



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN
SUPPLIER BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
METODE SWARA DAN WASPAS**

SKRIPSI

Muhammad Farras Yasyfa
2207412015
TI CCIT 8A

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SUPPLIER BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE SWARA DAN WASPAS

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

**Muhammad Farras Yasyfa
2207412015
TI CCIT 8A**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Farras Yasyfa
NIM : 2207412015
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis Web Menggunakan Metode SWARA dan WASPAS.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 06 Juli 2026

Yang membuat pernyataan

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Muhammad Farras Yasyfa

NIM.2207412015



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Farras Yasyfa
NIM : 2207412015
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis Web Menggunakan Metode SWARA dan WASPAS

Pada hari ini Rabu Tanggal 24, bulan Juni tahun 2026, telah diadakan Sidang Skripsi untuk saudara Muhammad Farras Yasyfa dan dinyatakan **LULUS**

Disahkan oleh

Pembimbing I : Asep Fauzik Muharram, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji I : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I. ()
Penguji II : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji III : Chairul Fikri, M.Kom. ()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Mengetahui
Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19790832003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Produk Minuman Menggunakan Integrasi Metode SWARA dan WASPAS” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.Kom.) pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem pendukung keputusan berbasis web yang mengintegrasikan metode SWARA untuk pembobotan kriteria secara dinamis dan metode WASPAS untuk perankingan *supplier* per jenis barang, sebagai solusi bagi Toko Agen Grosir Rahmat dalam mengevaluasi *supplier* untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan arahan yang diberikan kepada seluruh mahasiswa.
2. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I., Kepala Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jakarta, atas bimbingan dan fasilitas akademik yang menunjang proses penelitian.
3. Bapak Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.

5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan moral, dan materi yang tidak ternilai selama penulis menempuh pendidikan.

6. Bapak Rahmat selaku pemilik Toko Agen Grosir Rahmat, atas izin penelitian, keterbukaan dalam berbagi data operasional, serta bantuannya dalam proses pengumpulan data dan pelaksanaan User Acceptance Testing.

7. Seluruh rekan mahasiswa seperjuangan Angkatan 2022, atas kebersamaan, diskusi, dan semangat yang selalu menginspirasi penulis selama masa studi.

8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata, baik bagi Toko Agen Grosir Rahmat maupun bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Pendukung Keputusan dan Rekayasa Perangkat Lunak.

Depok, ... 2026

Muhammad Farras Yasyfa

NIM

2207412015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Berbasis Web Menggunakan Metode SWARA dan WASPAS

ABSTRAK

Toko Agen Grosir Rahmat menghadapi masalah pemilihan *supplier* yang tidak optimal akibat proses yang masih bersifat intuitif dan subjektif. Dari 15 *supplier* yang tersedia, pemilik hanya mengandalkan 4 *supplier* langganan tanpa perbandingan berbasis data. Kondisi ini diperparah oleh sistem pembayaran tunai dan keterbatasan waktu pemilik, sehingga berpotensi menimbulkan *invisible loss* setiap kali terjadi pembelian. Penelitian ini membangun SPK berbasis web yang mengintegrasikan metode SWARA untuk pembobotan kriteria secara dinamis dan WASPAS untuk perankingan *supplier* per jenis barang menggunakan Laravel, React, dan MySQL dengan metode Waterfall. Evaluasi dilakukan terhadap enam kriteria Harga Satuan Barang, Kualitas Barang, Minimal Order, Kecepatan Pengiriman, dan Layanan *Supplier*. Hasil pembobotan SWARA menempatkan Harga Efektif dan Kualitas Barang sebagai kriteria tertinggi masing-masing 26,6%, diikuti Minimal Order 21,3%. Validasi sistem menunjukkan *supplier* Rahayu sebagai rekomendasi terbaik untuk produk Aqua Galon dengan skor WASPAS 0,7690. Pengujian Black Box Testing dan UAT menghasilkan seluruh 19 skenario berstatus Diterima, serta performance testing menggunakan Apache JMeter menunjukkan rata-rata response time 493,9 ms dengan error rate 0,00% pada simulasi hingga 120 user, membuktikan sistem memenuhi kebutuhan user dan berjalan dengan performa yang baik.

Kata Kunci: Laravel, MySQL, Pemilihan *Supplier*, React, Sistem Pendukung Keputusan, SWARA, WASPAS

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Farras Yasyfa

NIM : 2207412015

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis Web Menggunakan Metode SWARA dan WASPAS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 06 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Farras Yasyfa

NIM.2207412015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
<i>ABSTRAK</i>	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Objek Penelitian	6
2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	6
2.3 <i>Supply Chain Management</i>	7
2.4 Metode SWARA (<i>Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis</i>).....	8
2.5 Metode WASPAS (<i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i>).....	10
2.6 Metode <i>Waterfall</i>	12
2.7 <i>Web Development</i>	13
2.8 <i>Framework Laravel</i>	14
2.9 <i>Framework React</i>	14
2.10 <i>MySQL</i>	15
2.11 <i>Black Box Testing</i>	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.12 Use Case Diagram	16
2.13 Activity Diagram	18
2.14 Class Diagram.....	20
2.15 ER Diagram.....	22
2.16 UAT (User Acceptance Testing).....	23
2.17 Performance Testing.....	24
2.18 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Rancangan Penelitian	33
3.1.1 Tahap Analisis Masalah dan Studi Pendahuluan.....	33
3.1.2 Tahap Pengembangan Sistem (Metode <i>Waterfall</i>).....	33
3.1.3 Tahap Evaluasi	34
3.2 Sumber Data	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.4 Teknik Analisis Data.....	38
3.4.1 Penentuan Kriteria.....	38
3.4.2 Analisis Pembobotan (Metode SWARA).....	40
3.4.3 Analisis Perankingan (Metode WASPAS)	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Analisis Kebutuhan.....	41
4.1.1 Analisis Kebutuhan <i>User</i>	41
4.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem	43
4.1.3 Analisis Kebutuhan Teknologi Sistem	45
4.2 Perancangan Sistem.....	47
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	47
4.2.2 <i>Class Diagram</i>	50
4.2.3 <i>Activity Diagram</i>	51
4.2.4 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	69
4.2.5 Perancangan Antarmuka (<i>Wireframe</i>)	72
4.3 Skenario dan Perhitungan Pemilihan <i>Supplier</i> dengan Metode SWARA- WASPAS.....	85
4.3.1 Gambaran Umum Skenario Pemilihan <i>Supplier</i> Aqua Galon.....	85



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2	Perhitungan Bobot Kriteria dengan Metode SWARA	86
4.3.3	Prosedur Perhitungan Metode WASPAS.....	88
4.3.4	Skenario 1: Aqua Galon – Matriks Keputusan.....	89
4.3.5	Skenario 1: Aqua Galon – Perhitungan WASPAS	90
4.3.6	Analisis dan Kesimpulan Skenario 1 – Aqua Galon	93
4.3.7	Skenario 2: Le Minerale Galon – Gambaran Umum	93
4.3.8	Skenario 2: Le Minerale Galon – Matriks Keputusan	93
4.3.9	Skenario 2: Le Minerale Galon – Perhitungan WASPAS	94
4.3.10	Analisis dan Kesimpulan Skenario 2 – Le Minerale Galon.....	95
4.3.11	Skenario 3: Teh Pucuk – Gambaran Umum.....	96
4.3.12	Skenario 3: Teh Pucuk – Matriks Keputusan	96
4.3.13	Skenario 3: Teh Pucuk – Perhitungan WASPAS.....	96
4.3.14	Analisis dan Kesimpulan Skenario 3 – Teh Pucuk	98
4.4	Implementasi	99
4.4.1	Implementasi Antarmuka <i>User</i>	99
4.4.2	Implementasi Algoritma SWARA - WASPAS	121
4.5	Pengujian	135
4.5.1	<i>Black Box Testing</i>	135
4.5.2	<i>User Acceptance Testing</i>	142
4.5.3	<i>Performance Testing</i>	145
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	153
5.1	Kesimpulan.....	153
5.2	Saran	153
DAFTAR	PUSTAKA.....	155
DAFTAR	RIWAYAT HIDUP.....	157
LAMPIRAN		158

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram	17
Tabel 2 Simbol-Simbol Activity Diagram.....	19
Tabel 3 Simbol-Simbol Class Diagram.....	21
Tabel 4 Simbol-Simbol Entity Relationship Diagram (ERD).....	23
Tabel 5 Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 6 Kamus Penilaian Kriteria Kualitatif.....	41
Tabel 7 Analisis Kebutuhan User	43
Tabel 8 Kebutuhan Fungsional.....	46
Tabel 9 Kebutuhan Non Fungsional.....	46
Tabel 10 Kebutuhan Perangkat Lunak	48
Tabel 11 Tabel Referensi Nilai sj pada Metode SWARA.....	91
Tabel 12 Perhitungan Langkah-langkah Metode SWARA	93
Tabel 13 Bobot Kriteria (wj) Hasil Perhitungan SWARA	93
Tabel 14 Rumus Normalisasi WASPAS	94
Tabel 15 Supplier Aqua Galon	95
Tabel 16 Normalisasi Supplier Aqua Galon.....	96
Tabel 17 WSM Aqua Galon	97
Tabel 18 WSM Aqua Galon	97
Tabel 19 Hasil Ranking Supplier Aqua Galon	98
Tabel 20 Supplier Le Minarale Galon	100
Tabel 21 Normalisasi Supplier Le Minerale Galon.....	101
Tabel 22 Hasil Ranking Supplier Le Minerale Galon.....	102
Tabel 23 Supplier Teh Pucuk	103
Tabel 24 Normalisasi Supplier The Pucuk.....	104
Tabel 25 Ranking Supplier Teh Pucuk.....	105
Tabel 26 Rekapitulasi Seluruh Skenario	105
Tabel 27 Modul Manajemen User.....	142
Tabel 28 Modul Data Supplier	142
Tabel 29 Modul Data Produk	143
Tabel 30 Modul Atur Supplier Per Produk.....	143
Tabel 31 Modul Pembobotan Kriteria (SWARA)	144
Tabel 32 Modul Rekomendasi Order (WASPAS)	145
Tabel 33 Modul Pembelian	145
Tabel 34 Modul Penjualan	146
Tabel 35 Modul Kasbon	147
Tabel 36 Modul Manajemen Stok.....	147
Tabel 37 Modul Laporan	148
Tabel 38 Dashboard.....	148
Tabel 39 Responden UAT	149
Tabel 40 Pengujian Super Admin.....	150
Tabel 41 Pengujian Admin	151
Tabel 42 Catatan dari Responden.....	152
Tabel 43 Spesifikasi Pengujian	152
Tabel 44 Daftar Endpoint yang diuji.....	152
Tabel 45 Hasil Pengujian GET /criteria	153



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 46 Hasil Pengujian POST /criteria	153
Tabel 47 Hasil Pengujian POST /criteria/save-weights	154
Tabel 48 Hasil Pengujian GET /suppliers	154
Tabel 49 Hasil Pengujian POST /suppliers	155
Tabel 50 Hasil Pengujian GET /manage-suppliers	155
Tabel 51 Hasil Pengujian POST /save-suppliers.....	155
Tabel 52 Hasil Pengujian GET /recommendations	156
Tabel 53 Rekap Hasil Pengujian Performance Testing	156



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	36
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	50
Gambar 4.2 <i>Class Diagram</i>	51
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Authentikasi	54
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Manajemen <i>User</i>	55
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Kelola <i>Supplier</i>	56
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Kelola Produk	57
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Kelola Kriteria	58
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Input Nilai Kriteria	60
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Pembobotan Kriteria.....	62
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> Rekomendasi <i>Supplier</i>	63
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Export Laporan	64
Gambar 4.12 Manajemen Stok.....	65
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Hutang	67
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Manajemen <i>Customer & Blacklist</i>	69
Gambar 4.15 <i>Export Laporan</i>	70
Gambar 4.16 Pembelian	71
Gambar 4.17 Penjualan	72
Gambar 4.18 <i>ER Diagram</i>	75
Gambar 4.19 Halaman <i>Login</i>	76
Gambar 4.20 Halaman <i>Dashboard</i>	77
Gambar 4.21 Halaman Data <i>Supplier</i>	77
Gambar 4.22 <i>Form Supplier</i>	77
Gambar 4.23 <i>Form Produk</i>	78
Gambar 4.24 Halaman Data Produk	78
Gambar 4.25 Halaman Atur <i>Supplier</i>	79
Gambar 4.26 Halaman Pembobotan Kriteria	79
Gambar 4.27 Tambah Kriteria Tipe Benefit	80
Gambar 4.28 Tambah Kriteria Tipe Cost	80
Gambar 4.29 Halaman Rekomendasi Order	81
Gambar 4.30 Halaman Pembelian	82
Gambar 4.31 Detail Pembelian	82
Gambar 4.32 Buat Pembelian	83
Gambar 4.33 Halaman Penjualan.....	83
Gambar 4.34 <i>Detail Penjualan</i>	84
Gambar 4.35 <i>Form Catat Penjualan</i>	84
Gambar 4.36 Halaman Kasbon	85
Gambar 4.37 Daftar Hutang	86
Gambar 4.38 <i>Detail Customer</i>	86
Gambar 4.39 <i>Form Tambah Customer</i>	87
Gambar 4.40 Halaman Manajemen Stok	87
Gambar 4.41 Halaman Laporan	88
Gambar 4.42 Halaman Manajemen <i>User</i>	89
Gambar 4.43 <i>Form Manajemen User</i>	89
Gambar 4.44 Halaman login	100

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.45 Halaman <i>Dashboard</i>	101
Gambar 4.46 Halaman Data <i>Supplier</i>	102
Gambar 4.47 Form Tambah <i>Supplier</i>	103
Gambar 4.48 Form Edit <i>Supplier</i>	104
Gambar 4.49 Halaman Data Produk	105
Gambar 4.50 Form Edit Produk	105
Gambar 4.51 Form Tambah Produk	106
Gambar 4.52 Halaman Atur <i>Supplier</i> Data Produk.....	106
Gambar 4.53 Halaman Pembobotan Kriteria	107
Gambar 4.54 Form Tambah Kriteria - Tipe Cost	108
Gambar 4.55 Form Tambah Kriteria - Tipe Benefit.....	108
Gambar 4.56 Halaman Rekomendasi Order - <i>Super Admin</i>	109
Gambar 4.57 Halaman Rekomendasi Order – Admin	109
Gambar 4.58 Halaman Transaksi Pembelian	110
Gambar 4.59 Halaman <i>Detail</i> Pembelian.....	111
Gambar 4.60 <i>Form</i> Pembelian	111
Gambar 4.61 Halaman Transaksi Penjualan	113
Gambar 4.62 <i>Detail</i> Penjualan	113
Gambar 4.63 Form Tambah Catatan Penjualan	114
Gambar 4.64 Tambah Customer dari Penjualan.....	114
Gambar 4.65 Halaman Kasbon	115
Gambar 4.66 Tambah <i>Customer</i>	116
Gambar 4.67 Edit <i>Customer</i>	116
Gambar 4.68 Halaman <i>Detail Customer</i>	117
Gambar 4.69 Halaman Daftar Hutang	118
Gambar 4.70 Form Catat Kasbon	118
Gambar 4.71 Halaman Manajemen Stok	119
Gambar 4.72 Tambah Stok.....	120
Gambar 4.73 Edit Stok.....	120
Gambar 4.74 Contoh Barang yang ada <i>batch</i>	120
Gambar 4.75 Halaman Laporan	121
Gambar 4.76 Edit <i>User</i>	122
Gambar 4.77 Tambah <i>User</i>	122
Gambar 4.78 Manajemen <i>User</i>	122
Gambar 4.79 Fungsi Utama Perhitungan SWARA	124
Gambar 4.80 Fungsi Normalisasi Nilai <i>Sj</i>	125
Gambar 4.81 Penyimpanan Hasil Perhitungan SWARA	126
Gambar 4.82 Fungsi Utama Perhitungan WASPAS.....	128
Gambar 4.83 Fungsi Pembentukan Matriks Keputusan.....	129
Gambar 4.84 Fungsi Normalisasi Matriks	130
Gambar 4.85 Fungsi Perhitungan WASPAS	132
Gambar 4.86 Implementasi Tombol Buat PO	135
Gambar 4.87 Pre fill <i>Form Purchase Order</i>	136
Gambar 4.88 Di <i>Frontend (PurchaseOrders/Create.jsx)</i>	137



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara.....	159
Lampiran 2 Wawancara “Lanjutan”	160
Lampiran 3 Wawancara “Lanjutan”	161
Lampiran 4 UAT	162
Lampiran 5 UAT “Lanjutan”	163
Lampiran 6 <i>Performance Test</i>	164
Lampiran 7 <i>Performance Test</i> “Lanjutan”	165
Lampiran 8 <i>Performance Test</i> “Lanjutan”	166
Lampiran 9 <i>Performance Test</i> “Lanjutan”	167
Lampiran 10 <i>Performance Test</i> “Lanjutan”	168



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam persaingan bisnis yang ketat, keputusan operasional memegang peranan penting terhadap berjalannya suatu usaha. Pemilihan *supplier* merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu usaha. Setiap bisnis menginginkan harga yang wajar, kualitas yang dapat diterima, dan pengiriman yang tepat waktu untuk menjaga efisiensi. Setiap pelaku usaha tentu menginginkan harga yang masuk akal, kualitas produk yang bagus, dan pengiriman yang selalu tepat waktu agar operasional bisa berjalan lancar. Kesalahan dalam memilih *supplier* bisa langsung berdampak buruk pada kondisi keuangan dan operasional perusahaan. Bahkan, pemilihan yang kurang tepat dapat meningkatkan biaya produksi dan berujung pada berkurangnya pendapatan perusahaan (Zakaria et al., 2023).

Kondisi ini dialami secara nyata oleh Toko Agen Grosir Rahmat yang berfokus pada penjualan produk minuman. Berdasarkan hasil observasi toko ini mengalami transaksi yang cenderung tetap setelah pandemi dengan rata-rata hanya 20 hingga 25 transaksi per hari. Masalah utama muncul karena sistem pembayaran restock ke *supplier* yang wajib *cash*, membuat pemilik sangat sensitif terhadap selisih harga sekecil apapun. Keterbatasan waktu pemilik yang juga bekerja di tempat lain menyebabkan proses pemantauan harga pasar tidak dilakukan secara optimal. Akibatnya, keputusan pembelian selama ini hanya mengandalkan intuisi dengan terpaku pada 4 *supplier* langganan, padahal terdapat 11 *supplier* potensial lain yang bisa memberikan penawaran lebih kompetitif untuk produk minuman dan gas.

Urgensi pengembangan SPK pada toko ini semakin meningkat mengingat fluktuasi harga produk minuman yang sangat dinamis, terutama saat promo musiman atau perubahan kebijakan distributor. Bertahan pada satu *supplier* untuk seluruh jenis produk tanpa melakukan perbandingan berbasis data sangat berisiko menimbulkan *invisible loss*. Setiap jenis barang, seperti air mineral galon, teh kemasan botol, atau minuman karbonasi memiliki struktur harga dan skema diskon yang berbeda dari

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

tiap *supplier*. Oleh karena itu, analisis fluktuasi harga pasar yang mendalam merupakan langkah krusial untuk menekan biaya operasional dan meningkatkan performa keuangan (Merzifonluoglu, 2026).

Masalah muncul ketika pemilik dihadapkan pada kriteria yang saling bertentangan, misalnya seorang *supplier* menawarkan harga termurah untuk produk air mineral namun dengan syarat minimal pembelian yang tinggi, sementara *supplier* lain memiliki harga sedikit lebih tinggi tetapi memberikan layanan pengiriman yang lebih cepat untuk produk kopi kemasan. Ketidakmampuan mengevaluasi kriteria ini secara objektif per jenis barang sering kali menjebak pengambil keputusan dalam subjektivitas yang tidak akurat (Zakaria et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini fokus pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang bersifat dinamis. Dinamis berarti sistem mampu menyesuaikan bobot kriteria sesuai perubahan kondisi pasar dan kebutuhan toko. Selain itu, SPK ini dirancang tidak hanya menilai performa *supplier* secara keseluruhan, tetapi melakukan seleksi spesifik berbasis jenis barang. Hal ini memastikan setiap item minuman yang dibeli selalu berasal dari sumber terbaik berdasarkan parameter harga dan ketersediaan pada waktu tersebut.

Metode yang digunakan adalah integrasi SWARA (*Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis*) dan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*). Pemilihan kombinasi ini didasarkan pada kemampuan SWARA dalam memberikan fleksibilitas bagi pemilik toko untuk menentukan prioritas kriteria secara dinamis sesuai situasi toko (Hidayat, Garside and Saputro, 2023). Sementara itu, WASPAS digunakan untuk melakukan perankingan karena kemampuannya menggabungkan pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM), sehingga hasil keputusan menjadi lebih stabil dan akurat dalam menangani banyak kriteria yang bertolak belakang (Debnath et al., 2023).

Melalui pengembangan SPK berbasis web ini, Toko Agen Grosir Rahmat diharapkan dapat mengoptimalkan keputusan *restock* berdasarkan data. Sistem yang mampu membandingkan 15 *supplier* berdasarkan jenis barang secara otomatis ini akan membantu pemilik meminimalkan risiko kerugian akibat subjektivitas pemilihan *supplier*, sekaligus meningkatkan profitabilitas usaha di tengah

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

keterbatasan waktu pengelolaan. Dalam penelitian ini, evaluasi *supplier* tidak hanya terpaku pada harga satuan secara terpisah, tetapi mengintegrasikan diskon pembayaran tunai langsung ke dalam Harga Efektif, sehingga perbandingan antar *supplier* menjadi lebih akurat dan bebas dari perhitungan ganda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode SWARA (*Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis*) untuk menentukan bobot kriteria yang mampu mengakomodasi perubahan prioritas pemilik toko secara dinamis?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) dalam melakukan peRankingan terhadap 15 *supplier* potensial berdasarkan setiap jenis barang minuman guna mendapatkan rekomendasi harga dan kualitas terbaik?
3. Bagaimana merancang dan membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web yang mengintegrasikan perhitungan SWARA dan WASPAS untuk membantu pemilik toko melakukan seleksi *supplier* berdasarkan data guna meminimalisir *invisible loss*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Studi kasus dilaksanakan di Toko Agen Grosir Rahmat, Tebet, Jakarta Selatan.
2. Fokus utama penelitian adalah penerapan algoritma SPK (SWARA dan WASPAS) untuk pemilihan *supplier* yang dilakukan secara spesifik per jenis barang.
3. Fitur manajemen stok dan pencatatan keuangan dikembangkan hanya sebagai penyedia input data bagi sistem SPK, tanpa melakukan analisis akuntansi atau forecasting yang mendalam.
4. Data alternatif yang diolah terdiri dari 15 *supplier* (4 mitra aktif dan 11 mitra potensial).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5. Kriteria pemilihan meliputi Harga Satuan Barang, Kualitas Barang, Minimal *Order*, Kecepatan Pengiriman, dan Layanan *Supplier*.
6. Sistem dibangun berbasis website menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan *Framework Laravel, React*, dan basis data *MySQL*.

1.4 Tujuan dan Manfaat**1.4.1 Tujuan**

1. Menghasilkan model pembobotan kriteria menggunakan metode SWARA yang adaptif terhadap situasi pasar dan preferensi pemilik toko.
2. Menerapkan metode WASPAS untuk menghasilkan perankingan *supplier* yang objektif untuk setiap item barang minuman yang berbeda.
3. Menghasilkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang memudahkan pemilik toko dalam melakukan perbandingan harga antar 15 *supplier* secara otomatis dan akurat.

1.4.2 Manfaat

1. Bagi Toko Agen Grosir Rahmat: Memberikan alat bantu pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam memilih *supplier* terbaik per barang, sehingga dapat menekan biaya pengadaan dan meningkatkan profitabilitas di tengah keterbatasan waktu pemilik.
2. Bagi Penulis: Menerapkan integrasi metode SWARA dan WASPAS dalam membangun perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah riil di industri retail minuman.

1.5 Sistematika Penulisan**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang menguraikan struktur bab dalam laporan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan landasan teori mengenai Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Manajemen Rantai Pasok (*Supply Chain*), dan Metode SDLC *Waterfall*. Fokus utama bab ini adalah kajian mendalam tentang algoritma metode SWARA

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(pembobotan prioritas dinamis) dan WASPAS (*peRankingan supplier*), *MySQL* sebagai basis data, serta tinjauan penelitian terdahulu sebagai referensi pengembangan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan rancangan penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data (termasuk metode pengembangan sistem, yaitu SWARA-WASPAS).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta hasil pengujian yang meliputi *Black Box Testing*, *User Acceptance Testing* (UAT), dan *Performance Testing* menggunakan *Apache JMeter* untuk mengukur kemampuan sistem dalam menangani akses *user* secara bersamaan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengujian sistem, serta saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam skripsi ini adalah Toko Agen Grosir Rahmat, sebuah usaha ritel produk minuman yang berlokasi di Jl. D No. 8, Kebon Baru, Tebet, Jakarta Selatan, dengan Bapak Rahmat selaku pemilik sekaligus pengelola utama. Toko ini bergerak di bidang penjualan produk minuman dalam kemasan, termasuk air mineral galon, teh kemasan, dan minuman lainnya, dengan rata-rata 20 hingga 25 transaksi per hari. Dalam operasionalnya, toko menjalin hubungan dengan 15 supplier, terdiri dari 4 mitra aktif yang rutin dipilih dan 11 supplier potensial yang jarang dihubungi akibat keterbatasan sistem pencatatan.

Pemilihan toko ini sebagai objek penelitian didasarkan pada permasalahan nyata yang dihadapi dalam proses pengadaan barang. Seluruh transaksi pembelian ke supplier dilakukan secara tunai, sehingga pemilik sangat sensitif terhadap selisih harga sekecil apapun. Namun karena keterbatasan waktu akibat aktivitas lain di luar toko, proses perbandingan harga antar supplier selama ini dilakukan secara intuitif tanpa evaluasi berbasis data, sehingga berpotensi menimbulkan *invisible loss*. Kondisi inilah yang menjadi landasan diperlukannya sistem pendukung keputusan berbasis data untuk membantu pemilik dalam memilih supplier terbaik secara objektif dan efisien.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer yang diciptakan untuk membantu para pengambil keputusan menyelesaikan masalah dengan tingkat kompleksitas tinggi, baik yang bersifat semi terstruktur maupun tidak terstruktur. SPK dikembangkan bukan untuk mengambil alih peran manajer, melainkan sebagai alat bantu agar keputusan yang diambil bisa lebih efektif dengan menyediakan pilihan solusi objektif berdasarkan hasil pengolahan data. Penggunaan SPK sangat penting untuk membimbing user melalui prediksi dan informasi valid supaya keputusan yang dipilih benar-benar tepat

sasaran, mengurangi risiko rantai pasokan, serta meningkatkan nilai barang(Maratullatifah, Widodo and Adi, 2022).

Dalam praktiknya, banyak pelaku usaha yang masih menentukan *supplier* hanya berdasarkan intuisi dan faktor kekerabatan tanpa evaluasi yang rasional. Oleh karena itu, penerapan SPK bertujuan untuk memberikan dukungan penilaian yang lebih terstruktur dan transparan sehingga proses seleksi menjadi lebih cepat serta akurat(Nulsyah, Hasibuan and Panjaitan, 2022). Keberhasilan SPK dalam menangani masalah multi kriteria didukung oleh kemampuannya membagi masalah pengambilan keputusan yang kompleks menjadi hierarki yang lebih sederhana, sehingga memudahkan pemilik usaha dalam menentukan alternatif terbaik secara sistematis(Maratullatifah, Widodo and Adi, 2022).

Teori mengenai SPK ini menjadi landasan utama bagi Toko Agen Grosir Rahmat untuk mengubah proses pemilihan *supplier* minuman yang sebelumnya masih konvensional dan subjektif menjadi berbasis data terintegrasi. Dengan menerapkan komponen sistem yang menggunakan algoritma perhitungan otomatis, pemilik toko dapat melakukan seleksi *supplier* secara lebih tepat dan efisien meskipun memiliki keterbatasan waktu. Hal ini sangat relevan untuk mengatasi masalah penurunan transaksi harian dengan memastikan setiap produk minuman yang di *restock* selalu berasal dari sumber dengan penawaran harga dan kualitas paling kompetitif.

2.3 Supply Chain Management

Supply Chain Management (SCM) merupakan alur kegiatan dan keputusan strategis yang dapat meningkatkan keunggulan kompetitif bagi pelaku usaha, termasuk UMKM. SCM bukan sekadar pengelolaan logistik biasa, melainkan koordinasi antar entitas bisnis yang melibatkan operasional material, informasi, dan modal(Mesra, Sari and Melliana, 2022). Tujuan utama dari pengelolaan rantai pasok yang efektif adalah untuk menciptakan keseimbangan antara penawaran dan permintaan pasar sehingga perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu tanpa mengeluarkan biaya operasional yang berlebihan(Debnath et al., 2023).

Dalam siklus SCM, tahap pemilihan *supplier* merupakan keputusan pembelian yang sangat krusial karena berpengaruh langsung terhadap berlangsungnya proses

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

operasional dan produktivitas perusahaan. Pemilihan mitra *supplier* yang kurang tepat dapat menimbulkan risiko rantai pasokan, seperti kekosongan stok yang menyebabkan hilangnya kesempatan penjualan (Hidayat, Garside and Saputro, 2023). Oleh karena itu, pemilihan *supplier* yang selektif melalui sistem evaluasi yang baik berfungsi sebagai benteng perlindungan pertama untuk mengurangi biaya, menekan risiko pembelian, serta meningkatkan nilai barang secara keseluruhan (Maratullatifah, Widodo and Adi, 2022).

Agar proses pemilihan *supplier* berjalan secara objektif dan transparan, diperlukan parameter penilaian yang jelas dan terukur sesuai dengan standar kebutuhan bisnis ritel. Secara umum, penilaian terhadap kinerja *supplier* harus mempertimbangkan berbagai kriteria secara seimbang, meliputi aspek harga kompetitif, ketersediaan stok, hingga kecepatan dan ketepatan waktu pengiriman (Mesra, Sari and Melliana, 2022). Dengan menggunakan parameter yang terintegrasi, pemilik usaha dapat meminimalkan kerugian tersembunyi akibat kesalahan pemilihan vendor serta menjalin hubungan jangka panjang yang lebih stabil dengan *supplier* terbaik (Maratullatifah, Widodo and Adi, 2022).

Teori SCM ini menjadi kerangka dasar bagi Toko Agen Grosir Rahmat dalam mengoptimalkan tata kelola pengadaan produk minuman mereka. Dengan memahami bahwa pemilihan *supplier* adalah alur strategis dalam rantai pasok, penelitian ini memfokuskan pada pengembangan SPK untuk mengevaluasi kriteria seperti harga dan ketersediaan stok per jenis barang secara dinamis. Hal ini bertujuan untuk memastikan kelancaran operasional toko dan meningkatkan profitabilitas melalui keputusan restocking yang lebih presisi dan efisien di tengah keterbatasan waktu pemilik.

2.4 Metode SWARA (*Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis*)

Metode ini digunakan untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria berdasarkan preferensi atau pendapat para ahli. Keunggulan utama metode SWARA dibandingkan metode lain, seperti AHP adalah prosesnya yang lebih sederhana dan transparan. Dalam SWARA, pengambil keputusan memiliki kebebasan penuh untuk menentukan tingkat prioritas kriteria tanpa dibatasi oleh skala penilaian yang kaku, sehingga sangat cocok diterapkan pada kasus pemilihan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

supplier di mana preferensi pemilik usaha sangat dominan (Hidayat, Garside and Saputro, 2023).

1. Menyusun Prioritas Kriteria Kriteria diurutkan berdasarkan tingkat kepentingannya, mulai dari kriteria paling penting (peringkat 1) hingga kriteria paling kurang penting (peringkat terakhir).
2. Menentukan Nilai Komparatif (s_j) Pengambil keputusan membandingkan tingkat kepentingan kriteria j dengan kriteria sebelumnya ($j - 1$). Nilai ini disebut *Comparative Importance of Average Value* (s_j).
3. Menghitung Koefisien (k_j) Menghitung nilai koefisien k_j dengan rumus:

$$k_j = 1 \quad \text{jika } j = 1$$

$$k_j = s_j + 1 \quad \text{jika } j > 1$$

4. Menghitung Bobot Rekalkulasi (q_j) Menghitung bobot sementara (q_j) untuk setiap kriteria dengan rumus:

$$q_j = 1 \quad \text{jika } j = 1$$

$$q_j = q_{j-1}/k_j \quad \text{jika } j > 1$$

5. Menghitung Bobot Akhir (w_j) Langkah terakhir adalah melakukan normalisasi untuk mendapatkan bobot akhir (w_j) yang akan digunakan dalam perangkingan. Total bobot akhir harus bernilai 1. Rumusnya adalah:

$$w_j = q_j / \sum_{k=1}^n q_k$$

w_j : Bobot relatif kriteria ke- j

q_j : Bobot rekalkulasi kriteria ke- j

n : Jumlah total kriteria

Penggunaan metode SWARA dalam skripsi ini sangat relevan untuk mengakomodasi preferensi pemilik Toko Agen Grosir Rahmat yang bersifat dinamis terhadap kriteria pemilihan *supplier* minuman. Mengingat pemilik memiliki sensitivitas tinggi terhadap harga dan keterbatasan waktu, SWARA memungkinkan pembobotan kriteria dilakukan secara fleksibel namun tetap

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

objektif. Hal ini menjadi fondasi penting sebelum melakukan perankingan, sehingga sistem dapat menghasilkan rekomendasi yang benar-benar sesuai dengan prioritas kebutuhan toko saat itu.

2.5 Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*)

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) pertama kali diperkenalkan oleh Zavadskas pada tahun 2012. Metode ini merupakan kombinasi unik dari dua metode pengambilan keputusan klasik, yaitu *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM).

Tujuan utama pengembangan WASPAS adalah untuk meningkatkan akurasi *peRanking* yang seringkali kurang presisi jika hanya menggunakan satu metode saja. Dengan mengintegrasikan penjumlahan terbobot (WSM) dan perkalian terbobot (WPM), WASPAS mampu memberikan penilaian yang lebih ketat dan stabil. (Faisal Amir et al., 2023)

Kenggulan WASPAS terletak pada kemampuannya meminimalisir kesalahan dalam pemilihan alternatif, terutama ketika terdapat konflik antar kriteria (seperti harga murah namun kualitas rendah). Hal ini menjadikan WASPAS sangat relevan untuk diterapkan dalam seleksi *supplier* yang menuntut keseimbangan antara efisiensi biaya dan kualitas barang (Sartika Lina Mulani Sitio, 2025).

1. Menyusun Matriks Keputusan (X) Langkah awal adalah menyusun data alternatif (*supplier*) dan nilai kriteria ke dalam matriks keputusan:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana x_{ij} adalah nilai kinerja alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Normalisasi Matriks (R) Data pada matriks keputusan dinormalisasi agar memiliki skala yang sama. Rumus normalisasi bergantung pada jenis kriteria (*Benefit* atau *Cost*):

- Untuk Kriteria *Benefit* (Contoh: Stok, Kualitas, Garansi):

$$r_{ij} = x_{ij} / \max_i x_{ij}$$

- Untuk Kriteria *Cost* (Contoh: Harga Pokok, Pengiriman):

$$r_{ij} = \min_i x_{ij} / x_{ij}$$

3. Menghitung Nilai Preferensi (Q_i) WASPAS menghitung nilai akhir dengan menggabungkan hasil perhitungan WSM dan WPM.

- Hitung Hasil WSM ($Q_i^{(1)}$): Penjumlahan dari perkalian nilai ternormalisasi dengan bobot.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n r_{ij} \cdot w_j$$

- Hitung Hasil WPM ($Q_i^{(2)}$): Perkalian dari nilai ternormalisasi yang dipangkatkan dengan bobot.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j}$$

4. Menghitung Nilai Akhir WASPAS Nilai akhir (Q_i) untuk setiap alternatif dihitung dengan rumus integrasi:

$$Q_i = \lambda \cdot Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) \cdot Q_i^{(2)}$$

$$Q_i = \lambda \sum_{j=1}^n r_{ij} w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j}$$

Dimana:

Q_i : Nilai preferensi akhir *supplier*.

λ : Nilai koefisien (biasanya ditetapkan 0,5 untuk keseimbangan WSM dan WPM).

Supplier dengan nilai Q_i tertinggi adalah *supplier* terpilih.

Metode WASPAS memegang peranan vital dalam skripsi ini sebagai mesin pengambil keputusan untuk menentukan peringkat *supplier* minuman terbaik secara otomatis. Karena Toko Agen Grosir Rahmat menghadapi 15 pilihan *supplier* dengan penawaran yang bervariasi per jenis barang, stabilitas yang ditawarkan WASPAS dalam menangani kriteria yang saling bertentangan sangat dibutuhkan. Integrasi ini memastikan bahwa sistem tidak hanya memberikan rekomendasi berdasarkan harga termurah, tetapi juga mempertimbangkan aspek kualitas dan kecepatan pengiriman secara akurat untuk meningkatkan profitabilitas toko.

2.6 Metode *Waterfall*

Metode pengembangan sistem yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*. Metode ini merupakan pendekatan pengembangan sistem informasi yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap fase harus diselesaikan secara tuntas sebelum dapat melanjutkan ke fase berikutnya. Pendekatan ini sangat relevan diterapkan pada proyek pengembangan aplikasi yang memiliki kebutuhan cukup banyak dan sudah terdefinisi dengan jelas sejak awal, karena struktur pengembangannya yang linear memungkinkan tim pengembang untuk fokus pada satu tahapan dalam satu waktu tanpa risiko tumpang tindih antar proses. Dengan karakteristik tersebut, metode *Waterfall* dinilai mampu memastikan stabilitas dan kualitas performa sistem yang dihasilkan, sekaligus mempermudah pengelolaan dokumentasi di setiap tahapan pengembangannya (Asep Taufik Muharram, Bambang Warsuta, Ayres Pradiptyas, Nibras Alyassar, 2024).

Tahapan pengembangan dalam metode *Waterfall* terdiri dari lima fase utama yang saling berkesinambungan. Fase pertama adalah Analisis Kebutuhan, di mana dilakukan identifikasi dan pengumpulan seluruh kebutuhan sistem secara mendalam dari *user* kepentingan agar sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan permasalahan yang ingin diselesaikan. Fase kedua adalah Desain Sistem, yang berfokus pada perancangan arsitektur sistem, struktur basis data, serta antarmuka *user* berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dikumpulkan sebelumnya. Fase ketiga adalah Implementasi, yaitu tahap penulisan kode program berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada fase desain. Fase keempat adalah Pengujian, di mana sistem diverifikasi secara menyeluruh untuk memastikan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

seluruh fungsionalitas berjalan sesuai kebutuhan dan tidak terdapat kesalahan sebelum sistem diserahkan kepada *user*. Fase terakhir adalah Deployment, yaitu tahap penerapan sistem secara langsung di lingkungan *user* sehingga sistem dapat dioperasikan dan dimanfaatkan sesuai tujuan pengembangannya (Asep Taufik Muharram, Bambang Warsuta, Ayres Pradiptyas, Nibras Alyassar, 2024).

Penggunaan metode *Waterfall* dalam penelitian ini sangat relevan karena pengembangan fitur SPK untuk Toko Agen Grosir Rahmat membutuhkan perhitungan matematis yang kaku dan spesifik berdasarkan metode SWARA WASPAS. Dengan alur yang terstruktur dan berurutan, setiap tahapan mulai dari analisis kriteria minuman hingga pengujian akurasi perankingan supplier dapat terdokumentasi dengan baik dan terukur. Hal ini menjamin bahwa sistem yang dihasilkan memiliki integritas data yang tinggi dan mampu menyelesaikan masalah operasional toko secara tuntas sesuai dengan rancangan awal yang telah ditetapkan.

2.7 Web Development

Pengembangan web merupakan proses penciptaan sistem informasi berbasis digital yang bertujuan untuk mengatasi kendala operasional pada metode konvensional. Pengembangan sistem informasi yang terintegrasi sangat diperlukan untuk menggantikan proses pencatatan dan pelaporan data yang masih bersifat tradisional atau manual, karena sistem tradisional sering kali menyebabkan keterlambatan informasi serta ketidakakuratan data sehingga menghambat proses analisis dan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat (Asep Taufik Muharram, Bambang Warsuta, Ayres Pradiptyas, Nibras Alyassar, 2024).

Dengan beralih ke sistem berbasis web, pengelolaan data dapat dilakukan secara lebih terstruktur, efisien, dan meminimalkan risiko kehilangan informasi penting. Sistem informasi berbasis web juga memungkinkan integrasi berbagai proses bisnis dalam satu ekosistem digital yang dapat diakses secara fleksibel tanpa terbatas oleh catatan fisik maupun lokasi *user* (Asep Taufik Muharram, Bambang Warsuta, Ayres Pradiptyas, Nibras Alyassar, 2024).

Relevansi pengembangan web dalam penelitian ini menjawab kebutuhan spesifik Toko Agen Grosir Rahmat yang memerlukan fleksibilitas akses data kapan saja dan di mana saja. Dengan sistem berbasis web, pemilik toko dapat memantau dan

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mengevaluasi performa supplier secara *real time* tanpa bergantung pada pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan, sehingga keputusan *restock* dapat diambil secara lebih cepat, akurat, dan berbasis data.

2.8 Framework Laravel

Laravel merupakan sebuah *framework* pengembangan aplikasi web berbasis PHP yang menggunakan arsitektur *Model View Controller* (MVC) untuk menciptakan kode yang terstruktur. *Laravel* telah menjadi standar dalam pengembangan web modern karena menawarkan fitur keamanan yang komprehensif serta kemudahan dalam manajemen basis data melalui *Eloquent ORM*. Dengan dukungan penuh terhadap pembuatan *Application Programming Interface* (API), *Laravel* memungkinkan pengembang untuk memisahkan logika bisnis dari antarmuka *user*, sehingga sistem menjadi lebih modular dan skalabel (Putra et al., 2025).

Dalam penelitian ini, *Laravel* berperan sebagai fondasi utama di sisi backend yang bertanggung jawab mengolah seluruh data *master* dan perhitungan matematis. Penggunaan *Laravel* sangat efektif dalam menangani pertukaran data melalui API yang akan dikonsumsi oleh sisi *Frontend*. Hal ini memastikan bahwa proses pengolahan data kriteria, profil *supplier*, hingga data produk dapat dilakukan dengan performa yang stabil dan keamanan yang terjamin melalui fitur *middleware* bawaan *Laravel* (Putra et al., 2025).

Relevansi penggunaan *Laravel* dalam skripsi ini terletak pada kemampuannya mengeksekusi algoritma SWARA dan WASPAS secara presisi. Karena sistem ini menuntut adanya kriteria yang dinamis, fitur integrasi API pada *Laravel* memudahkan sistem untuk mengirimkan perubahan data dari *MySQL* ke antarmuka *user* secara fleksibel. Dengan demikian, *Laravel* tidak hanya berfungsi sebagai pengelola basis data, tetapi juga sebagai mesin pengambil keputusan yang andal dalam menghasilkan rekomendasi *supplier* bagi Toko Rahmat.

2.9 Framework React

React merupakan sebuah library *JavaScript* yang dikembangkan untuk membangun antarmuka *user* yang sangat interaktif dan responsif. React mengadopsi pendekatan berbasis komponen dan memanfaatkan teknologi *Virtual DOM* untuk mengoptimalkan performa aplikasi. Pendekatan ini memungkinkan pembaruan data

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

pada elemen tertentu di halaman web dilakukan secara instan tanpa harus memuat ulang keseluruhan halaman, yang dikenal sebagai konsep *Single Page Application* (SPA) (Putra et al., 2025).

Dalam pengembangan sistem SPK ini, *React* digunakan di sisi *Frontend* untuk menyajikan antarmuka yang dinamis dan mudah dipahami oleh *user* awam. Pemisahan antara *React* sebagai penampil data dan *Laravel* sebagai penyedia data melalui API menciptakan alur kerja yang efisien. *React* memungkinkan tampilan tabel penilaian dan hasil *Ranking supplier* diperbarui secara otomatis segera setelah *user* melakukan perubahan pada bobot kriteria atau input nilai di aplikasi (Putra et al., 2025).

Relevansi *React* dalam skripsi ini sangat krusial dalam mendukung fitur kriteria yang dapat ditambah atau dikurangi oleh *user*. Dengan sifatnya yang dinamis, *React* mampu merender ulang kolom-kolom tabel kriteria secara otomatis tanpa mengganggu data yang sudah ada sebelumnya. Hal ini memberikan pengalaman *user* yang jauh lebih lancar bagi Pak Rahmat dalam mengoperasikan sistem pemilihan *supplier*, sekaligus membuktikan bahwa teknologi *Frontend* modern dapat mendukung fleksibilitas kebutuhan bisnis yang berubah-ubah.

2.10 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data *open source* yang menggunakan perintah dasar *Structured Query Language* (SQL) dan termasuk ke dalam jenis *Relational Database Management System* (RDBMS). *MySQL* hadir dalam dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* dan *Shareware*, namun tersedia secara gratis di bawah lisensi *GNU General Public License* (GPL) sehingga dapat digunakan untuk keperluan pribadi maupun komersial tanpa biaya lisensi. Sebagai *RDBMS*, *MySQL* menggunakan konsep tabel, baris, dan kolom dalam menyimpan data, serta memiliki keunggulan pada kecepatan tinggi, skalabilitas hingga jutaan record, keamanan berbasis enkripsi password, fleksibilitas terhadap berbagai teknologi pengembangan, dan kemampuan berjalan lintas *platform* seperti *Windows*, *Linux*, dan *Unix* (Kalsum Siregar et al., 2024).

MySQL digunakan dalam penelitian ini sebagai sistem penyimpanan data utama karena kemampuannya mengelola relasi antar tabel secara efisien. Sistem SPK
Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

pemilihan *supplier* yang dibangun melibatkan penggabungan data dari berbagai entitas seperti tabel kriteria, bobot hasil perhitungan SWARA, data alternatif *supplier*, dan data produk yang saling berelasi. Dengan performa tinggi yang dimiliki *MySQL*, proses perhitungan algoritma SWARA dan WASPAS dapat berjalan responsif dan akurat meskipun jumlah data *supplier* dan transaksi di Toko Agen Grosir Rahmat terus bertambah di masa mendatang (Kalsum Siregar et al., 2024).

2.11 Black Box Testing

Black box testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas aplikasi berdasarkan spesifikasi kebutuhan tanpa harus mengetahui struktur kode internalnya. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan kesalahan fungsi, kesalahan antarmuka, serta memastikan bahwa setiap masukan yang diberikan ke dalam sistem menghasilkan keluaran yang sesuai dengan skenario yang diharapkan. Jika fungsi masukan telah sesuai dengan keluaran, maka fitur tersebut dinyatakan valid dan sistem dianggap layak untuk digunakan (Hendartie, Jayanti and Sutejo, 2023).

Sebagai metode utama untuk memvalidasi kebenaran fitur perhitungan algoritma SWARA dan WASPAS pada aplikasi yang dibangun. Melalui *black box testing*, peneliti dapat menguji apakah input nilai kepentingan kriteria dan nilai kinerja dari pemilik toko telah diproses secara benar oleh sistem hingga menghasilkan urutan peringkat yang presisi. Pengujian ini memberikan jaminan bahwa aplikasi dapat memberikan rekomendasi *supplier* yang akurat bagi Toko Agen Grosir Rahmat tanpa adanya kegagalan fungsi pada logika program.

2.12 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan model hasil analisis perancangan sistem yang bertujuan untuk mendeskripsikan kebutuhan sistem melalui visualisasi interaksi yang terjadi antara *user* dengan sistem informasi. Diagram ini memberikan gambaran visual yang jelas mengenai batasan sistem serta fungsionalitas yang disediakan bagi *usernya* (Ramdany, 2024).

Elemen utama dalam diagram ini meliputi aktor yang mewakili entitas luar pengesekusi sistem dan *use case* yang merepresentasikan urutan tindakan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

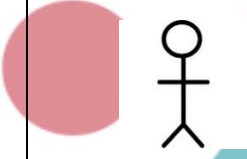
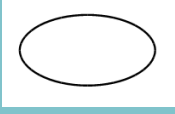
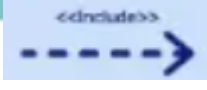
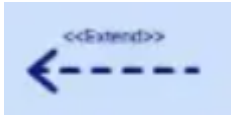
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

fungsional. Melalui relasi *include* dan *extend*, diagram ini mampu memodelkan ketergantungan antar fungsi serta memberikan pemahaman mendalam mengenai cakupan operasional yang harus dipenuhi oleh sebuah perangkat lunak (Ramdany, 2024).

Simbol-simbol yang digunakan dalam use case diagram beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
1	<i>Actor</i>		Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem itu sendiri. Dilambangkan dengan gambar stickman.
2	<i>Use Case</i>		Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. Dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
3	<i>Association</i>		Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case yang memiliki interaksi dengan aktor.
4	<i>Include</i>		Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah use case yang memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya, atau sebagai syarat dijalankannya use case tersebut.
5	<i>Extend</i>		Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah use case yang dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu. Mirip dengan prinsip inheritance pada

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
			pemrograman berorientasi objek.
6	<i>Generalization</i>		Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah use case, di mana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari yang lainnya.
7	<i>System Boundary</i>		Batas yang mendefinisikan cakupan sistem dan memisahkan apa yang ada di dalam sistem (<i>use case</i>) dari apa yang ada di luar sistem (aktor).

2.13 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alir aktivitas dan fungsionalitas di dalam sistem, mulai dari titik awal, urutan kejadian aktivitas, hingga titik akhir. Diagram ini mendefinisikan alur kerja secara dinamis dan sangat efektif untuk memodelkan proses paralel atau aktivitas yang berjalan secara bersamaan di dalam sebuah alur bisnis(Ramdany, 2024).

Komponen penting dalam diagram ini mencakup *decision node* untuk menyatakan kondisi tertentu, serta *fork* dan *join* untuk memecah atau menggabungkan kembali perilaku sistem. Dengan representasi grafis yang sistematis, *Activity Diagram* mempermudah pengembang dalam memahami logika prosedural dan transisi antar status yang terjadi di dalam proses komputasi(Ramdany, 2024).

Simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 2 .

Tabel 2 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
1	<i>Start Point / Initial Node</i>		Menyatakan bahwa suatu objek dibentuk atau dimulai. Merupakan titik awal dari aliran aktivitas

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
			dalam sebuah diagram.
2	<i>End Point / Activity Final Node</i>		Menyatakan bahwa suatu objek dibentuk atau diakhiri. Merupakan titik akhir dari seluruh aliran aktivitas.
3	<i>Activity</i>		Menyatakan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain. Merepresentasikan sebuah langkah atau tindakan dalam alur proses.
4	<i>Control Flow</i>		Menyatakan urutan eksekusi. Menunjukkan aliran kendali dari satu aktivitas ke aktivitas berikutnya.
5	<i>Object Flow</i>		Menunjukkan aliran objek dari sebuah action atau activity ke activity lainnya. Digunakan ketika output dari satu aktivitas menjadi input aktivitas lain.
6	<i>Decision / Branch</i>		Menunjukkan suatu keputusan/tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu. Percabangan lebih dari 1 atau 2 aliran berdasarkan kondisi yang bernilai benar atau salah.

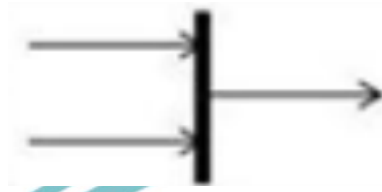
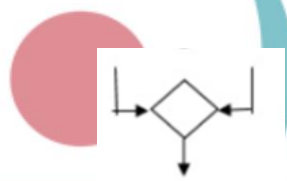
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
7	<i>Fork / Join</i>		<i>Fork</i> : menyatakan untuk memecah behavior menjadi <i>activity</i> atau <i>action</i> yang berjalan paralel. <i>Join</i> : menyatakan untuk menggabungkan kembali <i>activity</i> atau <i>action</i> yang berjalan paralel.
8	<i>Merge</i>		Untuk Menyatukan Kembali <i>decision path</i> yang dibuat dengan menggunakan <i>decision node</i> .

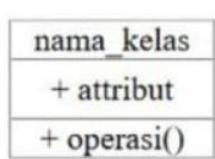
2.14 Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran struktur statis sistem yang memperlihatkan hubungan antar kelas, deskripsi atribut, serta metode (*operation*) yang menentukan perilaku sistem. Diagram ini merupakan inti dari pemodelan berorientasi objek karena mampu menangkap struktur kelas pembentuk arsitektur program secara teknis dan mendetail(Ramdany, 2024).

Setiap kelas digambarkan dalam kotak yang memuat informasi mengenai identitas kelas, atribut yang dimiliki, dan fungsi yang dapat dijalankan. Hubungan antar kelas seperti asosiasi, agregasi, atau komposisi dilengkapi dengan keterangan kardinalitas guna memberikan pandangan global mengenai bagaimana data dan logika program saling terintegrasi dalam satu kesatuan sistem(Ramdany, 2024).

Simbol-simbol yang digunakan dalam class diagram beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Simbol-Simbol Class Diagram

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
1	<i>Class</i>		Blok pembangun pada pemrograman berorientasi objek. Digambarkan sebagai kotak yang terbagi menjadi tiga bagian: nama kelas (atas), atribut

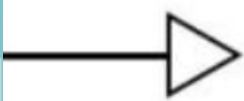
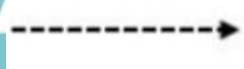
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
			(tengah), dan metode/operasi (bawah).
2	<i>Association</i>		Hubungan yang menunjukkan adanya interaksi antar class. Ditunjukkan dengan garis dengan mata panah terbuka yang mengindikasikan aliran pesan dalam satu arah.
3	<i>Aggregation</i>		Mengindikasikan hubungan keseluruhan-bagian (<i>whole part relationship</i>). Class yang menjadi bagian dapat berdiri sendiri tanpa class induknya.
4	<i>Composition</i>		Jika sebuah class tidak bisa berdiri sendiri dan harus menjadi bagian dari class lain, maka class tersebut memiliki relasi composition. Hubungan ini lebih kuat dari aggregation.
5	<i>Generalization</i>		Hubungan antar class yang bersifat dari khusus ke umum (inheritance). Class turunan (child) mewarisi atribut dan metode dari class induk (parent).
6	<i>Dependency</i>		Kadangkala sebuah class menggunakan class yang lain. Digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu class yang menggunakan class yang lain secara temporer.
7	<i>Realization / Interface</i>		Hubungan antara class dengan interface yang mengharuskan class tersebut mengimplementasikan semua metode yang didefinisikan dalam interface.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
8	<i>Multiplicity</i>	Angka pada ujung relasi (1, *, 0..1, 1..*)	Menunjukkan jumlah kejadian minimum dan maksimum suatu entitas yang dapat terkait dengan entitas lainnya (satu-ke-satu, satu-ke-banyak, banyak-ke-banyak).

2.15 ER Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model konseptual data yang digunakan dalam perancangan basis data untuk memberikan gambaran visual yang jelas mengenai struktur data dan keterkaitan antar entitas. Perancangan model data yang baik melalui ERD menjadi faktor krusial dalam menunjang kelancaran operasional sebuah sistem informasi, terutama dalam hal pengelolaan data yang akurat dan fleksibel(Saputra and Sabti, 2025).

ERD mengidentifikasi entitas unik, atribut yang melekat pada objek, serta tingkat hubungan atau kardinalitas antar entitas guna meningkatkan efisiensi operasional dan integritas data. Dengan mengaplikasikan ERD secara terstruktur, pengembang dapat membangun skema basis data yang minim redundansi dan mampu mendukung pertumbuhan data dalam jangka panjang (Saputra and Sabti, 2025).

Simbol-simbol yang digunakan dalam ERD beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 4 .

Tabel 4 Simbol-Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
1	<i>Entity</i>		Objek nyata atau abstrak yang memiliki keberadaan unik dalam sistem dan dapat dibedakan dari objek lain. Contoh: Pelanggan, Produk, Pesanan. Direpresentasikan sebagai tabel utama dalam basis data.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Simbol	Bentuk Simbol	Fungsi Simbol
2	<i>One to One Relationship</i>		Satu <i>record</i> pada entitas A hanya berelasi dengan tepat satu record pada entitas B, dan berlaku sebaliknya. Contoh: satu Karyawan memiliki satu Akun.
3	<i>One to Many Relationship</i>		Satu <i>record</i> pada entitas A dapat berelasi dengan banyak record pada entitas B, namun tidak berlaku sebaliknya. Contoh: satu Pelanggan dapat memiliki banyak Pesanan.
4	<i>Many to Many Relationship</i>		Banyak <i>record</i> pada entitas A dapat berelasi dengan banyak record pada entitas B. Contoh: satu Produk dapat ada di banyak Pesanan, dan satu Pesanan dapat berisi banyak Produk.

2.16 UAT (User Acceptance Testing)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan tahap pengujian akhir dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan kriteria penerimaan dari sisi *user*. Pengujian ini berfokus pada pengalaman *user* dalam mengoperasikan alur bisnis pada aplikasi dan menjadi penentu utama apakah sistem tersebut layak untuk diimplementasikan secara nyata dalam lingkungan operasional. Melalui mekanisme ini, pengembang dapat memvalidasi setiap fitur berdasarkan kriteria penerimaan yang telah disepakati untuk menjamin bahwa aplikasi memberikan solusi yang efektif terhadap masalah yang ada (Prabowo Angelia, Kusumo Dana and Selviandro Nungki, 2024).

Dalam penelitian ini, penerapan UAT bertujuan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* secara langsung oleh pemilik toko sebagai *user* akhir. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan proses nyata,

mulai dari penginputan nilai kepentingan kriteria menggunakan metode SWARA hingga pengecekan akurasi urutan rekomendasi *supplier* yang dihasilkan oleh algoritma WASPAS. Dengan melibatkan *user* dalam pengujian skenario antarmuka dan logika sistem, hasil UAT menjadi bukti empiris bahwa aplikasi ini tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu mendukung proses pengambilan keputusan strategis di Toko Agen Grosir Rahmat dengan cara yang mudah dipahami dan sesuai dengan kebutuhan bisnis *user*.

2.17 Performance Testing

Performance testing adalah suatu proses menjalankan aplikasi dengan mensimulasikan *virtual User* menggunakan sebuah *tools* seolah-olah aplikasi sedang berjalan dan diakses oleh *user* yang sebenarnya, untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik dan memiliki kinerja yang baik. Pengujian aplikasi sendiri terdiri dari empat elemen utama yaitu pengujian fungsional, pengujian kompatibilitas, pengujian kegunaan, dan pengujian *performance*. Dalam konteks pengembangan sistem berbasis *framework* seperti *Laravel*, *performance testing* perlu dilakukan untuk mengetahui *response time* serta *penggunaan* CPU dan memori, karena pemilihan teknologi dalam pengembangan sistem sangat mempengaruhi kinerja server (Hadinata and Stianingsih, 2024).

Salah satu *tools* yang umum digunakan untuk melakukan *performance testing* adalah Apache JMeter. JMeter merupakan perangkat lunak *open source* berbasis Java yang digunakan untuk mensimulasikan beban *user* terhadap suatu sistem dan menghasilkan keluaran berupa *response time* serta *error rate* dari setiap permintaan yang dikirimkan ke masing-masing *endpoint* sistem. *Performance testing* menggunakan JMeter dilakukan melalui tujuh tahapan yaitu *Identify Test Environment*, *Identify Performance Acceptance Criteria*, *Plan and Design Tests*, *Configure Test Environment*, *Implement Test Design*, *Execute Tests*, dan *Analyze, Report, and Retest* (Hadinata and Stianingsih, 2024).

Performance testing diterapkan dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan sistem SPK pemilihan *supplier* berbasis *web* yang dibangun menggunakan *framework Laravel* dalam menangani sejumlah *user* yang mengakses sistem secara

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

bersamaan. Pengujian dilakukan menggunakan Apache JMeter dengan mensimulasikan akses *user* secara bertahap mulai dari 10 hingga 50 *user* terhadap fitur-fitur utama sistem. Kriteria keberhasilan yang digunakan adalah *response time* tidak melebihi 5 detik pada setiap skenario pengujian (Hadinata and Stianingsih, 2024).

2.18 Penelitian Terdahulu

Tabel 5 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	(Debnath et al., 2023) <i>An integrated SWARA and WASPAS framework for sustainable supplier selection in the healthcare supply chains</i>	Integrasi SWARA dan WASPAS	Mengembangkan kerangka kerja pemilihan <i>supplier</i> di industri kesehatan (<i>healthcare</i>) dengan fokus pada kriteria keberlanjutan (<i>Sustainability</i>). Hasilnya menunjukkan metode ini efektif menangani konflik antar-kriteria lingkungan, sosial, dan ekonomi yang kompleks.	Perbedaan Fokus Kriteria: Penelitian ini beratkan pada aspek Lingkungan (<i>Green Supply Chain</i>) yang kurang relevan untuk UMKM kecil. Kebaruan: Penelitian skripsi ini mengadaptasi metode tersebut untuk kasus UMKM Ritel Sembako. Kriteria keberlanjutan diganti total dengan kriteria Efisiensi Operasional (seperti Diskon, Ketersediaan Stok, dan Garansi) guna memecahkan masalah spesifik <i>invisible loss</i> dan volatilitas harga pasar.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
2.	(Faisal Amir et al., 2023) Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) dalam Pemilihan <i>Supplier</i>	WASPAS	Penelitian ini menerapkan metode WASPAS untuk <i>meRanking supplier</i> berdasarkan kriteria standar perusahaan. Hasil perhitungan menghasilkan nilai preferensi (Qi) untuk setiap <i>supplier</i> , di mana <i>supplier</i> dengan nilai tertinggi direkomendasikan sebagai pemenang. Studi ini menyimpulkan bahwa WASPAS mampu menyeleksi <i>supplier</i> secara objektif dibandingkan cara manual.	Kelemahan Metode Tunggal: Penelitian ini hanya menggunakan satu metode (WASPAS) untuk <i>peRanking</i> , namun tidak menggunakan metode khusus untuk pembobotan kriteria. Artinya, bobot kriteria (seperti harga atau kualitas) ditentukan secara langsung/statis, yang seringkali kurang akurat menangkap preferensi pengambil keputusan. Kebaruan: Penelitian skripsi ini melengkapi kekurangan tersebut dengan mengintegrasikan metode SWARA di tahap awal. SWARA berfungsi menerjemahkan prioritas subjektif pemilik toko (terutama pada kriteria krusial seperti Diskon dan Garansi) menjadi bobot angka yang presisi, sebelum

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
				akhirnya dihitung menggunakan WASPAS.
3.	(Hidayat, Garside and Saputro, 2023) Pemilihan <i>Supplier</i> Semen dengan Metode SWARA dan <i>Extended PROMETHEE II</i>	Integrasi SWARA dan <i>Extended PROMETHEE II</i>	Penelitian ini bertujuan memilih <i>supplier</i> semen terbaik bagi perusahaan beton (PT BRM Pile). Metode SWARA digunakan untuk pembobotan, di mana kriteria "Harga" menjadi prioritas utama (bobot 0.34). Tahap <i>peRanking</i> menggunakan <i>PROMETHEE II</i> yang menghasilkan net flow untuk mengurutkan alternatif. Hasilnya, <i>Supplier B</i> terpilih sebagai mitra terbaik karena unggul di faktor biaya.	Kelemahan Metode Kompleks: Metode <i>PROMETHEE II</i> memiliki algoritma yang sangat rumit (membutuhkan penentuan tipe fungsi preferensi dan perhitungan arus masuk/keluar atau <i>entering/leaving flow</i>). Hal ini dianggap terlalu berat (<i>overkill</i>) jika diterapkan pada sistem aplikasi web skala UMKM. Kebaruan: Penelitian skripsi ini mengganti <i>PROMETHEE II</i> dengan WASPAS. Metode WASPAS dipilih karena komputasinya jauh lebih ringan dan cepat (langsung mengagregasi <i>Sum</i> dan <i>Product</i>) namun tetap memiliki akurasi tinggi untuk menyeleksi <i>supplier</i>

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
				berdasarkan kriteria krusial toko seperti Harga Pokok dan Kecepatan Pengiriman.
4.	(Sartika Lina Mulani Sitio, 2025) <i>Comparative Analysis of Moora and Waspas Methods for Selecting the Best Supplier</i>	Analisis Perbandingan MOORA dan WASPAS	Penelitian ini membandingkan kinerja dua metode (MOORA dan WASPAS) untuk memilih <i>supplier</i> obat terbaik pada jaringan ritel Apotek K-24. Studi ini menguji tingkat akurasi dan konsistensi <i>peRanking</i> dari kedua metode tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa metode WASPAS mampu memberikan rekomendasi <i>supplier</i> yang lebih stabil dan objektif dibandingkan MOORA dalam menangani kriteria yang saling bertentangan.	Fokus Penelitian (Komparasi vs Integrasi): Penelitian ini bersifat komparatif (membandingkan metode A vs B) untuk mencari mana yang terbaik, namun belum mengintegrasikan metode pembobotan khusus untuk preferensi <i>user</i> . Kebaruan: Penelitian skripsi ini bukan lagi membandingkan, melainkan langsung mengintegrasikan metode WASPAS (sebagai mesin perankingan terbaik) dengan SWARA (sebagai metode pembobotan). Integrasi ini bertujuan menangkap preferensi spesifik pemilik toko terhadap kriteria unik seperti Garansi

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
				dan Diskon, yang tidak terakomodasi secara dinamis dalam penelitian Sitio.
5.	(Mesra, Sari and Melliana, 2022) <i>Penerapan Metode Analytical Network Process (ANP) Dalam Pemilihan Supplier di UMKM Kerupuk Kulit Sapi</i>	ANP (<i>Analytic Network Process</i>)	Penelitian ini menggunakan metode ANP untuk memilih <i>supplier</i> bahan baku kulit sapi. ANP digunakan karena mampu memetakan keterkaitan (hubungan timbal balik) antar kriteria. Hasilnya menunjukkan urutan prioritas kriteria adalah: Kualitas, Harga, Pengiriman, dan Pelayanan. <i>Supplier</i> terbaik ditentukan berdasarkan perhitungan <i>Supermatrix</i> yang kompleks.	Kompleksitas Input <i>User</i> : Metode ANP mengharuskan <i>user</i> mengisi kuesioner perbandingan berpasangan yang sangat banyak untuk melihat ketergantungan antar kriteria. Hal ini terlalu rumit dan membebani pemilik toko kecil. Kebaruan: Penelitian skripsi ini memilih metode SWARA karena proses input prioritasnya jauh lebih sederhana (linear/turun ke bawah), efisien, dan mudah dipahami oleh pemilik toko awam seperti Pak Rahmat, tanpa mengurangi akurasi pembobotan kriteria penting seperti Harga dan Garansi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
6.	(Nulsyah, Hasibuan and Panjaitan, 2022) Integrasi Metode AHP dan TOPSIS dalam Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku Sabun di PT. Berlian Eka Sakti Tangguh Medan	Integrasi AHP (Pembobotan) dan TOPSIS (PeRanking)	Penelitian ini bertujuan memilih <i>supplier</i> bahan baku utama (CPO/RBDPO) untuk pabrik sabun. AHP digunakan untuk mencari bobot kriteria, dan TOPSIS untuk meRanking 4 <i>supplier</i> alternatif. Hasilnya, kriteria "Kualitas" menjadi prioritas tertinggi (49%), diikuti Harga (23%). <i>Supplier</i> PT. PPI terpilih sebagai pemenang dengan nilai preferensi tertinggi (0.618).	Kompleksitas Algoritma: Metode TOPSIS mengharuskan perhitungan jarak solusi ideal positif dan negatif yang cukup kompleks secara komputasi. Selain itu, input AHP memerlukan matriks perbandingan berpasangan yang rumit bagi <i>user</i> awam. Kebaruan: Penelitian skripsi ini menawarkan pendekatan yang lebih efisien untuk UMKM. Metode SWARA digunakan karena inputnya linear (jauh lebih cepat daripada matriks AHP), dan WASPAS dipilih karena mekanismenya lebih direct (kombinasi langsung Sum & Product) namun tetap akurat dalam menyeleksi <i>supplier</i> berdasarkan kriteria ekonomis seperti Harga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
				Pokok dan Diskon.
7.	(Maratullatifah, Widodo and Adi, 2022) Perbandingan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> dan <i>Analytic Hierarchy Process</i> untuk Pemilihan <i>Supplier</i> pada Restoran	Perbandingan SAW dan AHP	Penelitian ini membandingkan metode SAW dan AHP untuk memilih <i>supplier</i> susu sapi murni pada restoran <i>Its Milk</i> . Hasilnya menunjukkan bahwa metode SAW memiliki waktu komputasi yang lebih cepat, namun AHP dinilai lebih detail dalam pembobotan kriteria. <i>Supplier</i> Pak Yanto terpilih sebagai rekomendasi utama dengan nilai tertinggi.	Kelemahan Akurasi: Metode SAW hanya menggunakan konsep penjumlahan terbobot (<i>Weighted Sum Model</i>) semata. Metode ini kurang sensitif dalam menyeleksi <i>supplier</i> yang memiliki nilai sangat rendah (cacat) pada satu kriteria tertentu. Kebaruan: Penelitian skripsi ini menggunakan WASPAS yang menyempurnakan SAW dengan menambahkan mekanisme perkalian (<i>Weighted Product</i>). Kombinasi penjumlahan dan perkalian ini membuat seleksi lebih ketat dan akurat untuk menghindari kerugian, terutama dalam memastikan kriteria krusial seperti Harga Pokok yang murah dan



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Peneliti, Tahun & Judul	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
				Garansi yang terjamin.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif terapan yang dikombinasikan dengan metode pengembangan sistem model *Waterfall*. Prosedur penelitian dirancang secara sistematis agar tidak hanya menghasilkan produk berupa perangkat lunak, tetapi juga memberikan landasan ilmiah yang valid dalam pengambilan keputusan. Tahapan penelitian dibagi menjadi tiga fase utama sebagai berikut.

3.1.1 Tahap Analisis Masalah dan Studi Pendahuluan

1. Studi Lapangan dan Observasi: Peneliti melakukan pengamatan langsung pada operasional Toko Agen Grosir Rahmat untuk memetakan alur pengadaan barang yang selama ini dilakukan secara manual. Fokus observasi adalah mengidentifikasi titik terjadinya *invisible loss* akibat kurangnya perbandingan harga pasar.
2. Wawancara Pemilik Toko: Melakukan diskusi terstruktur dengan pemilik toko untuk menetapkan variabel-variabel kriteria yang relevan (seperti harga, stok, dan pengiriman) serta memahami dinamika perubahan prioritas bisnis yang dialami toko.
3. Akuisisi Dataset: Mengumpulkan data awal berupa daftar 33 item barang minuman dan profil 15 *supplier*. Peneliti juga melakukan price sampling untuk mengisi data simulasi harga guna menguji kesiapan algoritma SPK

3.1.2 Tahap Pengembangan Sistem (Metode *Waterfall*)

Setelah landasan masalah dan data awal terkumpul, penelitian dilanjutkan ke fase teknis pengembangan sistem informasi dengan tahapan berurutan:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*): Mendokumentasikan kebutuhan fungsional (seperti fitur kalkulasi SWARA-WASPAS, *Filter* barang, dan

manajemen stok) serta kebutuhan non-fungsional (seperti keamanan data dan responsivitas aplikasi).

2. Desain Sistem (*System Design*): Membuat rancangan arsitektur sistem menggunakan diagram UML, perancangan skema basis data *MySQL* yang mendukung relasi many-to-many antara barang dan *supplier*, serta desain antarmuka (UI/UX) menggunakan React.
3. Implementasi (*Implementation*): Melakukan penulisan kode program pada sisi backend menggunakan *Laravel* dan integrasi logika algoritma SPK. Pada tahap ini, rumus matematis SWARA dan WASPAS diterjemahkan ke dalam fungsi-fungsi pemrograman.
4. Pengujian (*Testing*): Melakukan verifikasi sistem menggunakan *Black Box Testing* untuk fungsionalitas fitur dan uji akurasi perhitungan SPK dengan membandingkan hasil sistem terhadap perhitungan manual di spreadsheet.
5. *Deployment* : Melakukan *Deployment Website*.

3.1.3 Tahap Evaluasi

Fase ini dilakukan setelah sistem siap digunakan untuk melihat hasil akhir penelitian:

1. Validasi Hasil: Melakukan simulasi pemilihan *supplier* untuk berbagai jenis barang untuk membuktikan bahwa sistem bersifat dinamis dan mampu memberikan rekomendasi yang berbeda-beda sesuai ketersediaan data.
2. Analisis Dampak: Mengevaluasi sejauh mana sistem membantu pemilik toko dalam efisiensi waktu dan potensi penghematan biaya pengadaan.
3. Pelaporan: Menyusun hasil penelitian ke dalam laporan skripsi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

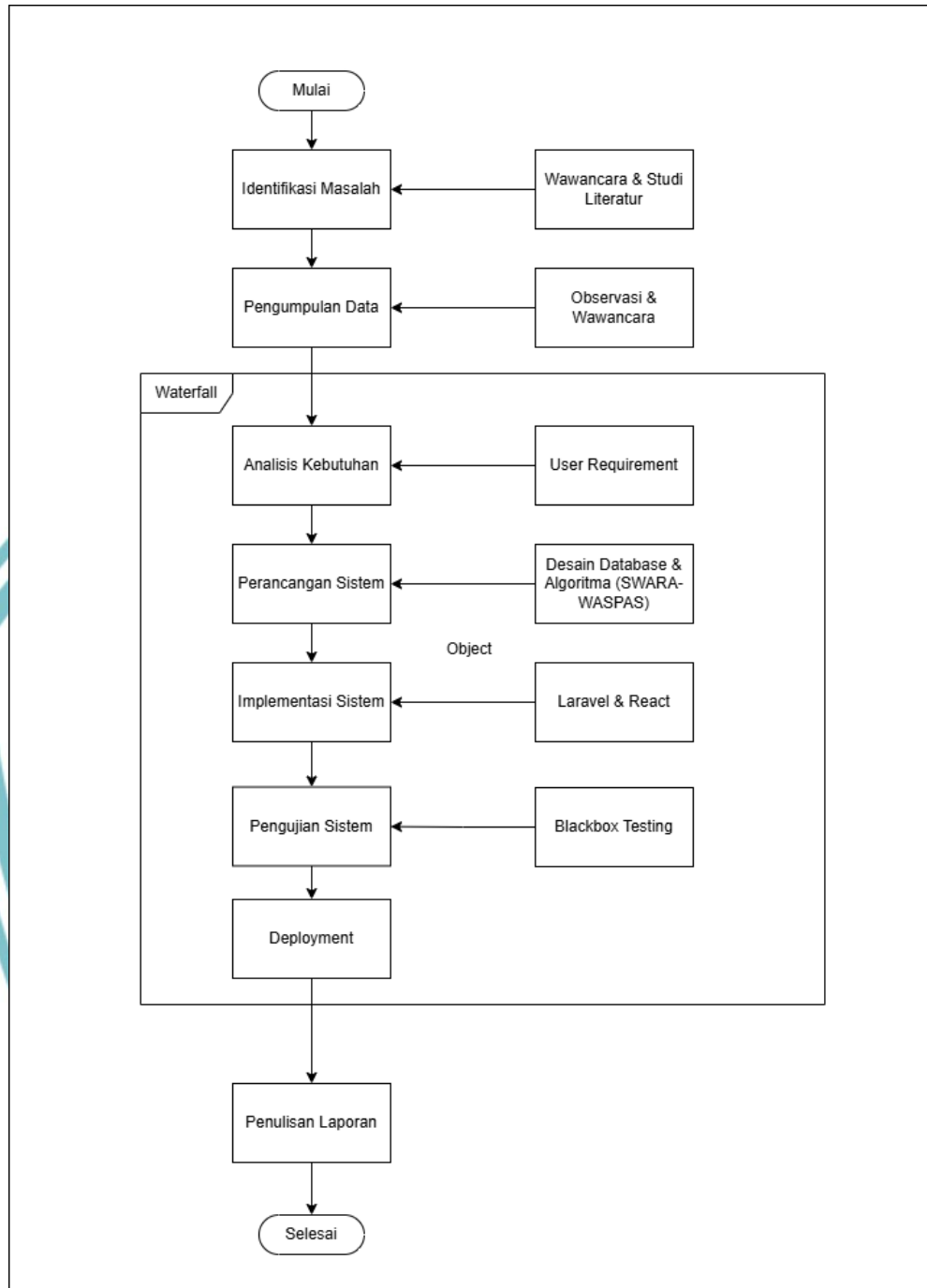
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yakni data primer dan sekunder. Kedua jenis data ini mencakup populasi serta sampel yang diperlukan untuk memastikan hasil SPK dapat dipertanggungjawabkan.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan, yang terdiri dari:

- **Data Sampel Harga:** Informasi harga 33 jenis produk dari 15 *supplier*. Data ini diperoleh melalui kombinasi observasi arsip nota toko dan survei harga lapangan untuk melengkapi data harga dari *supplier* pasif yang jarang dipantau oleh pemilik.
- **Data Performa *Supplier*:** Informasi mengenai kemampuan pasokan, kebijakan diskon, dan estimasi kecepatan pengiriman yang diperoleh melalui wawancara dengan pemilik toko dan konfirmasi kepada relasi distributor.
- **Preferensi Bobot Kriteria:** Nilai kepentingan relatif dari setiap kriteria yang ditentukan secara subjektif oleh pemilik Toko Agen Grosir Rahmat sebagai pakar (expert judgment) melalui metode SWARA.

2. Data Sekunder:

Data sekunder berfungsi sebagai data pendukung yang bersumber dari dokumentasi internal toko, antara lain:

- **Arsip Riwayat Transaksi:** Dokumen berupa nota pembelian dan buku pengeluaran harian toko yang digunakan untuk memetakan daftar *supplier* langganan dan pola fluktuasi harga sebelumnya.
- **Studi Literatur:** Referensi ilmiah berupa jurnal, buku teks, dan penelitian terdahulu mengenai integrasi metode SWARA dan WASPAS serta manajemen rantai pasok untuk memperkuat landasan teori dan algoritma.

3. **Sampel:** Penelitian ini menetapkan sampel alternatif sebanyak 15 *Supplier*, dengan klasifikasi sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Data Mitra Aktif (4 *Supplier*): *Supplier* yang rutin dipilih untuk melakukan pemesanan barang. Data dari kelompok ini digunakan sebagai acuan perbandingan harga beli yang selama ini berjalan.
- Data Mitra Pasif (11 *Supplier*): *Supplier* potensial atau relasi lama yang datanya sudah dimiliki oleh toko namun jarang dilakukan perbandingan harga secara rutin karena keterbatasan waktu operasional pemilik. Penambahan data ini bertujuan untuk menguji efisiensi rekomendasi sistem dalam menemukan harga yang lebih kompetitif.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang untuk mendapatkan informasi yang akurat, relevan, dan sistematis guna mendukung proses pengambilan keputusan. Adapun teknik yang digunakan meliputi:

1. Wawancara Terstruktur: Peneliti melakukan diskusi mendalam dengan pemilik Toko Agen Grosir Rahmat untuk memetakan alur bisnis, mengidentifikasi kriteria-kriteria krusial dalam pemilihan *supplier*, serta mengekstraksi nilai preferensi yang akan digunakan dalam pembobotan metode SWARA.
2. Observasi Harga dan Kinerja (*Price & Performance Sampling*): Mengingat objek penelitian adalah sektor grosir yang harga produknya fluktuatif dan tidak selalu tersedia dalam katalog fisik, peneliti melakukan survei langsung dan pencatatan harga terhadap 11 *supplier* eksternal. Data yang dikumpulkan meliputi harga satuan produk, kebijakan diskon, serta estimasi kecepatan pengiriman tiap *supplier*.
3. Observasi Sistem Operasional: Peneliti mengamati alur transaksi harian dan cara pemilik toko membandingkan harga secara manual saat ini. Observasi ini bertujuan untuk merancang antarmuka sistem yang sesuai dengan kebutuhan *user* dan memastikan modul pendukung stok dan keuangan dapat menyediakan input data yang akurat bagi mesin SPK.
4. Studi Literatur: Mengumpulkan referensi dari buku teks dan jurnal ilmiah yang terakreditasi terkait metodologi SWARA dan WASPAS. Studi ini dilakukan untuk memastikan penerapan langkah-langkah matematis algoritma pada kode Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

program sudah benar dan sesuai dengan standar penelitian sistem pendukung keputusan..

5. Instrumen Penelitian

Untuk menjaga konsistensi data, peneliti menggunakan instrumen penelitian sebagai

alat bantu pengumpulan data yang terdiri dari:

- Wawancara: Daftar pertanyaan terstruktur yang difokuskan pada penentuan hierarki kriteria dan batasan-batasan dalam pemilihan *supplier*.
- Dataset: Tabel *spreadsheet* yang digunakan untuk mencatat, mengorganisir, dan menormalisasi data dari 15 *supplier* agar siap diolah oleh algoritma WASPAS.

3.4 Teknik Analisis Data

3.4.1 Penentuan Kriteria

Dalam penelitian ini, ditetapkan 6 (enam) kriteria yang menjadi acuan utama dalam proses pengambilan keputusan pemilihan *supplier* di Toko Agen Grosir Rahmat. Kriteria-kriteria ini dipilih berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik toko untuk memastikan relevansi terhadap operasional bisnis yang berbasis pembayaran tunai (cash). Penilaian setiap kriteria dilakukan dengan menggunakan dua jenis pendekatan data:

a. Data Kuantitatif (Nilai Riil)

Pendekatan ini menggunakan angka riil yang diperoleh langsung dari data lapangan atau nota transaksi. Data kuantitatif digunakan untuk tiga kriteria berikut:

- Harga Satuan (C1 – Cost): Nilai harga beli bersih per satu satuan barang dalam Rupiah. Pemilik menyatakan selisih harga Rp200–500/karton berdampak langsung pada keuntungan harian dan menjadi sumber kerugian terbesar yang ingin segera diselesaikan.
- Minimal Order (C3 – Cost): Batasan minimum pembelian yang disyaratkan *supplier* dalam satu transaksi, dalam satuan dus. Pemilik menyebutkannya sebagai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

prioritas keempat; kapasitas gudang yang terbatas membuat pembelian melebihi kebutuhan aktual berisiko mengikat modal kerja pada stok yang lambat berputar.

➤ Kecepatan Pengiriman (C4 – Cost): Estimasi durasi waktu yang dibutuhkan supplier untuk mengirimkan barang hingga tiba di toko, dalam satuan jam. Pemilik menyebutkannya sebagai prioritas kelima; keterlambatan pengiriman berpotensi menyebabkan kekosongan stok produk FMCG pada jam operasional sibuk.

b. Data Kualitatif (Skala Likert)

Pendekatan ini digunakan untuk kriteria yang bersifat subjektif dan kinerjanya diukur berdasarkan pengalaman pemilik toko. Penilaian menggunakan Skala Likert 1–5, di mana nilai 5 menunjukkan kondisi paling menguntungkan dan nilai 1 menunjukkan kondisi paling tidak menguntungkan bagi toko:

➤ Kualitas Barang (C2 – Benefit): Menilai kondisi fisik kemasan dan kebersihan produk yang diterima. Pemilik menyebutkannya sebagai prioritas kedua; produk dengan kemasan rusak tidak dapat dijual dan langsung menjadi kerugian stok.

➤ Layanan Supplier (C5 – Benefit): Menilai kemudahan dan kecepatan supplier dalam menangani penggantian produk rusak atau cacat. Pemilik menyebutkan Kualitas sebagai prioritas ketiga diinterpretasikan sebagai layanan penanganan klaim, bukan kualitas barang yang sudah tercakup di C2. Pemilik yang memiliki keterbatasan waktu sangat terbantu oleh supplier yang responsif.

Meskipun pemilik toko menyebutkan Potongan Tunai sebagai pertimbangan kedua dalam wawancara (Lampiran Wawancara), kriteria ini tidak dijadikan kriteria independen dalam model karena penetapannya di samping Harga Satuan akan menyebabkan dimensi finansial terhitung dua kali. Oleh karena itu, aspek harga tunai diperlakukan sebagai bagian dari konteks Harga Satuan yang sudah dibandingkan antar supplier.

Tabel Skala Likert yang sudah dibuat berdasarkan penilaian pemilik toko di Tabel 6.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 6 Kamus Penilaian Kriteria Kualitatif

Skor	Kualitas Produk (C2 - Benefit)	Layanan Supplier (C5 - Benefit)
5	Sangat Baik (Kemasan sangat bersih, tanpa cacat)	Sangat Memuaskan (Respon instan, retur hari yang sama)
4	Baik (Kemasan bersih, cacat fisik < 2%)	Memuaskan (Respon cepat, retur 1-2 hari)
3	Cukup (Kemasan standar, cacat fisik 2% - 5%)	Cukup (Respon standar, retur diproses kiriman berikutnya)
2	Buruk (Kemasan kotor, produk sering penyok)	Kurang (Respon sangat lambat, retur sulit)
1	Sangat Buruk (Kemasan rusak, produk kadaluarsa)	Sangat Kurang (Tidak menerima retur/komplain)

3.4.2 Analisis Pembobotan (Metode SWARA)

Pembobotan kriteria dilakukan menggunakan metode *Step wise Weight Assessment Ratio Analysis* (SWARA) dengan tahapan perhitungan sebagaimana telah dijelaskan pada subbab 2.3. Bobot (w_j) dihasilkan dari urutan prioritas dan nilai komparatif (s_j) yang diperoleh berdasarkan preferensi pemilik Toko Agen Grosir Rahmat terhadap 6 (enam) kriteria yang telah ditetapkan pada subbab 3.4.1.

3.4.3 Analisis Perankingan (Metode WASPAS)

Perankingan alternatif supplier dilakukan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dengan tahapan perhitungan sebagaimana telah dijelaskan pada subbab 2.4. Proses ini diterapkan pada 15 alternatif supplier minuman, menggunakan bobot kriteria (w_j) hasil perhitungan SWARA pada subbab 3.4.2, dengan nilai koefisien λ ditetapkan sebesar 0,5 untuk menjaga keseimbangan antara metode WSM dan WPM. Supplier dengan nilai akhir (Q_i) tertinggi pada masing-masing kategori produk direkomendasikan sebagai prioritas utama belanja stok.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan krusial untuk mengidentifikasi seluruh elemen yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan ini bertujuan untuk menjembatani permasalahan nyata yang dihadapi oleh Toko Agen Grosir dengan solusi teknologi yang akan dibangun. Proses analisis ini dilakukan dengan mengevaluasi hasil wawancara bersama pemilik toko yang terdapat di Lampiran 1, memetakan spesifikasi perangkat pendukung, serta menentukan batasan fungsionalitas sistem agar mampu mengimplementasikan metode SWARA dan WASPAS secara akurat. Seluruh hasil analisis ini menjadi fondasi dalam tahap perancangan dan implementasi pada tahapan selanjutnya.

4.1.1 Analisis Kebutuhan User

Analisis kebutuhan *user* dilakukan melalui metode wawancara langsung dengan Bapak Rahmat selaku pemilik Toko Agen Grosir pada tanggal 19 Januari 2026. Hasil wawancara ini digunakan untuk membedah masalah yang dihadapi dan mentransformasikannya menjadi fungsi-fungsi dalam sistem dan dijelaskan pada Tabel 7 .

Tabel 7 Analisis Kebutuhan *User*

Pertanyaan Penulis	Jawaban Owner	Identifikasi Kebutuhan Sistem
Kondisi penjualan dan urgensi harga?	Omzet turun, untung tipis. Selisih harga Rp200 - Rp500 sangat berpengaruh pada keuntungan harian. [Lampiran 1]	Sistem harus mampu mengelola harga dengan presisi dan memberikan perbandingan harga.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pertanyaan Penulis	Jawaban Owner	Identifikasi Kebutuhan Sistem
Metode pembayaran?	Selalu <i>cash</i> (tunai). Menghindari hutang. [Lampiran 1]	Sistem harus memprioritaskan perbandingan Harga Satuan antar <i>supplier</i> secara presisi. Kebiasaan pembayaran tunai pemilik memperkuat urgensi kriteria Harga Satuan sebagai variabel utama yang dibandingkan antar <i>supplier</i> .
Kendala pemilihan <i>supplier</i> saat ini?	Harga fluktuatif. Sering beli di langganan karena terbiasa, padahal di <i>supplier</i> lain ada promo/lebih murah. [Lampiran 1]	Sistem membutuhkan metode WASPAS untuk meranking <i>supplier</i> secara objektif agar tidak terjebak <i>Repeat Order</i> semata.
Kenapa tidak bandingkan harga manual?	Sibuk sebagai pendakwah dan pengelola travel umrah. Tidak sempat telepon satu-satu dan pusing hitung manual. [Lampiran 1]	Sistem harus otomatis melakukan kalkulasi sehingga <i>User</i> cukup melihat hasil akhir.
Penggunaan data <i>supplier</i> ?	Hanya aktif dengan 4 <i>supplier</i> . 11 <i>supplier</i> lain terabaikan karena catatan manual sering hilang/tidak	Sistem berbasis web agar data bisa diakses di mana saja melalui <i>smartphone/laptop</i> saat sedang di luar toko.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pertanyaan Penulis	Jawaban Owner	Identifikasi Kebutuhan Sistem
	terbawa. [Lampiran 1]	
Prioritas kriteria pemilihan?	1. Harga, 2. Kualitas barang, 3. Kualitas & Retur, 4. Min. Order, 5. Kecepatan Kirim [Lampiran 1]	Urutan ini menjadi dasar input pada metode SWARA untuk menentukan bobot kepentingan kriteria.
Masalah operasional lain?	Stok kedaluwarsa dan utang pelanggan masih manual. [Lampiran 1]	Sistem membutuhkan fitur tambahan manajemen stok dan hutang (opsional/pengembangan), namun fokus utama pada modul <i>supplier</i> .
Prioritas pengembangan?	Tolong bereskan masalah Harga <i>Supplier</i> dulu karena rugi setiap hari jika salah harga beli. [Lampiran 1]	Fokus utama implementasi pada modul SPK Pemilihan <i>Supplier</i> (SWARA-WASPAS).

4.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Setelah melakukan identifikasi masalah melalui wawancara, maka kebutuhan sistem dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

4.1.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mendefinisikan layanan atau fitur yang harus disediakan oleh sistem agar dapat menyelesaikan masalah pemilihan *supplier* di Toko Agen Grosir dan dijelaskan pada Tabel 8 .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 8 Kebutuhan Fungsional

No	Fungsi Sistem	Deskripsi
1	Manajemen Data Master	Sistem harus mampu mengelola data produk (33 item) dan data <i>supplier</i> (15 <i>supplier</i>) termasuk kontak dan alamatnya.
2	Manajemen Kriteria Dinamis	Sesuai dengan fluktuasi kebutuhan toko, sistem harus dapat menambah atau menyesuaikan kriteria pemilihan (seperti Harga, Potongan, Kualitas, dll).
3	Pencatatan Evaluasi (Pricing)	Sistem harus menyediakan fitur input harga dan skor kualitatif (1-5) untuk setiap produk pada masing-masing <i>supplier</i> yang tersedia.
4	Modul Pembobotan SWARA	Sistem harus dapat menghitung bobot kriteria secara otomatis berdasarkan urutan prioritas kepentingan yang ditentukan oleh Bapak Rahmat.
5	Modul Perangkingan WASPAS	Sistem harus mampu melakukan kalkulasi matematis (normalisasi, WSM, WPM) untuk menghasilkan <i>Ranking supplier</i> terbaik berdasarkan produk yang dipilih.
6	Autentikasi <i>User</i>	Sistem harus memiliki fitur login untuk memastikan keamanan data harga dan informasi <i>supplier</i> milik toko.

4.1.2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menjelaskan batasan atau kualiti yang harus dimiliki sistem agar nyaman digunakan oleh *user*.

Tabel 9 Kebutuhan Non Fungsional

No	Parameter	Kebutuhan
1	Aksesibilitas	Sistem harus berbasis web agar dapat diakses oleh Bapak Rahmat melalui smartphone atau laptop saat beliau sedang berada di luar toko saat berdagang atau mengurus travel.
2	<i>Usability</i>	Antarmuka sistem harus sederhana (<i>User-friendly</i>) dengan meminimalisir input angka rumit, digantikan dengan fitur seperti slider atau <i>dropdown</i> .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3	<i>Performance</i>	Proses perhitungan dari data mentah hingga muncul Ranking supplier harus memiliki response time di bawah 5 detik dengan simulasi hingga 120 user (Hadinata and Stianingsih, 2024)
---	--------------------	---

4.1.3 Analisis Kebutuhan Teknologi Sistem

Untuk mendukung implementasi sistem agar dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan, diperlukan dukungan teknologi yang memadai. Analisis ini mencakup kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras merupakan spesifikasi komponen fisik yang diperlukan untuk mendukung seluruh tahapan penelitian, mulai dari proses perancangan, pembangunan kode program, hingga implementasi sistem kepada user. Penggunaan perangkat keras yang memadai sangat krusial untuk memastikan bahwa *framework* modern seperti *Laravel* dan *React*, serta sistem manajemen basis data *MySQL*, dapat berjalan secara optimal tanpa hambatan teknis. Kebutuhan perangkat keras dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua bagian utama sebagai berikut:

1. Perangkat Keras Pengembang (*Environment*)

Perangkat keras ini merupakan unit komputer/laptop yang digunakan oleh penulis sebagai lingkungan utama pengembangan aplikasi. Mengingat aplikasi ini dibangun menggunakan arsitektur *decoupled* yang menjalankan *server backend* dan *Frontend* secara bersamaan, maka diperlukan spesifikasi yang mampu menangani beban kerja tersebut. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah:

- Unit Perangkat: Laptop Acer Aspire 5 (A514-54).
- Processor: Intel® Core™ i5-1135G7 @ 2.40GHz (8 CPUs).
- Memory (RAM): 8.00 GB DDR4.
- Penyimpanan: SSD (Solid State Drive) 512 GB.
- Kartu Grafis: Intel® Iris® Xe Graphics.
- Layar: LCD 14 Inchi dengan resolusi 1920 x 1080 piksel.

2. Perangkat Keras User

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Perangkat keras *user* adalah alat yang digunakan oleh pemilik toko untuk mengoperasikan sistem. Karena sistem ini berbasis web dengan desain responsif, *user* dapat menggunakan perangkat berikut:

- *Smartphone*: Minimal memiliki RAM 2 GB dan menggunakan sistem operasi *Android/iOS* versi terbaru untuk memastikan *browser* dapat menjalankan fungsi *JavaScript (React)* dengan lancar.
- *Laptop*: Spesifikasi standar (minimal *Dual Core* dengan RAM 2 GB) yang sudah terpasang peramban web seperti *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, atau *Microsoft Edge*.
- Koneksi Jaringan: Perangkat harus terhubung dengan internet atau jaringan lokal untuk mengakses alamat sistem.

Penentuan spesifikasi di atas bertujuan untuk menjamin *availability* (ketersediaan) sistem saat diakses dan memastikan proses kalkulasi metode SWARA dan WASPAS dapat dilakukan dengan waktu respon yang cepat. Spesifikasi pengembang yang menggunakan SSD sangat membantu dalam mempercepat proses compile aset pada *React* dan pemrosesan kueri pada *MySQL* yang bersifat dinamis.

4.1.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem SPK pemilihan *supplier* ini tertera pada Tabel 10:

Tabel 10 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Komponen	Teknologi yang Digunakan
1	Sistem Operasi	<i>Windows 10/11</i> atau <i>macOS</i> .
2	Bahasa Pemrograman	<i>PHP 8.x (Backend) & JavaScript ES6 (Frontend)</i> .
3	<i>Framework Backend</i>	<i>Laravel 10/11</i> , digunakan untuk mengolah logika bisnis, API, dan algoritma WASPAS.
4	<i>Framework/Library Frontend</i>	<i>React.js</i> , digunakan untuk membangun antarmuka yang dinamis dan <i>real time</i> .
5	<i>Database Management</i>	<i>MySQL</i> , sebagai tempat penyimpanan data produk, <i>supplier</i> , dan hasil kriteria.
6	<i>Development Tools</i>	<i>Visual Studio Code</i> sebagai <i>Code Editor</i> .

7	<i>Local Server</i>	Dbeaver sebagai lingkungan <i>web server</i> lokal.
8	<i>Web Browser</i>	<i>Google Chrome</i> atau <i>Microsoft Edge</i> (untuk pengujian antarmuka).

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Use Case Diagram

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier memiliki dua aktor utama, yaitu Admin dan Super Admin. Admin memiliki akses ke fitur operasional harian seperti pembelian, penjualan, pemantauan stok, dan pengelolaan piutang. Setiap aktivitas tersebut dilengkapi dengan *extend* yang memungkinkan Admin melakukan input data baru, melihat detail transaksi, hingga menerima barang yang sudah dipesan, sehingga seluruh proses operasional gudang dan transaksi dapat tercatat secara rinci.

Super Admin memiliki seluruh akses Admin ditambah hak eksklusif untuk mengelola data master seperti *supplier*, produk, kriteria, dan user, serta menjalankan proses rekomendasi berbasis algoritma WASPAS, mulai dari pembobotan kriteria hingga melihat hasil ranking supplier yang dapat diekspor ke *Excel*. Seluruh *use case* pada sistem ini mengharuskan user sudah terautentikasi melalui proses *Login* terlebih dahulu, sebagai bentuk kontrol akses sebelum dapat mengakses fitur-fitur lainnya sesuai dengan peran masing-masing aktor.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

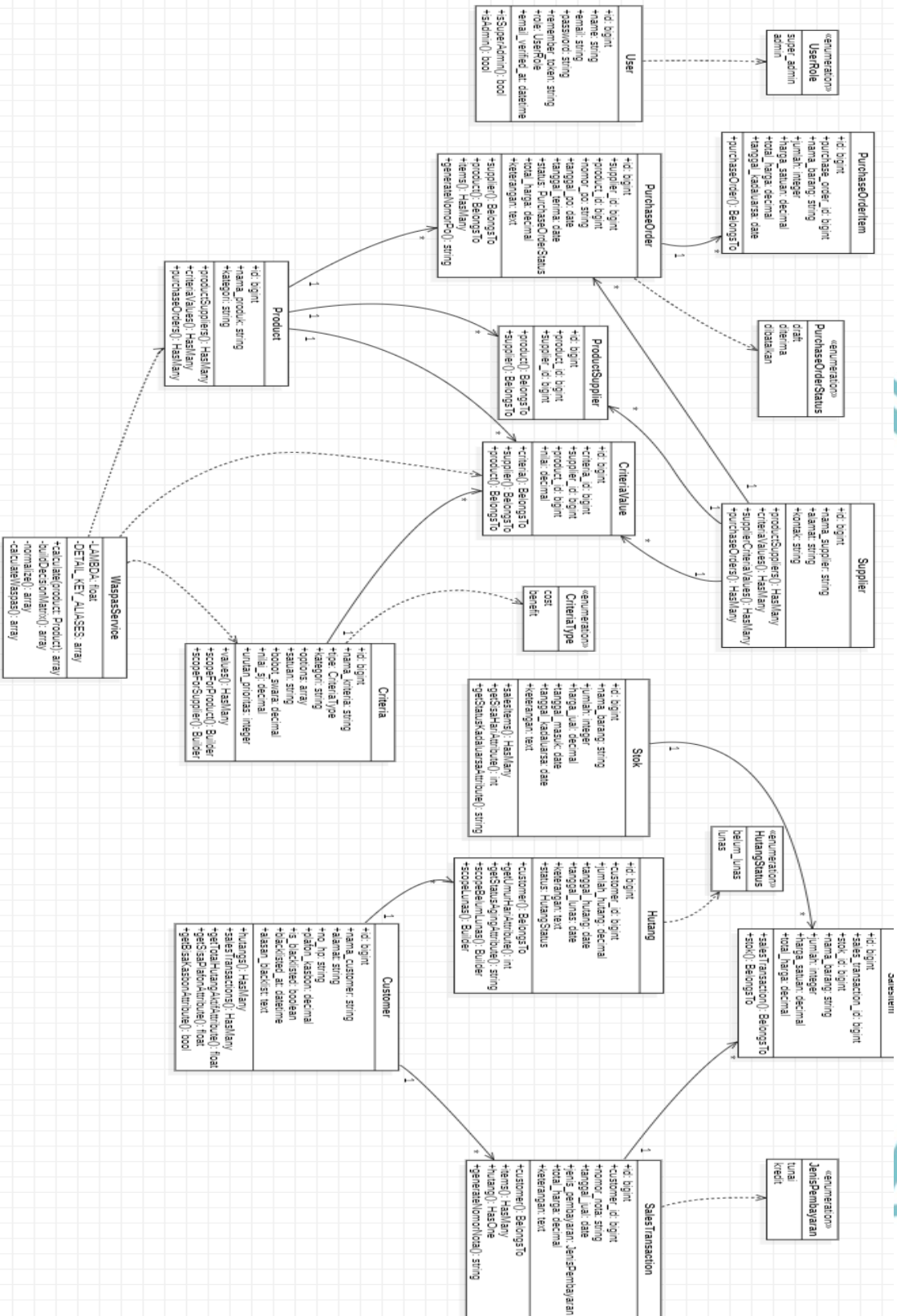
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TI di Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.1 Use Case Diagram



Gambar 4.2 *Class Diagram*

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Class Diagram

Class Diagram pada gambar 4.2 menggambarkan struktur kelas-kelas yang digunakan dalam implementasi sistem berbasis *Laravel*.

Kelas *User* merepresentasikan *user* sistem dan dilengkapi dengan method *isSuperAdmin()* dan *isAdmin()* untuk mempermudah pengecekan hak akses di seluruh bagian aplikasi. Kelas ini menggunakan enumerasi *User Role* yang membatasi nilai peran hanya pada dua pilihan: *Super admin* dan *admin*.

Kelas *Supplier* dan *Product* menjadi inti dari modul SPK. Keduanya terhubung melalui kelas *Product Supplier* sebagai pivot, dan masing-masing memiliki relasi ke kelas *Criteria Value* untuk menyimpan nilai penilaian. Kelas *Criteria* menyimpan definisi kriteria penilaian beserta bobot SWARA yang telah dihitung, dan dilengkapi dengan scope *Query scopeForProduct()* dan *scopeForSupplier()* untuk menyaring kriteria berdasarkan kategorinya. Kelas *Criteria Value* juga memiliki beberapa *scope* serupa untuk mempermudah pengambilan data nilai penilaian sesuai konteks yang dibutuhkan.

Kelas *Customer* memiliki sejumlah *computed attribute* yang dihitung secara dinamis, yaitu *getTotalHutangAktifAttribute()* untuk menghitung total hutang yang belum lunas, *getSisaPlafonAttribute()* untuk mengetahui sisa plafon kredit yang tersedia, dan *getBisaKasbonAttribute()* untuk menentukan apakah pelanggan tersebut masih diperbolehkan berhutang. Kelas *Hutang* melengkapinya dengan atribut *getUmurHariAttribute()* dan *getStatusAgingAttribute()* untuk keperluan analisis *aging* piutang.

Perlu dibedakan antara kelas *User* dan kelas *Customer* dalam sistem ini. Kelas *User* merepresentasikan pengguna internal sistem, yaitu *Admin* dan *Super Admin* yang mengoperasikan aplikasi. Sedangkan kelas *Customer* merepresentasikan pelanggan eksternal toko yang melakukan transaksi pembelian secara kredit (*kasbon*), dan tidak memiliki akses ke sistem.

Kelas *Stok* dirancang untuk mendukung manajemen stok berbasis tanggal kadaluarsa. Method *getSisaHariAttribute()* dan *getStatusKadaluarsaAttribute()* memberikan informasi kondisi stok secara *real time*, sementara *scopeFifoOrder()*

memastikan pengambilan stok selalu mengikuti urutan masuk pertama keluar pertama.

Kelas *PurchaseOrder* dan *SalesTransaction* masing-masing memiliki method statis *generateNomorPo()* dan *generateNomorNota()* yang secara otomatis membuat nomor dokumen dengan format berbasis tanggal. Hal ini memastikan setiap dokumen pembelian dan penjualan memiliki identifikasi yang unik dan mudah ditelusuri.

Kelas *Waspas Service* merupakan kelas yang mengimplementasikan inti algoritma WASPAS. Kelas ini memiliki konstanta $LAMBDA = 0.5$ yang digunakan sebagai bobot kombinasi antara metode WSM dan WPM. Method utamanya adalah *calculate()* yang menerima objek *Product* sebagai input dan mengembalikan array hasil *peRankingan supplier*. Di dalamnya terdapat tiga method privat: *buildDecisionMatrix()* untuk membangun matriks keputusan awal, *normalize()* untuk menormalisasi matriks berdasarkan tipe kriteria, dan *calculateWaspas()* untuk menghitung skor akhir setiap *supplier*.

Selain kelas-kelas di atas, diagram juga mendefinisikan empat enumerasi tambahan: *CriteriaType* (*Cost/benefit*), *HutangStatus* (*belum_lunas/lunas*), *PurchaseOrderStatus* (*Draft/diterima/dibatalkan*), dan *JenisPembayaran* (*tunai/kredit*), yang digunakan oleh masing-masing kelas terkait untuk memastikan nilai atribut selalu valid dan konsisten.

4.2.3 Activity Diagram

4.2.3.1 Auth

Gambar 4.3 menjelaskan alur aktivitas autentikasi sistem yang berlaku bagi *user* dengan peran Admin maupun *Super Admin*. Proses dimulai ketika *user* membuka aplikasi web, kemudian sistem secara otomatis melakukan pengecekan apakah sesi login *user* sudah aktif. Apabila *user* telah terautentikasi sebelumnya, sistem langsung mengarahkan *user* ke halaman *Dashboard* tanpa perlu memasukkan kredensial kembali. Sebaliknya, jika belum login, sistem akan menampilkan halaman login dan meminta *user* untuk memasukkan *Email* beserta password. Setelah *user* mengirimkan data login, sistem melakukan validasi terhadap kredensial yang dimasukkan. Jika kredensial dinyatakan valid, *user* akan diarahkan

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ke halaman *Dashboard* sesuai perannya. Namun apabila kredensial tidak valid, sistem akan menampilkan pesan *error* sebagai umpan balik kepada *user*. Alur ini dirancang untuk menjamin keamanan akses sistem sekaligus memberikan pengalaman *user* yang efisien melalui mekanisme *session checking* sebelum menampilkan *form login*.

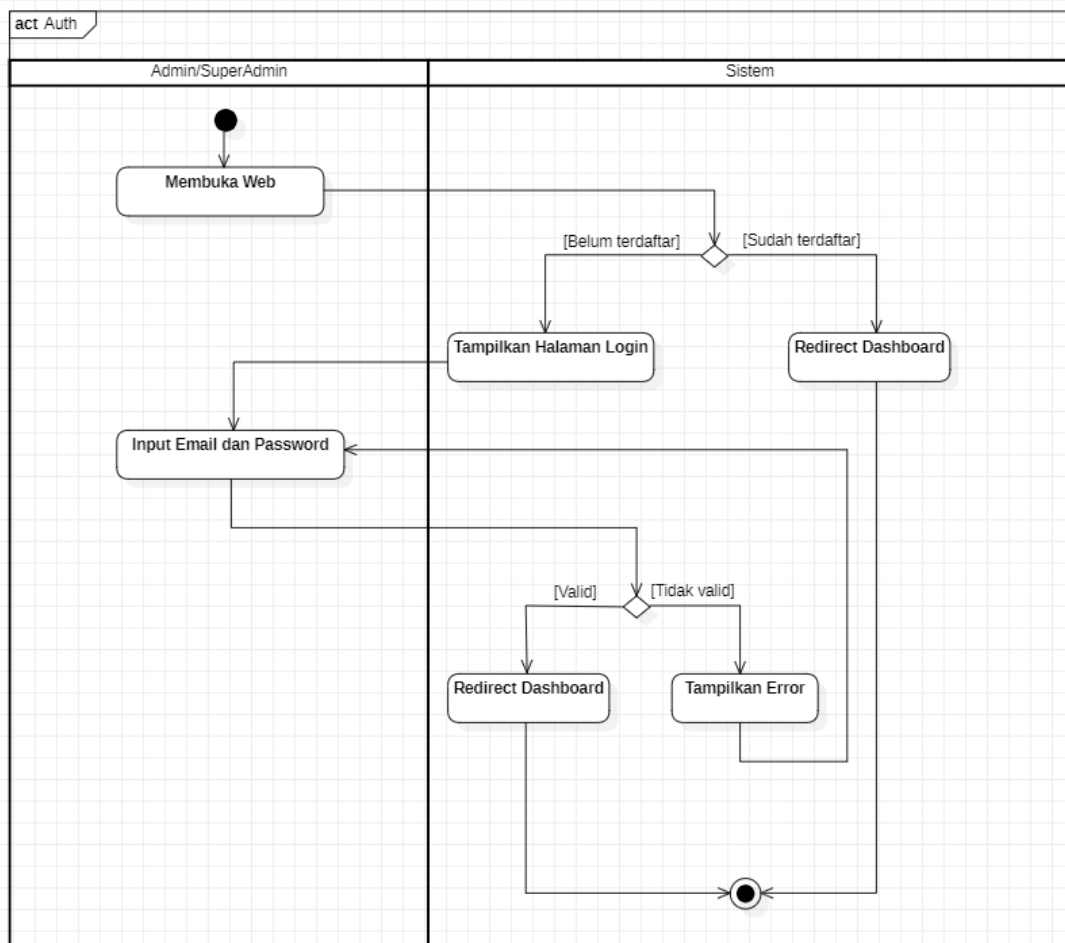
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.3 Activity Diagram Authentikasi

4.2.3.2 Kelola User

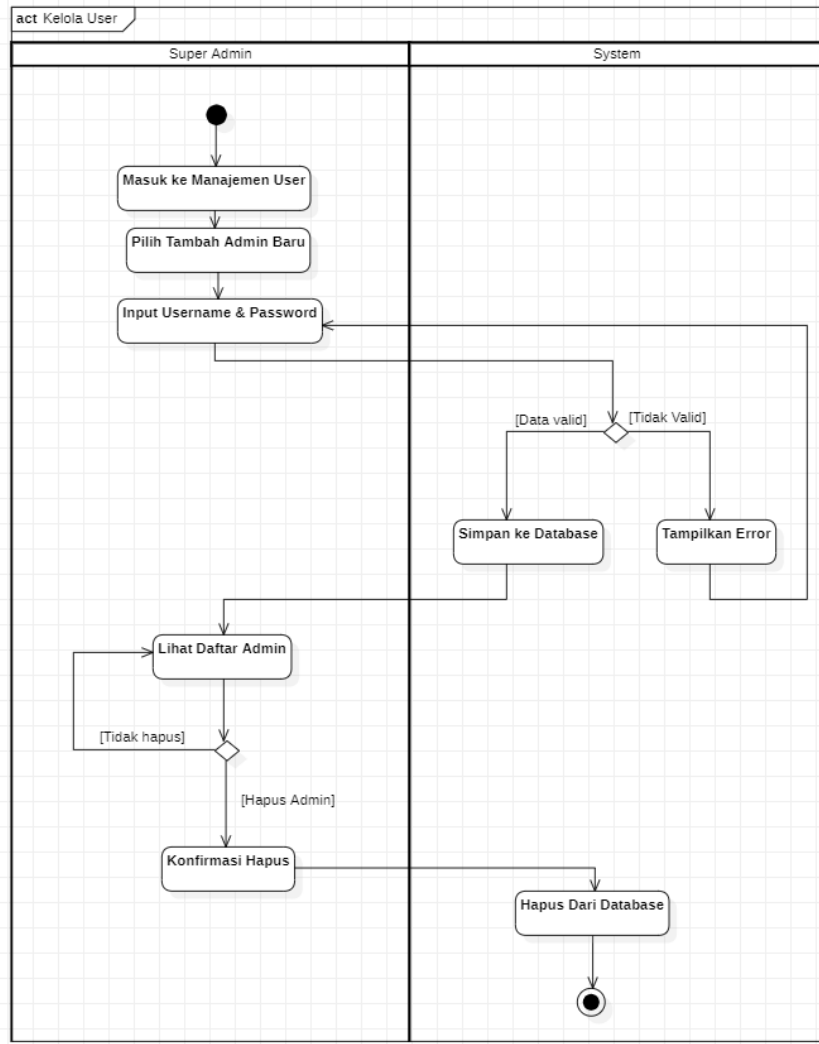
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, - penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

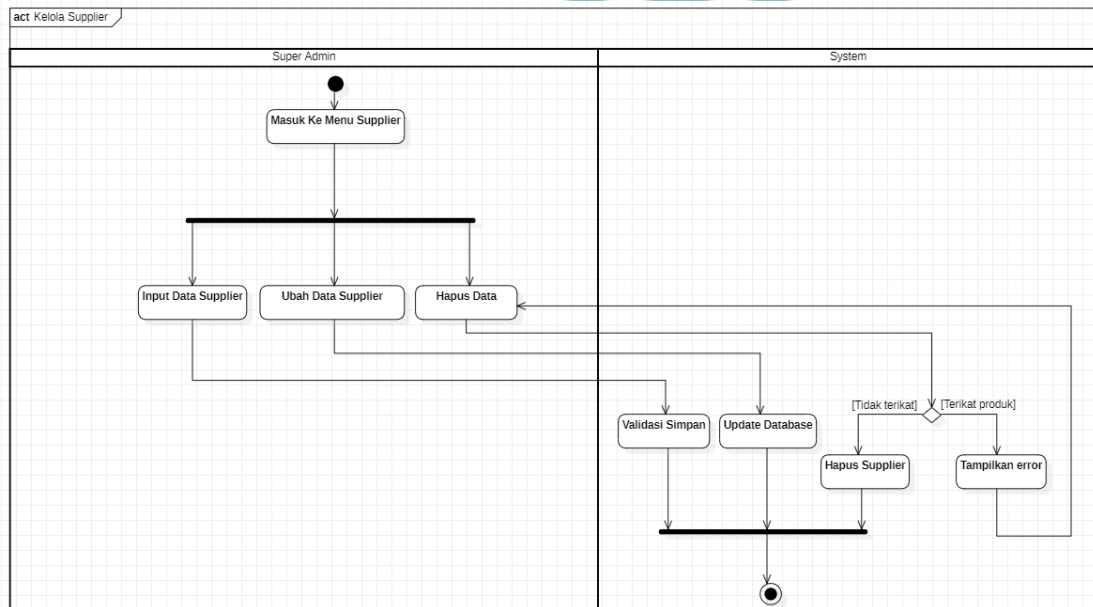


Gambar 4.4 Activity Diagram Manajemen User

Gambar 4.4 menjelaskan alur aktivitas pengelolaan akun *user* yang hanya dapat diakses oleh *Super Admin*. Proses diawali dengan *Super Admin* masuk ke halaman manajemen *User*, kemudian memilih aksi untuk menambahkan admin baru dengan memasukkan *Username* dan password yang dibutuhkan. Setelah data dikirimkan, sistem melakukan validasi terhadap kelengkapan dan keabsahan data yang dimasukkan. Apabila validasi berhasil, sistem akan menyimpan data akun baru ke dalam *database* dan menampilkan daftar admin yang telah terdaftar. Jika terdapat data yang tidak valid, sistem akan menampilkan pesan *error* sehingga *Super Admin* dapat memperbaiki isian tersebut. Selain menambah admin, *Super Admin* juga dapat menghapus akun admin yang sudah ada. Proses penghapusan diawali dengan memilih akun yang ingin dihapus dari daftar, kemudian sistem meminta konfirmasi

penghapusan. Setelah konfirmasi diberikan, sistem akan menghapus data akun tersebut secara permanen dari *database*. Alur ini memastikan bahwa pengelolaan hak akses sistem hanya dapat dilakukan oleh pihak yang berwenang.

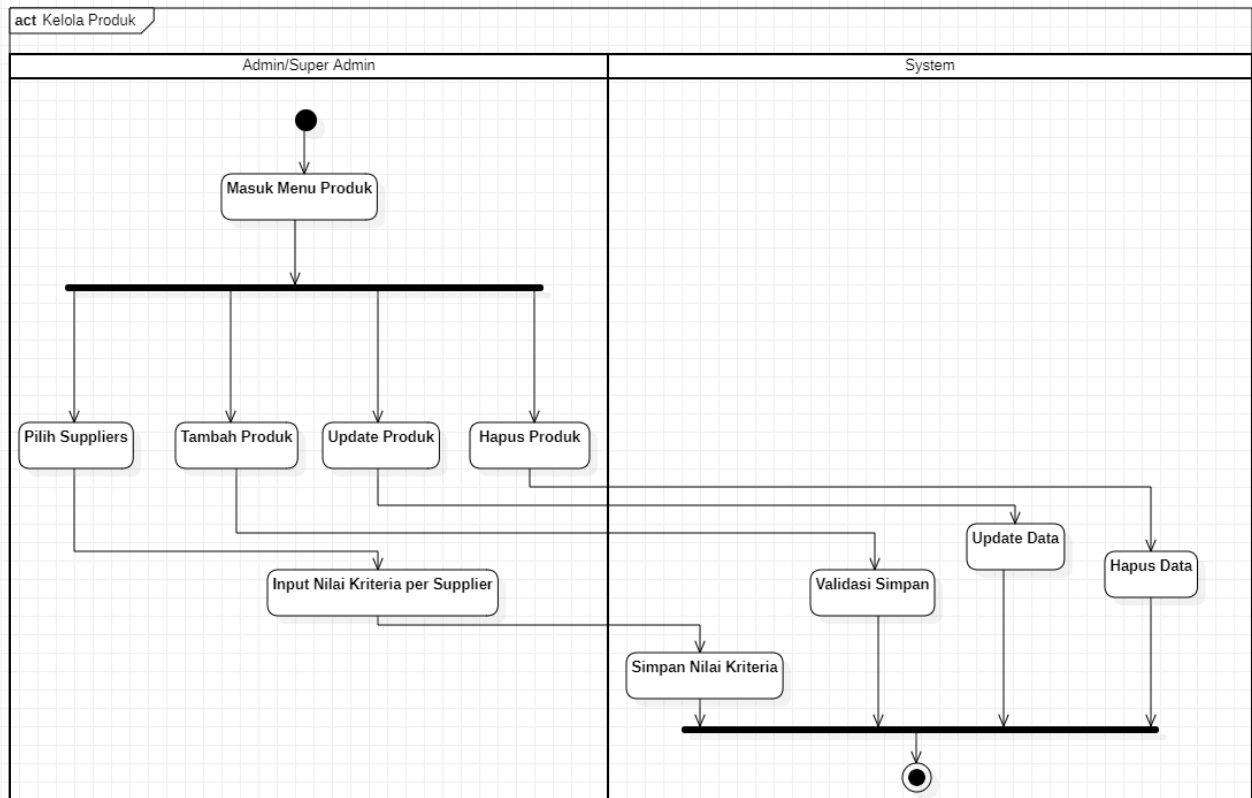
4.2.3.3 Kelola *Supplier*



Gambar 4.5 Activity Diagram Kelola *Supplier*

Gambar 4.5 menjelaskan alur aktivitas pengelolaan data *supplier* yang dapat dilakukan oleh *Super Admin* melalui menu yang tersedia pada sistem. *User* memiliki tiga pilihan aksi utama, yaitu menambah, mengedit, atau menghapus data *supplier*. Untuk aksi penambahan, *Super Admin* mengisi form dengan data *supplier* baru, kemudian sistem melakukan validasi dan menyimpan data tersebut ke dalam *database*. Untuk aksi edit, *Super Admin* mengubah data *supplier* yang sudah ada, kemudian sistem memperbarui data di *database* sesuai perubahan yang dilakukan. Sementara itu, untuk aksi penghapusan, sistem terlebih dahulu melakukan pengecekan apakah *supplier* yang akan dihapus masih terikat dengan data produk yang aktif. Apabila *supplier* masih memiliki keterkaitan dengan produk, sistem akan menampilkan pesan *error* dan membatalkan proses penghapusan guna menjaga integritas referensial data. Namun jika *supplier* tidak terikat dengan produk apapun, sistem akan melanjutkan proses penghapusan secara langsung. Alur ini dirancang untuk menjaga konsistensi dan keakuratan data *supplier* di dalam sistem.

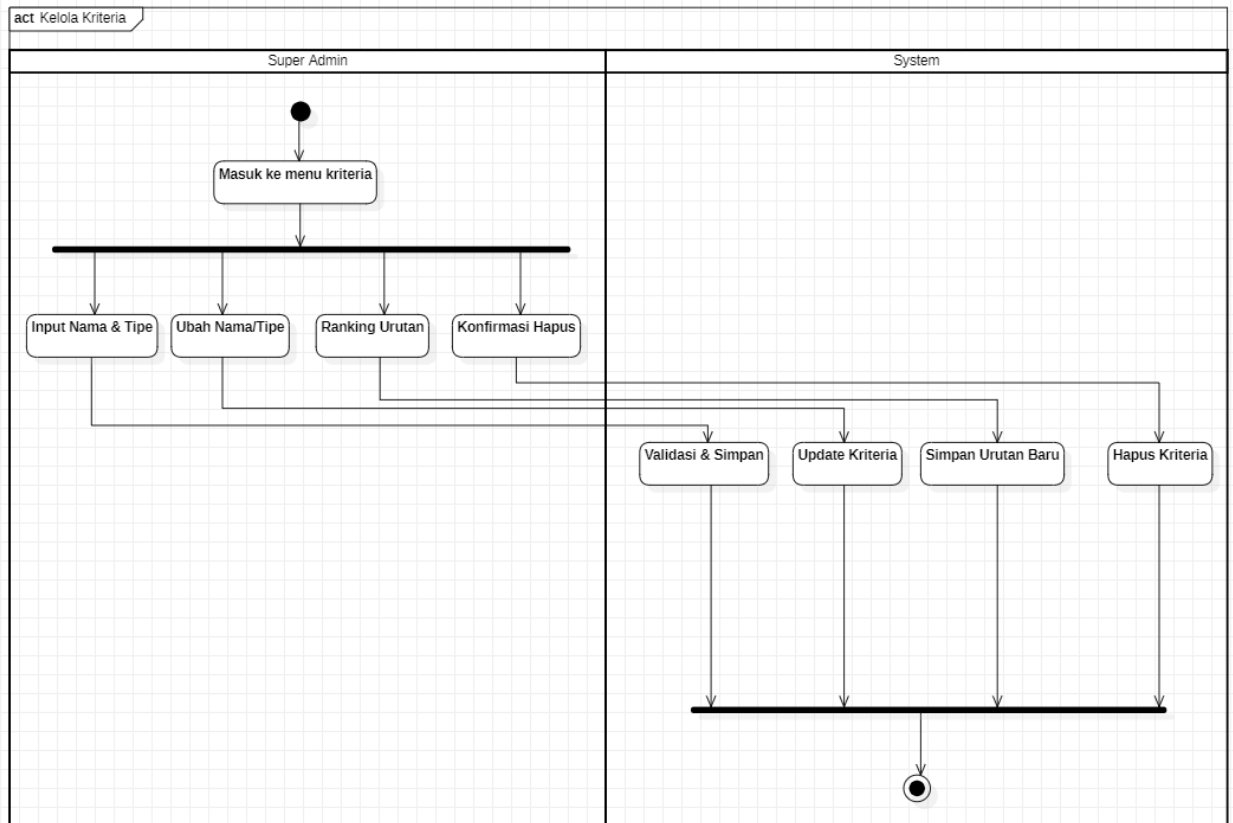
4.2.3.4 Kelola Produk



Gambar 4.6 Activity Diagram Kelola Produk

Gambar 4.6 menjelaskan alur aktivitas pengelolaan data produk yang dapat dilakukan oleh Admin maupun Super Admin. Setelah masuk ke menu produk, *user* dapat memilih empat aksi yang tersedia, yaitu menambah produk baru, mengedit produk yang sudah ada, mengelola kriteria nilai per *supplier* pada produk tersebut, atau menghapus produk. Pada aksi tambah dan edit, *user* mengisi atau memperbarui data produk, kemudian sistem melakukan validasi dan menyimpan atau memperbarui data di *database*. Untuk aksi kelola kriteria, *user* diarahkan untuk memilih *supplier* yang terkait dengan produk tersebut dan menginputkan nilai kriteria per *supplier*, yang kemudian disimpan oleh sistem sebagai data CriteriaValue. Aksi ini menjadi kunci dalam proses perhitungan WASPAS karena nilai-nilai yang diinputkan pada langkah ini merupakan dasar dari matriks keputusan. Untuk aksi hapus, *user* melakukan konfirmasi terlebih dahulu sebelum data produk dihapus secara permanen dari *database*. Keseluruhan alur ini dirancang untuk memastikan data produk dan keterkaitan nilainya dengan *supplier* selalu tersedia dan terbaru untuk keperluan rekomendasi.

4.2.3.5 Kelola Kriteria

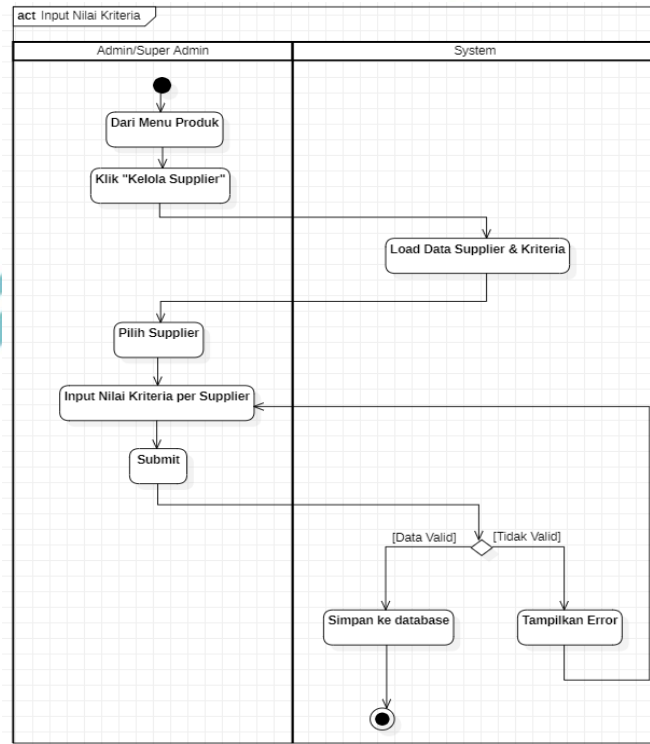


Gambar 4.7 Activity Diagram Kelola Kriteria

Gambar 4.7 menjelaskan alur aktivitas pengelolaan kriteria penilaian *supplier* yang hanya dapat dilakukan oleh *Super Admin*. Proses dimulai dari menu kriteria, di mana *user* dapat memilih empat aksi: menambah kriteria baru, mengedit kriteria yang sudah ada, melakukan reorder urutan prioritas kriteria, atau menghapus kriteria. Pada aksi tambah, *Super Admin* menginputkan nama dan tipe kriteria benefit atau *Cost*, lalu sistem melakukan validasi dan menyimpan data ke *database*. Pada aksi edit, *Super Admin* dapat mengubah nama atau tipe kriteria yang sudah ada, kemudian sistem melakukan pembaruan data. Pada aksi *reorder*, *Super Admin* menyusun ulang urutan prioritas kriteria sesuai tingkat kepentingannya, yang kemudian disimpan sebagai urutan baru di *database*. Urutan prioritas ini akan menjadi input dalam perhitungan metode SWARA untuk menentukan bobot setiap kriteria. Pada aksi hapus, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah kriteria yang akan dihapus masih memiliki nilai yang terkait. Jika masih memiliki nilai, sistem

menampilkan pesan *error* untuk mencegah penghapusan yang dapat merusak konsistensi data. Jika tidak, kriteria dihapus dari *database* secara permanen.

4.2.3.6 Input Nilai Kriteria



Gambar 4.8 Activity Diagram Input Nilai Kriteria

Gambar 4.8 menjelaskan alur aktivitas untuk menginputkan nilai kriteria setiap *supplier* terhadap suatu produk tertentu. Proses dimulai dari menu produk, di mana Admin atau *Super Admin* mengklik tombol 'Kelola *Supplier*' pada produk yang dipilih. Sistem kemudian memuat data *supplier* yang terkait dengan produk tersebut beserta daftar kriteria yang telah didefinisikan sebelumnya. *User* selanjutnya memilih *supplier* yang ingin diisi nilainya, kemudian menginputkan angka penilaian pada masing-masing kriteria sesuai dengan kondisi aktual *supplier* tersebut. Setelah semua nilai diisi dan tombol submit ditekan, sistem melakukan validasi terhadap kelengkapan dan keabsahan data yang dimasukkan. Jika data dinyatakan valid, sistem menyimpan nilai-nilai tersebut ke dalam tabel *CriteriaValue* di *database* sebagai matriks keputusan yang akan digunakan dalam proses perhitungan WASPAS. Apabila terdapat data yang tidak valid, sistem menampilkan pesan *error* agar *user* dapat memperbaiki isian yang bermasalah. Alur

ini merupakan tahap persiapan data yang sangat penting sebelum proses rekomendasi *supplier* dapat dijalankan.

4.2.3.7 Pembobotan Kriteria (Metode SWARA)

Gambar 4.9 menjelaskan alur aktivitas perhitungan bobot kriteria menggunakan metode SWARA (*Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis*) yang dilakukan oleh *Super Admin*. Proses diawali dengan *Super Admin* mengakses menu kriteria dan memeriksa apakah kriteria yang diperlukan sudah tersedia dalam sistem. Apabila belum ada, *Super Admin* menambahkan kriteria baru terlebih dahulu. Setelah kriteria tersedia, *Super Admin* mengurutkan kriteria dari yang paling penting hingga yang paling kurang penting sesuai penilaian subjektif pengambil keputusan. Selanjutnya, *Super Admin* melakukan perbandingan antar kriteria yang sudah diurutkan dengan memberikan nilai komparatif relatif antar kriteria yang berurutan. Data perbandingan ini kemudian dikirim ke sistem, yang secara otomatis menghitung bobot setiap kriteria menggunakan formula SWARA, yaitu dengan menghitung nilai k_j , q_j , dan w_j secara bertahap. Hasil pembobotan ditampilkan kepada *Super Admin* untuk diverifikasi. Setelah *Super Admin* menekan tombol simpan, sistem menyimpan bobot kriteria tersebut ke dalam *database* sebagai input yang akan digunakan pada proses perhitungan WASPAS selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

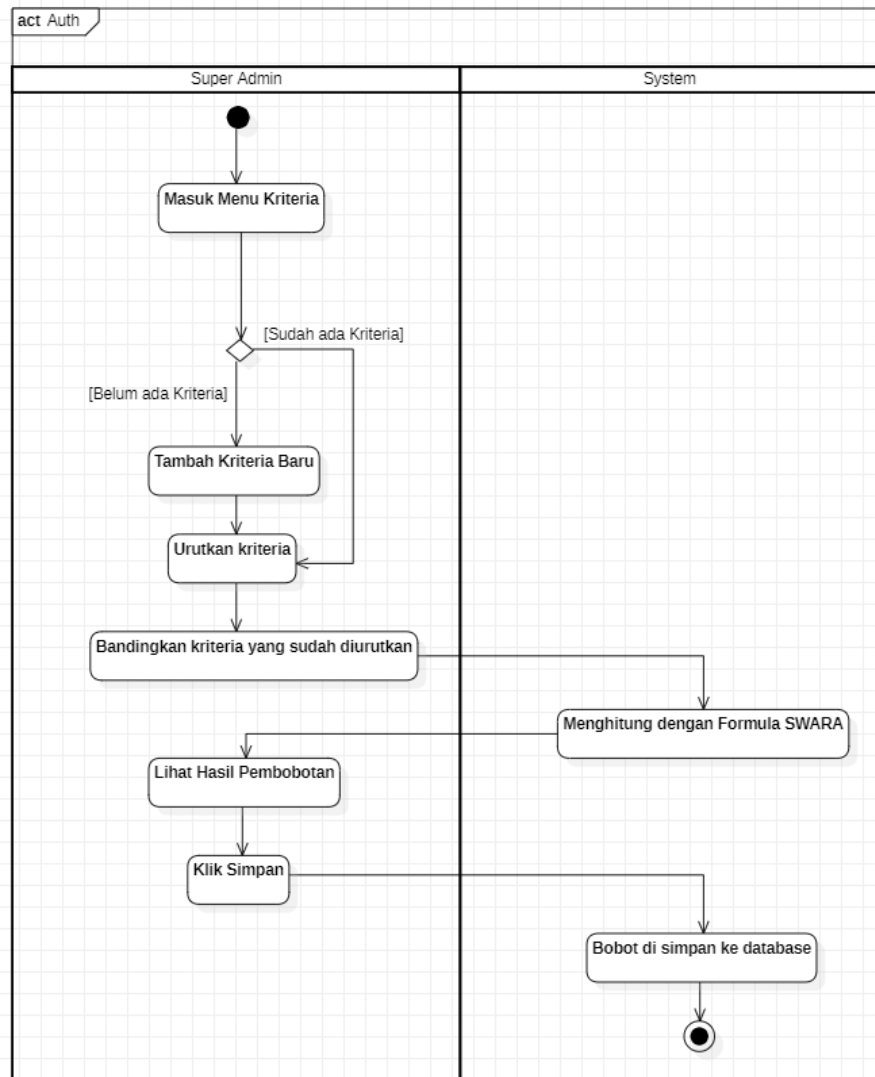
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



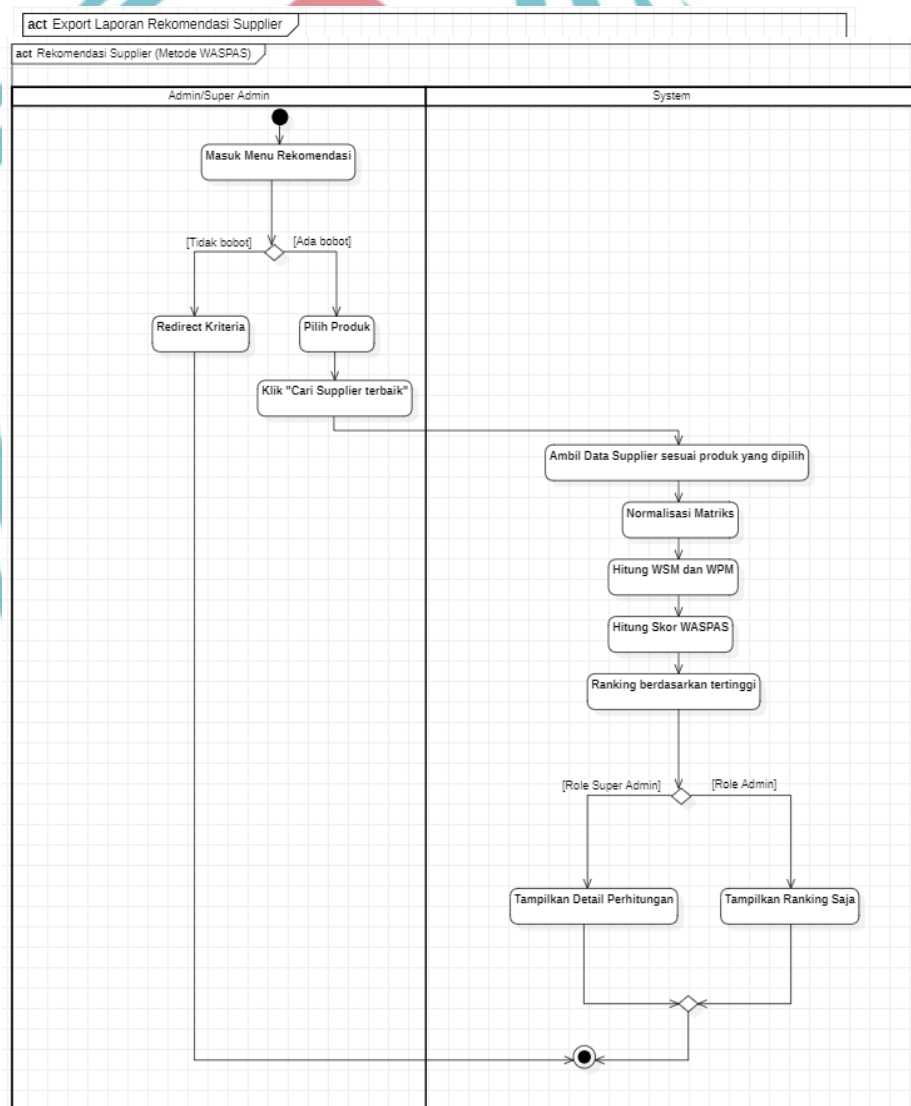
Gambar 4.9 Activity Diagram Pembobotan Kriteria

4.2.3.8 Rekomendasi *Supplier* (Metode WASPAS)

Gambar 4.10 menjelaskan alur aktivitas sistem dalam menghasilkan rekomendasi *supplier* terbaik menggunakan metode WASPAS. Proses dimulai ketika Admin atau *Super Admin* masuk ke menu rekomendasi dan sistem memeriksa apakah bobot SWARA sudah tersimpan di *database*. Apabila bobot belum tersedia, *user* akan diarahkan ke menu kriteria untuk menyelesaikan proses pembobotan terlebih dahulu. Jika bobot sudah ada, *user* memilih produk yang ingin dicari *supplier* terbaiknya, kemudian menekan tombol 'Cari *Supplier* Terbaik'. Sistem kemudian mengambil data seluruh *supplier* yang terkait dengan produk tersebut beserta nilai kriterianya, lalu melakukan serangkaian perhitungan secara otomatis, yaitu

normalisasi matriks keputusan, perhitungan skor *Weighted Sum Model* (WSM), perhitungan skor *Weighted Product Model* (WPM), dan penggabungan keduanya menjadi skor akhir WASPAS. Hasil akhirnya adalah peringkat *supplier* berdasarkan skor tertinggi. Tampilan hasil rekomendasi dibedakan berdasarkan peran *user*: *Super Admin* dapat melihat seluruh detail perhitungan termasuk matriks normalisasi dan nilai WSM/WPM per *supplier*, sedangkan Admin hanya dapat melihat hasil peringkat akhir saja.

4.2.3.9 Export Laporan Rekomendasi Supplier



Gambar 4.10 Activity Diagram Rekomendasi Supplier

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.11 menjelaskan alur aktivitas ekspor laporan hasil rekomendasi *supplier* yang dapat dilakukan oleh *Super Admin* setelah proses perhitungan WASPAS selesai dijalankan. Proses dimulai dari halaman hasil WASPAS, di mana *Super Admin* menekan tombol '*Export*' untuk memulai proses ekspor data. Sistem kemudian menampilkan pilihan format *File* yang tersedia, yaitu PDF atau *Excel*. Apabila *Super Admin* memilih format PDF, sistem akan melakukan generate *File* PDF yang memuat seluruh data *supplier* beserta detail perhitungan WASPAS secara lengkap. Apabila format *Excel* yang dipilih, sistem menghasilkan *File Excel* yang terdiri dari beberapa sheet, di mana setiap sheet memuat tahapan perhitungan yang berbeda beserta formula yang dapat diverifikasi secara langsung oleh *user*. Setelah *File* berhasil dibuat oleh sistem, *File* tersebut langsung dapat diunduh oleh *Super Admin*. Fitur ekspor laporan ini dirancang untuk memudahkan *Super Admin* dalam mendokumentasikan hasil analisis dan menyampaikan rekomendasi kepada pihak manajemen toko secara lebih formal dan terstruktur.

Hak Cipta :

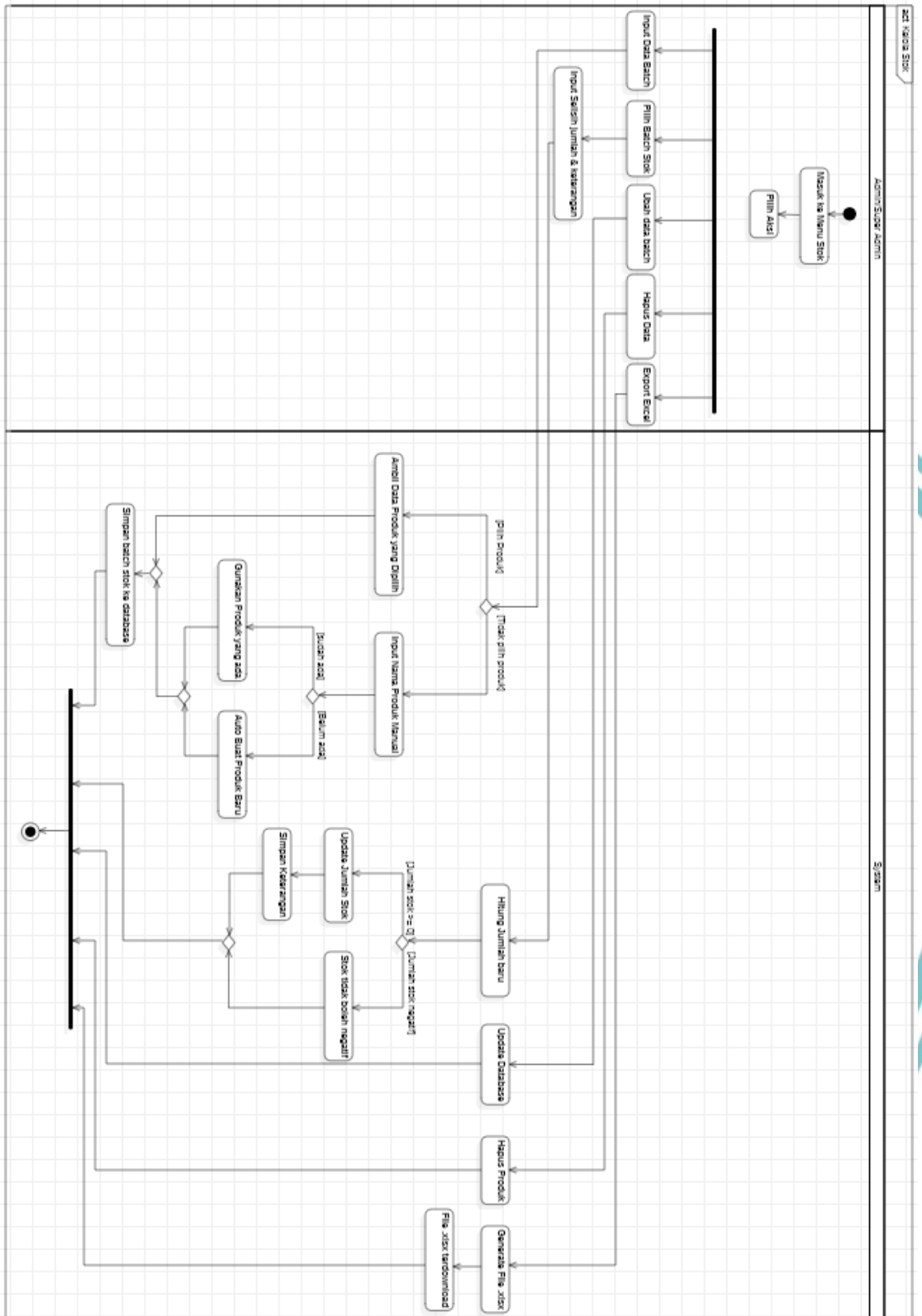
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Gambar 4.12 Manajemen Stok

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

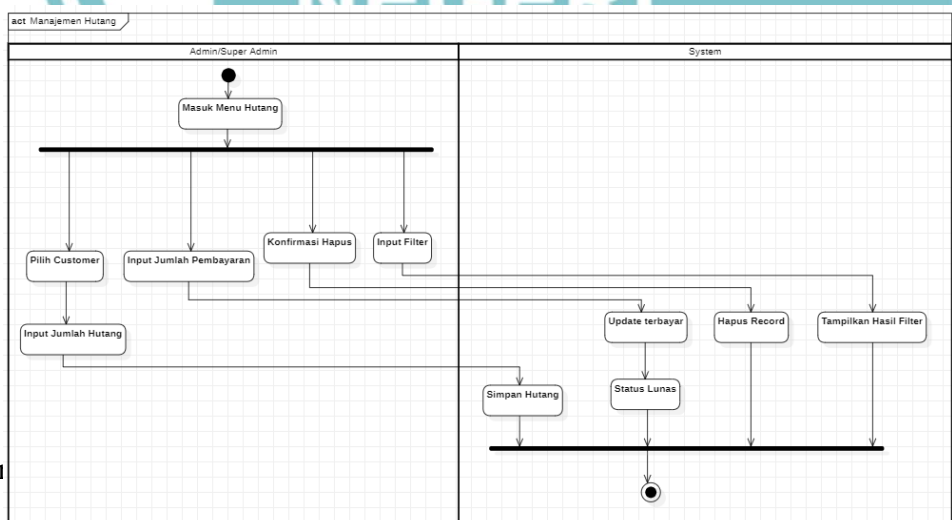
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3.10 Kelola Stok

Gambar 4.12 menjelaskan pengelolaan data stok barang di gudang, di mana setiap entri stok merepresentasikan satu *batch* barang yang masuk. Saat menambah *batch* stok baru, *user* dapat memilih produk yang sudah terdaftar di sistem dari daftar pilihan, ketika dipilih, nama barang akan otomatis disinkronkan dari nama produk tersebut sehingga data tetap konsisten. Jika *user* mengetik nama baru yang belum ada, sistem akan mencari produk dengan nama yang sama terlebih dahulu; jika ditemukan, *batch* dikaitkan ke produk yang sudah ada, dan jika tidak ditemukan, sistem secara otomatis membuat entri produk baru. Setiap *batch* stok menyimpan informasi jumlah, harga jual, tanggal masuk, dan tanggal kadaluarsa secara terpisah, hal ini penting untuk mendukung metode pengeluaran stok FIFO berdasarkan tanggal kadaluarsa.

Untuk penyesuaian jumlah stok, *user* tidak mengetik jumlah akhir secara langsung, melainkan memasukkan nilai selisih bisa positif jika ada penambahan atau negatif jika ada pengurangan. Sistem menghitung jumlah baru berdasarkan selisih tersebut, dan jika hasilnya negatif, penyesuaian ditolak dengan menampilkan pesan *error*. Keterangan opname disimpan secara otomatis sebagai catatan audit. Tersedia pula aksi pengeditan data *batch* dan penghapusan *batch* beserta relasinya setelah konfirmasi *user*, serta fitur ekspor seluruh data stok ke format *Excel*.

4.2.3.11 Manajemen Hutang



Gambar

Gambar 4.13 Activity Diagram Manajemen Hutang

dapat diakses oleh Admin maupun *Super Admin* melalui menu hutang. *User* dapat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

memilih dari empat aksi yang tersedia, yaitu menambah hutang baru, melunasi hutang, menghapus data hutang, atau memFilter data hutang. Pada aksi tambah hutang, *user* memilih *Customer* yang bersangkutan kemudian menginputkan jumlah hutang yang dicatat, lalu sistem menyimpan data hutang tersebut ke dalam *database* dengan status belum lunas. Pada aksi lunasi hutang, *user* menginputkan jumlah pembayaran yang dilakukan, kemudian sistem memperbarui nilai yang telah terbayar (*update* terbayar) dan secara otomatis mengubah status hutang menjadi lunas apabila total pembayaran telah memenuhi keseluruhan nilai hutang. Pada aksi hapus, sistem menghapus record hutang yang dipilih secara permanen setelah mendapat konfirmasi dari *user*. Pada aksi *Filter*, *user* dapat menginputkan parameter *Filter* untuk menampilkan data hutang berdasarkan kriteria tertentu seperti status, nama *Customer*, atau rentang tanggal. Alur ini dirancang untuk membantu toko dalam memantau dan mengelola piutang pelanggan secara terorganisir.

4.2.3.12 Manajemen *Customer & Blacklist*

Gambar 4.14 menjelaskan alur aktivitas pengelolaan data *Customer* beserta fitur *Blacklist* yang dapat dilakukan oleh Admin maupun *Super Admin*. Setelah masuk ke menu *Customer*, *user* dapat memilih empat aksi, yaitu menambah data *Customer* baru, mengedit data *Customer*, mengaktifkan atau menonaktifkan status *Blacklist* (*toggle Blacklist*), atau menghapus data *Customer*. Pada aksi tambah dan edit, *user* mengisi atau memperbarui informasi *Customer*, kemudian sistem melakukan validasi sebelum menyimpan atau memperbarui data di *database*. Pada aksi *toggle Blacklist*, *user* menekan tombol *toggle* pada *Customer* yang dimaksud, dan sistem secara otomatis memperbarui status *Blacklist Customer* tersebut di *database*, di mana status *Blacklist* dapat digunakan untuk membatasi transaksi hutang bagi *Customer* yang bermasalah. Pada aksi hapus, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah *Customer* yang akan dihapus masih memiliki riwayat transaksi hutang yang terkait. Apabila masih ada transaksi yang terhubung, sistem menampilkan pesan *error* dan membatalkan penghapusan guna menjaga integritas data relasional. Jika tidak ada transaksi terkait, data *Customer* dihapus secara permanen dari *database*. Alur ini memastikan pengelolaan data pelanggan dilakukan secara aman dan konsisten.

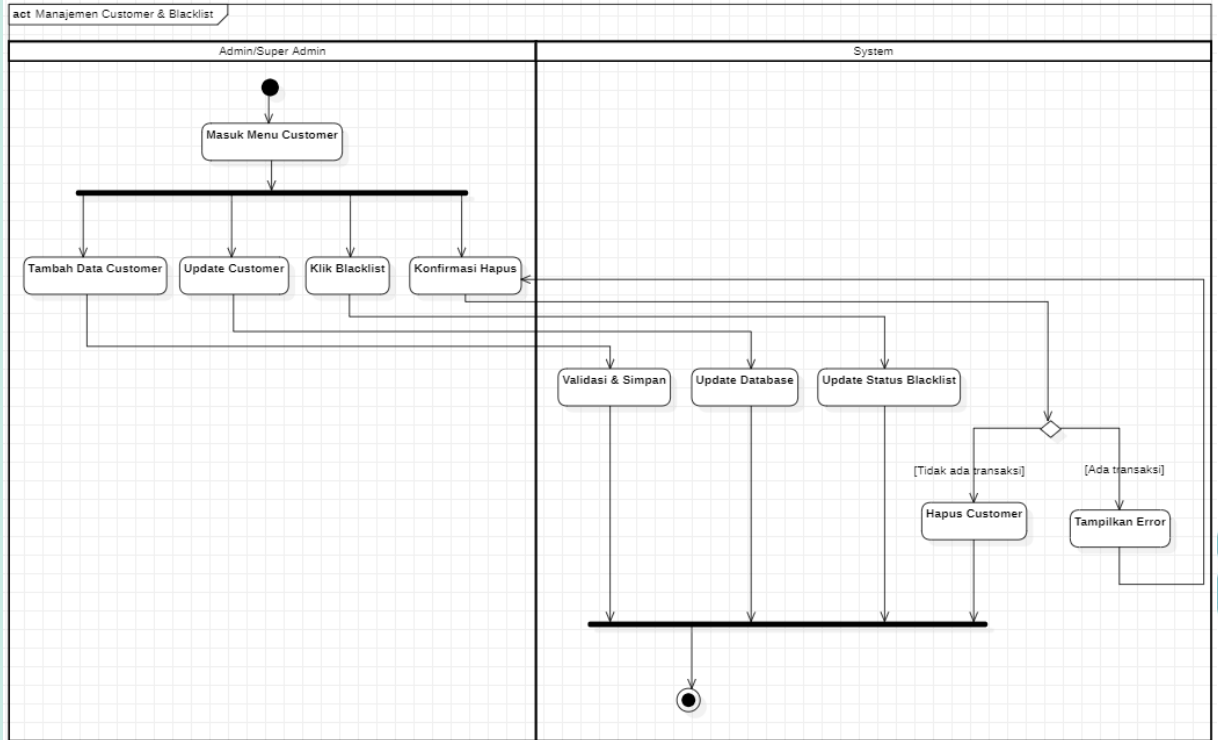
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.14 Activity Diagram Manajemen Customer & Blacklist

4.2.3.13 Export Laporan

Gambar 4.15 menjelaskan alur ekspor hasil rekomendasi *supplier* ke berbagai format dokumen. Dari halaman hasil WASPAS, *Super Admin* dapat memilih untuk mengekspor laporan dalam format PDF yang mencakup data dan detail perhitungan, format *Excel* dengan beberapa lembar kerja lengkap dengan formula, atau langsung mencetak dokumen melalui fitur print *preview*. Setiap pilihan format memiliki alur pemrosesan yang berbeda di sisi sistem sebelum dokumen tersedia untuk diunduh atau dicetak oleh *user*.

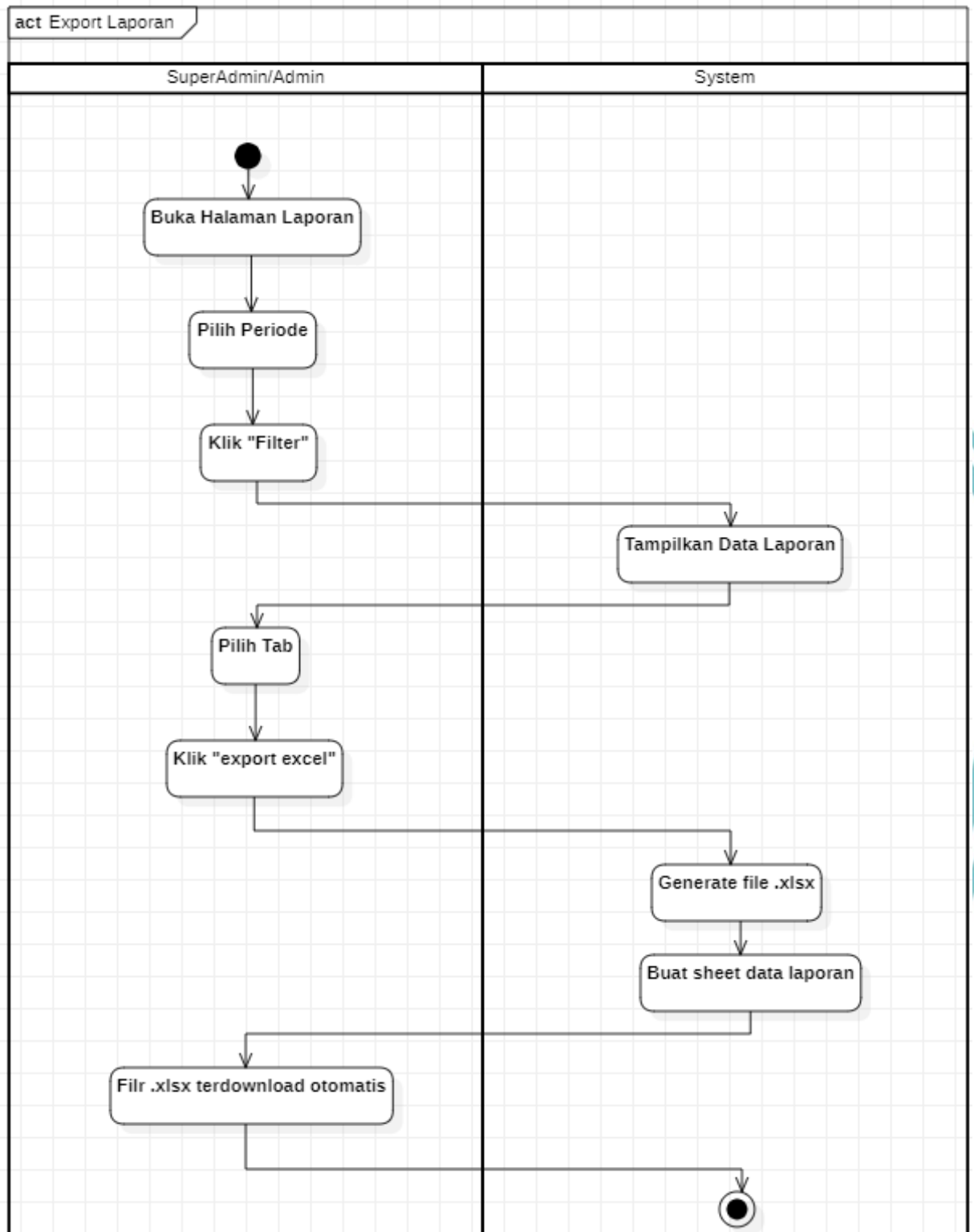
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

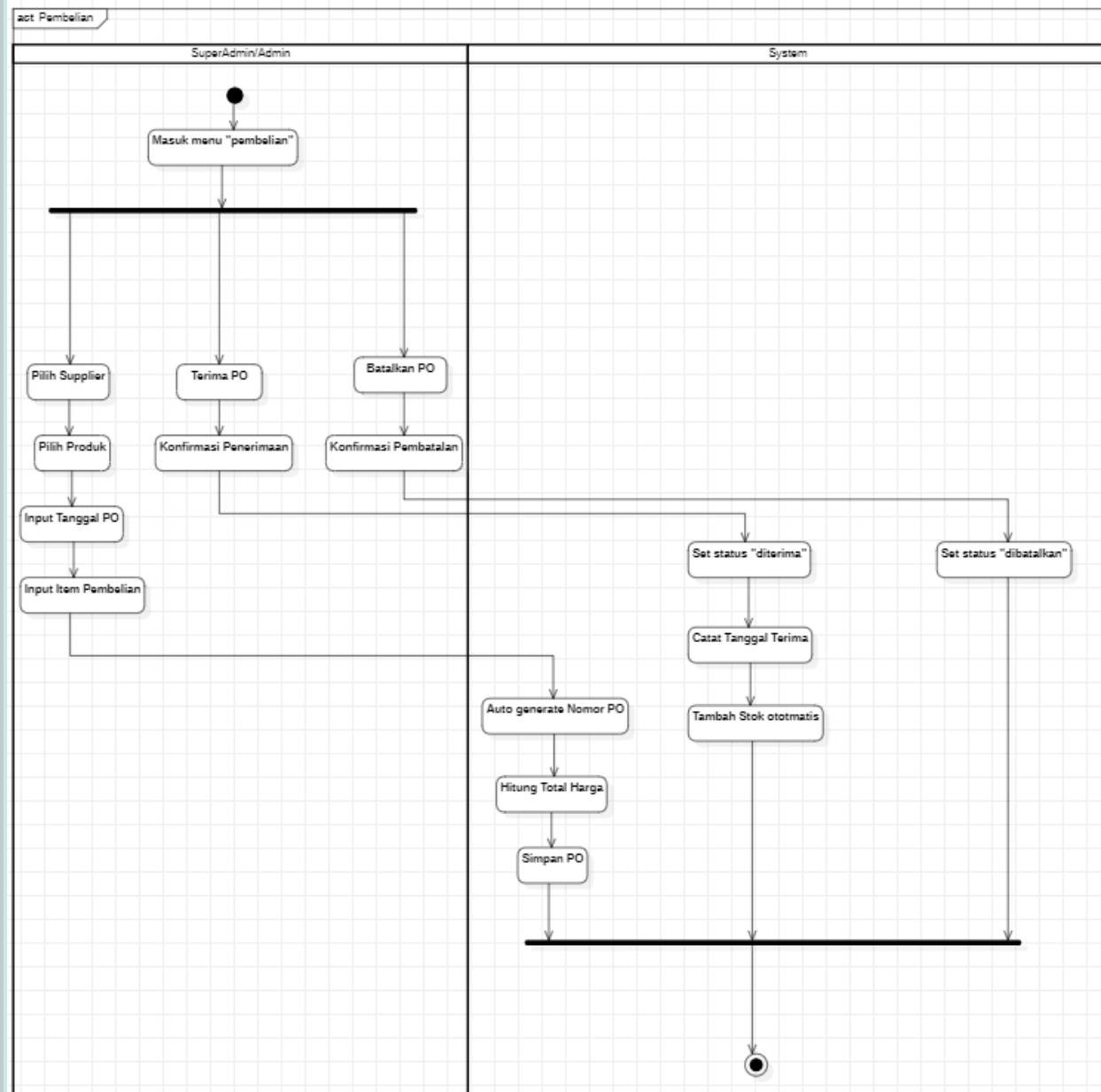
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.15 Export Laporan

4.2.3.14

Pembelian



Gambar 4.16 Pembelian

Gambar 4.16 menjelaskan alur pengelolaan pesanan pembelian dari *supplier*. *User* dapat membuat *Purchase Order* (PO) baru dengan memilih *supplier*, produk (opsional), tanggal PO, dan mengisi daftar item yang akan dibeli beserta detail harga dan kadaluarsanya sistem secara otomatis menghasilkan nomor PO dengan format PO-YYYYMMDD-XXX dan menghitung total harga. PO yang berstatus *Draft* dapat dikonfirmasi penerimaan barang; saat dikonfirmasi, sistem mengubah status menjadi diterima, mencatat tanggal terima, dan secara otomatis

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

disimpan dengan nomor nota yang digenerate otomatis, stok dikurangi sesuai jumlah yang terjual, dan jika pembayaran bersifat kredit, sistem otomatis membuat catatan hutang baru. *User* juga dapat melihat detail transaksi yang sudah ada atau menghapus transaksi yang akan sekaligus mengembalikan jumlah stok ke kondisi semula.

4.2.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Gambar 4.18 menjelaskan struktur basis data yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan *Supplier*. Secara keseluruhan, sistem ini memiliki dua kelompok besar entitas, yaitu entitas yang berkaitan dengan proses SPK itu sendiri, dan entitas yang mendukung operasional toko sehari-hari.

Pada kelompok pertama, entitas *suppliers* menyimpan data seluruh *supplier* yang terdaftar dalam sistem, meliputi nama, alamat, dan kontak. Entitas *products* menyimpan informasi produk beserta kategorinya. Kedua entitas ini dihubungkan oleh tabel pivot *product supplier*, yang mencatat produk mana saja yang dapat dipasok oleh *supplier* tertentu. Hubungan ini bersifat *many to many*, artinya satu produk bisa dipasok oleh banyak *supplier*, dan satu *supplier* bisa memasok banyak produk.

Entitas *criteria* menyimpan data kriteria penilaian *supplier*, termasuk tipe kriteria (*Cost* atau *benefit*), kategori (produk atau *supplier*), bobot hasil perhitungan SWARA, dan urutan prioritas. Nilai penilaian masing-masing *supplier* terhadap setiap kriteria disimpan di entitas *criteria_values*, yang berelasi ke tiga entitas sekaligus: *criteria*, *suppliers*, dan *products*. Kombinasi unik dari ketiga *foreign key* tersebut memastikan tidak ada data penilaian yang duplikat.

Pada kelompok kedua yang mendukung operasional toko, entitas *Customers* menyimpan data pelanggan termasuk plafon kasbon dan status *Blacklist*. Entitas hutangs mencatat riwayat hutang setiap pelanggan beserta status pelunasannya. Entitas stoks mengelola data barang yang ada di gudang, lengkap dengan tanggal masuk dan tanggal kadaluarsa untuk mendukung manajemen stok berbasis FIFO.

Untuk alur pembelian dari *supplier*, entitas *purchase orders* mencatat pesanan pembelian dengan status *Draft*, diterima, atau dibatalkan. Setiap *Purchase Order*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dapat memiliki banyak item yang tersimpan di entitas *Purchase Order items*. Sementara itu, untuk alur penjualan ke pelanggan, entitas *sales_transactions* mencatat setiap transaksi penjualan baik tunai maupun kredit, dan *detail* barang yang dijual disimpan di entitas *sales_items* yang berelasi langsung ke entitas stoks.

Terakhir, entitas *Users* menyimpan data *user* sistem dengan dua peran yang berbeda, yaitu *Super admin* dan *admin*. Entitas ini berdiri sendiri dan tidak berelasi langsung ke entitas lain dalam skema basis data, namun berperan penting dalam mengontrol akses ke seluruh fitur sistem.

Kalau dilihat dari cara kerja sistem secara keseluruhan, sebenarnya kedua kelompok entitas tadi tidak berdiri sendiri-sendiri, melainkan saling terhubung membentuk satu rangkaian proses. Data *supplier* dan produk yang tersimpan di tabel *suppliers*, *products*, dan tabel *pivot product_supplier* menjadi bahan dasar untuk proses penilaian. Dari situ, tabel *criteria* dan *criteria_values* mengambil peran sebagai inti dari proses pengambilan keputusan. Bobot tiap kriteria yang sudah dihitung pakai metode SWARA digabungkan dengan nilai penilaian masing-masing *supplier*, lalu menghasilkan peringkat *supplier* terbaik. Hasil inilah yang nantinya dipakai di sisi operasional, terutama saat sistem hendak membuat pesanan pembelian lewat tabel *purchase_orders*, sehingga *supplier* yang dipilih benar-benar yang punya skor evaluasi paling tinggi

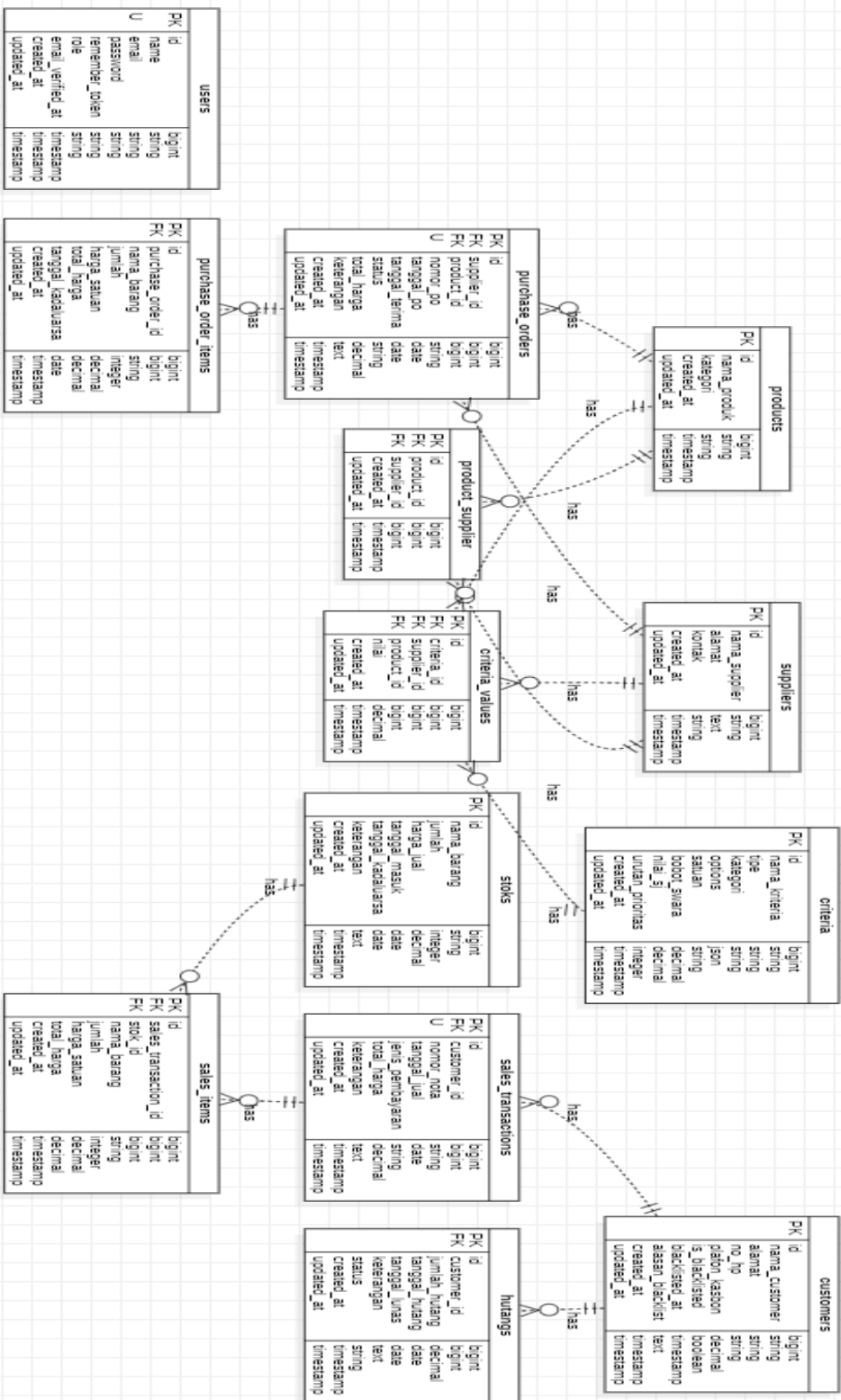
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.18 ER Diagram

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.5 Perancangan Antarmuka (*Wireframe*)

4.2.5.1 Halaman *Login*

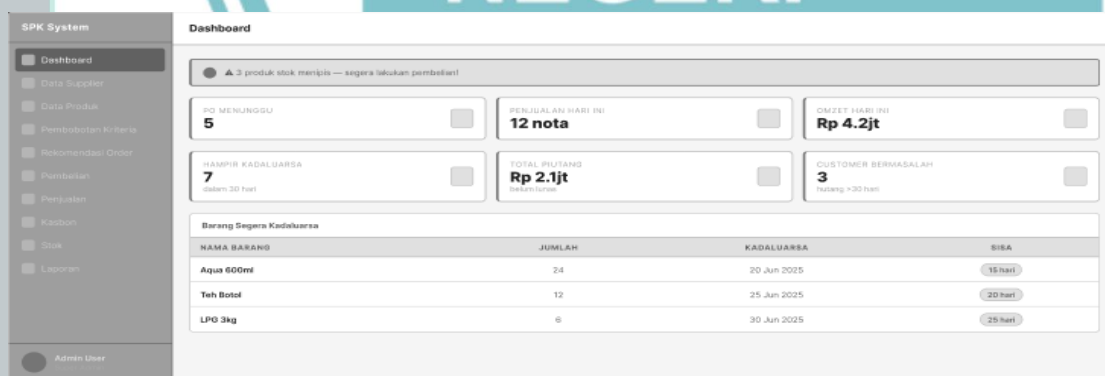


Gambar 4.19 Halaman *Login*

Gambar 4.19 mengilustrasikan Halaman Login merupakan pintu masuk sistem yang menampilkan satu kartu formulir di tengah layar. Rancangan ini dibuat sederhana agar *user* dapat langsung melakukan autentikasi tanpa distraksi.

4.2.5.2 Halaman *Dashboard*

Gambar 4.20 mengilustrasikan halaman *Dashboard* berfungsi sebagai pusat kendali operasional harian yang menyajikan gambaran kondisi bisnis secara menyeluruh. Konten utama terdiri dari banner peringatan stok menipis yang bersifat kondisional, dua baris kartu KPI yang mencakup indikator operasional dan risiko, serta tabel Barang Segera Kadaluarsa di bagian bawah. Seluruh kartu dapat diklik untuk berpindah langsung ke halaman yang relevan.



NAMA BARANG	JUMLAH	KADALUARSA	SISA
Aqua 600ml	24	20 Jun 2025	15 hari
Teh Botol	12	25 Jun 2025	20 hari
LPO 3kg	6	30 Jun 2025	25 hari

Gambar 4.20 Halaman *Dashboard*

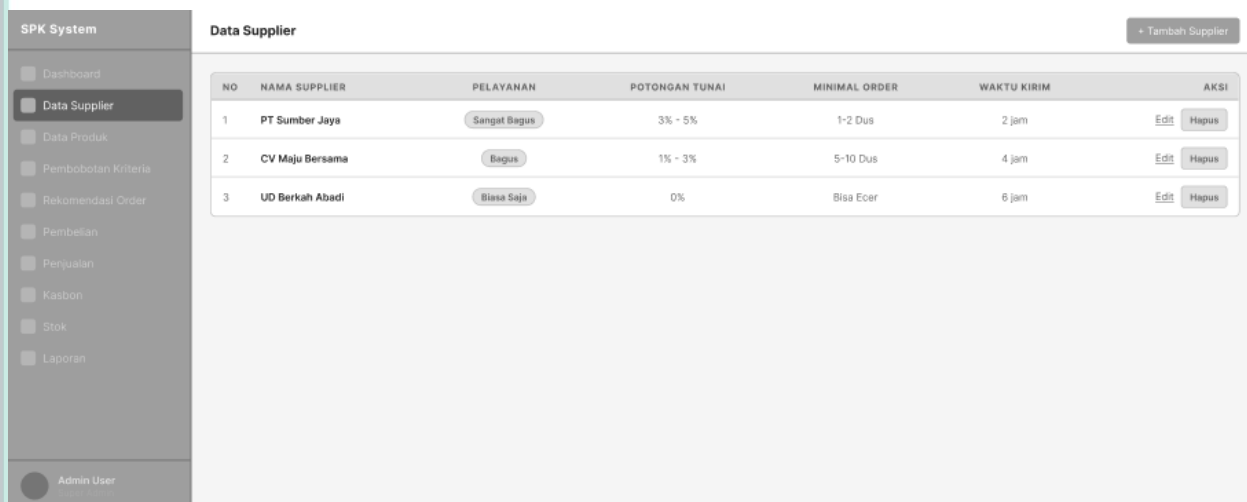
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

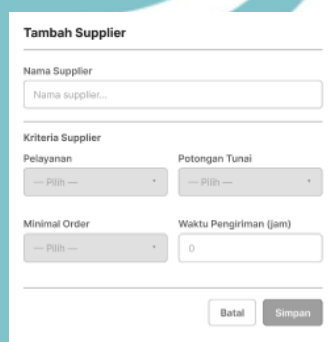
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

4.2.5.3 Halaman Data *Supplier*



NO	NAMA SUPPLIER	PELAYANAN	POTONGAN TUNAI	MINIMAL ORDER	WAKTU KIRIM	AKSI
1	PT Sumber Jaya	Sangat Bagus	3% - 5%	1-2 Dus	2 jam	Edit Hapus
2	CV Maju Bersama	Bagus	1% - 3%	5-10 Dus	4 jam	Edit Hapus
3	UD Berkah Abadi	Biasa Saja	0%	Bisa Ecer	6 jam	Edit Hapus

Gambar 4.21 Halaman Data *Supplier*



Gambar 4.22 Form *Supplier*

Gambar 4.21 mengilustrasikan halaman Data *Supplier* menampilkan daftar seluruh *supplier* beserta nilai kriteria mereka dalam satu tabel. Kolom tabel mencakup nama *supplier* dan nilai kriteria dinamis seperti Pelayanan, Minimal Order, dan Waktu Pengiriman, sesuai konfigurasi di modul Pembobotan Kriteria. Tombol Tambah *Supplier* dan aksi Edit/Hapus hanya ditampilkan untuk *user Super Admin*. Pada Gambar 4.22 adalah Form Tambah *Supplier*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.5.4 Halaman Data Produk

Nama Produk:

Kategori:

Contoh: Air Mineral (AMDK), Minuman Rasa & Isotonik, Gas Etipi, ...

Gambar 4.23 Form Produk

SPK System

Data Produk

+ Tambah Produk

AMDK (AIR MINUM DALAM KEMASAN)				
NO	NAMA PRODUK	SATUAN	HARGA JUAL	AKSI
1	Aqua Galon	Galon	Rp 20.000	Edit Atur Supplier Hapus
2	Aqua 600ml	Dus	Rp 38.000	Edit Atur Supplier Hapus

LPG				
NO	NAMA PRODUK	SATUAN	HARGA JUAL	AKSI
1	Gas 12 kg	Tabung	Rp 190.000	Edit Atur Supplier Hapus

Gambar 4.24 Halaman Data Produk

Gambar 4.23 mengilustrasikan *Form* Tambah Produk dan Pada Gambar 4.24 menampilkan katalog produk yang dikelompokkan berdasarkan kategori menggunakan kartu-kartu terpisah. Setiap kartu berisi tabel produk dengan kolom nama, satuan, harga jual, dan kolom aksi yang memuat tombol Edit, Atur *Supplier*, dan Hapus. Tombol Atur *Supplier* menjadi titik masuk ke konfigurasi relasi produk-*supplier* yang diperlukan untuk perhitungan rekomendasi WASPAS.

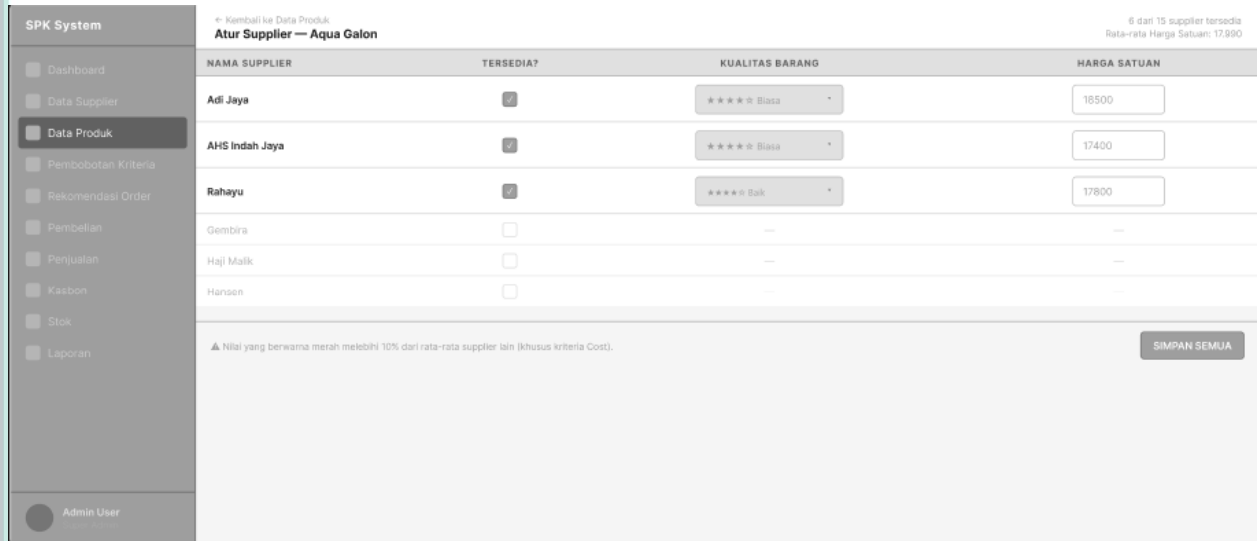
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

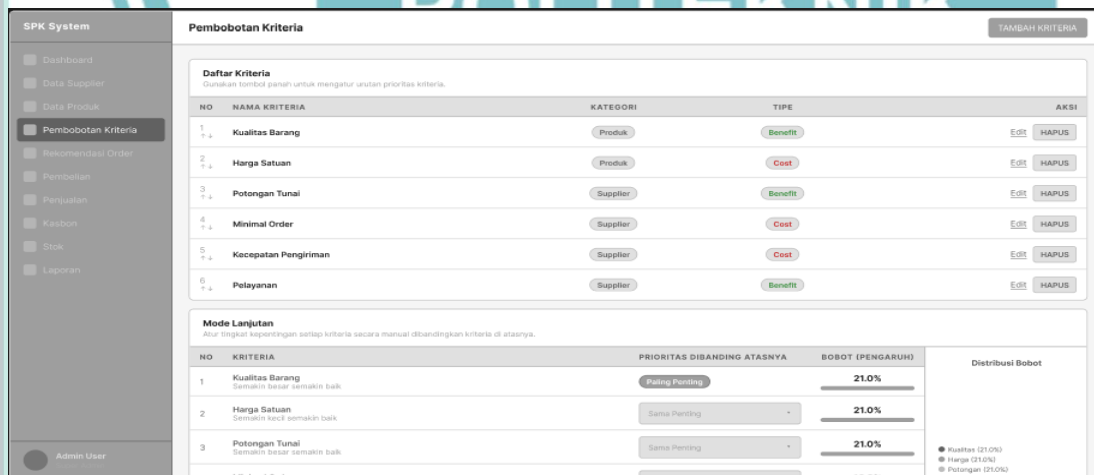


NAMA SUPPLIER	TERSEDIA?	KUALITAS BARANG	HARGA SATUAN
Adi Jaya	☒	★★★★★ Biasa	16500
AHS Indah Jaya	☒	★★★★★ Biasa	17400
Rahayu	☒	★★★★★ Baik	17800
Gembira	☐	—	—
Haji Malik	☐	—	—
Hansen	☐	—	—

Gambar 4.25 Halaman Atur Supplier

Gambar 4.25 mengilustrasikan halaman ini memungkinkan *Super Admin* mendefinisikan *supplier* yang menyediakan suatu produk beserta nilai kriteria spesifiknya. Tabel memuat seluruh *supplier* terdaftar dengan kolom *checkbox* Tersedia, *dropdown* Kualitas Barang, dan input Harga Satuan yang hanya aktif bila *supplier* ditandai tersedia. *Supplier* yang tidak tersedia ditampilkan dengan opasitas rendah dan inputnya dinonaktifkan.

4.2.5.5 Halaman Pembobotan Kriteria



NO	NAMA KRITERIA	KATEGORI	TIPE	AKSI
1	Kualitas Barang	Produk	Benefit	Edit HAPUS
2	Harga Satuan	Produk	Cost	Edit HAPUS
3	Potongan Tunai	Supplier	Benefit	Edit HAPUS
4	Minimal Order	Supplier	Cost	Edit HAPUS
5	Kecepatan Pengiriman	Supplier	Cost	Edit HAPUS
6	Pelayanan	Supplier	Benefit	Edit HAPUS

Gambar 4.26 Halaman Pembobotan Kriteria

Gambar 4.26 mengilustrasikan halaman ini digunakan *Super Admin* untuk mengelola kriteria evaluasi *supplier* dan menentukan bobotnya menggunakan

Gambar 4.27 Tambah Kriteria Tipe Benefit

metode SWARA. Bagian pertama menampilkan tabel daftar kriteria yang dapat diurutkan ulang; bagian kedua dalam Mode Lanjutan memuat antarmuka pengisian nilai S_j per kriteria beserta hasil bobot dalam persentase. Panel Distribusi Bobot di sisi kanan menampilkan pie chart donat sebagai visualisasi proporsi bobot antar-kriteria.

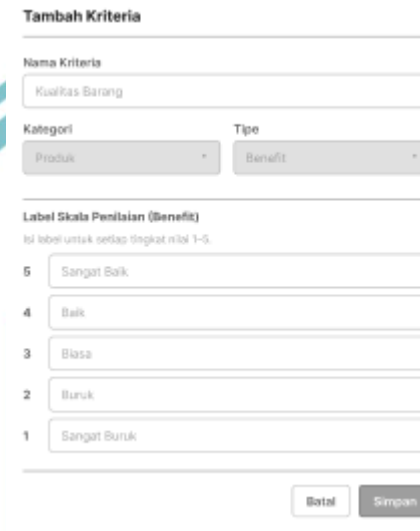
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

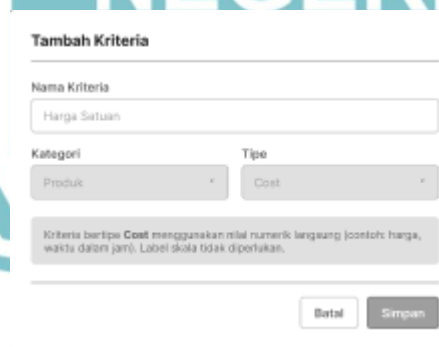
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.27 mengilustrasikan modal ini menampilkan formulir penambahan kriteria dengan kolom nama, kategori, dan tipe. Ketika tipe Benefit dipilih, muncul bagian tambahan Label Nilai berisi lima pasang input angka-teks (nilai 5 hingga 1) untuk mendefinisikan label deskriptif seperti "Sangat Bagus" hingga "Sangat Kurang". Label-label ini akan muncul sebagai pilihan *dropdown* saat pengisian data *supplier*.

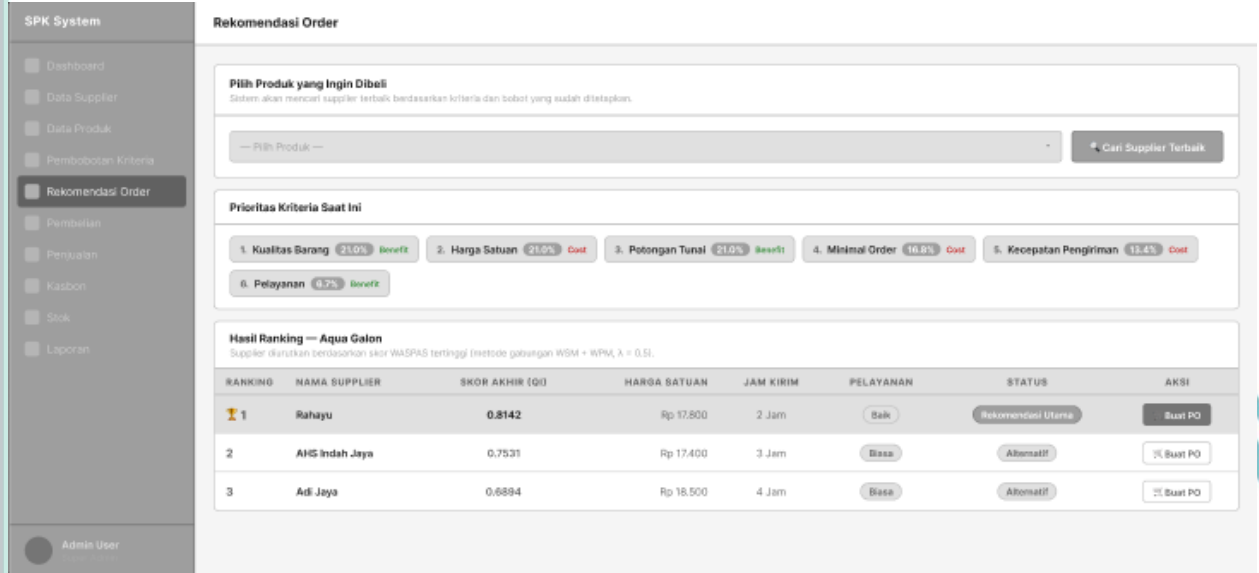


Gambar 4.28 Tambah Kriteria Tipe Cost

Gambar 4.28 mengilustrasikan modal tipe *Cost* identik dengan tipe Benefit pada bagian nama, kategori, dan tipe, namun bagian Label Nilai tidak ditampilkan. Sebagai gantinya, muncul kotak informasi abu-abu yang menjelaskan bahwa nilai *Cost* diisi secara numerik langsung dan sistem akan menormalisasinya otomatis

dalam perhitungan WASPAS. Perbedaan tampilan ini merupakan penerapan progressive disclosure yang menampilkan kompleksitas hanya saat relevan.

4.2.5.6 Halaman Rekomendasi Order



SPK System

Rekomendasi Order

Pilih Produk yang Ingin Dibeli

Sistem akan mencari supplier terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang sudah ditetapkan.

— Pilih Produk —

Cari Supplier Terbaik

Prioritas Kriteria Saat Ini

1. Kualitas Barang (21.0%) **Benefit** 2. Harga Satuan (21.0%) **Cost** 3. Potongan Tunai (21.0%) **Benefit** 4. Minimal Order (16.8%) **Cost** 5. Kecepatan Pengiriman (13.4%) **Cost** 6. Pelayanan (8.7%) **Benefit**

Hasil Ranking — Aqua Galon

Supplier diurutkan berdasarkan skor WASPAS tertinggi (metode gabungan WSM + WPM, $\lambda = 0.51$).

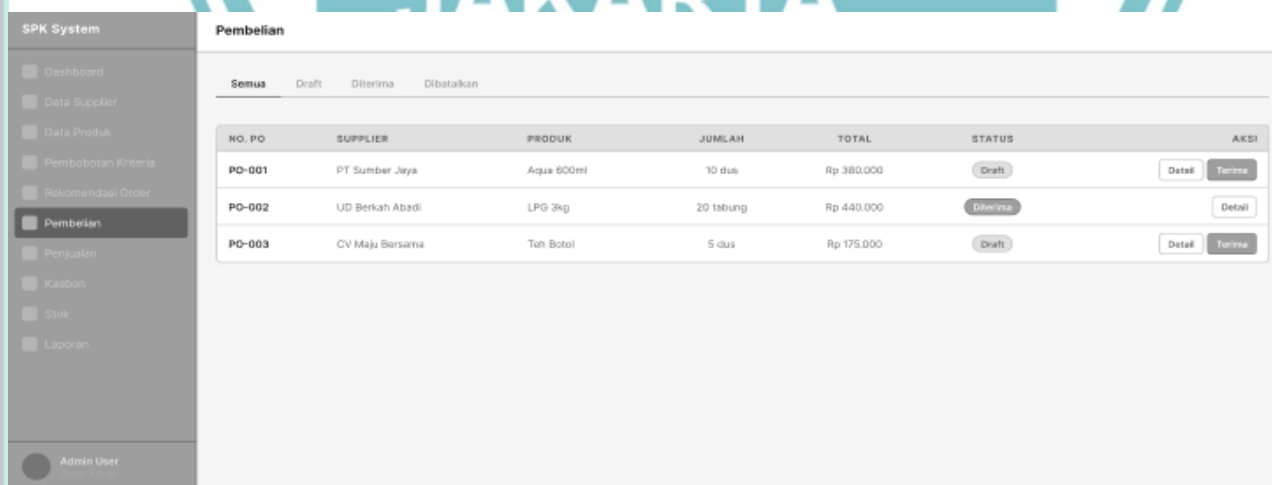
RANKING	NAMA SUPPLIER	SKOR AKHIR (Q)	HARGA SATUAN	JAM KIRIM	PELAYANAN	STATUS	AKSI
1	Rahayu	0.8142	Rp 17.800	2 Jam	Baik	Rekomendasi Utama	Buat PO
2	AHS Indah Jaya	0.7531	Rp 17.400	3 Jam	Basa	Alternatif	Buat PO
3	Adi Jaya	0.6894	Rp 18.500	4 Jam	Basa	Alternatif	Buat PO

Admin User

Gambar 4.29 Halaman Rekomendasi Order

Gambar 4.29 mengilustrasikan halaman ini merupakan inti SPK yang menampilkan hasil perhitungan WASPAS dalam bentuk *Ranking supplier*. Alur terdiri dari tiga kartu berurutan: pemilihan produk, ringkasan kriteria aktif beserta bobotnya, dan tabel hasil *Ranking supplier* yang muncul setelah tombol Cari *Supplier* Terbaik ditekan. Tombol Buat PO pada *supplier* peringkat pertama ditampilkan lebih menonjol untuk mengarahkan pilihan *user*.

4.2.5.7 Halaman Pembelian



SPK System

Pembelian

Semua Draft Diterima Dibatalkan

NO. PO	SUPPLIER	PRODUK	JUMLAH	TOTAL	STATUS	AKSI
PO-001	PT Sumber Jaya	Aqua 600ml	10 dus	Rp 380.000	Draft	Detail Terima
PO-002	UD Berkah Abadi	LPG 3kg	20 tabung	Rp 440.000	Diterima	Detail
PO-003	CV Maju Bersama	Teh Botol	5 dus	Rp 175.000	Draft	Detail Terima

Admin User

Gambar 4.30 Halaman Pembelian

Hak Cipta :

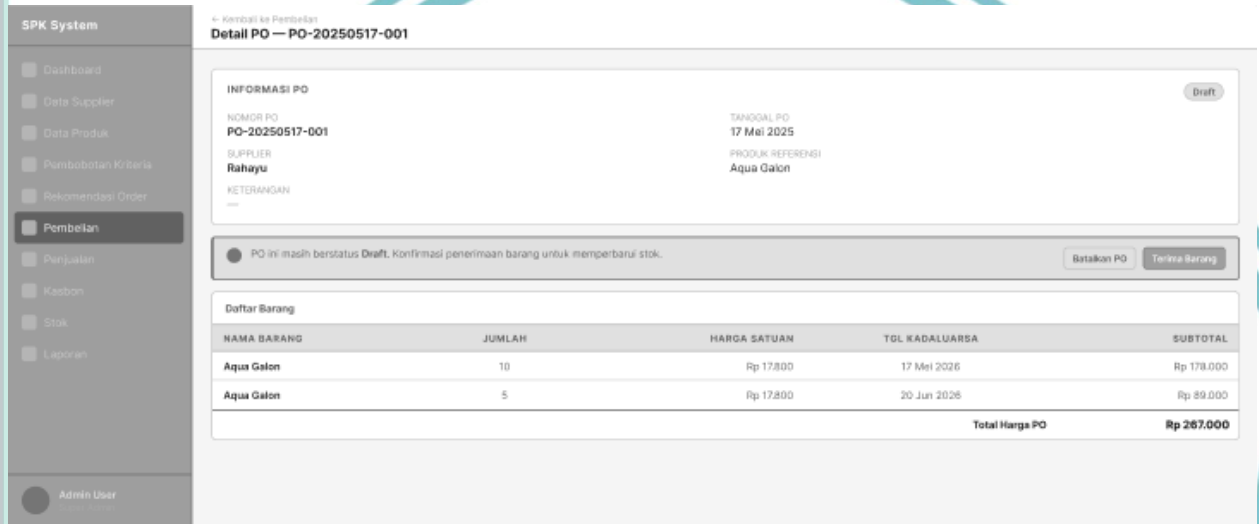
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.30 mengilustrasikan halaman Pembelian mengelola seluruh transaksi *Purchase Order* dari pembuatan hingga penerimaan barang. Di bawah tobar terdapat tab *Filter* (Semua, *Draft*, Diterima, Dibatalkan) untuk menyaring tampilan PO berdasarkan status. Kolom aksi pada tabel menyesuaikan status PO: PO *Draft* menampilkan tombol *Detail* dan Terima, sedangkan PO yang sudah selesai hanya menampilkan *Detail*.



SPK System - Kontrol ke Pembelian
Detail PO — PO-20250517-001

INFORMASI PO

NOMOR PO: PO-20250517-001
TANGGAL PO: 17 Mei 2025
SUPPLIER: Rahayu
PRODUK REFERENSI: Aqua Galon
KETERANGAN: ---

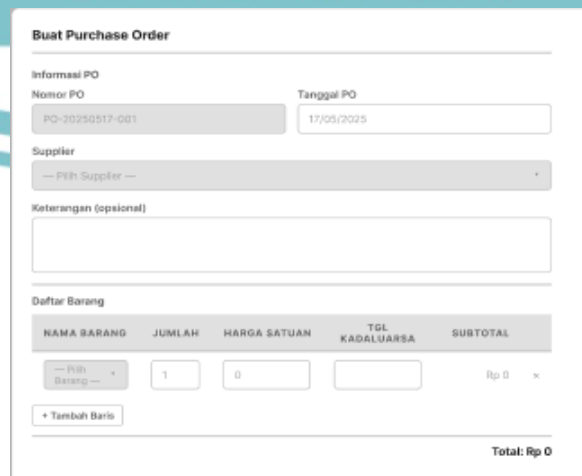
PO ini masih berstatus Draft. Konfirmasi penerimaan barang untuk memperbarui stok.

Batalan PO | Terima Barang

NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA SATUAN	TGL KADALUARSA	SUBTOTAL
Aqua Galon	10	Rp 17.800	17 Mei 2026	Rp 178.000
Aqua Galon	5	Rp 17.800	20 Jun 2026	Rp 89.000
Total Harga PO				Rp 267.000

Gambar 4.31 Detail Pembelian

Gambar 4.31 mengilustrasikan halaman ini menampilkan informasi lengkap sebuah PO dalam format baca-saja, dengan kartu header (nomor PO, *supplier*, tanggal, *Badge* status) di bagian atas. Kotak aksi kontekstual di bawahnya menyesuaikan isi berdasarkan status: PO *Draft* menampilkan tombol Batalan PO dan Terima Barang, sedangkan PO yang sudah selesai tidak menampilkan aksi apapun. Di bawahnya terdapat tabel item PO beserta baris grand total.



Buat Purchase Order

Informasi PO

Nomor PO: PO-20250517-001
Tanggal PO: 17/05/2025

Supplier: --- Pilih Supplier ---

Keterangan (opsional):

Daftar Barang

NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA SATUAN	TGL KADALUARSA	SUBTOTAL
--- Pilih Barang ---	1	0		Rp 0

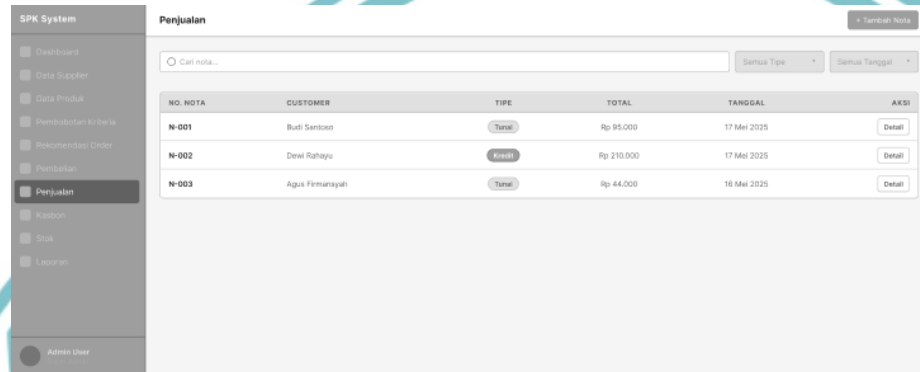
+ Tambah Baris

Total: Rp 0

Gambar 4.32 Buat Pembelian

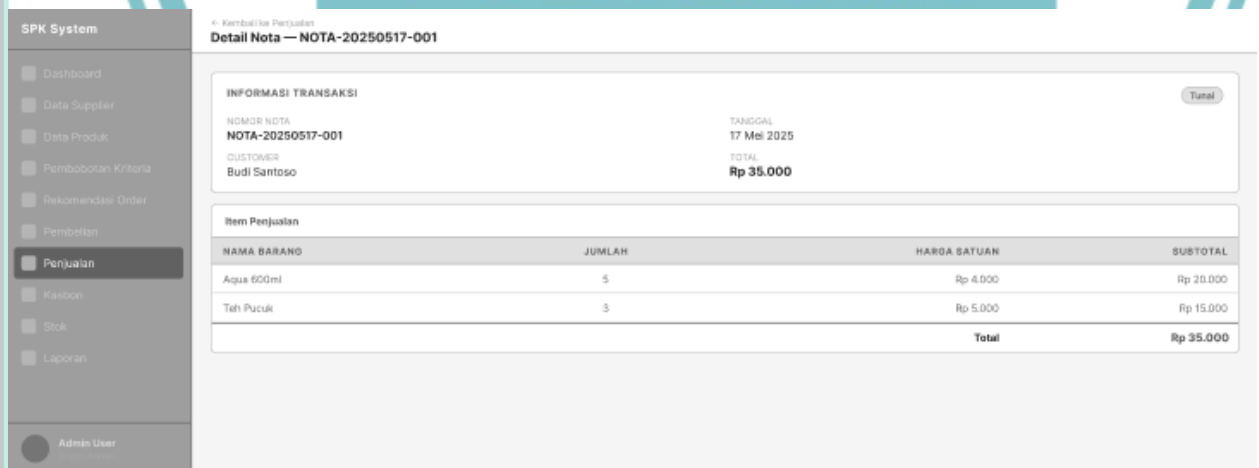
Gambar 4.32 mengilustrasikan modal ini memfasilitasi pembuatan PO dari alur rekomendasi maupun secara manual, dengan kolom header (nomor PO otomatis, tanggal, *supplier*, keterangan) dan tabel Item PO yang bersifat dinamis. Baris Tambah Baris pada tabel memungkinkan penambahan item inline tanpa menutup modal, disertai grand total yang dikalkulasi otomatis.

4.2.5.8 Halaman Penjualan



NO. NOTA	CUSTOMER	TIPE	TOTAL	TANGGAL	Aksi
N-001	Budi Santoso	Tunai	Rp 95.000	17 Mei 2025	Detail
N-002	Dewi Rahayu	Kredit	Rp 210.000	17 Mei 2025	Detail
N-003	Agus Firmansyah	Tunai	Rp 44.000	16 Mei 2025	Detail

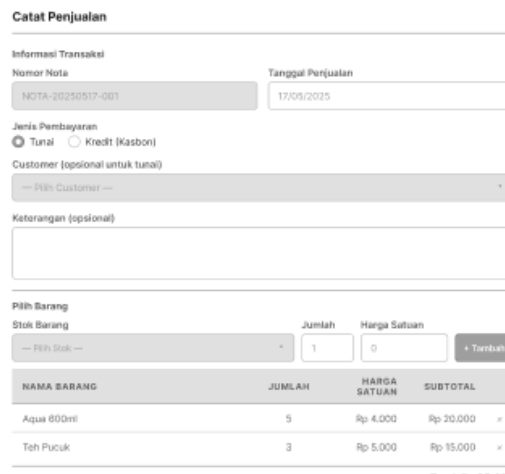
Gambar 4.33 mengilustrasikan halaman Penjualan mencatat dan mengelola seluruh transaksi penjualan harian, baik tunai maupun kredit. *Toolbar* di bawah topbar menyediakan pencarian teks bebas, *Filter* jenis pembayaran, dan *Filter* tanggal untuk memudahkan pencarian nota. *Badge* jenis pembayaran dirancang berbeda: Kredit menggunakan *Badge* gelap yang lebih mencolok untuk mengingatkan staf adanya piutang.



INFORMASI TRANSAKSI			
NOMOR NOTA NOTA-20250517-001		TANGGAL 17 Mei 2025	
CUSTOMER Budi Santoso		TOTAL Rp 35.000	
Item Penjualan			
NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA SATUAN	SUBTOTAL
Aqua 600ml	5	Rp 4.000	Rp 20.000
Teh Pucuk	3	Rp 5.000	Rp 15.000
Total			Rp 35.000

Gambar 4.34 Detail Penjualan

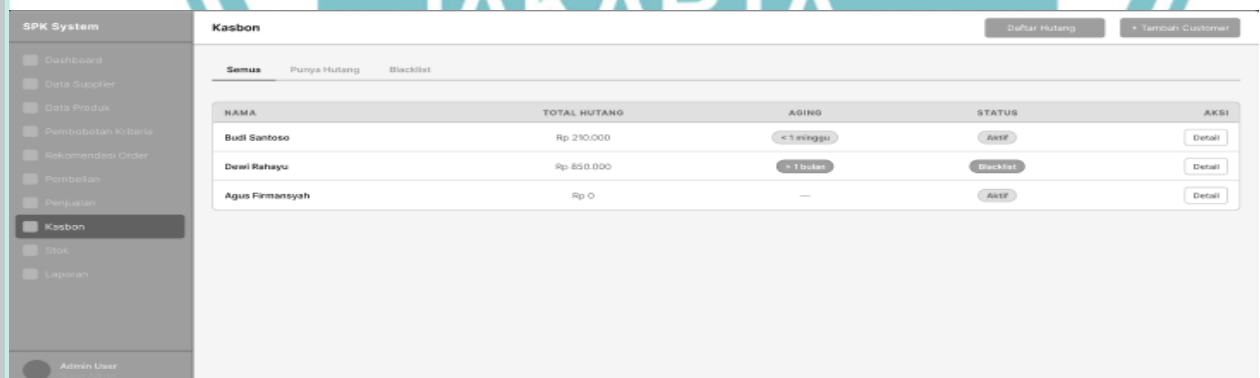
Gambar 4.34 mengilustrasikan Halaman ini menampilkan rekap lengkap sebuah nota penjualan. Kartu informasi di bagian atas memuat nomor nota, nama *Customer*, *Badge* jenis pembayaran, dan tanggal; di bawahnya terdapat tabel item penjualan beserta baris grand total berformat bold. Halaman ini sengaja tidak menyertakan tombol edit atau hapus karena transaksi penjualan bersifat final.



Gambar 4.35 Form Catat Penjualan

Gambar 4.35 mengilustrasikan Modal ini merupakan antarmuka utama pencatatan transaksi penjualan harian yang dapat diakses melalui tombol Tambah Nota. Header modal memuat nomor nota otomatis, tanggal jual, dan *toggle* Tunai/Kredit, jika Kredit dipilih, *dropdown Customer* akan muncul. Bagian tengah menyediakan item selector (stok barang, jumlah, harga) dengan tombol Tambah untuk mengisi tabel item terpilih sebelum dicatat.

4.2.5.9 Halaman Kasbon

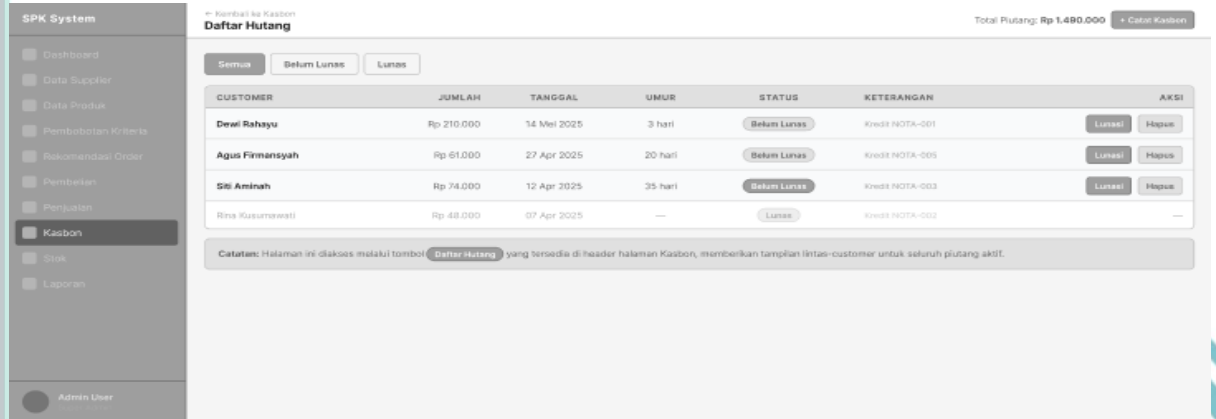


NAMA	TOTAL HUTANG	AGING	STATUS	AKSI
Budi Santoso	Rp 210.000	< 1 minggu	Aktif	Detail
Dewi Rahayu	Rp 850.000	> 1 bulan	Blacklist	Detail
Agus Firmansyah	Rp 0	—	Aktif	Detail

Gambar 4.36 Halaman Kasbon

Gambar 4.36 mengilustrasikan halaman kasbon mengelola data *Customer* beserta pemantauan piutang mereka. Tab *Filter* (Semua, Punya Hutang, *Blacklist*)

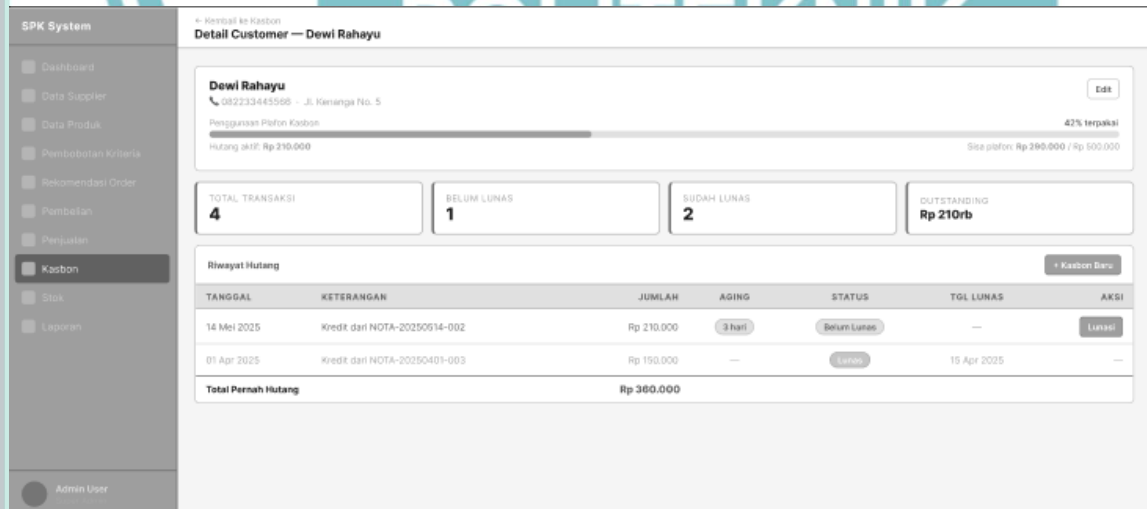
membantu staf memfokuskan perhatian pada segmen *Customer* yang perlu ditangani. Tabel menampilkan nama *Customer*, total hutang aktif, *Badge aging* piutang berkode warna (hijau/kuning/merah), *Badge status*, dan tombol *Detail*.



CUSTOMER	JUMLAH	TANGGAL	UMUR	STATUS	KETERANGAN	AKSI
Dewi Rahayu	Rp 210.000	14 Mei 2025	3 hari	Belum Lunas	Kredit NOTA-001	Lunas Hapus
Agus Firmansyah	Rp 61.000	27 Apr 2025	20 hari	Belum Lunas	Kredit NOTA-005	Lunas Hapus
Siti Aminah	Rp 74.000	12 Apr 2025	35 hari	Belum Lunas	Kredit NOTA-003	Lunas Hapus
Rina Kusumawati	Rp 48.000	07 Apr 2025	—	Lunas	Kredit NOTA-002	—

Gambar 4.37 Daftar Hutang

Gambar 4.37 mengilustrasikan halaman ini menyajikan tampilan terpusat seluruh piutang dari semua *Customer* dalam satu tabel yang dapat diFilter. Tab Filter (Semua, Belum Lunas, Lunas) dan pengkodean warna berdasarkan *aging* (normal, sedang, mendesak). *user* memantau kolektibilitas secara menyeluruh. Kolom aksi menyediakan tombol Lunasi untuk piutang aktif dan tombol Hapus untuk menghapus catatan yang keliru.



TANGGAL	KETERANGAN	JUMLAH	AGING	STATUS	TGL LUNAS	AKSI
14 Mei 2025	Kredit dari NOTA-20250614-002	Rp 210.000	3 hari	Belum Lunas	—	Lunas
01 Apr 2025	Kredit dari NOTA-20250401-003	Rp 150.000	—	Lunas	15 Apr 2025	—
Total Pernah Hutang		Rp 360.000				

Gambar 4.38 Detail Customer

Hak Cipta :

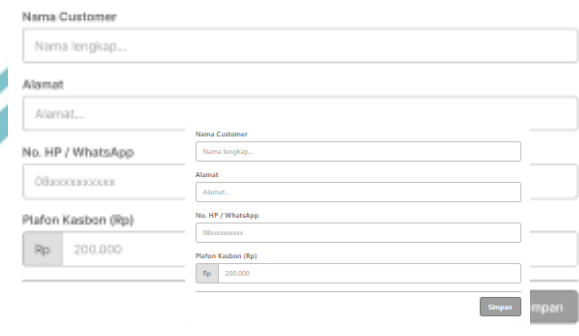
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.38 mengilustrasikan profil lengkap *Customer* beserta riwayat piutangnya dalam satu tampilan. Kartu profil di bagian atas menampilkan data *Customer*, progress bar *penggunaan* plafon kasbon, serta tiga statistik ringkas (total hutang, jumlah transaksi kredit, status). Tabel riwayat hutang di bawahnya menampilkan seluruh catatan piutang dengan tombol Lunasi untuk yang belum lunas dan tombol *Blacklist Customer* untuk pemblokiran oleh *Super Admin* dan pada gambar 4.39 adalah *Form* tambah *customer*



The form contains the following fields and controls:

- Nama Customer:** Input field with placeholder "Nama lengkap..."
- Alamat:** Input field with placeholder "Alamat..."
- No. HP / WhatsApp:** Input field with placeholder "08xxxxxxxxx"
- Plafon Kasbon (Rp):** Input field with a value of "Rp 200.000"
- Buttons:** "Simpan" and "Batal" buttons at the bottom right.

Gambar 4.39 adalah *form* tambah *customer* yang terdiri dari *input form* nama, Alamat, No. Hp, dan plafon kasbon *customer* tersebut.

4.2.5.10 Halaman Manajemen Stok

Gambar 4.39 Form Tambah Customer

SPK System

Dashboard

Data Supplier

Data Produk

Pembobotan Kriteria

Rekomendasi Order

Pembelian

Penjualan

Kasbon

Stok

Laporan

Admin User

Admin

Stok

Semua

Hampir Kadaluarsa

Sudah Kadaluarsa

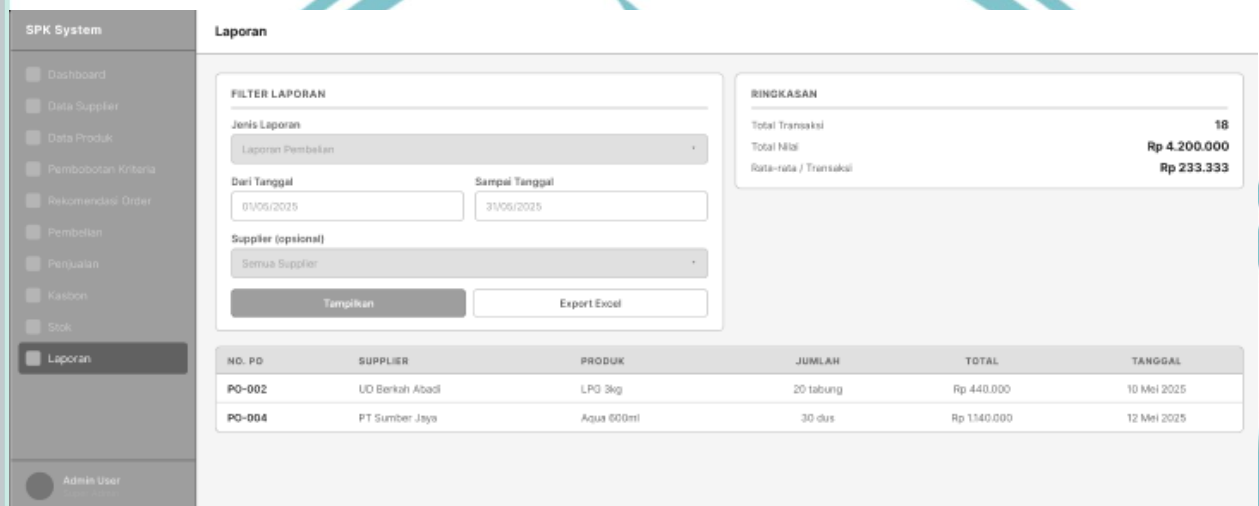
Stok Menipis

NAMA BARANG	JUMLAH	SATUAN	TGL. KADALUARSA	STATUS
Aqua 600ml	45	Dus	20 Jun 2025	Normal
Teh Botol	5	Dus	25 Jun 2025	Menipis
LPG 3kg	15	Tabung	30 Jun 2025	Normal
Aqua 1500ml	3	Dus	10 Mei 2025	Kadaluarsa

Gambar 4.40 Halaman Manajemen Stok

Gambar 4.40 mengilustrasikan halaman Stok memantau kondisi inventori dengan penekanan pada aspek kadaluarsa dan ketersediaan minimum. Tab *Filter* (Semua, Hampir Kadaluarsa, Sudah Kadaluarsa, Stok Menipis) memungkinkan tindakan berbeda per kondisi stok. *Badge* status pada tabel menggunakan tampilan berbeda untuk kondisi Menipis dan Kadaluarsa agar dapat diidentifikasi secara visual tanpa membaca nilai angka.

4.2.5.11 Halaman Laporan



NO. PO	SUPPLIER	PRODUK	JUMLAH	TOTAL	TANGGAL
PO-002	UD Berkah Abadi	LPG 3kg	20 tabung	Rp 440.000	10 Mei 2025
PO-004	PT Sumber Jaya	Aqua 600ml	30 dus	Rp 1340.000	12 Mei 2025

Gambar 4.41 Halaman Laporan

Gambar 4.41 mengilustrasikan halaman laporan memfasilitasi pelaporan periodik dan ekspor data dalam tata letak dua kolom. Kolom kiri memuat *Filter* (jenis laporan, rentang tanggal, *supplier*) dan tombol Tampilkan serta *Export Excel*, kolom kanan menampilkan ringkasan statistik mencakup total transaksi, total nilai, dan rata-rata nilai. Di bawahnya terdapat tabel hasil yang kolomnya menyesuaikan jenis laporan yang dipilih.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

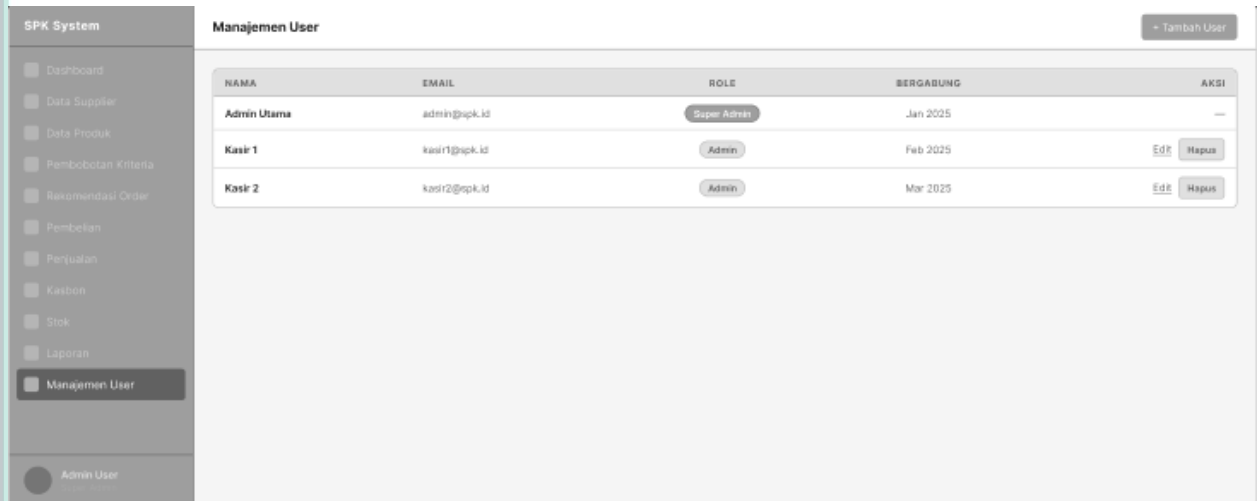
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

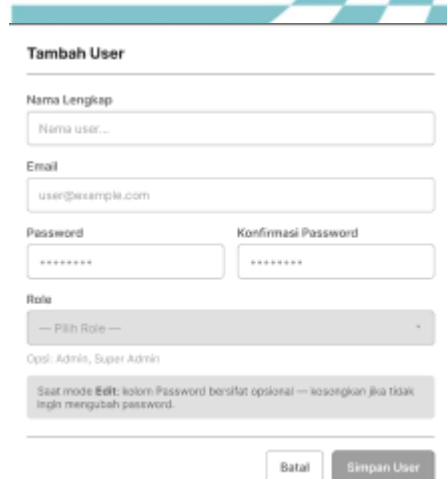
4.2.5.12

Halaman Manajemen User



NAMA	EMAIL	ROLE	BERGABUNG	AKSI
Admin Utama	admin@pjk.id	Super Admin	Jan 2025	—
Kasir 1	kasir1@pjk.id	Admin	Feb 2025	Edit Hapus
Kasir 2	kasir2@pjk.id	Admin	Mar 2025	Edit Hapus

Gambar 4.42 Halaman Manajemen User



Tambah User

Nama Lengkap
Nama user...

Email
user@example.com

Password

Konfirmasi Password

Role
— Pilih Role —

Ops: Admin, Super Admin

Saat mode Edit: kolom Password bersifat opsional — kosongkan jika tidak ingin mengubah password.

Batal Simpan User

Gambar 4.43 Form Manajemen User

Gambar 4.42 mengilustrasikan halaman manajemen user hanya dapat diakses oleh Super Admin untuk mengelola akun user sistem. Tabel menampilkan nama, Email, Badge Role (Super Admin/Admin), dan tanggal bergabung. Akun Super Admin aktif tidak menampilkan tombol aksi apapun untuk mencegah penghapusan administrator secara tidak sengaja dan pada gambar 4.43 adalah Form manajemen User

4.3 Skenario dan Perhitungan Pemilihan *Supplier* dengan Metode SWARA-WASPAS

4.3.1 Gambaran Umum Skenario Pemilihan *Supplier* Aqua Galon

Studi kasus dalam penelitian ini mengangkat skenario pemilihan *supplier* untuk produk Aqua Galon pada Toko Rahmat. Aqua Galon merupakan salah satu produk dengan perputaran yang tinggi, sehingga pemilihan *supplier* yang tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Terdapat enam kandidat *supplier* yang akan dievaluasi, yaitu: Adi Jaya, AHS Indah Jaya, Depo Kalibata, Rahayu, Sari-Sari, dan Sumber Urip.

Proses pengambilan keputusan menggunakan dua metode terintegrasi, yaitu metode SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis) untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria, dan metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) untuk menghitung skor akhir dan peringkat masing-masing *supplier*. Kriteria yang digunakan dalam evaluasi terdiri dari enam kriteria yang mencerminkan aspek-aspek penting dalam pemilihan *supplier*, yaitu:

- Harga Satuan (C1 – *Cost*): Nilai harga beli bersih per satu karton/satuan barang dalam Rupiah.
- Kualitas Barang (C2 – *Benefit*): Penilaian kondisi fisik kemasan dan kebersihan produk yang diterima, menggunakan skala 1–5.
- Minimal Order (C3 – *Cost*): Batas minimum pembelian yang disyaratkan *supplier* dalam satu transaksi, dalam satuan dus.
- Kecepatan Pengiriman (C4 – *Cost*): Estimasi durasi pengiriman barang hingga tiba di toko, dalam satuan jam.
- Layanan *Supplier* (C5 – *Benefit*): Kemudahan dan kecepatan *supplier* dalam menangani penggantian produk rusak atau cacat, skala 1–5.

Kriteria bertipe *Cost* berarti semakin kecil nilainya semakin baik (harga lebih murah, minimal order lebih rendah, pengiriman lebih cepat), sedangkan kriteria bertipe *Benefit* berarti semakin besar nilainya semakin baik (kualitas lebih tinggi, potongan lebih besar, layanan lebih baik).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2 Perhitungan Bobot Kriteria dengan Metode SWARA

Metode SWARA digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antar kriteria berdasarkan penilaian pakar atau pengambil keputusan. Pada metode SWARA, pengambil keputusan mengurutkan kriteria dari yang paling penting ke yang paling kurang penting, kemudian memberikan nilai perbandingan s_j yang mencerminkan seberapa jauh suatu kriteria lebih kurang penting dibandingkan kriteria di atasnya.

Tabel 11 Tabel Referensi Nilai s_j pada Metode SWARA

No	Pilihan	Nilai s_j
1	Sama Penting	0,00
2	Kurang Penting	0,25
3	Cukup Kurang Penting	0,50
4	Jauh Kurang Penting	0,75
5	Sangat Kurang Penting	1,00

Tabel 11 di atas menunjukkan skala linguistik yang digunakan sebagai acuan dalam pemberian nilai s_j . Nilai $s_j = 0,00$ berarti suatu kriteria dianggap sama pentingnya dengan kriteria di atasnya, sedangkan nilai $s_j = 1,00$ berarti kriteria tersebut dianggap sangat kurang penting dibandingkan kriteria di atasnya.

Berdasarkan proses pembobotan dengan metode SWARA, urutan prioritas kriteria ditetapkan sebagai berikut: (1) Harga Satuan, (2) Kualitas Barang, (3) Minimal Order, (4) Kecepatan Pengiriman, dan (5) Layanan Supplier. Hasil akhir pembobotan yang kemudian digunakan sebagai input pada metode WASPAS diperoleh melalui empat langkah berikut:

- Langkah 1 – Menentukan nilai s_j (Comparative Importance of Average Value).

Pengambil keputusan memberikan nilai s_j untuk setiap kriteria (kecuali kriteria pertama) yang mencerminkan seberapa jauh kriteria tersebut lebih kurang penting dibandingkan kriteria di atasnya. Kriteria pertama (Harga Satuan) tidak memiliki nilai s_j karena menjadi acuan pembandingan. Nilai s_j mengacu pada Tabel 4.5.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hasilnya adalah: $C2 = 0,00$ (sama penting dengan $C1$), $C3 = 0,25$ (kurang penting dari $C2$), $C4 = 0,25$ (kurang penting dari $C3$), dan $C5 = 1,00$ (sangat kurang penting dari $C4$).

➤ Langkah 2 – Menghitung nilai k_j (Coefficient).

Nilai k_j dihitung dengan rumus: $k_j = 1 + s_j$ (untuk $j > 1$), sedangkan untuk kriteria pertama: $k_1 = 1$. Contoh: $k_3 = 1 + 0,25 = 1,25$; $k_5 = 1 + 1,00 = 2,00$.

➤ Langkah 3 – Menghitung nilai q_j (Recalculated Weight).

Nilai q_j dihitung dengan rumus: $q_1 = 1$ (untuk kriteria pertama); $q_j = q_{(j-1)} / k_j$ (untuk $j > 1$). Contoh: $q_3 = q_2 / k_3 = 1,0000 / 1,25 = 0,8000$; $q_4 = q_3 / k_4 = 0,8000 / 1,25 = 0,6400$; $q_5 = q_4 / k_5 = 0,6400 / 2,00 = 0,3200$.

➤ Langkah 4 – Normalisasi menjadi bobot akhir w_j .

Bobot akhir diperoleh dengan membagi setiap q_j dengan jumlah seluruh nilai q_j : $w_j = q_j / \sum q_j$. Jumlah seluruh nilai q_j adalah: $\sum q_j = 1,0000 + 1,0000 + 0,8000 + 0,6400 + 0,3200 = 3,7600$. Contoh perhitungan bobot untuk $C1$: $w_1 = 1,0000 / 3,7600 = 0,2660 \approx 26,6\%$. Demikian pula $w_3 = 0,8000 / 3,7600 = 0,2128 \approx 21,3\%$, dan $w_5 = 0,3200 / 3,7600 = 0,0851 \approx 8,5\%$.

Keempat langkah di atas dirangkum dalam Tabel 12 berikut yang memperlihatkan seluruh nilai antara (s_j , k_j , q_j) serta bobot akhir (w_j) untuk setiap kriteria.

Tabel 12 Perhitungan Langkah-langkah Metode SWARA

No	Kriteria	s_j	$k_j = 1+s_j$	q_j	$w_j = q_j/\sum q_j$	Bobot (%)
1	C1 – Harga Satuan	–	1,0000	1,0000	$1,0000 / 3,7600$ $= 0,2660$	26,6%
2	C2 – Kualitas Barang	0,00	1,0000	1,0000	$1,0000 / 3,7600$ $= 0,2660$	26,6%
3	C3 – Minimal Order	0,25	1,2500	0,8000	$0,8000 / 3,7600$ $= 0,2128$	21,3%
4	C4 – Kecepatan Pengiriman	0,25	1,2500	0,6400	$0,6400 / 3,7600$ $= 0,1702$	17,0%
5	C5 – Layanan Supplier	1,00	2,0000	0,3200	$0,3200 / 3,7600$ $= 0,0851$	8,5%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Kriteria	s_j	$k_j = 1+s_j$	q_j	$w_j = q_j/\Sigma q_j$	Bobot (%)
	Σq_j			3,7600		$\Sigma w_j = 100,0\%$

Tabel 13 Bobot Kriteria (w_j) Hasil Perhitungan SWARA

Kode	Nama Kriteria	Tipe	Bobot (w_j)	Bobot (%)
C1	Harga Satuan	<i>Cost</i>	0,2660	26,6%
C2	Kualitas Barang	<i>Benefit</i>	0,2660	26,6%
C3	Minimal Order	<i>Cost</i>	0,2128	21,3%
C4	Kecepatan Pengiriman	<i>Cost</i>	0,1702	17,0%
C5	Layanan Supplier	<i>Benefit</i>	0,0851	8,5%
	Jumlah		1,0000	100,0%

Berdasarkan Tabel 13, diperoleh bobot masing-masing kriteria: Harga Satuan (C1) = 26,6%; Kualitas Barang (C2) = 26,6%; Minimal Order (C3) = 21,3%; Kecepatan Pengiriman (C4) = 17,0%; dan Layanan Supplier (C5) = 8,5%. Jumlah keseluruhan bobot adalah 100,0%, memenuhi syarat normalisasi. Harga Satuan dan Kualitas Barang mendapat bobot tertinggi yang setara, mencerminkan prioritas utama pemilik toko dalam mengevaluasi supplier. Bobot-bobot ini selanjutnya digunakan sebagai input pada proses perankingan dengan metode WASPAS.

4.3.3 Prosedur Perhitungan Metode WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) menggabungkan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM) untuk menghasilkan skor akhir yang lebih robust. Proses perhitungan terdiri dari empat langkah utama:

- Langkah 1 – Normalisasi Matriks Keputusan.

Nilai setiap kriteria dinormalisasi ke rentang [0, 1] menggunakan rumus berbeda berdasarkan tipe kriteria:

Tabel 14 Rumus Normalisasi WASPAS

Tipe Kriteria	Rumus Normalisasi	Keterangan
---------------	-------------------	------------

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Cost (semakin kecil = semakin baik)	$r_{ij} = \min(x_j) / x_{ij}$	$\min(x_j)$ = nilai terkecil kolom j; x_{ij} = nilai supplier i pada kriteria j
Benefit (semakin besar = semakin baik)	$r_{ij} = x_{ij} / \max(x_j)$	$\max(x_j)$ = nilai terbesar kolom j; x_{ij} = nilai supplier i pada kriteria j

➤ Langkah 2 – Perhitungan WSM (Q_1).

WSM menghitung skor sebagai jumlah tertimbang dari seluruh nilai ternormalisasi:

$$Q_{1i} = \sum(w_j \times r_{ij}) = w_1r_{1i} + w_2r_{2i} + w_3r_{3i} + w_4r_{4i} + w_5r_{5i}$$

➤ Langkah 3 – Perhitungan WPM (Q_2).

WPM menghitung skor sebagai hasil kali dari seluruh nilai ternormalisasi yang dipangkatkan bobotnya:

$$Q_{2i} = \prod(r_{ij} \wedge w_j) = r_{1i}^{w_1} \times r_{2i}^{w_2} \times r_{3i}^{w_3} \times r_{4i}^{w_4} \times r_{5i}^{w_5}$$

➤ Langkah 4 – Skor Akhir WASPAS (Q).

Skor akhir merupakan rata-rata Q_1 dan Q_2 dengan parameter $\lambda = 0,5$ (bobot setara):

$$Q_i = \lambda \times Q_{1i} + (1-\lambda) \times Q_{2i} = 0,5 \times Q_{1i} + 0,5 \times Q_{2i}$$

Supplier dengan nilai Q tertinggi ditetapkan sebagai rekomendasi terbaik. Penggunaan $\lambda = 0,5$ memastikan model tidak terlalu bergantung pada asumsi kompensasi penuh (WSM) maupun non-kompensasi penuh (WPM).

4.3.4 Skenario 1: Aqua Galon – Matriks Keputusan

Enam kandidat *supplier* Aqua Galon dievaluasi: Adi Jaya, AHS Indah Jaya, Depo Kalibata, Rahayu, Sari-Sari, dan Sumber Urip. Data yang dikumpulkan mencakup harga satuan per karton, kualitas barang, minimal order, kecepatan pengiriman, dan layanan *supplier*.

Tabel 15 Supplier Aqua Galon

No	Supplier	Harga Satuan (Rp)	Kualitas (1-5)	Min.Order (dus)	Kecepatan (jam)	Layanan (1-5)
1	Adi Jaya	18.500	4	10	6	3
2	AHS Indah Jaya	17.400	3	10	6	2
3	Depo Kalibata	17.100	2	5	6	4
4	Rahayu	17.800	4	1	12	3
5	Sari-Sari	18.900	1	5	4	3
6	Sumber Urip	18.200	3	10	2	4

Depo Kalibata menawarkan Harga Satuan terendah (Rp17.100/karton). Rahayu dan Adi Jaya unggul pada Kualitas Barang (nilai 4). Rahayu memiliki Minimal Order terkecil (1 dus). Sumber Urip memiliki Kecepatan Pengiriman terbaik (2 jam). Sari-Sari memiliki harga tertinggi sekaligus kualitas terendah (nilai 1).

4.3.5 Skenario 1: Aqua Galon – Perhitungan WASPAS

➤ Langkah 1 – Normalisasi.

Normalisasi dilakukan menggunakan rumus dari Tabel 13. Nilai referensi: min(Harga) = Rp17.100 (Depo Kalibata), max(Kualitas) = 4, min(Min.Order) = 1 dus (Rahayu), min(Kecepatan) = 2 jam (Sumber Urip), max(Layanan) = 4.

Tabel 16 Normalisasi Supplier Aqua Galon

	Tipe	Cost	Benefit	Cost	Cost	Benefit
	Nilai Referensi	min=17.100	max=4	min=1	min=2	max=4
No	Supplier	Harga Satuan	Kualitas Barang	Minimal Order	Kecepatan	Layanan
1	Adi Jaya	0.9243	1.0000	0.1000	0.3333	0.7500
2	AHS Indah Jaya	0.9828	0.7500	0.1000	0.3333	0.5000

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3	Depo Kalibata	1.0000	0.5000	0.2000	0.3333	1.0000
4	Rahayu	0.9607	1.0000	1.0000	0.1667	0.7500
5	Sari-Sari	0.9048	0.2500	0.2000	0.5000	0.7500
6	Sumber Urip	0.9396	0.7500	0.1000	1.0000	1.0000

Nilai 1,0000 menunjukkan supplier terbaik pada kriteria tersebut: Depo Kalibata unggul pada Harga Satuan, Adi Jaya dan Rahayu pada Kualitas, Rahayu pada Minimal Order, Sumber Urip pada Kecepatan, serta Depo Kalibata dan Sumber Urip pada Layanan.

➤ Langkah 2 – Perhitungan WSM (Q_1).

Bobot dari SWARA: $w_1=0,2660$; $w_2=0,2660$; $w_3=0,2128$; $w_4=0,1702$; $w_5=0,0851$.

Berikut contoh perhitungan Q_1 untuk Supplier Rahayu (peringkat 1):

Tabel 17 WSM Aqua Galon

Kriteria	w_j	r_{ij}	$w_j \times r_{ij}$	Hasil
C1 Harga Satuan	0,2660	0,9607	$0,2660 \times 0,9607$	= 0,2555
C2 Kualitas Barang	0,2660	1,0000	$0,2660 \times 1,0000$	= 0,2660
C3 Minimal Order	0,2128	1,0000	$0,2128 \times 1,0000$	= 0,2128
C4 Kecepatan	0,1702	0,1667	$0,1702 \times 0,1667$	= 0,0284
C5 Layanan	0,0851	0,7500	$0,0851 \times 0,7500$	= 0,0638
$\Sigma Q_1(\text{Rahayu})$			$0,2555+0,2660+0,2128+0,0284+0,0638$	= 0,8264

➤ Langkah 3 – Perhitungan WPM (Q_2).

WPM menggunakan operasi perkalian berpangkat. Setiap nilai r_{ij} dipangkatkan dengan bobot w_j , kemudian hasilnya dikalikan. Berikut contoh untuk Supplier Rahayu:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 18 WSM Aqua Galon

Kriteria	w_j	r_{ij}	$r_{ij} \wedge w_j$ (Perhitungan)	Hasil
C1 Harga Satuan	0,2660	0,9607	$0,9607^{0,2660} = e^{(0,2660 \times \ln 0,9607)} = e^{(-0,0106)}$	= 0,9894
C2 Kualitas Barang	0,2660	1,0000	$1,0000^{0,2660}$	= 1,0000
C3 Minimal Order	0,2128	1,0000	$1,0000^{0,2128}$	= 1,0000
C4 Kecepatan	0,1702	0,1667	$0,1667^{0,1702} = e^{(0,1702 \times \ln 0,1667)} = e^{(-0,3050)}$	= 0,7372
C5 Layanan	0,0851	0,7500	$0,7500^{0,0851} = e^{(0,0851 \times \ln 0,7500)} = e^{(-0,0245)}$	= 0,9757
II Q₂(Rahayu)			$0,9894 \times 1,0000 \times 1,0000 \times 0,7372 \times 0,9757$	= 0,7117

➤ Langkah 4 – Skor Akhir WASPAS (Q).

Skor akhir Rahayu: $Q = 0,5 \times 0,8264 + 0,5 \times 0,7117 = 0,4132 + 0,3559 = \mathbf{0,7690}$.

Prosedur yang sama diterapkan untuk seluruh supplier. Hasil lengkap disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19 Hasil Ranking Supplier Aqua Galon

No	Supplier	Q_1 (WSM)	Q_2 (WPM)	Q (WASPAS)	Ranking
1	Adi Jaya	0.6537	0.4856	0.5696	3
2	AHS Indah Jaya	0.5815	0.4417	0.5116	5
3	Depo Kalibata	0.5834	0.4898	0.5366	4
4	Rahayu	0.8264	0.7117	0.7690	1
5	Sari-Sari	0.4987	0.4147	0.4567	6
6	Sumber Urip	0.7260	0.5582	0.6421	2

4.3.6 Analisis dan Kesimpulan Skenario 1 – Aqua Galon

Rahayu menempati peringkat pertama dengan skor WASPAS **0,7690**. Keunggulannya didorong oleh normalisasi tertinggi (1,0000) pada dua kriteria berbobot besar: Kualitas Barang ($w=26,6\%$) dan Minimal Order ($w=21,3\%$). Meskipun kecepatan pengirimannya hanya sedang (12 jam, normalisasi 0,1667), bobot Kecepatan yang relatif kecil (17,0%) tidak cukup untuk menurunkan peringkatnya.

Sumber Urip di peringkat kedua (0,6421) berkat Kecepatan Pengiriman terbaik (2 jam, normalisasi 1,0000) dan Layanan terbaik. Adi Jaya di peringkat ketiga (0,5696). Sari-Sari mendapat peringkat terbawah (0,4567) karena Harga Satuan tertinggi sekaligus Kualitas terendah (nilai 1).

Supplier Terpilih: Rahayu | Skor WASPAS: 0,7690 | Peringkat: #1 dari 6 Supplier

4.3.7 Skenario 2: Le Minerale Galon – Gambaran Umum

Skenario kedua mengevaluasi enam *supplier* Le Minerale Galon: Timur Jaya, Gembira, Wongso, Haji Malik, PD ABS, dan Hansen. Distributor Le Minerale Galon berbeda sepenuhnya dari Aqua Galon, sehingga skenario ini menguji kemampuan sistem SPK dalam menangani ekosistem *supplier* yang berbeda pada kategori produk yang sama.

4.3.8 Skenario 2: Le Minerale Galon – Matriks Keputusan

Tabel 20 *Supplier Le Minerale Galon*

No	Supplier	Harga Satuan (Rp)	Kualitas (1-5)	Min.Order (dus)	Kecepatan (jam)	Layanan (1-5)
1	Timur Jaya	17.500	4	5	36	4
2	Gembira	18.700	5	30	24	3
3	Wongso	17.100	2	20	12	4
4	Haji Malik	18.900	5	10	24	4
5	PD ABS	18.200	2	1	12	3
6	Hansen	17.800	1	5	6	2

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Wongso menawarkan Harga Satuan terendah (Rp17.100/karton). Gembira dan Haji Malik memiliki Kualitas tertinggi (nilai 5). PD ABS memiliki Minimal Order terkecil (1 dus). Hansen memiliki Kecepatan Pengiriman terbaik (6 jam). Timur Jaya memiliki kecepatan pengiriman paling lambat (36 jam).

4.3.9 Skenario 2: Le Minerale Galon – Perhitungan WASPAS

➤ Langkah 1 – Normalisasi.

Nilai referensi: $\min(\text{Harga}) = \text{Rp}17.100$ (Wongso), $\max(\text{Kualitas}) = 5$, $\min(\text{Min.Order}) = 1$ dus (PD ABS), $\min(\text{Kecepatan}) = 6$ jam (Hansen), $\max(\text{Layanan}) = 4$.

Tabel 21 Normalisasi *Supplier Le Minerale Galon*

	Tipe	Cost	Benefit	Cost	Cost	Benefit
	Nilai Referensi	min=17.100	max=5	min=1	min=6	max=4
No	Supplier	Harga Satuan	Kualitas Barang	Minimal Order	Kecepatan	Layanan
1	Timur Jaya	0.9771	0.8000	0.2000	0.1667	1.0000
2	Gembira	0.9144	1.0000	0.0333	0.2500	0.7500
3	Wongso	1.0000	0.4000	0.0500	0.5000	1.0000
4	Haji Malik	0.9048	1.0000	0.1000	0.2500	1.0000
5	PD ABS	0.9396	0.4000	1.0000	0.5000	0.7500
6	Hansen	0.9607	0.2000	0.2000	1.0000	0.5000

Wongso mendapat normalisasi 1,0000 pada Harga Satuan. Gembira dan Haji Malik mendapat 1,0000 pada Kualitas. PD ABS mendapat 1,0000 pada Minimal Order. Hansen mendapat 1,0000 pada Kecepatan. Timur Jaya dan Wongso mendapat 1,0000 pada Layanan.

➤ Langkah 2 & 3 – Perhitungan WSM dan WPM.

Contoh perhitungan untuk PD ABS (peringkat 1) dengan normalisasi [0,9396; 0,4000; 1,0000; 0,5000; 0,7500]:

$$Q_1(\text{PD ABS}) = 0,2660 \times 0,9396 + 0,2660 \times 0,4000 + 0,2128 \times 1,0000 + 0,1702 \times 0,5000 + 0,0851 \times 0,7500$$

$$= 0,2499 + 0,1064 + 0,2128 + 0,0851 + 0,0638 = 0,7180$$

$$Q_2(\text{PD ABS}) = 0,9396^{0,2660} \times 0,4000^{0,2660} \times 1,0000^{0,2128} \times 0,5000^{0,1702} \times 0,7500^{0,0851}$$

$$= 0,9836 \times 0,7836 \times 1,0000 \times 0,8888 \times 0,9757 = 0,6685$$

➤ Langkah 4 – Skor Akhir.

$$Q(\text{PD ABS}) = 0,5 \times 0,7180 + 0,5 \times 0,6685 = \mathbf{0,6932}.$$
 Hasil seluruh supplier:

Tabel 22 Hasil Ranking *Supplier Le Minerale Galon*

No	Supplier	Q ₁ (WSM)	Q ₂ (WPM)	Q (WASPAS)	Ranking
1	Timur Jaya	0.6287	0.4902	0.5594	3
2	Gembira	0.6226	0.3650	0.4938	5
3	Wongso	0.5532	0.3682	0.4607	6
4	Haji Malik	0.6555	0.4712	0.5634	2
5	PD ABS	0.7180	0.6685	0.6932	1
6	Hansen	0.5640	0.4317	0.4978	4

4.3.10 Analisis dan Kesimpulan Skenario 2 – Le Minerale Galon

PD ABS menempati peringkat pertama dengan skor WASPAS **0,6932**. Keunggulan utamanya adalah Minimal Order terkecil (1 dus, normalisasi 1,0000) yang berbobot 21,3%, dikombinasikan dengan Harga Satuan kompetitif (Rp18.200, normalisasi 0,9396) dan Kecepatan Pengiriman sedang (12 jam). Haji Malik di peringkat kedua (0,5634) berkat Kualitas terbaik (nilai 5), namun Minimal Order 10 dus dan kecepatan 24 jam membatasi skornya. Timur Jaya di peringkat ketiga (0,5594) dengan Harga kompetitif tetapi sangat dihambat kecepatan paling lambat (36 jam, normalisasi 0,1667). Wongso mendapat peringkat terbawah (0,4607) karena Kualitas rendah (nilai 2) dan Minimal Order besar (20 dus).

Supplier Terpilih: PD ABS | Skor WASPAS: 0,6932 | Peringkat: #1 dari 6

Supplier

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.11 Skenario 3: Teh Pucuk – Gambaran Umum

Skenario ketiga mengevaluasi enam *supplier* Teh Pucuk produk minuman teh kemasan dari kategori yang berbeda dari dua skenario sebelumnya. Kandidat: Depo Kalibata, Adi Jaya, Gembira, Rahayu, Sari-Sari, dan Hansen. Skenario ini membuktikan fleksibilitas sistem SPK lintas kategori produk.

4.3.12 Skenario 3: Teh Pucuk – Matriks Keputusan

Tabel 23 *Supplier* Teh Pucuk

No	Supplier	Harga Satuan (Rp)	Kualitas (1-5)	Min.Order (dus)	Kecepatan (jam)	Layanan (1-5)
1	Depo Kalibata	50.900	4	5	6	4
2	Adi Jaya	53.800	2	10	6	3
3	Gembira	49.400	3	30	24	3
4	Rahayu	54.600	2	1	12	3
5	Sari-Sari	51.500	3	5	4	3
6	Hansen	52.200	1	5	6	2

Gembira menawarkan Harga Satuan terendah (Rp49.400/karton). Depo Kalibata unggul pada Kualitas (nilai 4) dan Layanan (nilai 4). Rahayu memiliki Minimal Order terkecil (1 dus). Sari-Sari memiliki Kecepatan Pengiriman terbaik (4 jam).

4.3.13 Skenario 3: Teh Pucuk – Perhitungan WASPAS

➤ Langkah 1 – Normalisasi.

Nilai referensi: $\min(\text{Harga}) = \text{Rp}49.400$ (Gembira), $\max(\text{Kualitas}) = 4$, $\min(\text{Min.Order}) = 1$ dus (Rahayu), $\min(\text{Kecepatan}) = 4$ jam (Sari-Sari), $\max(\text{Layanan}) = 4$.

Tabel 24 Normalisasi *Supplier* The Pucuk

	Tipe	Cost	Benefit	Cost	Cost	Benefit
	Nilai Referensi	min=49.400	max=4	min=1	min=4	max=4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Supplier	Harga Satuan	Kualitas Barang	Minimal Order	Kecepatan	Layanan
1	Depo Kalibata	0.9705	1.0000	0.2000	0.6667	1.0000
2	Adi Jaya	0.9182	0.5000	0.1000	0.6667	0.7500
3	Gembira	1.0000	0.7500	0.0333	0.1667	0.7500
4	Rahayu	0.9048	0.5000	1.0000	0.3333	0.7500
5	Sari-Sari	0.9592	0.7500	0.2000	1.0000	0.7500
6	Hansen	0.9464	0.2500	0.2000	0.6667	0.5000

Gembira mendapat 1,0000 pada Harga. Depo Kalibata mendapat 1,0000 pada Kualitas dan Layanan. Rahayu mendapat 1,0000 pada Minimal Order. Sari-Sari mendapat 1,0000 pada Kecepatan.

➤ Langkah 2 & 3 – Perhitungan WSM dan WPM.

Contoh perhitungan untuk Depo Kalibata (peringkat 1) dengan normalisasi [0,9705; 1,0000; 0,2000; 0,6667; 1,0000]:

$$Q_1(\text{Depo Kalibata}) = 0,2660 \times 0,9705 + 0,2660 \times 1,0000 + 0,2128 \times 0,2000 + 0,1702 \times 0,6667 + 0,0851 \times 1,0000$$

$$= 0,2582 + 0,2660 + 0,0426 + 0,1135 + 0,0851 = 0,7654$$

$$Q_2(\text{Depo Kalibata}) = 0,9705^{0,2660} \times 1,0000^{0,2660} \times 0,2000^{0,2128} \times 0,6667^{0,1702} \times 1,0000^{0,0851}$$

$$= 0,9921 \times 1,0000 \times 0,7103 \times 0,9334 \times 1,0000 = 0,6578 \approx 0,6574$$

➤ Langkah 4 – Skor Akhir.

$$Q(\text{Depo Kalibata}) = 0,5 \times 0,7652 + 0,5 \times 0,6574 = \mathbf{0,7113}$$
 Hasil seluruh supplier:

Tabel 25 Ranking *Supplier* Teh Pucuk

No	Supplier	Q ₁ (WSM)	Q ₂ (WPM)	Q (WASPAS)	Ranking
1	Depo Kalibata	0.7652	0.6574	0.7113	1
2	Adi Jaya	0.5758	0.4536	0.5147	4

3	Gembira	0.5647	0.3232	0.4439	6
4	Rahayu	0.7069	0.6554	0.6812	3
5	Sari-Sari	0.7312	0.6348	0.6830	2
6	Hansen	0.5168	0.4258	0.4713	5

4.3.14 Analisis dan Kesimpulan Skenario 3 – Teh Pucuk

Depo Kalibata menempati peringkat pertama dengan skor WASPAS **0,7113**. Keunggulannya ditopang oleh normalisasi 1,0000 pada Kualitas (w=26,6%) dan Layanan (w=8,5%), serta Harga Satuan kompetitif (Rp50.900, normalisasi 0,9705). Sari-Sari di peringkat kedua (0,6830) berkat Kecepatan terbaik (4 jam). Rahayu di peringkat ketiga (0,6812) berkat Minimal Order terkecil (1 dus). Gembira di posisi terbawah (0,4439) karena Minimal Order sangat besar (30 dus, normalisasi 0,0333) meski harganya paling murah.

Supplier Terpilih: Depo Kalibata | Skor WASPAS: 0,7113 | Peringkat: #1 dari 6 Supplier

4.3.14.1

4.3.15 Rekapitulasi Seluruh Skenario

Tabel 26 Rekapitulasi Seluruh Skenario

Skenario	Produk	Supplier Terpilih	Skor WASPAS	Keterangan
Skenario 1	Aqua Galon	Rahayu	0,7690	Kualitas (1,0000) + Minimal Order (1,0000)
Skenario 2	Le Minerale Galon	PD ABS	0,6932	Minimal Order terkecil (1 dus, normalisasi 1,0000)
Skenario 3	Teh Pucuk	Depo Kalibata	0,7113	Kualitas (1,0000) + Layanan Supplier (1,0000)

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

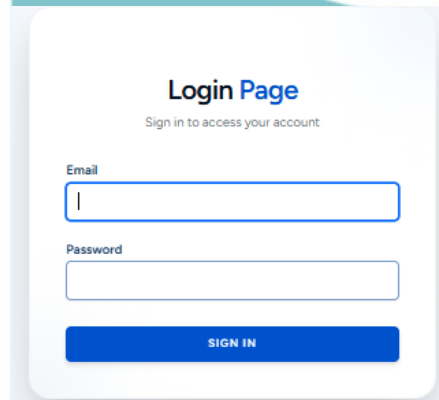
Pada tabel 26 ketiga skenario menghasilkan *supplier* terpilih yang berbeda-beda, membuktikan bahwa sistem SPK memberikan rekomendasi yang kontekstual dan objektif berdasarkan data aktual masing-masing produk. Perbedaan pemenang ini mencerminkan keunikan profil *supplier* pada setiap produk sebuah *supplier* yang unggul untuk satu produk belum tentu unggul untuk produk lain. Hal ini menegaskan pentingnya evaluasi berbasis SPK per jenis barang, dibandingkan mengandalkan satu *supplier* tetap untuk seluruh kebutuhan pengadaan toko.

4.4 Implementasi

4.4.1 Implementasi Antarmuka User

Pada subbab ini dijelaskan implementasi antarmuka *user* (*User Interface*) dari Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier*. Implementasi UI menggunakan React dengan Inertia.js sebagai *bridge* ke *Laravel backend*, serta *Tailwind CSS* untuk *styling*. Sistem memiliki desain yang responsif, konsisten, dan *User friendly* dengan skema warna *navy* untuk sidebar dan *primary blue* untuk aksens.

4.4.1.1 Halaman Login



Gambar 4.44 Halaman login

Gambar 4.44 adalah halaman dimana *user* memasukkan *Email* dan *Password* untuk melakukan login untuk menuju dashboard *website* ini.

Hak Cipta :

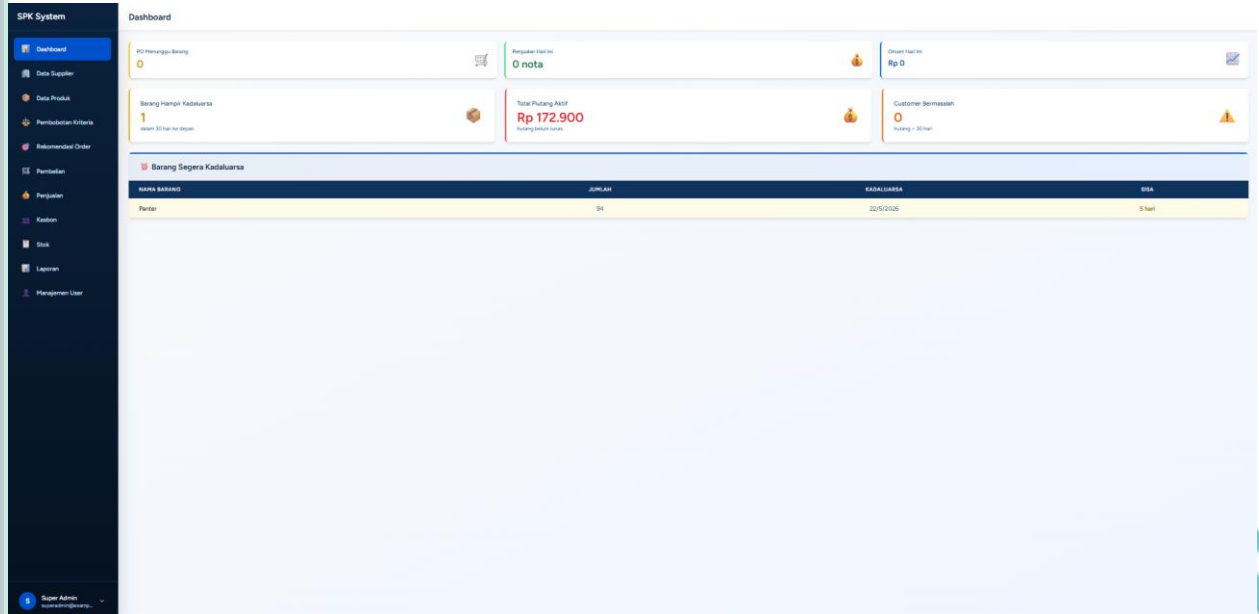
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.2 Halaman *Dashboard*



Gambar 4.45 Halaman *Dashboard*

Gambar 4.45 adalah halaman yang terbagi menjadi beberapa elemen:

- Peringatan Stok Menipis (*Alert Box*): Kotak peringatan berwarna oranye di bagian teratas yang muncul secara dinamis jika ada produk yang total stok keseluruhannya di bawah batas aman (< 10).
- *Cards* : Terdapat sederet kartu informasi yang menampilkan ringkasan data penting, yaitu: peringatan jumlah stok yang Kadaluaarsa (< 30 hari), Total Piutang (Kasbon) pelanggan, jumlah *Customer* Bermasalah (tunggakan > 30 hari), *Purchase Order* (PO) dengan *status Draft*, nominal Omzet penjualan hari ini, dan jumlah transaksi hari ini. Masing-masing *card* dirancang interaktif (bisa diklik untuk merujuk ke detail halamannya).
- Tabel Data (Stok Hampir Kadaluaarsa): Di bagian bawah *panel card*, terdapat sebuah tabel sistematis yang melampirkan rincian "Daftar Stok Hampir Kadaluaarsa". Tabel ini menunjukkan kolom Nama Barang, jumlah Sisa Hari sebelum masa kadaluaarsa purna, *Status (Warning/Expired)*, serta Keterangan asal masuk barang.

Hak Cipta :

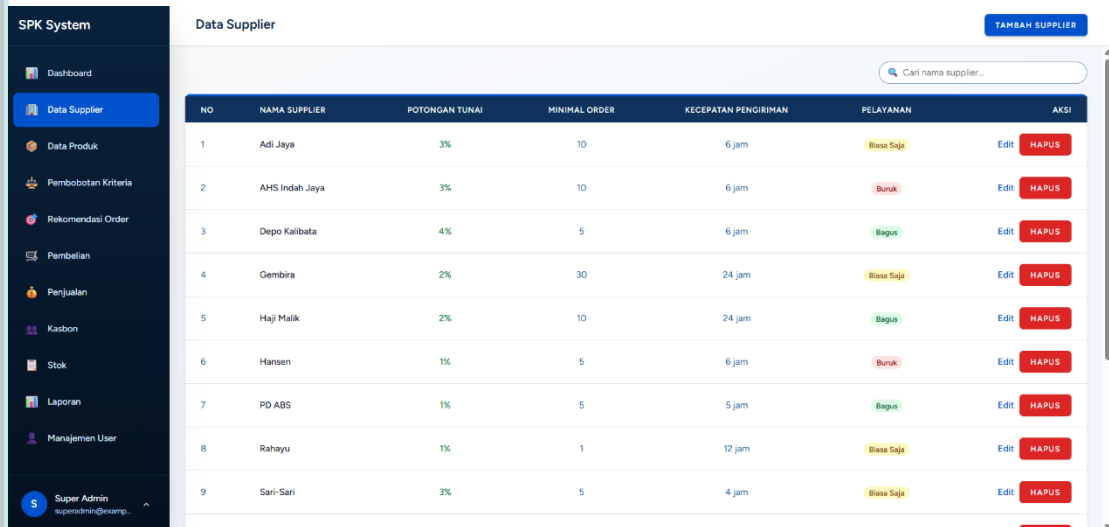
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.3 Halaman Data *Supplier*



NO	NAMA SUPPLIER	POTONGAN TUNAI	MINIMAL ORDER	KECEPATAN PENGIRIMAN	PELAYANAN	AKSI
1	Adi Jaya	3%	10	6 jam	Biasa Saja	Edit HAPUS
2	AHS Indah Jaya	3%	10	6 jam	Buruk	Edit HAPUS
3	Depo Kalibata	4%	5	6 jam	Bagus	Edit HAPUS
4	Gembira	2%	30	24 jam	Biasa Saja	Edit HAPUS
5	Haji Malik	2%	10	24 jam	Bagus	Edit HAPUS
6	Hansen	1%	5	6 jam	Buruk	Edit HAPUS
7	PD ABS	1%	5	5 jam	Bagus	Edit HAPUS
8	Rahayu	1%	1	12 jam	Biasa Saja	Edit HAPUS
9	Sari-Sari	3%	5	4 jam	Biasa Saja	Edit HAPUS

Gambar 4.46 Halaman Data *Supplier*

Gambar 4.46 adalah halaman yang menampilkan daftar seluruh mitra pemasok dalam wujud tabel yang informatif. Kolom tabel memuat Nomor urut, Nama Supplier, kolom Potongan Tunai, serta secara otomatis menderetkan kolom-kolom kriteria evaluasi SPK untuk memfasilitasi komparasi langsung. Di sudut kanan atas terdapat tombol Tambah Supplier. Pada ujung masing-masing baris, disediakan tombol interaktif untuk melakukan edit atau hapus.

4.4.1.4 Form Tambah *Supplier*

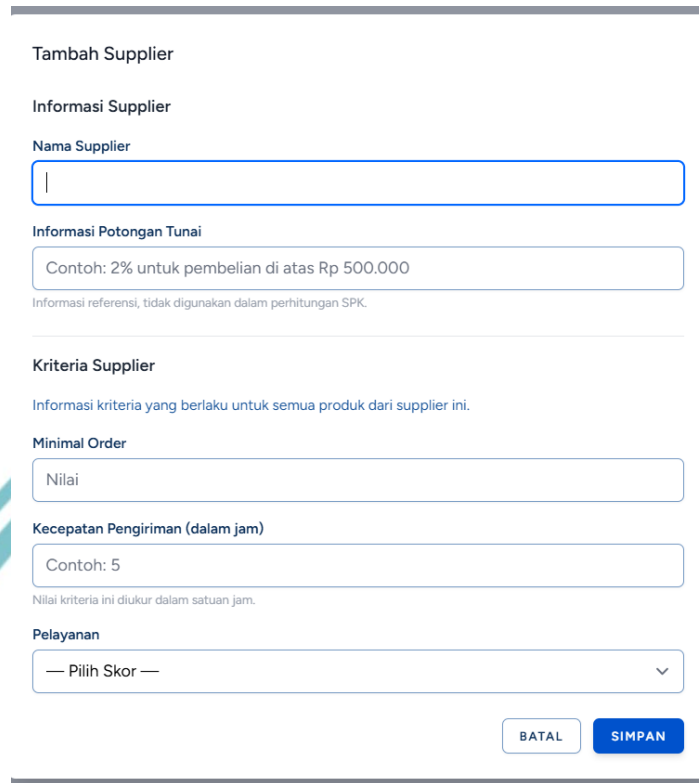
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.47 Form Tambah *Supplier*

Gambar 4.47 merupakan form pengisian data ketika admin mengklik tombol Tambah Supplier. Sistem menampilkan *input form* yang mewajibkan pengguna untuk mengisi beberapa informasi, seperti mengisi text field untuk Nama Supplier, Alamat, Kontak telpon, serta field Informasi Potongan Tunai. Di bagian bawah formulir terdapat tombol konfirmasi Simpan dan Batal.

4.4.1.5 Form Edit *Supplier*

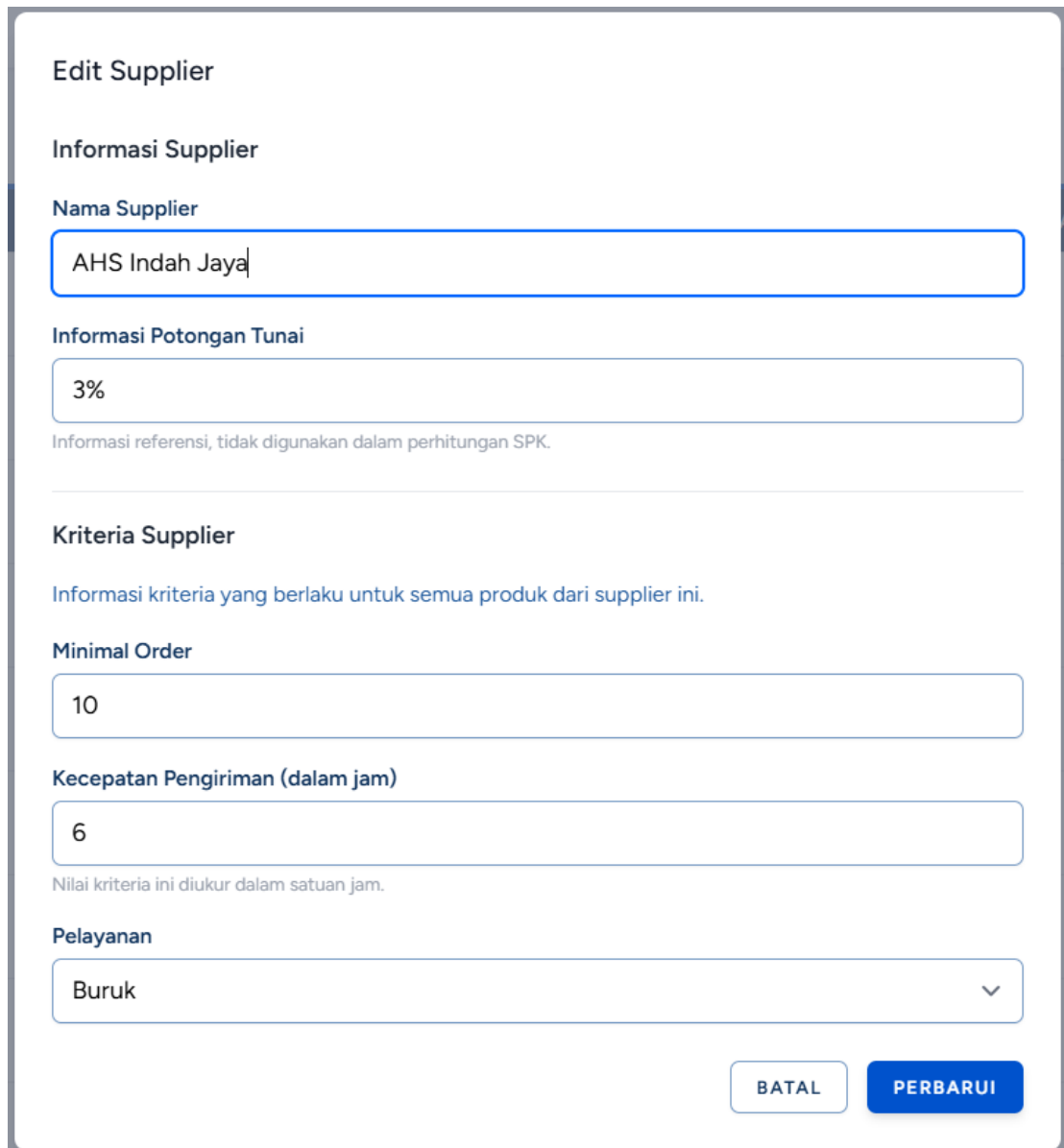
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Edit Supplier

Informasi Supplier

Nama Supplier

AHS Indah Jaya

Informasi Potongan Tunai

3%

Informasi referensi, tidak digunakan dalam perhitungan SPK.

Kriteria Supplier

Informasi kriteria yang berlaku untuk semua produk dari supplier ini.

Minimal Order

10

Kecepatan Pengiriman (dalam jam)

6

Nilai kriteria ini diukur dalam satuan jam.

Pelayanan

Buruk

BATAL PERBARUI

Gambar 4.48 Form Edit *Supplier*

Gambar 4.48 adalah *form edit supplier* yang sama dengan *Form Tambah*, namun untuk *update* data.

4.4.1.6 Halaman Data Produk

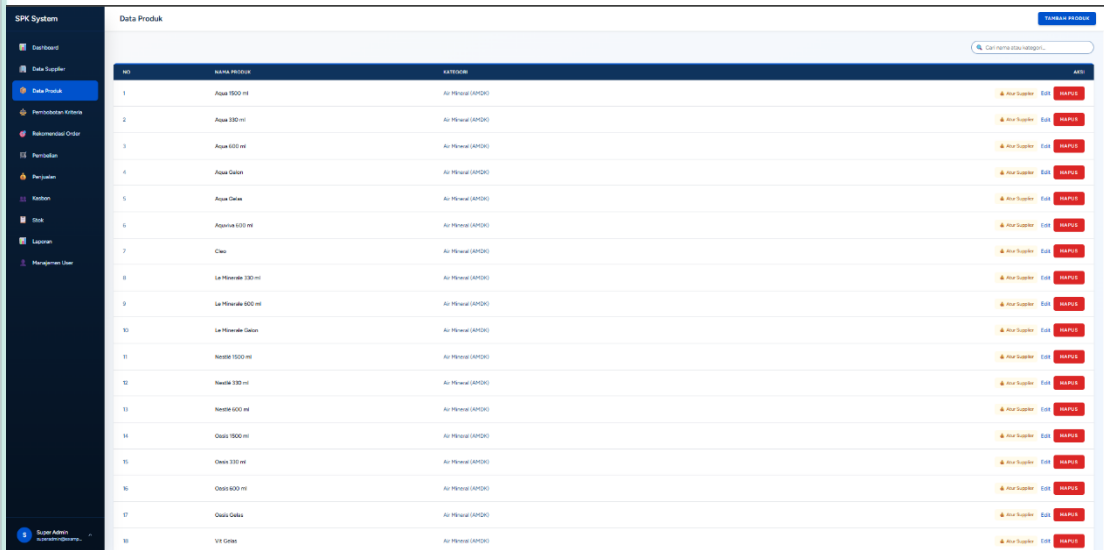
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

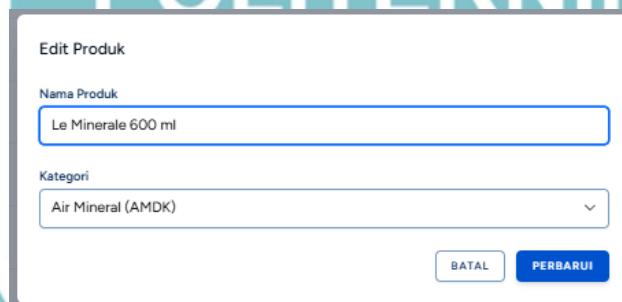


No	Nama Produk	Kategori	Aksi
1	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
2	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
3	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
4	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
5	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
6	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
7	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
8	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
9	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
10	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
11	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
12	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
13	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
14	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
15	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
16	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
17	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus
18	Air Mineral (AMDK)	Air Mineral (AMDK)	Tambah Produk Edit Hapus

Gambar 4.49 Halaman Data Produk

Gambar 4.49 adalah halaman rekapitulasi katalog *Master Produk*. UI dalam bentuk tabel dengan nomor dan Nama Produk. Tombol navigasi Tambah Produk. Interaksi utamanya berada pada kolom Aksi per baris, di mana *User* tidak hanya bisa klik *Edit* dan *Hapus*, tapi juga terdapat satu tombol aksi penting bertuliskan *Atur Supplier*. Tombol ini akan mengarahkan *user* ke ruang penautan produk dengan *Supplier*.

4.4.1.7 Form Tambah dan Edit Produk



Edit Produk

Nama Produk

Le Minerale 600 ml

Kategori

Air Mineral (AMDK)

BATAL PERBARUI

Gambar 4.50 Form Edit Produk

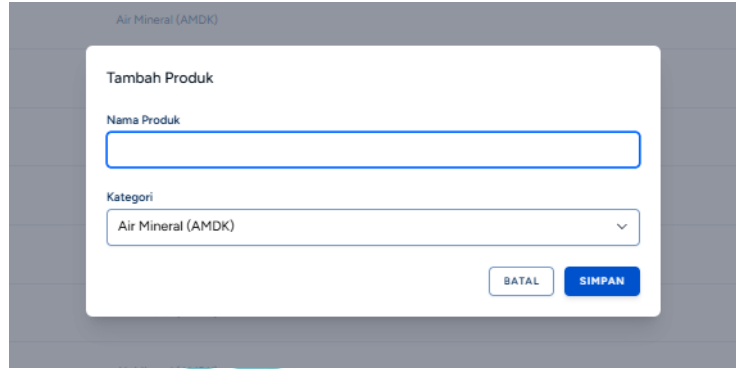
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

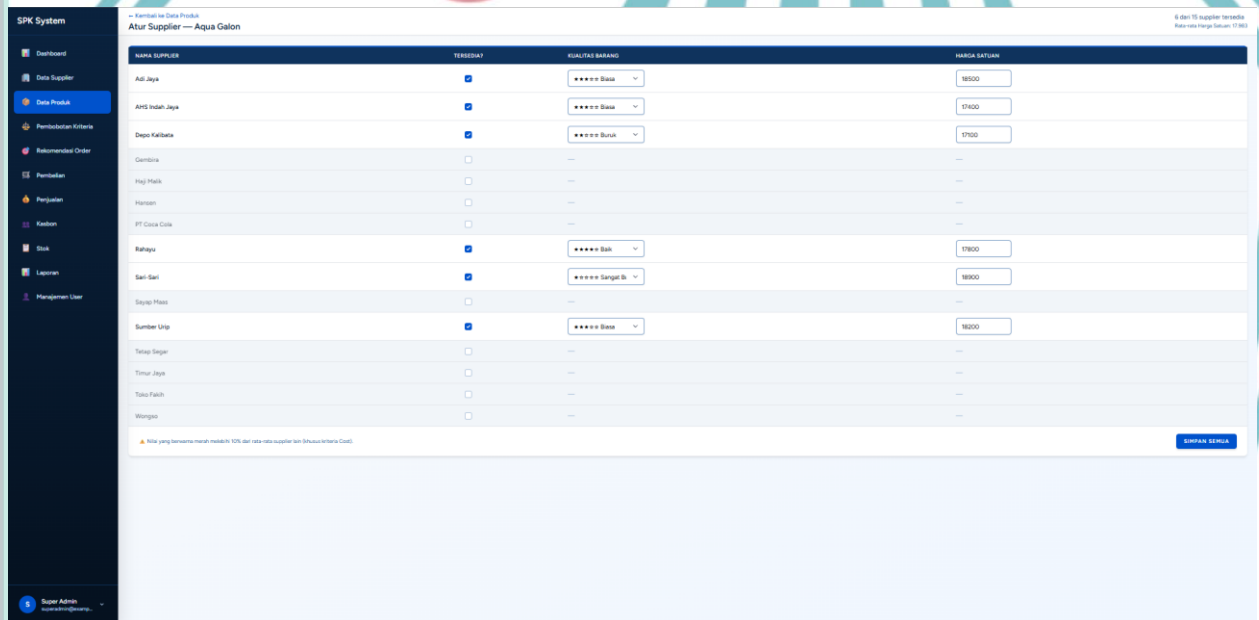
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.51 Form Tambah Produk

Gambar 4.50 adalah *Form* Edit dan gambar 4.51 merupakan *form* tambah produk yang menginput Nama Produk dan memilih kategori.

4.4.1.8 Halaman Atur *Supplier* Data Produk

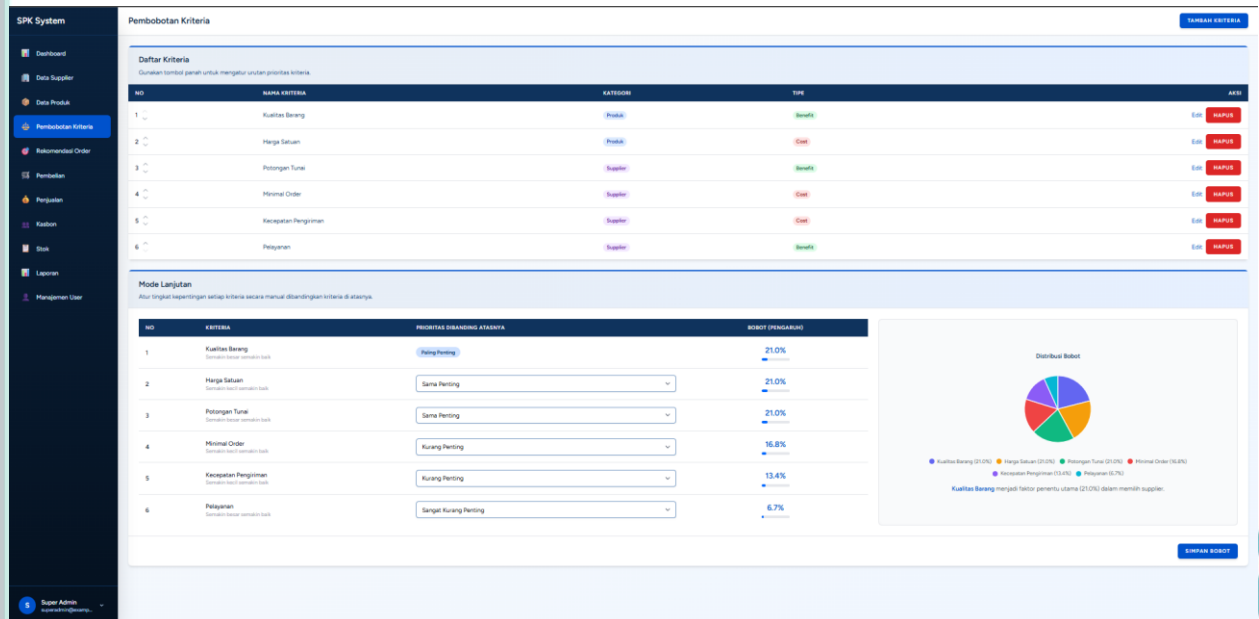


Nama Supplier	Tersedia	Kualitas Barang	Harga Satuan
AISI Jaya	☒	***** Baik	18500
AMS Indah Jaya	☒	***** Baik	17600
Depo Kalsia	☒	***** Baik	17500
Gembira	☐	---	---
Harjo Paksi	☐	---	---
Harjo	☐	---	---
PT Cakra Gita	☐	---	---
Rahayu	☒	***** Baik	17800
Sari Sari	☒	***** Sangat B.	18000
Surya Masa	☐	---	---
Sumber Upi	☒	***** Baik	18200
Tetap Segar	☐	---	---
Timur Jaya	☐	---	---
Toko Pahl	☐	---	---
Wongso	☐	---	---

Gambar 4.52 Halaman Atur *Supplier* Data Produk

Gambar 4.52 adalah halaman *atur supplier* di data produk ini adalah pengaturan untuk *User* mengatur kriteria-kriteria barang yang di miliki oleh *supplier* yang ada di data. *User* bisa menceklis jika barang itu tersedia di *supplier* untuk mengatur kriteria-kriteria yang ada dan *User* bisa *uncheck* jika barang itu sudah tidak tersedia di *supplier* tersebut. Bisa dilihat digambar terdapat 2 kriteria yaitu harga barang dan kualitas yang ditunjukkan oleh si *supplier* atas barang yang di pilih *User*.

4.4.1.9 Halaman Pembobotan Kriteria



NO	NAMA KRITERIA	KATEGORI	TIPE	ACTION
1	Kualitas Barang	Produk	Benefit	EDIT HAPUS
2	Harga Satuan	Produk	Cost	EDIT HAPUS
3	Potongan Tunas	Suplier	Benefit	EDIT HAPUS
4	Minimal Order	Suplier	Cost	EDIT HAPUS
5	Kecapatan Pengiriman	Suplier	Cost	EDIT HAPUS
6	Reliabilitas	Suplier	Benefit	EDIT HAPUS

NO	KRITERIA	PERBANDINGAN RELATIF	BOBOT (PERBANDINGAN)
1	Kualitas Barang	Paling Penting	21.0%
2	Harga Satuan	Sama Penting	21.0%
3	Potongan Tunas	Sama Penting	21.0%
4	Minimal Order	Kurang Penting	16.8%
5	Kecapatan Pengiriman	Kurang Penting	13.4%
6	Reliabilitas	Sangat Kurang Penting	6.7%

Distribusi Bobot

Kualitas Barang (21.0%)
 Harga Satuan (21.0%)
 Potongan Tunas (21.0%)
 Minimal Order (16.8%)
 Kecapatan Pengiriman (13.4%)
 Reliabilitas (6.7%)

Gambar 4.53 Halaman Pembobotan Kriteria

Gambar 4.53 adalah halaman inti konfigurasi SPK yang berfungsi sebagai pusat pengelolaan dan pembobotan seluruh kriteria evaluasi *supplier*. Bagian pertama adalah tabel daftar kriteria yang menampilkan seluruh kriteria yang telah didaftarkan beserta kolom Nomor, Nama Kriteria, Kategori, dan Tipe (*Cost/Benefit*). Di kolom Nomor, terdapat tombol panah untuk mengurutkan ulang prioritas kriteria secara *drag free*, yang secara langsung mempengaruhi perhitungan bobot SWARA. Bagian kedua adalah Mode Lanjutan (*Advanced Mode Calculator*) yang menampilkan tabel interaktif kalkulasi SWARA *real time*: setiap kriteria dilengkapi *dropdown* Perbandingan Relatif, dan hasilnya langsung tercermin pada kolom Bobot (%) disertai *progress bar* mini. Di sisi kanan terdapat *Pie Chart* yang memvisualisasikan distribusi bobot antar-kriteria secara dinamis. Tombol Simpan Bobot mengunci hasil perhitungan ke *database*.

4.4.1.10 Form Tambah Kriteria

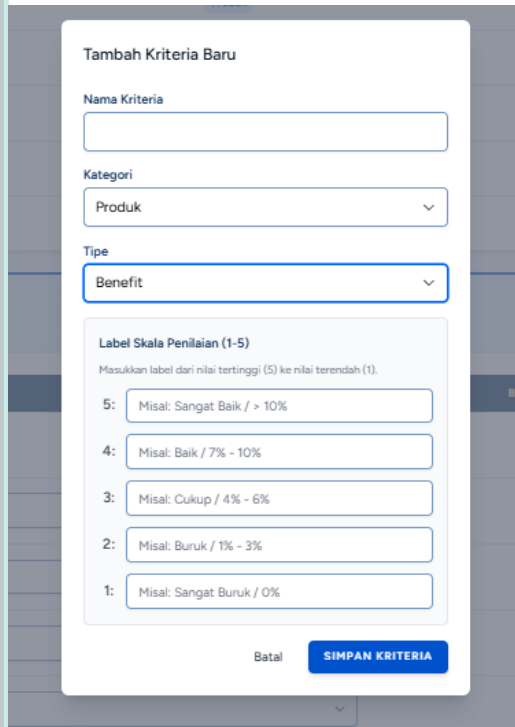
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

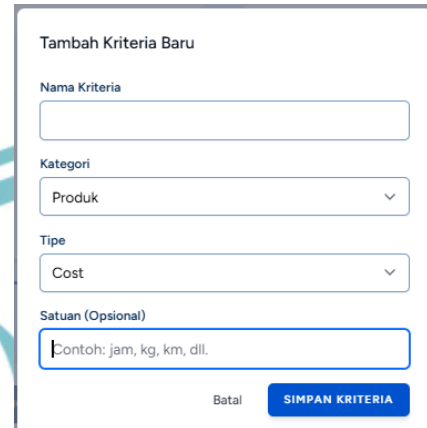
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.54 Form Tambah Kriteria - Tipe Benefit

Gambar 4.54 adalah *form* yang muncul saat *user* menekan tombol Tambah Kriteria. Pada tipe *Cost*, *form* menampilkan tiga *field* isian: Nama Kriteria, Kategori, tipe, dan satuan. Karena tipe *Cost* berarti semakin kecil semakin baik, misalnya harga, tidak diperlukan konfigurasi skala tambahan, kriteria ini akan dinormalisasi secara otomatis menggunakan formula $\min/x_{ij}$ pada proses WASPAS. Modal ditutup dengan tombol Batal atau Simpan Kriteria.

Gambar 4.55 adalah *form* yang muncul ketika *user* memilih Tipe Benefit pada *form* yang sama, antarmuka diperluas secara kondisional: muncul blok isian Skala Penilaian (1-5) berlatar abu-abu muda. *User* diminta mendefinisikan label deskriptif untuk setiap level nilai dari yang tertinggi 5 ke terendah 1, misalnya: 5 = Sangat Baik, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = Buruk, 1 = Sangat Buruk. Label ini akan digunakan sebagai acuan penilaian kualitatif pada *form* Atur *Supplier*, sekaligus menjadi keterangan yang ditampilkan pada *tabel* Data *Supplier*. Tipe ini menggunakan normalisasi $x_{ij}/\max$ dalam perhitungan WASPAS karena semakin besar nilainya semakin baik.



Gambar 4.55 Form Tambah Kriteria - Tipe Cost

4.4.1.11 Halaman Rekomendasi Order

SPK System

Rekomendasi Order

Pilih Produk yang ingin Dibeli
 Sistem akan mencari supplier terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang sudah ditetapkan.

Aqua Galen

Prioritas Kriteria Saat Ini

1. Harga Satuan: 50% **Cost** 4. Penerimaan: 50% **Benefit** 2. Penerimaan: 50% **Benefit** 3. Kualitas Barang: 100% **Benefit** 4. Minimal Order: 100% **Cost** 5. Kecepatan Pengiriman: 100% **Cost** 6. Pelayanan: 50% **Benefit**

Hasil Ranking — Aqua Galen
 Supplier terbaik berdasarkan skor WASPAS terdapat di bawah ini (metode gabungan SWARA + WASPAS = 0.53)

RANKING	NAMA SUPPLIER	SKOR AKHIR (Qi)	HARGA SATUAN	JAM KIRIM	PELAYANAN	STATUS	Aksi
1	San-Dai	0.9127	Rp 19.000	6 jam	baik	Rekomendasi Utama	Buat PO
2	Adi Jaya	0.8289	Rp 19.500	12 jam	baik	Aktif	Buat PO
3	Sumber Urip	0.7988	Rp 19.000	12 jam	target-baik	Aktif	Buat PO
4	Dopo Kiblat	0.7688	Rp 17.500	12 jam	baik	Aktif	Buat PO
5	AMS Indon Jaya	0.7388	Rp 17.000	24 jam	baik	Aktif	Buat PO
6	Rahayu	0.6831	Rp 17.800	24 jam	target-baik	Aktif	Buat PO

Detail Perhitungan WASPAS (Super Admin)
 Tampilkan proses perhitungan dari metode awal hingga hingga akhir

Matriks Keputusan Awal
 Nilai kriteria ini untuk setiap supplier

SUPPLIER	HARGA SATUAN	KECEPATAN PENGIRIMAN	KEKUALIFAN BARANG	MINIMAL ORDER	KELOMPOK PRODUK	PELAYANAN
Dopo Kiblat	17000.00	2.00	3.00	1.00	12.00	4.00
Adi Jaya	19500.00	4.00	3.00	3.00	12.00	4.00
Sumber Urip	19000.00	4.00	4.00	5.00	12.00	3.00
Rahayu	17800.00	4.00	2.00	3.00	24.00	3.00

Gambar 4.56 Halaman Rekomendasi Order - Super Admin

SPK System

Rekomendasi Order

Pilih Produk yang ingin Dibeli
 Sistem akan mencari supplier terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang sudah ditetapkan.

Aqua 330 ml

Prioritas Kriteria Saat Ini

1. Harga Satuan: 50% **Cost** 4. Penerimaan: 50% **Benefit** 2. Penerimaan: 50% **Benefit** 3. Kualitas Barang: 100% **Benefit** 4. Minimal Order: 100% **Cost** 5. Kecepatan Pengiriman: 100% **Cost** 6. Pelayanan: 50% **Benefit**

Hasil Ranking — Aqua 330 ml
 Supplier terbaik berdasarkan skor WASPAS terdapat di bawah ini (metode gabungan SWARA + WASPAS = 0.53)

RANKING	NAMA SUPPLIER	SKOR AKHIR (Qi)	HARGA SATUAN	JAM KIRIM	PELAYANAN	STATUS	Aksi
1	San-Dai	0.9127	Rp 38.800	6 jam	baik	Rekomendasi Utama	Buat PO
2	Adi Jaya	0.8742	Rp 38.200	12 jam	baik	Aktif	Buat PO
3	AMS Indon Jaya	0.7602	Rp 15.150	24 jam	baik	Aktif	Buat PO
4	Rahayu	0.7182	Rp 38.800	24 jam	target-baik	Aktif	Buat PO
5	Dopo Kiblat	0.7039	Rp 36.000	12 jam	baik	Aktif	Buat PO
6	Sumber Urip	0.6551	Rp 37.500	12 jam	target-baik	Aktif	Buat PO

Gambar 4.57 Halaman Rekomendasi Order – Admin

Gambar 4.56 adalah halaman SPK utama yang mengintegrasikan hasil metode SWARA-WASPAS untuk memberikan rekomendasi *supplier* terbaik. Tampilan dimulai dengan kartu Pilih Produk berisi *dropdown* produk yang dikelompokkan per kategori, dilanjutkan tombol Cari *Supplier* Terbaik. Di bawahnya terdapat kartu Prioritas Kriteria Saat Ini yang menampilkan *Badge-Badge* berisi nama kriteria, persentase bobot SWARA, dan label *Cost/Benefit*. Setelah pencarian, muncul *Tabel Hasil Ranking* dengan kolom *Ranking*, Nama *Supplier*, Skor Akhir (Qi), Harga Satuan, Jam Kirim, Pelayanan, *Status*, dan tombol *Buat PO*. Keistimewaan tampilan *Super Admin* adalah adanya *Tabel Detail Perhitungan WASPAS* eksklusif yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

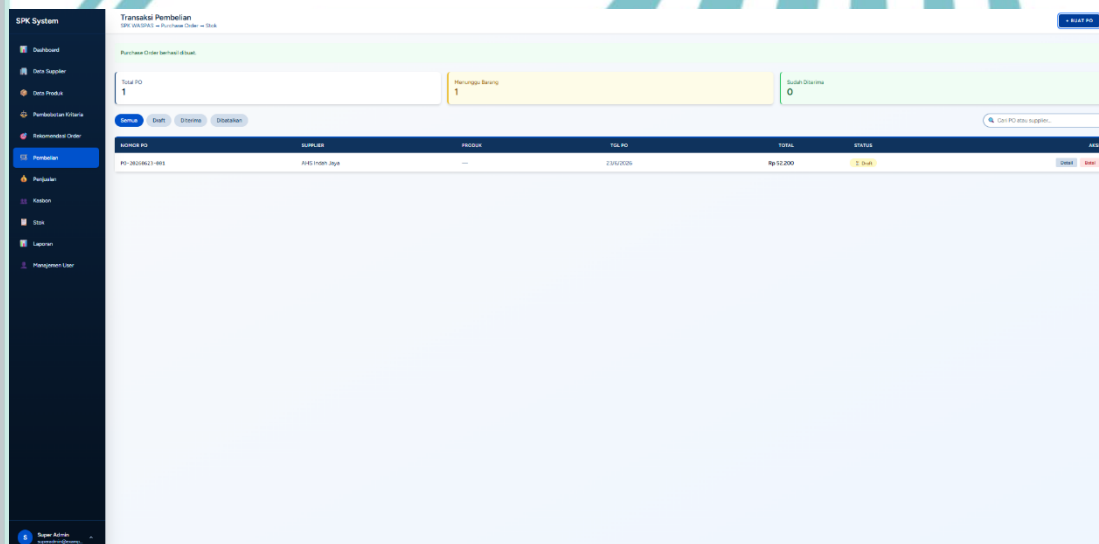
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

terdiri atas 5 subtabel: (1) Matriks Keputusan Awal, (2) Matriks Ternormalisasi beserta rumus normalisasi, (3) Perhitungan WSM (Q), (4) Perhitungan WPM (P), dan (5) Skor Akhir WASPAS ($Q_i = \lambda Q + (1-\lambda) P$, $\lambda=0.5$). Blok ini memperlihatkan transparansi penuh proses kalkulasi, mendukung kebutuhan akademis verifikasi algoritma.

Pada gambar 4.57 tampilan halaman ini sama dengan tampilan *Super Admin* dari sisi fungsional pencarian dan *tabel Ranking*. Perbedaan mendasar terletak pada blok Detail Perhitungan WASPAS. Admin hanya dapat melihat hasil akhir *Ranking supplier* skor Q_i , harga, jam kirim, pelayanan, dan tombol Buat PO, tanpa akses ke *tabel* matriks keputusan awal, normalisasi, WSM, WPM, maupun *breakdown* skor.

4.4.1.12 Halaman Transaksi Pembelian



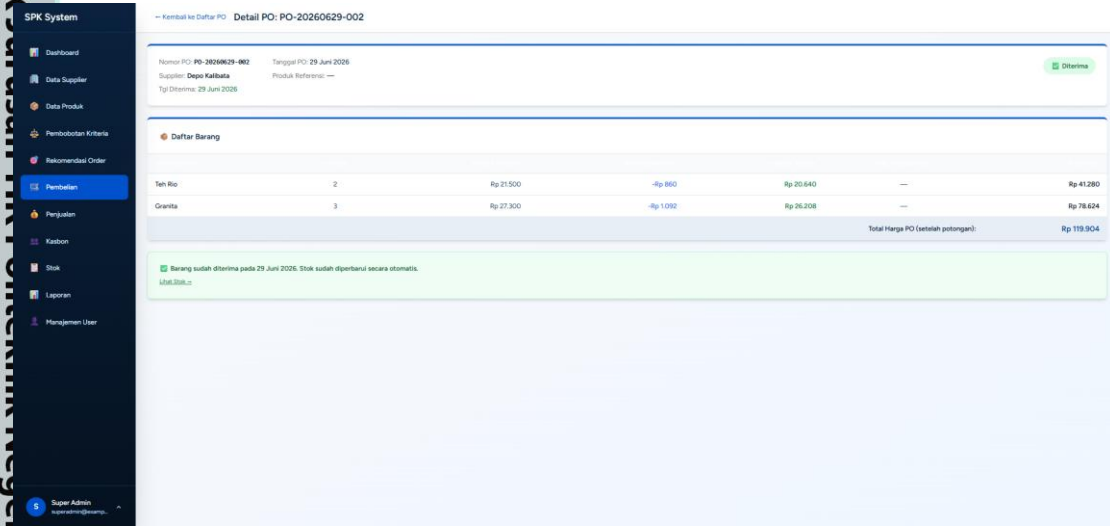
Gambar 4.58 Halaman Transaksi Pembelian

Gambar 4.58 adalah halaman manajemen seluruh *Purchase Order* (PO) yang masuk ke dalam sistem. terdapat tiga *Card* statistik: Total PO, Menunggu Barang/*Draft*, dan Sudah Diterima. Selanjutnya terdapat *Filter pill* untuk menyaring tampilan berdasarkan status: Semua, *Draft*, Diterima, dan Dibatalkan. Tabel utama memuat kolom Nomor PO, *Supplier*, Produk, Tanggal PO, Total Harga, Status (berwarna:

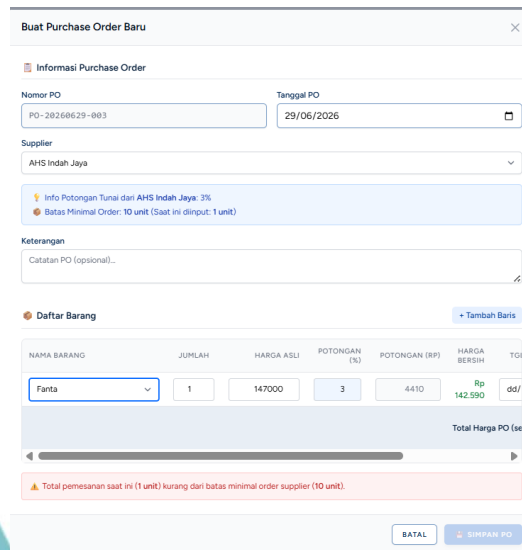
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

kuning untuk *Draft*, hijau untuk Diterima, merah untuk Dibatalkan), dan tombol *Detail* dan tombol Batal.

Gambar 4.59 adalah halaman *read only* yang menampilkan rincian sebuah *Purchase*



Gambar 4.59 Halaman *Detail* Pembelian



NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA ASLI	POTONGAN (%)	POTONGAN (Rp)	HARGA BERSIH	Tgl
Fanta	1	147000	3	4410	Rp 142.590	dd/

Gambar 4.60 Form Pembelian

Order. Di bagian atas terdapat tautan kembali ke Daftar PO dan judul halaman. Kartu informasi *header* memuat *grid* detail: Nomor PO, Tanggal PO, *Supplier*, Produk Referensi, Tanggal Terima (jika sudah diterima), dan Keterangan, beserta *Badge status* di sudut kanan atas. Di bawahnya adalah Tabel Daftar Barang yang merinci Nama Barang, Jumlah, Harga Satuan, Tanggal Kadaluarsa, dan Subtotal per baris, diakhiri baris *footer* Total Harga PO. Panel Aksi dinamis di bagian bawah: jika PO berstatus *Draft*, panel berlatar kuning menampilkan dua tombol Batalkan PO (merah) dan Terima Barang (hijau). Saat menekan Terima Barang dan

dikonfirmasi, sistem secara otomatis mengubah *status* PO menjadi Diterima, mencatat tanggal terima, dan menambahkan seluruh item PO ke stok gudang dan ada informasi harga beli dan margin antara harga beli dan harga jual.

Pada gambar 4.60 input *form* PO mencakup: Tanggal Pom *dropdown Supplier*, dan textarea Keterangan (opsional). Daftar Barang menampilkan tabel inline dengan kolom Nama Barang (berupa *dropdown* berisi produk milik *supplier* yang dipilih , otomatis terisi harga satuan saat barang dipilih), Jumlah, Harga Satuan, Tanggal Kadaluarsa, Subtotal, dan potongan tunai, serta informasi harga beli dan margin antara harga beli dan harga jual. Tombol Tambah Baris tersedia untuk menambah item PO. Di Bawah *form* modal ada tombol Batal dan Simpan PO. Terdapat validasi minimal order di setiap *supplier*.

4.4.1.13 Halaman Transaksi Penjualan

[illegible]

Gambar 4.61 Halaman Transaksi Penjualan

Hak Cipta:

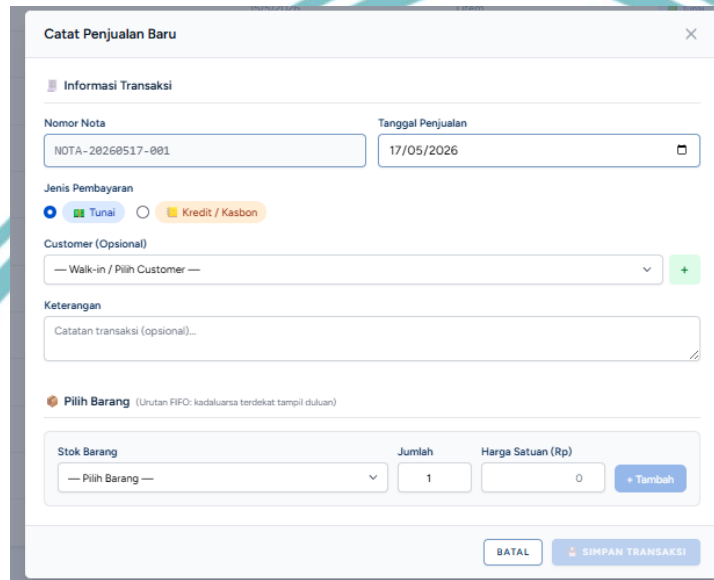
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

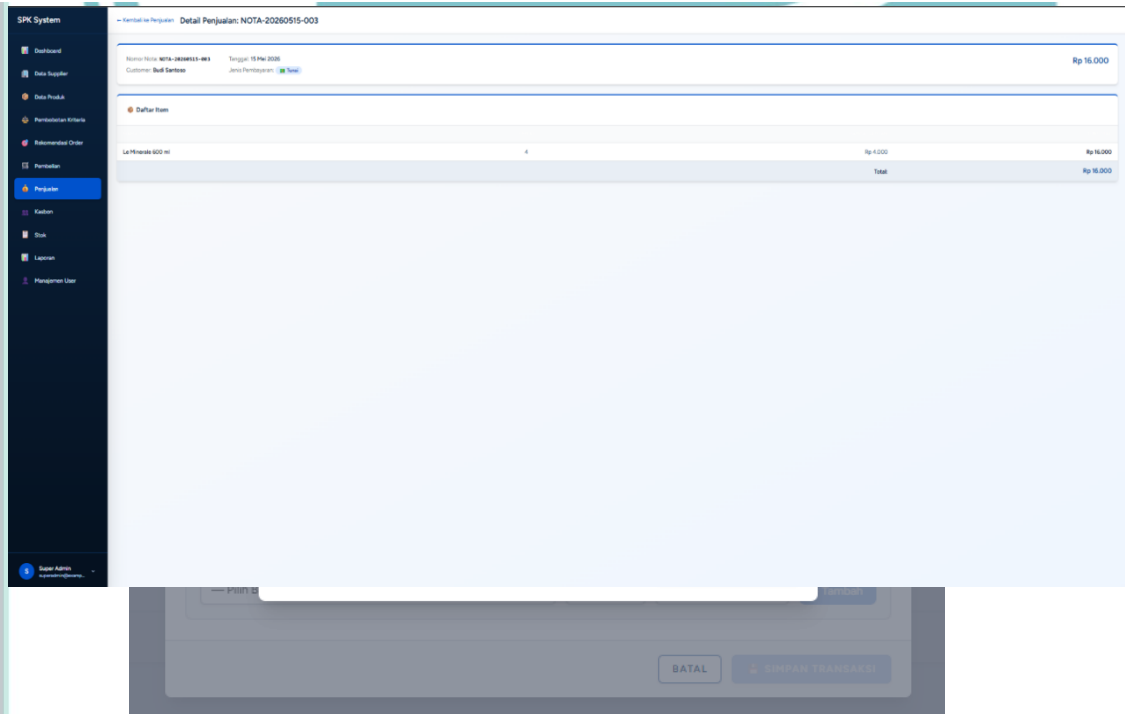
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.61 terdapat empat *Card* menampilkan ringkasan: Total Transaksi, Tunai, Kredit/Kasbon, dan Omzet Hari Ini. *Filter* untuk memfilter berdasarkan jenis pembayaran: Semua, Tunai, dan Kredit. Tabel utama memuat kolom Nomor Nota, *Customer*, Tanggal, jumlah Item, Pembayaran (*Badge* biru untuk Tunai, oranye untuk Kredit), Total Harga, dan Aksi (tombol "Detail" dan "Hapus").



Gambar 4.62 Detail Penjualan



Gambar 4.64 Tambah Customer dari Penjualan

Gambar 4.62 adalah *input Form* Transaksi :Tanggal Penjualan, pilihan Jenis Pembayaran via radio *button Badge* (Tunai biru / Kredit Kasbon), dan *dropdown*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

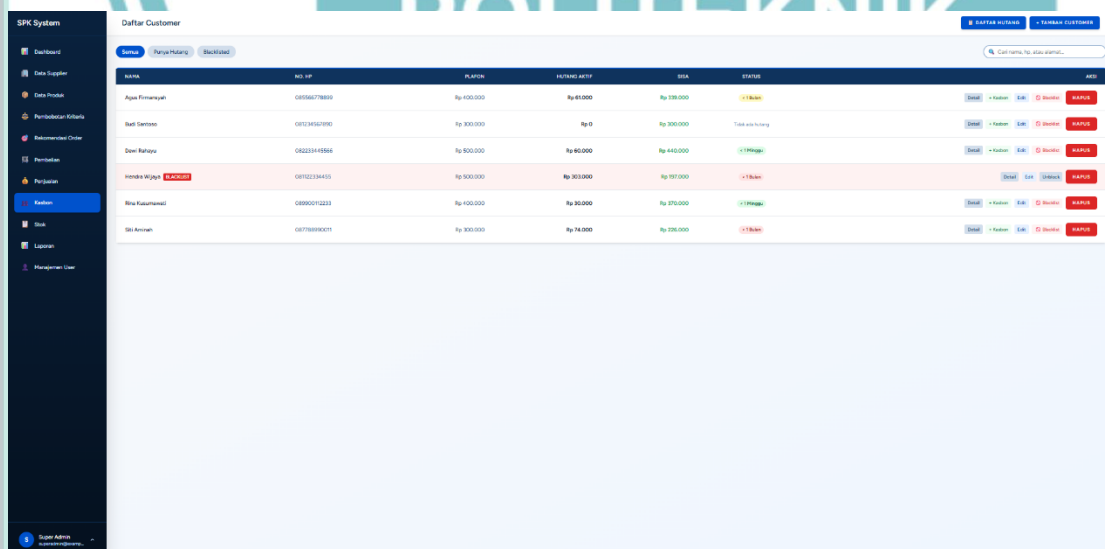
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Customer dilengkapi tombol + untuk membuat *Customer* baru langsung tanpa menutup *modal* seperti pada gambar 4.64. Seksi Pilih Barang menampilkan *panel* berlatar abu-abu dengan *dropdown* Stok Barang (menampilkan nama, sisa stok, dan tanggal kadaluarsa, diurutkan FIFO dari kadaluarsa terdekat), *input* Jumlah, *input* Harga Satuan, dan tombol + Tambah. Item yang sudah ditambahkan muncul dalam tabel di bawahnya dengan tombol hapus per baris. Baris *footer* tabel menampilkan Total yang dikalkulasi *real time*. Jika jenis pembayaran dipilih Kredit, muncul blok peringatan oranye yang menyatakan total akan dicatat sebagai hutang kasbon.

Gambar 4.63 adalah halaman *read only* yang merekap satu transaksi penjualan secara lengkap. Menampilkan kartu *informasi header* berisi *grid*: Nomor Nota, Tanggal, *Customer*, dan Jenis Pembayaran, dengan nominal Total Harga berukuran besar di sudut kanan atas. Di bawahnya adalah *Tabel* Daftar Item berisi Nama Barang, Jumlah, Harga Satuan, dan Subtotal, diakhiri *footer* Total. Jika transaksi adalah jenis Kredit, di bagian paling bawah muncul *panel* notifikasi oranye yang mengkonfirmasi bahwa hutang kasbon sebesar total transaksi telah dicatat otomatis ke *Customer* yang bersangkutan.

4.4.1.14 Halaman Kasbon



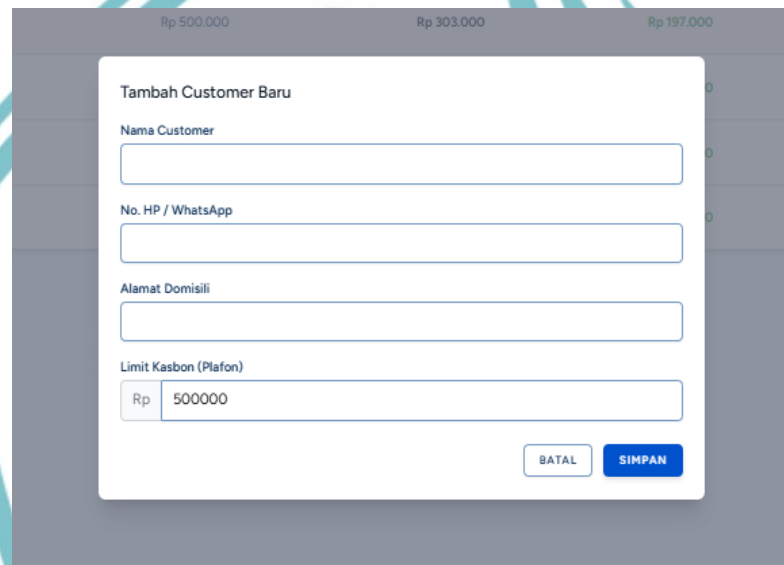
NAMA	NO HP	PLATON	HARGA SATUAN	HARGA	STATUS
Alpa Firmansyah	08560778693	Rp 400.000	Rp 40.000	Rp 160.000	KREDIT
Budi Darmas	081034527850	Rp 300.000	Rp 0	Rp 300.000	Tidak ada hutang
Doni Rahayu	082233445566	Rp 500.000	Rp 90.000	Rp 440.000	KREDIT
Hendri Wijaya	08122134455	Rp 300.000	Rp 30.000	Rp 180.000	KREDIT
Rina Kusumawati	08900112233	Rp 400.000	Rp 30.000	Rp 370.000	KREDIT
Siti Anwar	087788990011	Rp 300.000	Rp 10.000	Rp 290.000	KREDIT

Gambar 4.65 Halaman Kasbon

Gambar 4.65 adalah halaman manajemen data custome. *Header* menyediakan dua tombol: Daftar Hutang dan Tambah *Customer*. Tiga *filte*: Semua, Punya Hutang,

dan *Blacklisted*. Tabel utama memuat kolom: Nama , No. HP, Plafon Kasbon, Hutang Aktif, Sisa Plafon (berwarna merah jika ≤ 0 , hijau jika positif), *Status* (indikator *Badge* berwarna berdasarkan umur hutang terlama aktif: hijau < 1 minggu, kuning < 1 bulan, merah > 1 bulan), dan Aksi. Kolom Aksi menyediakan tombol: Detail, Kasbon, Edit, tombol *Blacklist/Unblock*, dan Hapus.

Pada gambr 4.66 dan 4.67 adalah Modal Tambah *Customer* dan edit *Customer*. Formulir berisi empat field: Nama *Customer*, No. HP/WhatsApp , Alamat Domisili , dan Limit Kasbon/Plafon.



Gambar 4.66 Tambah *Customer*



Gambar 4.67 Edit *Customer*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

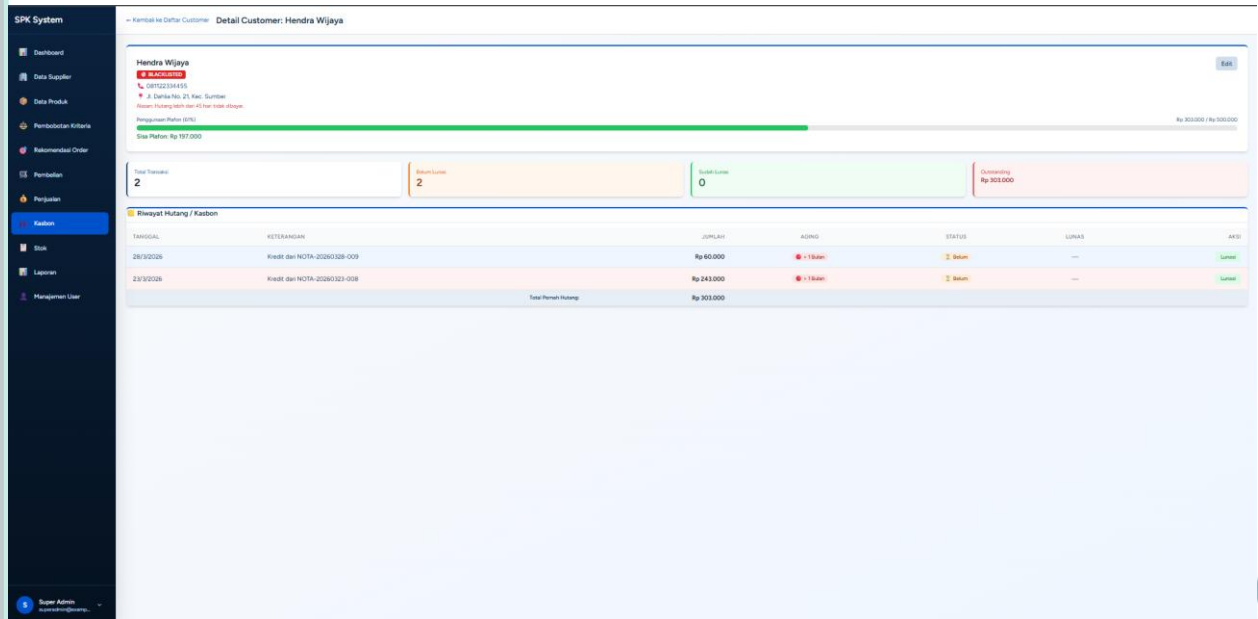
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

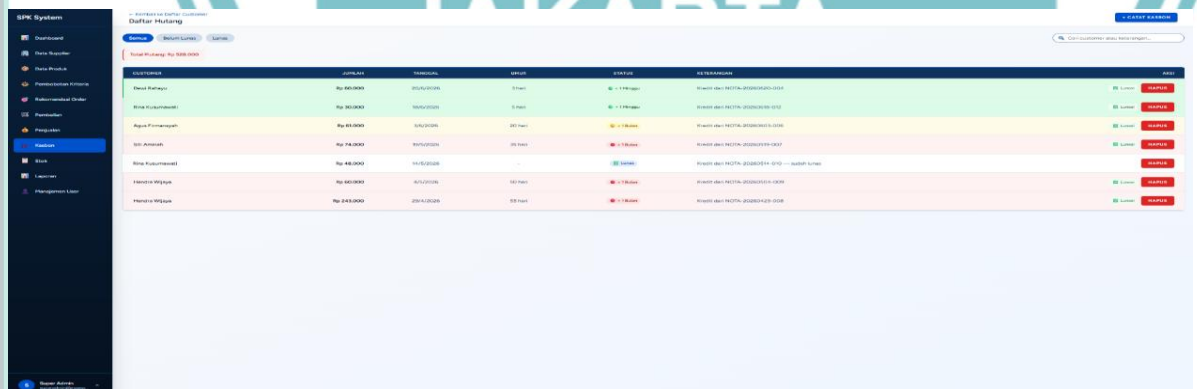
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



TANGGAL	KETERANGAN	JUMLAH	AGING	STATUS	LUNAS	Aksi
28/9/2028	Kredit dari NOTA-20280328-008	Rp 60.000	18 hari	Belum	---	Lunas
28/9/2028	Kredit dari NOTA-20280328-008	Rp 243.000	18 hari	Belum	---	Lunas
Total Rencan Hutang		Rp 303.000				

Gambar 4.68 Halaman Detail Customer

Gambar 4.68 adalah halaman yang merangkum profil dan riwayat piutang satu Customer. Bagian teratas adalah Kartu Profil yang menampilkan nama, *status Blacklist*, nomor HP, dan alamat. Fitur unggulan adalah *Progress Bar* Plafon berwarna dinamis (hijau < 70%, kuning 70-99%, merah >= 100%) yang memperlihatkan persentase *penggunaan* limit kasbon secara visual. Empat Card merangkum: Total Transaksi Hutang, Belum Lunas, Sudah Lunas, dan Outstanding/Total Piutang Aktif. Di bagian bawah terdapat Tabel Riwayat Hutang/Kasbon yang mendaftarkan setiap catatan hutang beserta Tanggal, Keterangan, Jumlah, indikator *Aging*, *Status* Lunas/Belum, Tanggal Lunas, dan tombol Lunasi.



Customer	Jumlah	Waktu Jatuh	AGING	STATUS	KETERANGAN	Aksi
Hendra Wijaya	Rp 60.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 243.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 60.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 243.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 60.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 243.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 60.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas
Hendra Wijaya	Rp 243.000	28/09/2028	18 hari	Belum	Kredit dari NOTA-20280328-008	Lunas

Gambar 4.69 Halaman Daftar Hutang

Hak Cipta :

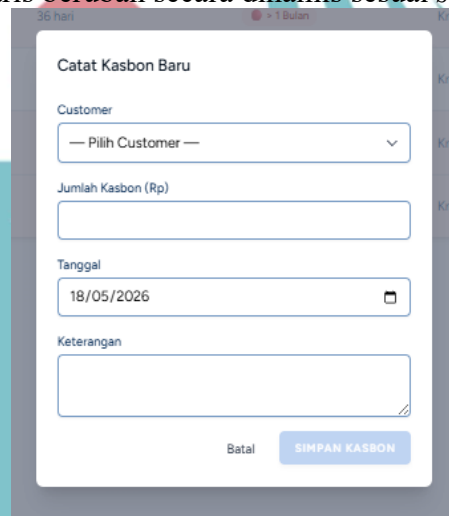
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.69 adalah halaman terpusat yang merekap seluruh catatan hutang/kasbon lintas *Customer*. *Header* menampilkan tautan kembali ke Daftar *Customer*. Tiga *Filter pill*: Semua, Belum Lunas, dan Lunas. Di sebelah kanan *Filter*, terdapat kartu Total Piutang berlatar merah yang menampilkan jumlah keseluruhan saldo hutang yang belum lunas secara *real time*. Tabel utama memuat kolom: *Customer*, Jumlah nominal hutang, Tanggal, Umur (berapa hari sejak hutang dicatat - hanya tampil jika belum lunas), Status *Aging* (*Badge* berwarna: hijau < 1 minggu, kuning < 1 bulan, merah > 1 bulan), Keterangan, dan Aksi (tombol "Lunasi" jika belum lunas, dan "Hapus"). Warna latar baris **berubah** secara dinamis sesuai *status aging*.



Gambar 4.70 Form Catat Kasbon

Gambar 4.70 terdapat *dropdown Customer* yang menampilkan semua *Customer* beserta sisa plafon masing-masing. *Customer* yang tidak bisa kasbon (plafon habis atau *Blacklisted*) ditampilkan namun dalam kondisi *disabled* dengan keterangan (Tidak bisa kasbon). Setelah *Customer* dipilih, muncul *info box* yang menampilkan ringkasan Plafon, Hutang Aktif, dan Sisa Plafon *Customer* tersebut. *Field* Jumlah Kasbon memiliki batas maksimum otomatis sebesar sisa plafon, dan akan menampilkan pesan peringatan merah jika nilai melebihi batas. Tombol "Simpan Kasbon" akan nonaktif jika *Customer* tidak memenuhi syarat kasbon.

4.4.1.15 Halaman Manajemen Stok

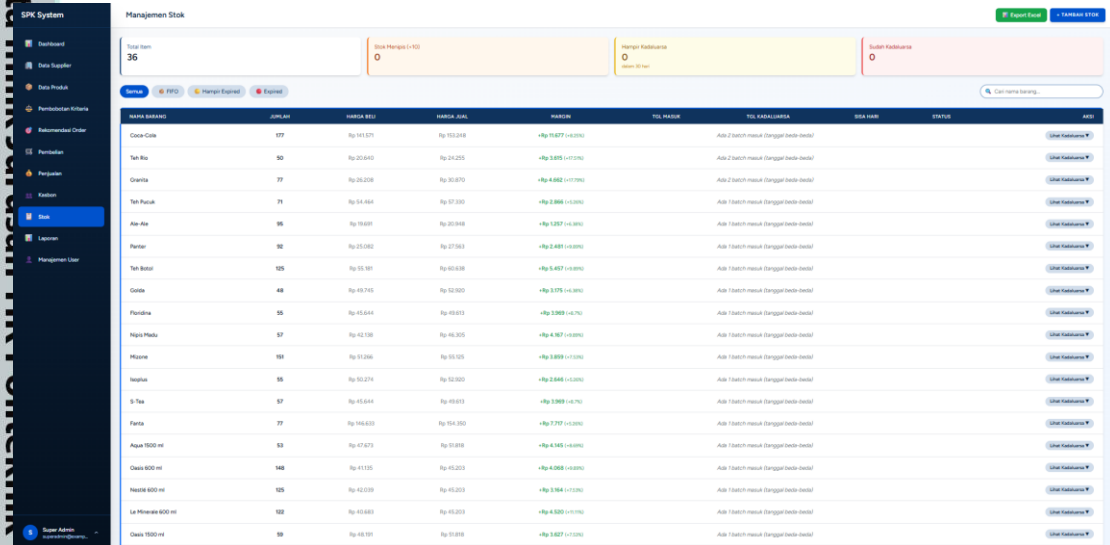
Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

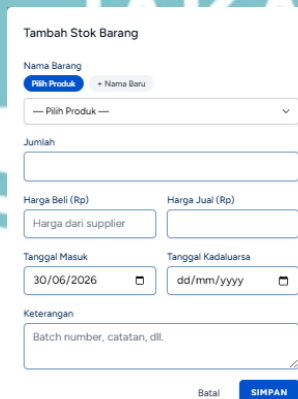
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA BELI	HARGA JUAL	MARGIN	TGL MASUK	TGL KADALUWARSA	SISA HARI	STATUS	Aksi
Coca Cola	157	Rp 111.571	Rp 153.218	+Rp 42.647 (+38%)		Abs 2 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Teh Brio	50	Rp 20.840	Rp 24.255	+Rp 3.415 (+16%)		Abs 2 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Granita	77	Rp 35.208	Rp 35.870	+Rp 662 (+1%)		Abs 2 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Teh Pualu	75	Rp 54.464	Rp 57.380	+Rp 2.916 (+5%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Alex Alex	95	Rp 19.497	Rp 20.948	+Rp 1.451 (+7%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Pertar	92	Rp 25.082	Rp 27.083	+Rp 2.001 (+8%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Teh Bual	125	Rp 35.597	Rp 40.038	+Rp 4.441 (+12%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Gula	48	Rp 45.745	Rp 50.000	+Rp 4.255 (+9%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Flonidex	55	Rp 45.444	Rp 49.813	+Rp 4.369 (+10%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Mega Medu	57	Rp 42.138	Rp 46.305	+Rp 4.167 (+10%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Mopone	168	Rp 51.286	Rp 55.325	+Rp 4.039 (+8%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Ingpus	95	Rp 50.274	Rp 55.000	+Rp 4.726 (+9%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
S-Tax	57	Rp 45.444	Rp 49.813	+Rp 4.369 (+10%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Fanta	77	Rp 146.633	Rp 154.350	+Rp 7.717 (+5%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Aqua 1500 ml	52	Rp 47.575	Rp 50.000	+Rp 2.425 (+5%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Oasis 600 ml	148	Rp 41.155	Rp 45.253	+Rp 4.098 (+10%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Nesle 600 ml	125	Rp 42.239	Rp 45.253	+Rp 3.014 (+7%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
La Miniere 600 ml	122	Rp 40.880	Rp 45.253	+Rp 4.373 (+11%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa
Oasis 1500 ml	50	Rp 48.191	Rp 50.000	+Rp 1.809 (+4%)		Abs 1 batch masuk (tanggal tidak valid)			Lihat Kadaluarsa

Gambar 4.71 Halaman Manajemen Stok

Gambar 4.71 adalah halaman pengelolaan inventaris fisik barang. Card ringkasan inventaris: Total Item, Stok Menipis < 10 , Hampir Kadaluarsa dalam 30 hari, dan Sudah Kadaluarsa. Filter: Semua, FIFO (urut kadaluarsa terdekat dengan infoboks penjelasan), Hampir Expired, dan Expired. Tabel memiliki tampilan : baris utama menampilkan nama barang, total jumlah , Harga Beli, Harga Jual, Margin, dan informasi jumlah batch, serta tombol Lihat Kadaluarsa / Sembunyikan Kadaluarsa di kolom Aksi. Ketika tombol ditekan, pada gambar 4.74 subbaris batch terurai ke bawah menampilkan detail per batch: Jumlah pcs, Tanggal Masuk, Tanggal Kadaluarsa, Sisa Hari, Status (badge Aman/Segera Habis/Kadaluarsa), dan tombol Edit/Hapus per batch.



Tambah Stok Barang

Nama Barang
 + Nama Baru

Jumlah

Harga Beli (Rp)
 Harga dari supplier

Harga Jual (Rp)

Tanggal Masuk

Tanggal Kadaluarsa

Keterangan

Gambar 4.72 Tambah Stok



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Edit Stok

Nama Barang
Coca-Cola

Jumlah
1

Harga Beli (Rp) 141571,00 Harga Jual (Rp) 153248,00

Margin: Rp 11.677 (8.2%)

Tanggal Masuk 29/06/2026 Tanggal Kadaluarsa 29/06/2027

Keterangan
Dari PO PO-20260629-001

Batal **SIMPAN PERUBAHAN**

Gambar 4.73 Edit Stok

NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA BELI	HARGA JUAL	MARGIN	TGL MASUK	TGL KADALUARSYA	MSA HARI	STATUS	Aksi
Coca-Cola	127	Rp 141571	Rp 153248	+Rp 11.677 (+8.2%)	Ada 2 batch masuk (tanggal berbeda-beda)				
↳ Batch 1	1000	Rp 141571	Rp 153248	+Rp 11.677 (+8.2%)	29/06/2026	29/06/2027	364 hari	✓ Aman	edit hapus
↳ Batch 2	1000	Rp 140000	Rp 153248	+Rp 12.250 (+8.7%)	06/06/2026	23/02/2027	238 hari	✓ Aman	edit hapus

Gambar 4.74 Contoh Barang yang ada *batch*

Gambar 4.72 menampilkan modal yang digunakan untuk menambah maupun mengubah data stok barang. *Form* terdiri dari *field* Nama Barang, Jumlah, Harga Jual, Tanggal Masuk, Tanggal Kadaluarsa, dan Keterangan, serta informasi harga beli. *Field* Jumlah dan Harga Jual ditampilkan dalam grid dua kolom, begitu juga dengan Tanggal Masuk dan Tanggal Kadaluarsa. Kolom Keterangan berbentuk *textarea* yang dapat digunakan untuk mencatat informasi tambahan seperti nomor *batch* atau catatan lainnya. Gambar 4.73 menggambarkan proses edit, seluruh *field* akan otomatis terisi sesuai data *batch* yang dipilih sehingga *user* dapat melakukan koreksi data stok, harga, maupun tanggal kadaluarsa. Modal dilengkapi dengan tombol Batal dan Simpan untuk menambahkan data baru atau menyimpan perubahan data. Gambar 4.74 menggambarkan contoh barang yang ada *batch* nya.

Hak Cipta :

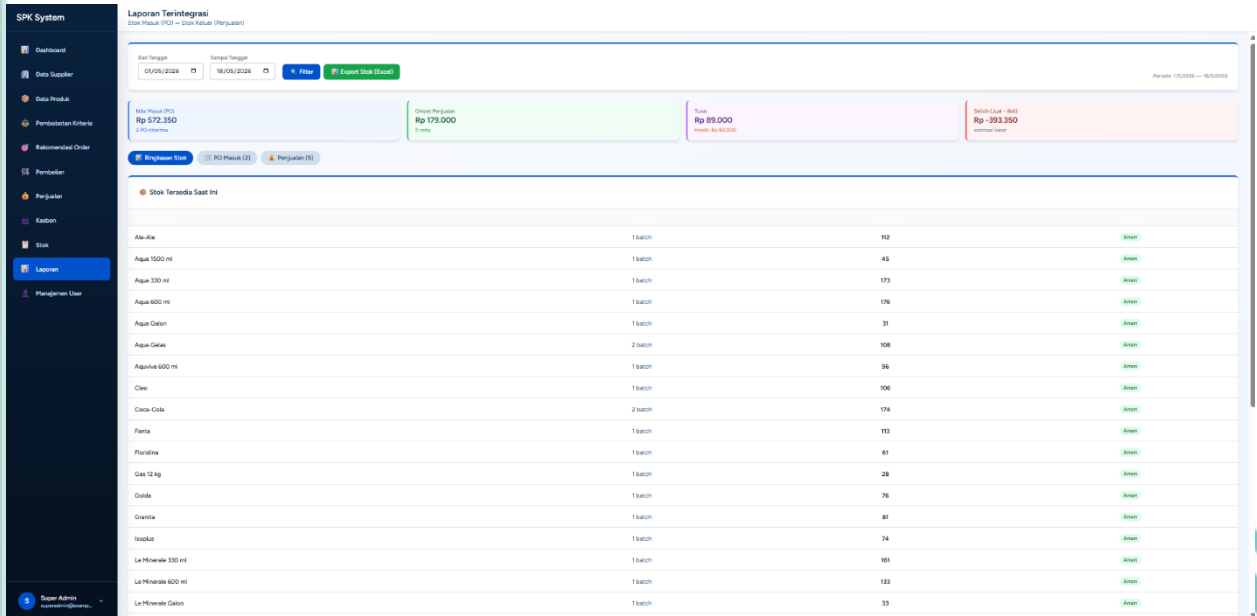
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.16 Halaman Laporan



Laporan Terintegrasi			
Stok Masuk (PO) - Stok Keluar (Penjualan)			
Dari Tanggal: 01/01/2028 Sampai Tanggal: 31/01/2028 Filter Export Excel	Period: 1/1/2028 - 31/1/2028		
Nilai Masuk PO Rp 572.350 2400 items	Omzet Penjualan Rp 179.000 5 items	Total Rp 89.000 4 items Rp 8000	Selisih Jual - Beli Rp -393.350 1 item
Ringkasan Stok PO Masuk (3) Penjualan (5)			
Stok Tersedia Saat Ini			
Alas Kaki	1 batch	112	Aman
Aqua 1500 ml	1 batch	45	Aman
Aqua 330 ml	1 batch	173	Aman
Aqua 600 ml	1 batch	176	Aman
Aqua Galon	1 batch	31	Aman
Aqua Galas	2 batch	108	Aman
Aquafina 600 ml	1 batch	96	Aman
Celco	1 batch	106	Aman
Coca Cola	2 batch	174	Aman
Fanta	1 batch	113	Aman
Flonidra	1 batch	61	Aman
Gas 12 kg	1 batch	28	Aman
Glaxo	1 batch	76	Aman
Granita	1 batch	61	Aman
Isoplat	1 batch	74	Aman
Le Minerale 330 ml	1 batch	101	Aman
Le Minerale 600 ml	1 batch	133	Aman
Le Minerale Galon	1 batch	33	Aman

Gambar 4.75 Halaman Laporan

Gambar 4.75 menggambarkan halaman laporan yang mengintegrasikan data pembelian, penjualan, dan stok dalam satu tampilan. Pada bagian atas tersedia *Filter* periode yang terdiri dari tanggal awal dan tanggal akhir, tombol *Filter*, tombol *Export Excel*, serta informasi periode yang sedang digunakan. Halaman ini juga menampilkan empat kartu ringkasan yang berisi nilai pembelian masuk, omzet penjualan, perbandingan pembayaran tunai dan kredit, serta laba kotor yang dihitung dari selisih harga jual dan harga beli.

Data laporan dibagi ke dalam tiga tab utama. Tab Ringkasan Stok menampilkan informasi nama barang, jumlah *batch* aktif, total stok, dan kondisi stok. Tab PO Masuk menampilkan daftar pesanan pembelian yang telah diterima pada periode terpilih beserta total nilai pembelian. Tab Penjualan menampilkan daftar transaksi penjualan, metode pembayaran yang digunakan, serta total omzet penjualan pada periode yang dipilih.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

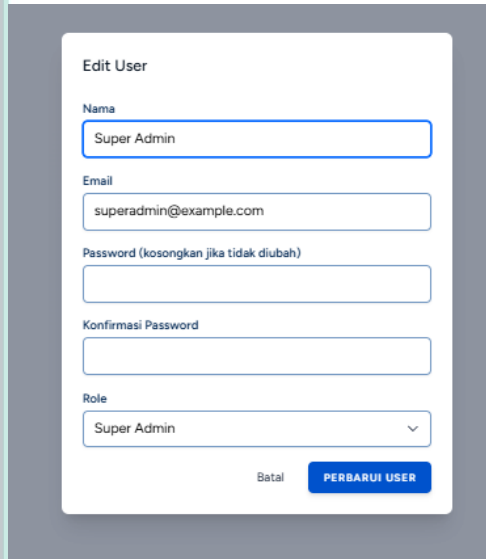
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

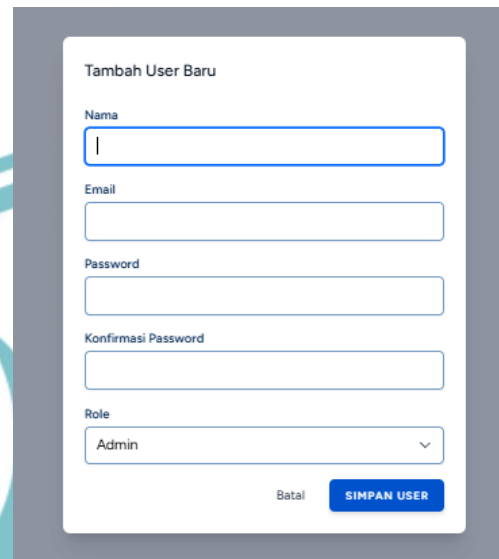
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.17

Halaman Manajemen User

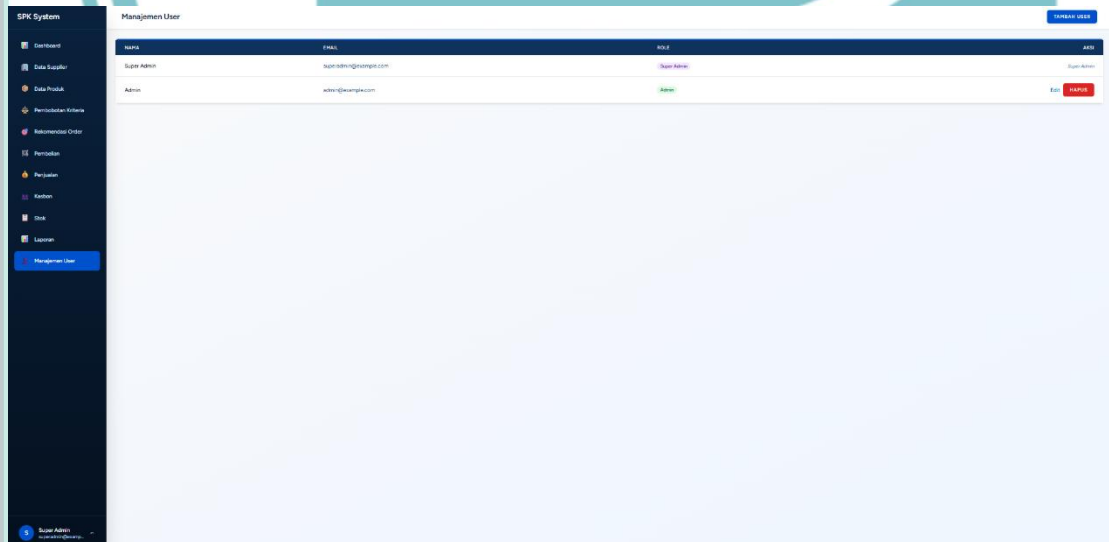


Gambar 4.76 Edit User



Gambar 4.77 Tambah User

Gambar 4.76 dan 4.77 menggambarkan *form* edit dan tambah User yang *input form* berisi Nama, email, password, konfirmasi pasword, dan role



Gambar 4.78 Manajemen User

Gambar 4.78 menggambarkan halaman manajemen user digunakan untuk mengelola akun user sistem dan hanya dapat diakses oleh *Super Admin*. Halaman menampilkan daftar user dalam bentuk tabel yang berisi informasi nama, *Email*, *role*, serta aksi untuk mengubah atau menghapus data user. Setiap proses penghapusan dilengkapi dengan konfirmasi untuk mencegah kesalahan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Fitur tambah dan edit *User* dilakukan melalui modal formulir yang berisi field Nama, *Email*, *Password*, Konfirmasi *Password*, dan *Role*. Pada proses penambahan *User*, seluruh data harus diisi sesuai kebutuhan. Pada proses edit, data Nama, *Email*, dan *Role* akan otomatis terisi berdasarkan *user* yang dipilih, sedangkan kolom *Password* dan Konfirmasi *Password* dapat dikosongkan apabila tidak ada perubahan kata sandi. *Form* dilengkapi validasi data dan tombol Batal serta Simpan untuk menyimpan data baru maupun memperbarui data *user*.

4.4.2 Implementasi Algoritma SWARA - WASPAS

Pada sub-bab ini dijelaskan implementasi algoritma SWARA (*Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis*) dan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan pemilihan *supplier*. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Laravel 11*.

4.4.2.1 Implementasi Algoritma SWARA

Algoritma SWARA diimplementasikan dalam *File CriteriaController.php* yang bertanggung jawab untuk menghitung bobot kriteria berdasarkan penilaian tingkat kepentingan dari pengambil keputusan.

A. Fungsi Utama Perhitungan SWARA

Fungsi utama untuk melakukan perhitungan SWARA adalah *calculateSwara()*

```

1 private function calculateSwara(mixed $criteria): array
2 {
3     $results = [];
4     $prevQ = null;
5     $totalQ = 0;
6
7     foreach ($criteria as $index => $item) {
8         $sj = $index === 0 ? 0 : $this->normalizeSjValue((float)
9 ($item['nilai_sj'] ?? 0));
10        $kj = 1 + $sj;
11        $qj = $index === 0 ? 1 : $prevQ / $kj;
12
13        $results[] = [
14            'id' => $item['id'],
15            'nilai_sj' => $index === 0 ? null : $sj,
16            'kj' => $kj,
17            'qj' => $qj,
18        ];
19
20        $prevQ = $qj;
21        $totalQ += $qj;
22    }
23
24    foreach ($results as &$result) {
25        $result['bobot_wj'] = $totalQ > 0 ? $result['qj'] / $totalQ : 0;
26    }
27
28    return $results;

```

Gambar 4.79 Fungsi Utama Perhitungan SWARA

Penjelasan pada gambar 4.79:

Fungsi *calculateSwara()* menerima parameter berupa array kriteria yang sudah diurutkan berdasarkan tingkat kepentingan. Proses perhitungan dilakukan dalam dua tahap iterasi:

Tahap 1: Perhitungan nilai S_j , K_j , dan Q_j

- Baris 7-8: Untuk kriteria pertama ($index = 0$), nilai S_j diset 0. Untuk kriteria berikutnya, nilai S_j diambil dari input *user* yang sudah dinormalisasi menggunakan fungsi *normalizeSjValue()*.
- Baris 9: Menghitung nilai K_j (*Coefficient*) menggunakan rumus: $K_j = 1 + S_j$. Nilai ini merepresentasikan faktor pembagi untuk kriteria tersebut.
- Baris 10: Menghitung nilai Q_j (*Recalculated Weight*). Untuk kriteria pertama, $Q_j = 1$. Untuk kriteria selanjutnya menggunakan rumus: $Q_j = Q_{j-1} / K_j$.
- Baris 12-17: Hasil perhitungan untuk setiap kriteria disimpan dalam array *\$results*, dan nilai Q_j saat ini disimpan untuk perhitungan kriteria berikutnya.
- Baris 19: Nilai totalQ diakumulasi untuk perhitungan bobot final.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tahap 2: Perhitungan bobot akhir (W_j)

- Baris 22-24: Setelah semua nilai Q_j dihitung, dilakukan iterasi kedua untuk menghitung bobot akhir W_j dengan rumus: $W_j = Q_j / \sum Q_j$. Bobot ini yang akan digunakan dalam perhitungan WASPAS.

B. Fungsi Normalisasi Nilai S_j

Untuk menjaga konsistensi penilaian, nilai S_j yang diinput oleh *user* dinormalisasi ke nilai-nilai diskrit yang telah ditentukan.

```
1 private const VALID_SJ_VALUES = [0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0];
2
3 private function normalizeSjValue(float $value): float
4 {
5     $closest = self::VALID_SJ_VALUES[0];
6
7     foreach (self::VALID_SJ_VALUES as $candidate) {
8         if (abs($candidate - $value) < abs($closest - $value)) {
9             $closest = $candidate;
10        }
11    }
12
13    return $closest;
14 }
```

Gambar 4.80 Fungsi Normalisasi Nilai S_j

Penjelasan pada gambar 4.80 :

- Baris 1: Konstanta *VALID_SJ_VALUES* mendefinisikan nilai-nilai valid untuk S_j yaitu: 0.0 (sama penting), 0.25 (sedikit kurang penting), 0.5 (kurang penting), 0.75 (cukup kurang penting), dan 1.0 (jauh kurang penting).
- Baris 5: Inisialisasi nilai terdekat dengan nilai pertama dari *array* valid *values*.
- Baris 7-10: Algoritma mencari nilai valid yang paling mendekati input *user* dengan menghitung selisih absolut antara input dan setiap kandidat nilai valid.
- Baris 12: Mengembalikan nilai valid yang paling mendekati input *user*.

Fungsi ini memastikan bahwa semua nilai S_j yang digunakan dalam perhitungan konsisten dan berada dalam rentang yang telah ditentukan.

C. Proses Penyimpanan Bobot SWARA

Setelah perhitungan SWARA selesai, hasil bobot disimpan ke *database*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 public function saveWeights(Request $request): RedirectResponse
2 {
3     $validated = $request->validate([
4         'weights' => ['required', 'array'],
5         'weights.*.id' => ['required', 'integer', 'exists:criteria,id'],
6         'weights.*.nilai_sj' => ['nullable', 'numeric', 'min:0',
7             'max:1'],
8     ]);
9     $criteria = collect($validated['weights'])->sortBy(fn ($w) =>
10         Criteria::find($w['id'])->urutan_prioritas
11     )->values();
12
13     // Logging untuk audit trail
14     Log::channel('spk_calculation')->info('SWARA_START', [
15         'criteria_count' => $criteria->count(),
16         'input' => $criteria->map(fn ($item) => [
17             'id' => $item['id'],
18             'nama_kriteria' => $criteriaMap->get($item['id'])?->nama_kriteria,
19             'urutan_prioritas' => $criteriaMap->get($item['id'])?->urutan_prioritas,
20             'nilai_sj_input' => $item['nilai_sj'] ?? null,
21         ])->all(),
22     ]);
23
24     $results = $this->calculateSwara($criteria);
25
26     foreach ($results as $result) {
27         Criteria::where('id', $result['id'])->update([
28             'nilai_sj' => $result['nilai_sj'],
29             'bobot_swara' => $result['bobot_wj'],
30         ]);
31     }
32
33     return redirect()->route('criteria.index')
34         ->with('success', 'Bobot SWARA berhasil disimpan.');
```

Gambar 4.81 Penyimpanan Hasil Perhitungan SWARA

Penjelasan pada gambar 4.81 :

- Baris 3-7: Validasi input dari *user* memastikan data yang diterima sesuai dengan struktur yang diharapkan (*array weights* dengan *id* dan *nilai_sj*).
- Baris 9-11: Kriteria diurutkan berdasarkan *urutan_prioritas* untuk memastikan perhitungan SWARA mengikuti urutan kepentingan yang benar.
- Baris 14-22: *Logging* dilakukan untuk mencatat setiap proses perhitungan SWARA sebagai audit trail yang dapat digunakan untuk debugging atau analisis.
- Baris 24: Pemanggilan fungsi *calculateSwara()* untuk melakukan perhitungan bobot.
- Baris 26-30: Hasil perhitungan disimpan ke *database* dengan memperbarui kolom *nilai_sj* dan *bobot_swara* untuk setiap kriteria.

4.4.2.2 Implementasi Algoritma WASPAS

Algoritma WASPAS diimplementasikan dalam *File WaspasService.php* yang berfungsi sebagai service layer untuk menghitung *Ranking supplier* berdasarkan metode WASPAS.

A. Fungsi Utama Perhitungan WASPAS

Fungsi utama yang mengkoordinasikan seluruh proses perhitungan WASPAS.

Fungsi *calculate()* mengkoordinasikan 6 tahap utama dalam perhitungan WASPAS:

- Baris 4-11: Mengambil kriteria yang sudah memiliki bobot dari hasil perhitungan SWARA. Jika tidak ada kriteria dengan bobot, proses dihentikan.
- Baris 14-22: Mengambil daftar *supplier* yang tersedia untuk produk tertentu. Jika tidak ada *supplier*, proses dihentikan.
- Baris 27-34: Mengambil nilai kriteria untuk setiap *supplier*. *Query* menggunakan *whereIn* untuk efisiensi dan *groupBy* untuk mengelompokkan nilai berdasarkan *supplier*.
- Baris 37-46: Melakukan tiga tahap perhitungan WASPAS: pembentukan matriks keputusan awal, normalisasi matriks, dan perhitungan nilai WSM, WPM, dan Q_i .
- Baris 50: Mengurutkan hasil *Ranking* berdasarkan nilai Q_i dari tertinggi ke terendah menggunakan fungsi *usort()*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Baris 53-56: Menambahkan informasi *Ranking* (1, 2, 3, ...) dan status (Rekomendasi Utama untuk *Ranking* 1, Alternatif untuk lainnya).

```

1 public function calculate(Product $product): array
2 {
3     // 1. Ambil kriteria yang memiliki bobot
4     $criteria = Criteria::orderBy('urutan_prioritas')->get();
5     $activeCriteria = $criteria->filter(fn ($c) => $c->bobot_swara > 0);
6
7     if ($activeCriteria->isEmpty()) {
8         return ['rankings' => [], 'criteria' => $criteria,
9             'error' => 'Bobot SWARA belum diatur.',
10            'calculationDetails' => null];
11     }
12
13     // 2. Ambil supplier yang tersedia untuk produk ini
14     $productSuppliers = ProductSupplier::with('supplier')
15         ->where('product_id', $product->id)
16         ->get();
17
18     if ($productSuppliers->isEmpty()) {
19         return ['rankings' => [], 'criteria' => $criteria,
20             'error' => 'Tidak ada supplier yang tersedia.',
21             'calculationDetails' => null];
22     }
23
24     $supplierIds = $productSuppliers->pluck('supplier_id');
25
26     // 3. Ambil nilai kriteria untuk setiap supplier
27     $criteriaValues = CriteriaValue::whereIn('supplier_id',
28         $supplierIds)
29         ->whereIn('criteria_id', $activeCriteria->pluck('id'))
30         ->where(function ($query) use ($product) {
31             $query->where('product_id', $product->id)
32                 ->orWhereNull('product_id');
33         })
34         ->get()
35         ->groupBy('supplier_id');
36
37     // 4. Proses perhitungan WASPAS
38     $matrix = $this->buildDecisionMatrix($productSuppliers,
39         $criteriaValues,
40         $activeCriteria);
41     $normalizeResult = $this->normalize($matrix, $activeCriteria);
42     $normalized = $normalizeResult['normalized'];
43
44     $result = $this->calculateWaspas($normalized,
45         $activeCriteria,
46         $productSuppliers,
47         $criteriaValues);
48
49     $rankings = $result['rankings'];
50
51     // 5. Urutkan berdasarkan nilai Qi (tertinggi ke terendah)
52     usort($rankings, fn ($a, $b) => $b['qi'] <=> $a['qi']);
53
54     // 6. Tambahkan ranking dan status
55     foreach ($rankings as $i => $rank) {
56         $rank['ranking'] = $i + 1;
57         $rank['status'] = $i === 0 ? 'Rekomendasi Utama' : 'Alternatif';
58     }
59
60     return [
61         'rankings' => $rankings,
62         'criteria' => $criteria,
63         'error' => null,
64         'calculationDetails' => $normalizeResult,
65     ];
66 }

```

Gambar 4.82 Fungsi Utama Perhitungan WASPAS

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

B. Pembentukan Matriks Keputusan

Tahap pertama WASPAS adalah membentuk matriks keputusan yang berisi nilai kriteria untuk setiap *supplier*.

```

1 private function buildDecisionMatrix($productSuppliers,
2                                     $criteriaValues,
3                                     $criteria): array
4 {
5     $matrix = [];
6
7     foreach ($productSuppliers as $ps) {
8         $row = [];
9         $supplierValues = $criteriaValues->get($ps->supplier_id,
10        collect());
11
12         foreach ($criteria as $c) {
13             // Cari nilai untuk kriteria ini
14             $criteriaValue = $supplierValues->firstWhere('criteria_id',
15             $c->id);
16             $value = $criteriaValue ? (float) $criteriaValue->nilai : 0;
17             $row[$c->id] = $value;
18         }
19         $matrix[$ps->supplier_id] = $row;
20     }
21     return $matrix;
22 }

```

Gambar 4.83 Fungsi Pembentukan Matriks Keputusan

Penjelasan pada gambar 4.83:

- Baris 7: Iterasi untuk setiap *supplier* yang tersedia.
- Baris 9: Mengambil nilai kriteria untuk *supplier* saat ini. Jika tidak ada, akan mengembalikan *collection* kosong.
- Baris 11-15: Untuk setiap kriteria, mencari nilai yang sesuai. Jika nilai tidak ditemukan, diset ke 0.
- Baris 18: Menyimpan *row* ke dalam matriks dengan key *supplier_id*.
- Hasil dari fungsi ini adalah matriks dua dimensi dengan format:

```

[
    supplier_id_1 => [criteria_1 => nilai, kriteria_2 => nilai, ...],
    supplier_id_2 => [criteria_1 => nilai, kriteria_2 => nilai, ...],
    ...
]

```

C. Normalisasi Matriks Keputusan

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Setelah matriks terbentuk, dilakukan normalisasi untuk mengubah nilai-nilai yang berbeda satuan menjadi nilai yang comparable.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

```

1 private function normalize(array $matrix, $criteria): array
2 {
3     $minMax = [];
4
5     // Tahap 1: Cari nilai min dan max untuk setiap kriteria
6     foreach ($criteria as $c) {
7         $values = array_filter(array_column($matrix, $c->id),
8                               fn ($v) => $v > 0);
9         if (empty($values)) {
10             continue;
11         }
12         $minMax[$c->id] = ['min' => min($values), 'max' =>
13             max($values)];
14     }
15
16     // Tahap 2: Normalisasi setiap nilai
17     $normalized = [];
18     foreach ($matrix as $supplierId => $row) {
19         foreach ($criteria as $c) {
20             $value = $row[$c->id] ?? 0;
21             $mm = $minMax[$c->id] ?? null;
22
23             if (!$mm || $value == 0 || $mm['max'] == 0) {
24                 $normalized[$supplierId][$c->id] = 0;
25                 continue;
26             }
27
28             // Rumus normalisasi berbeda untuk Cost dan Benefit
29             $normalized[$supplierId][$c->id] = $c->type->value ===
30                 'cost'
31                 ? $mm['min'] / $value // Cost: semakin kecil
32                 : $value / $mm['max']; // Benefit: semakin besar
33             // semakin baik
34         }
35     }
36
37     return [
38         'normalized' => $normalized,
39         'minMax' => $minMax,
40     ];
41 }

```

Gambar 4.84 Fungsi Normalisasi Matriks

Penjelasan pada gambar 4.84:

Tahap 1: Pencarian nilai minimum dan maksimum (Baris 6-13)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Baris 7-8: Mengambil semua nilai untuk kriteria tertentu dan memfilter nilai 0.
- Baris 12: Menyimpan nilai minimum dan maksimum untuk setiap kriteria.

Tahap 2: Normalisasi (Baris 16-31)

- Baris 17-18: Iterasi untuk setiap *supplier* dan setiap kriteria.
- Baris 19-20: Mengambil nilai asli dan nilai *min/max* untuk kriteria tersebut.
- Baris 22-25: Jika data tidak valid (tidak ada *min/max*, nilai 0, atau max 0), nilai ternormalisasi diset 0.
- Baris 28-30: Poin Krusial Rumus normalisasi berbeda berdasarkan tipe kriteria:
 - *Cost* (kriteria yang lebih kecil lebih baik, contoh: harga, waktu pengiriman): $r_{ij} = \min(x_j) / x_{ij}$
 - *Benefit* (kriteria yang lebih besar lebih baik, contoh: kualitas, pelayanan): $r_{ij} = x_{ij} / \max(x_j)$

Hasil normalisasi adalah nilai antara 0 sampai 1, dimana nilai yang lebih tinggi menunjukkan performa yang lebih baik untuk kriteria tersebut.

D. Perhitungan WSM, WPM, dan Qi

Tahap akhir adalah menghitung nilai WSM (*Weighted Sum Model*), WPM (*Weighted Product Model*), dan Qi (skor akhir WASPAS).

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 private const LAMBDA = 0.5;
2
3 private function calculateWaspas(array $normalized,
4                                 $criteria,
5                                 $productSuppliers,
6                                 $criteriaValues): array
7 {
8     $rankings = [];
9     $detailedCalculations = [];
10
11     foreach ($productSuppliers as $ps) {
12         $supplierId = $ps->supplier_id;
13         $row = $normalized[$supplierId] ?? [];
14
15         $wsm = 0; // Weighted Sum Model
16         $wpm = 1; // Weighted Product Model (dimulai dari 1 untuk
17         perkalian)
18         $hasValues = false;
19
20         foreach ($criteria as $c) {
21             $nValue = $row[$c->id] ?? 0;
22             $weight = (float) $c->bobot_swara;
23
24             if ($nValue > 0 && $weight > 0) {
25                 $hasValues = true;
26
27                 // Perhitungan komponen WSM:  $Q_i = \sum (r_{ij} \times w_j)$ 
28                 $wsmComponent = $nValue * $weight;
29                 $wsm += $wsmComponent;
30
31                 // Perhitungan komponen WPM:  $P_i = \prod (r_{ij} ^ w_j)$ 
32                 $wpmComponent = pow($nValue, $weight);
33                 $wpm *= $wpmComponent;
34             }
35         }
36
37         if (!$hasValues) {
38             continue; // Skip supplier tanpa nilai
39         }
40
41         // Perhitungan Qi dengan  $\lambda = 0.5$  (equal weight untuk WSM dan
42         WPM)
43         $qiRaw = (self::LAMBDA * $wsm) + ((1 - self::LAMBDA) * $wpm);
44         $qiRounded = round($qiRaw, 4);
45
46         // Logging untuk audit trail
47         Log::channel('spk_calculation')->info('WASPAS_SUPPLIER_RESULT',
48         [
49             'supplier_id' => $supplierId,
50             'supplier_name' => $ps->supplier->nama_supplier,
51             'wsm' => $wsm,
52             'wpm' => $wpm,
53             'qi_raw' => $qiRaw,
54             'qi_rounded' => $qiRounded,
55         ]));
56
57         $rankings[] = [
58             'supplier_id' => $supplierId,
59             'nama_supplier' => $ps->supplier->nama_supplier,
60             'qi' => $qiRounded,
61             'qi_raw' => $qiRaw,
62         ];
63     }
64
65     return [
66         'rankings' => $rankings,
67         'details' => array_values($detailedCalculations),
68     ];
69 }

```

Gambar 4.85 Fungsi Perhitungan WASPAS

Penjelasan Gambar 4.85:

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tahap 1: Inisialisasi dan Persiapan (Baris 11-17)

- Baris 12: Mengambil *supplier* ID yang sedang diproses.
- Baris 13: Mengambil baris matriks ternormalisasi untuk *supplier* ini.
- Baris 15-16: Inisialisasi nilai WSM dengan 0 (karena akan dijumlahkan) dan WPM dengan 1 (karena akan dikalikan).

Tahap 2: Perhitungan WSM dan WPM (Baris 19-33)

- Baris 19-21: Untuk setiap kriteria, ambil nilai ternormalisasi dan bobot.
- Baris 23: Validasi bahwa nilai dan bobot lebih dari 0.
- Baris 26-28: Perhitungan komponen WSM menggunakan rumus: $Q_i = \sum(r_{ij} \times w_j)$
— setiap nilai ternormalisasi dikalikan dengan bobotnya, kemudian hasil perkalian dijumlahkan.
- Baris 31-32: Perhitungan komponen WPM menggunakan rumus: $P_i = \prod(r_{ij} \wedge w_j)$
— setiap nilai ternormalisasi dipangkatkan dengan bobotnya, kemudian hasil pemangkatan dikalikan.

Tahap 3: Perhitungan Nilai Akhir Q_i (Baris 41-42)

- Baris 1: Konstanta *LAMBDA* diset 0.5 untuk memberikan bobot yang sama antara WSM dan WPM.
- Baris 41: Perhitungan nilai Q_i menggunakan rumus: $Q_i = \lambda \times Q_i + (1-\lambda) \times P_i$.
Dengan $\lambda = 0.5$, maka: $Q_i = 0.5 \times \text{WSM} + 0.5 \times \text{WPM}$. Ini memberikan kontribusi yang seimbang dari kedua metode.
- Baris 42: Pembulatan hasil ke 4 desimal untuk presisi yang cukup tanpa overprecision.

Tahap 4: Penyimpanan Hasil (Baris 54-59)

Hasil perhitungan disimpan dalam array *Rankings* yang berisi: ID dan nama *supplier*, nilai Q_i yang sudah dibulatkan (untuk ditampilkan), dan nilai Q_i raw (untuk analisis lebih lanjut).

4.4.2.3 Kesimpulan Implementasi

Implementasi algoritma SWARA-WASPAS dalam sistem ini memiliki beberapa karakteristik utama:

- Modularitas: Setiap tahap perhitungan dipisahkan ke dalam fungsi-fungsi terpisah (*calculateSwara*, *buildDecisionMatrix*, *normalize*, *calculateWaspas*) sehingga mudah dipelihara dan diuji.
- Validasi Data: Sistem melakukan validasi di berbagai titik (normalisasi nilai S_j , pengecekan bobot SWARA, validasi ketersediaan *supplier*) untuk memastikan perhitungan berjalan dengan data yang valid.
- Efisiensi: Penggunaan Eloquent ORM dengan *eager loading* (*with('supplier')*) dan *Query optimization* (*whereIn*, *groupBy*) memastikan performa yang baik meskipun dengan data yang cukup besar.
- Transparansi: Implementasi logging yang komprehensif memberikan transparansi penuh terhadap setiap tahap perhitungan, penting untuk sistem pendukung keputusan yang hasilnya akan digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis.
- Fleksibilitas: Penggunaan konstanta *LAMBDA* dan *VALID_SJ_VALUES* memudahkan penyesuaian parameter algoritma tanpa perlu mengubah logika inti.
- Presisi: Pembulatan yang konsisten (4 desimal untuk Q_i , 6 desimal untuk bobot) memberikan presisi yang cukup tanpa overprecision yang dapat menyebabkan kebingungan.
- Implementasi ini telah diuji dengan berbagai skenario dan terbukti menghasilkan *Ranking supplier* yang sesuai dengan ekspektasi berdasarkan kriteria dan bobot yang diberikan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2.4 Pemanfaatan Hasil Rekomendasi SPK

Hasil perhitungan WASPAS tidak hanya ditampilkan sebagai informasi, tetapi langsung dapat digunakan untuk proses bisnis operasional melalui fitur integrasi dengan sistem *Purchase Order*.

A. Tombol Buat PO pada Hasil *Ranking*

Pada halaman Rekomendasi Order, setiap *supplier* dalam tabel *Ranking* dilengkapi dengan tombol Buat PO yang memungkinkan admin untuk langsung membuat *Purchase Order* tanpa perlu input ulang data *supplier* dan produk.

Implementasi Tombol:

```

1 // Di component Recommendations/Index.jsx
2 {rankings.map((rank, index) => (
3   <tr key={rank.supplier_id}>
4     <td>{rank.ranking}</td>
5     <td>{rank.nama_supplier}</td>
6     <td>{rank.qi}</td>
7     <td>
8       <Link
9         href={route('purchase-orders.create', {
10           supplier_id: rank.supplier_id,
11           product_id: selectedProductId,
12         })}
13         className={rank.ranking === 1
14           ? 'bg-green-600 hover:bg-green-700'
15           : 'bg-navy-600 hover:bg-navy-700'}
16       >
17         🛒 Buat PO
18       </Link>
19     </td>
20   </tr>
21 )})

```

Gambar 4.86 Implementasi Tombol Buat PO

Penjelasan Gambar 4.86:

- Tombol menggunakan component Link dari Inertia.js untuk navigasi *client side*
- *Route target*: *purchase-orders.Create* dengan 2 parameter *Query* string: *supplier_id* (ID *supplier* dari hasil *Ranking*) dan *product_id* (ID produk yang dipilih di *Filter*)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- *Visual differentiation: supplier Ranking 1* (rekomendasi utama) menggunakan warna hijau (green-600), sedangkan *supplier Ranking 2+* menggunakan warna navy-600 untuk menunjukkan alternatif

B. Pre fill Form Purchase Order

Ketika tombol Buat PO diklik, *User* akan diarahkan ke halaman *Create Purchase Order* dengan form yang sudah terfill otomatis berdasarkan data dari hasil rekomendasi.

Implementasi Pre fill:

```
1 // Di PurchaseOrderController.php - method create()
2 public function create(Request $request): Response
3 {
4     $supplierId = $request->query('supplier_id');
5     $productId = $request->query('product_id');
6
7     $prefilledData = [
8         'supplier' => null,
9         'product' => null,
10        'from_recommendation' => false,
11    ];
12
13    if ($supplierId && $productId) {
14        $prefilledData['supplier'] = Supplier::find($supplierId);
15        $prefilledData['product'] = Product::find($productId);
16        $prefilledData['from_recommendation'] = true;
17    }
18
19    return Inertia::render('PurchaseOrders/Create', [
20        'suppliers' => Supplier::all(),
21        'products' => Product::all(),
22        'prefilled' => $prefilledData,
23    ]);
24 }
```

Gambar 4.87 Pre fill Form Purchase Order

Di Gambar 4.8 *Frontend* (PurchaseOrders/Create.jsx):

Penjelasan:

- Backend menerima parameter *supplier_id* dan *product_id* dari *Query* string
- Data *supplier* dan produk di-fetch dan dikirim ke *Frontend* sebagai prop *prefilled*
- *Frontend* menggunakan data tersebut untuk inisialisasi form
- *Badge* informasi muncul untuk memberi tahu *User* bahwa PO ini berasal dari rekomendasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- User hanya perlu melengkapi: jumlah produk yang dipesan, harga satuan (bisa ditentukan berdasarkan kesepakatan dengan *supplier*), dan catatan tambahan (optional)

```
1 const { prefilled, suppliers, products } = usePage().props;
2
3 const { data, setData, post } = useForm({
4   supplier_id: prefilled.supplier?.id || '',
5   product_id: prefilled.product?.id || '',
6   items: prefilled.product
7   ? [{ product_id: prefilled.product.id, jumlah: 0, harga_satuan: 0 }]
8   : [],
9 });
10
11 // Tampilkan badge info jika dari rekomendasi
12 {prefilled.from_recommendation && (
13   <div className="bg-green-50 border border-green-200 p-3 rounded mb-4">
14     <span className="text-green-800">
15       ☒ PO ini dibuat dari hasil rekomendasi SPK
16     </span>
17   </div>
18 )}
```

Gambar 4.88 Di Frontend (PurchaseOrders/Create.jsx)

4.5 Pengujian

4.5.1 Black Box Testing

Tahap pengujian merupakan salah satu siklus krusial dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun memenuhi spesifikasi fungsionalitas yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, pengujian fungsionalitas fokus dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini dipilih untuk mengevaluasi perangkat lunak murni dari aspek antarmuka, aliran input, dan output sistem tanpa harus memeriksa struktur kode internalnya. Pengujian *Black Box* pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan *Supplier* ini difokuskan untuk memvalidasi kelayakan operasional dari 12 modul utama yang mencakup fungsionalitas manajemen internal toko, implementasi metode algoritma, hingga fitur penunjang transaksi. Seluruh pengujian dijabarkan ke dalam 41 skenario pengujian spesifik yang mencakup pengujian kondisi valid (keberhasilan sistem) maupun kondisi tidak valid (penanganan *error* oleh sistem). Melalui skenario-skenario tersebut, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi krusial, seperti proses pembobotan kriteria dengan metode SWARA, pemrosesan rekomendasi order dengan metode WASPAS, manajemen stok *real time*, hingga pencatatan transaksi kasbon, dapat berjalan selaras dengan ekspektasi proses bisnis aktual objek penelitian.

4.5.1.1 Modul Manajemen User

Tabel 27 Modul Manajemen User

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Manajemen User	Login dengan kredensial valid	Email dan password yang terdaftar	User berhasil masuk dan diarahkan ke halaman Dashboard sesuai role	User berhasil masuk ke Dashboard	Pass
02	Manajemen User	Login dengan kredensial salah	Email atau password yang salah	Sistem menampilkan pesan error dan user tetap di halaman login	Muncul pesan error, tidak bisa masuk	Pass
03	Manajemen User	Tambah User baru	Nama lengkap, Email, password, role Admin	Data User tersimpan dan muncul di tabel daftar User	User baru berhasil ditambahkan dan tampil di tabel	Pass
04	Manajemen User	Edit data User	Nama baru pada User yang sudah ada	Data User terupdate di tabel	Data berhasil diubah dan tersimpan	Pass
05	Manajemen User	Hapus User bertipe Admin	Klik tombol Hapus pada baris User Admin	User terhapus dari sistem	User berhasil dihapus dari daftar	Pass

4.5.1.2 Modul Data Supplier

Tabel 28 Modul Data Supplier

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Data Supplier	Menambahkan supplier baru	Nama supplier, nilai kriteria (Pelayanan, Minimal Order,	Supplier berhasil ditambahkan dan muncul di	Supplier baru berhasil tersimpan dan tampil di tabel	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

			<i>Waktu Pengiriman)</i>	tabel daftar <i>supplier</i>		
02	Data <i>Supplier</i>	Mengedit data <i>supplier</i>	<i>Nilai kriteria baru pada supplier yang sudah ada</i>	Data <i>supplier</i> terupdate di tabel	Perubahan data berhasil disimpan	Pass
03	Data <i>Supplier</i>	Menghapus <i>supplier</i>	<i>Klik tombol Hapus dan konfirmasi dialog</i>	<i>Supplier</i> terhapus dari sistem	<i>Supplier</i> berhasil dihapus dari daftar	Pass

4.5.1.3 Modul Data Produk

Tabel 29 Modul Data Produk

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Data Produk	Menambah produk baru	<i>Nama produk: Aqua 600ml, Kategori: AMDK</i>	Produk baru berhasil masuk daftar dengan kategori yang benar	Produk berhasil ditambahkan dan tampil di kartu kategori AMDK	Pass
02	Data Produk	Mengedit data produk	<i>Nama produk diubah menjadi Aqua 600ml Botol</i>	Data produk terupdate di tabel	Perubahan nama berhasil disimpan	Pass
03	Data Produk	Menghapus produk	<i>Klik tombol Hapus dan konfirmasi dialog</i>	Produk terhapus dari sistem	Produk berhasil dihapus dari daftar	Pass

4.5.1.4 Modul Atur *Supplier* Per Produk

Tabel 30 Modul Atur *Supplier* Per Produk

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Atur <i>Supplier</i> per Produk	Menandai <i>supplier</i> tersedia untuk suatu produk	<i>Checkbox Tersedia? dicentang, Kualitas Barang: Baik, Harga Satuan: Rp 3.500</i>	Relasi produk- <i>supplier</i> tersimpan dan kolom input aktif	Relasi berhasil disimpan, data tampil di halaman rekomendasi	Pass
02	Atur <i>Supplier</i> per Produk	Menonaktifkan <i>supplier</i> untuk suatu produk	<i>Checkbox Tersedia? dilepas pada supplier</i>	Relasi dinonaktifkan, kolom input	<i>Supplier</i> berhasil dinonaktifkan dan tidak	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
			<i>yang sudah aktif</i>	menjadi tidak dapat diisi	muncul di rekomendasi	
03	Atur <i>Supplier</i> per Produk	Menyimpan semua konfigurasi sekaligus	<i>Beberapa supplier ditandai tersedia dengan nilai masing-masing, klik SIMPAN SEMUA</i>	Seluruh konfigurasi tersimpan sekaligus dalam satu aksi	Semua relasi berhasil disimpan sekaligus	Pass

4.5.1.5 Modul Pembobotan Kriteria (SWARA)

Tabel 31 Modul Pembobotan Kriteria (SWARA)

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Pembobotan Kriteria	Menambah kriteria bertipe Benefit	<i>Nama: "Pelayanan", Kategori: Supplier, Tipe: Benefit, Label: Sangat Bagus hingga Sangat Kurang</i>	Kriteria berhasil ditambahkan dan muncul di tabel daftar kriteria	Kriteria baru berhasil tersimpan dan tampil di tabel	Pass
02	Pembobotan Kriteria	Menambah kriteria bertipe Cost	<i>Nama: "Harga Satuan", Kategori: Produk, Tipe: Cost</i>	Kriteria berhasil ditambahkan tanpa bagian label nilai	Kriteria Cost berhasil tersimpan dengan benar	Pass
03	Pembobotan Kriteria	Mengatur urutan prioritas kriteria	<i>Kriteria diurutkan ulang sesuai tingkat kepentingan</i>	Urutan baru tersimpan dan menjadi dasar perhitungan SWARA	Urutan berhasil diperbarui	Pass
04	Pembobotan Kriteria	Mengisi nilai perbandingan SWARA dan menyimpan bobot	<i>Nilai S_j dipilih untuk setiap kriteria, klik SIMPAN BOBOT</i>	Bobot ternormalisasi (W_j) dihitung otomatis dan tersimpan, pie chart terupdate	Bobot berhasil dihitung dan disimpan, visualisasi tampil sesuai	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.1.6 Modul Rekomendasi Order (WASPAS)

Tabel 32 Modul Rekomendasi Order (WASPAS)

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Rekomendasi Order	Mencari rekomendasi <i>supplier</i> untuk suatu produk	<i>Produk: Aqua 600ml, klik Cari Supplier Terbaik</i>	Tabel <i>Ranking supplier</i> muncul diurutkan dari skor Qi tertinggi	Hasil <i>Ranking</i> tampil dengan urutan skor yang benar	Pass
02	Rekomendasi Order	Validasi skor WASPAS	<i>Hasil skor Qi pada tampilan sistem</i>	Skor Qi yang ditampilkan sesuai dengan hasil perhitungan manual WASPAS	Skor Qi pada sistem sesuai dengan perhitungan manual	Pass
03	Rekomendasi Order	Membuat PO langsung dari hasil rekomendasi	<i>Klik tombol Buat PO pada supplier peringkat pertama</i>	Modal buat PO terbuka dengan <i>supplier</i> sudah terisi otomatis	Modal PO terbuka dengan <i>supplier</i> pre-filled	Pass

4.5.1.7 Modul Pembelian

Tabel 33 Modul Pembelian

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Pembelian	Membuat <i>Purchase Order</i> baru	<i>Supplier: CV Tirta, Produk: Aqua 600ml, Jumlah: 100, Harga: Rp 3.500</i>	PO berhasil dibuat dengan status <i>Draft</i> dan nomor PO ter-generate otomatis	PO berhasil dibuat dengan status <i>Draft</i>	Pass
02	Pembelian	Menerima barang dari PO berstatus <i>Draft</i>	<i>Buka Detail PO → klik Terima Barang</i>	Status PO berubah menjadi Diterima dan stok produk bertambah otomatis	Status berubah ke Diterima dan stok bertambah sesuai jumlah PO	Pass
03	Pembelian	Membatalkan PO berstatus <i>Draft</i>	<i>Buka Detail PO → klik Batalkan PO → konfirmasi</i>	Status PO berubah menjadi Dibatalkan, stok tidak berubah	Status berubah ke Dibatalkan,	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
					stok tidak terpengaruh	
04	Pembelian	Filter PO berdasarkan status	Klik tab Filter "Draft"	Tabel hanya menampilkan PO dengan status <i>Draft</i>	Tabel terFilter sesuai status yang dipilih	Pass

4.5.1.8 Modul Penjualan

Tabel 34 Modul Penjualan

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Penjualan	Mencatat penjualan tunai	Jenis: Tunai, Produk: Aqua 600ml, Jumlah: 10, Harga: Rp 5.000	Nota penjualan tersimpan dengan Badge Tunai dan stok berkurang 10	Transaksi berhasil dicatat dan stok berkurang sesuai	Pass
02	Penjualan	Mencatat penjualan kredit	Jenis: Kredit, Customer: Budi, Produk: Aqua 600ml, Jumlah: 5	Nota tersimpan dengan Badge Kredit dan hutang Customer bertambah	Transaksi kredit berhasil, hutang Customer tercatat	Pass
03	Penjualan	Penjualan melebihi stok tersedia	Jumlah yang diinput melebihi stok saat ini	Sistem menolak transaksi dan menampilkan pesan error stok tidak mencukupi	Sistem menampilkan error, transaksi tidak diproses	Pass
04	Penjualan	Melihat detail nota penjualan	Klik tombol Detail pada baris nota	Halaman detail menampilkan seluruh item beserta grand total	Detail nota tampil lengkap dengan grand total yang benar	Pass

4.5.1.9 Modul Kasbon

Tabel 35 Modul Kasbon

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Kasbon	Menambah customer baru	Nama: Budi, Alamat: Jl. Merdeka 1, No. HP: 08123456789,	Customer baru tersimpan dan muncul di tabel daftar customer	Customer berhasil ditambahkan	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
			<i>Plafon: Rp 500.000</i>			
02	Kasbon	Pelunasan hutang customer	<i>Klik tombol Lunasi pada baris hutang yang belum lunas</i>	Status hutang berubah menjadi Lunas dan total hutang aktif berkurang	Status berhasil berubah menjadi Lunas	Pass
03	Kasbon	<i>Blacklist customer bermasalah</i>	<i>Klik Blacklist customer → isi alasan → konfirmasi</i>	Status customer berubah menjadi <i>Blacklist</i> dan tidak bisa melakukan transaksi kredit baru	<i>Customer berhasil diBlacklist</i>	Pass
04	Kasbon	<i>Filter Customer berdasarkan status</i>	<i>Klik tab Filter "Punya Hutang"</i>	Tabel hanya menampilkan <i>Customer</i> yang memiliki hutang aktif	Tabel terfilter sesuai kondisi yang dipilih	Pass

4.5.1.10 Modul Manajemen Stok

Tabel 36 Modul Manajemen Stok

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Stok	Menampilkan kondisi stok terkini	<i>Buka halaman Stok</i>	Sistem menampilkan daftar barang dengan jumlah stok <i>real time</i> dan <i>Badge</i> status kondisi	Stok tampil dengan jumlah dan status yang akurat	Pass
02	Stok	<i>Filter stok hampir kadaluarsa</i>	<i>Klik tab "Hampir Kadaluarsa"</i>	Tabel hanya menampilkan produk dengan tanggal kadaluarsa dalam 30 hari ke depan	Tabel terfilter sesuai kondisi kadaluarsa	Pass
03	Stok	<i>Filter stok menipis</i>	<i>Klik tab "Stok Menipis"</i>	Tabel hanya menampilkan produk dengan stok di bawah batas minimum	Tabel terfilter sesuai kondisi stok menipis	Pass

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.1.11 Modul Laporan

Tabel 37 Modul Laporan

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Laporan	Filter laporan pembelian per periode	Jenis: Laporan Pembelian, Dari: 01/05/2025, Sampai: 31/05/2025, klik Tampilkan	Tabel menampilkan data PO dalam rentang tanggal tersebut beserta ringkasan statistik	Data laporan tampil sesuai Filter yang diterapkan	Pass
02	Laporan	Export laporan ke Excel	Klik tombol Export Excel setelah Filter diterapkan	File Excel berhasil diunduh dengan data yang sesuai Filter	File Excel berhasil terunduh dengan data yang akurat	Pass

4.5.1.12 Dashboard

Tabel 38 Dashboard

No.	Modul	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Dashboard	omzet hari ini	Buka Dashboard setelah mencatat transaksi penjualan	Kartu "Total Omzet Hari Ini" menampilkan nilai yang sesuai dengan total penjualan hari ini	Nilai omzet pada kartu KPI sesuai dengan total transaksi	Pass
02	Dashboard	peringatan stok menipis	Buka Dashboard saat ada produk dengan stok menipis	peringatan stok menipis muncul di bagian atas konten	tampil secara kondisional sesuai kondisi stok	Pass
03	Dashboard	Navigasi dari kartu	Klik salah satu kartu	User diarahkan ke halaman yang relevan dengan kartu yang diklik	Navigasi berhasil ke halaman yang sesuai	Pass

4.5.2 User Acceptance Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi kebutuhan *user* dan dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Pengujian dilakukan secara langsung

oleh *user* sistem, yaitu pemilik toko dan karyawan, melalui sesi demonstrasi dan *penggunaan* langsung sistem di lingkungan toko.

Setiap responden diminta untuk mencoba fitur-fitur sistem sesuai dengan peran masing-masing, kemudian memberikan penilaian terhadap kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan nyata yang ada di toko. Hasil pengujian dicatat dalam bentuk skenario pengujian yang memuat fitur yang diuji, hasil yang diharapkan, hasil aktual, dan status penerimaan, serta catatan dan saran dari masing-masing responden.

Tabel 39 Responden UAT

No	Nama	Jabatan	Peran dalam Sistem
1	Rahmat	Pemilik	<i>Super Admin</i>
2	Agus	Karyawan	Admin

Tabel 40 Pengujian *Super Admin*

ID	Fitur yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Login	Berhasil masuk ke <i>Dashboard</i>	Sistem berhasil mengarahkan ke <i>Dashboard</i>	Diterima
02	Manajemen <i>User</i>	<i>User</i> baru berhasil ditambahkan, diubah, dan dihapus	Data <i>user</i> berhasil dikelola sesuai yang diharapkan	Diterima
03	Manajemen <i>Supplier</i>	Data <i>supplier</i> berhasil ditambahkan, diubah, dan dihapus	Data <i>supplier</i> berhasil dikelola sesuai yang diharapkan	Diterima
04	Manajemen Produk	Data produk berhasil dikelola dan relasi dengan <i>supplier</i> tersimpan	Data produk dan relasi <i>supplier</i> berhasil tersimpan	Diterima
05	Kriteria dan SPK	Kriteria tersimpan, nilai penilaian terinput, dan hasil perankingan tampil dengan benar	Sistem menampilkan hasil perankingan <i>supplier</i> sesuai yang diharapkan	Diterima
06	Manajemen Stok	Data stok berhasil dikelola, informasi kadaluarsa dan	Sistem menampilkan informasi stok dan	Diterima

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ID	Fitur yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
		peringatan tampil dengan benar	kadaluarsa dengan benar	
07	Pembelian	Pembelian berhasil dibuat dengan nomor otomatis, status dapat diubah dan dibatalkan	Sistem berhasil membuat Pembelian dengan nomor otomatis dan status dapat dikelola	Diterima
08	Penjualan	Transaksi berhasil dicatat dengan nomor nota otomatis dan jenis pembayaran sesuai	Sistem berhasil mencatat transaksi penjualan sesuai yang diharapkan	Diterima
09	Manajemen Customer dan Hutang	Data pelanggan dan hutang berhasil dikelola, informasi <i>aging</i> piutang tampil dengan benar	Sistem menampilkan data pelanggan dan hutang dengan benar	Diterima
10	Laporan	Laporan menampilkan data sesuai dengan transaksi yang telah dilakukan	Sistem menampilkan laporan dengan data yang akurat	Diterima

Tabel 41 Pengujian Admin

ID	Fitur yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
01	Login	Berhasil masuk ke <i>Dashboard</i>	Sistem berhasil mengarahkan ke <i>Dashboard</i>	Diterima
02	Lihat Data <i>Supplier</i>	Daftar <i>supplier</i> dapat dilihat	Daftar <i>supplier</i> berhasil ditampilkan	Diterima
03	Manajemen Produk	Data produk berhasil dikelola dan relasi dengan <i>supplier</i> tersimpan	Data produk dan relasi <i>supplier</i> berhasil tersimpan	Diterima
04	Kriteria dan SPK	Nilai penilaian <i>supplier</i> terinput dan hasil perankingan tampil dengan benar	Sistem menampilkan hasil perankingan <i>supplier</i> sesuai yang diharapkan	Diterima
05	Manajemen Stok	Data stok berhasil dikelola, informasi kadaluarsa dan peringatan tampil dengan benar	Sistem menampilkan informasi stok dan kadaluarsa dengan benar	Diterima

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ID	Fitur yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
06	Pembelian	Pembelian berhasil dibuat dengan nomor otomatis, status dapat diubah dan dibatalkan	Sistem berhasil membuat Pembelian dengan nomor otomatis dan status dapat dikelola	Diterima
07	Penjualan	Transaksi berhasil dicatat dengan nomor nota otomatis dan jenis pembayaran sesuai	Sistem berhasil mencatat transaksi penjualan sesuai yang diharapkan	Diterima
08	Manajemen <i>Customer</i> dan Hutang	Data pelanggan dan hutang berhasil dikelola, informasi <i>aging piutang</i> tampil dengan benar	Sistem menampilkan data pelanggan dan hutang dengan benar	Diterima
09	Laporan	Laporan menampilkan data sesuai dengan transaksi yang telah dilakukan	Sistem menampilkan laporan dengan data yang akurat	Diterima

Tabel 42 Catatan dari Responden

No	Nama	Catatan
1	Rahmat	Untuk tampilan, yaitu pada saat menghapus data, peringatan konfirmasi sudah muncul namun tampilannya masih terlihat sangat sederhana dan kurang menarik. Sebaiknya tampilan peringatan disamakan aja seperti desain webnya.
2	Agus	Fitur admin sebaiknya dibagi menjadi dua, yaitu admin khusus penjualan dan admin khusus pembelian.

4.5.3 Performance Testing

Pengujian *performance testing* dilakukan untuk mengukur kemampuan sistem SPK pemilihan *supplier* dalam menangani sejumlah *user* yang mengakses sistem secara bersamaan. Pengujian dilakukan menggunakan *Apache JMeter* dengan mensimulasikan akses *user* secara bertahap yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 *user* terhadap delapan *endpoint* utama yang berkaitan langsung dengan proses SPK. Kriteria keberhasilan yang digunakan adalah response time tidak melebihi 5 detik pada setiap skenario pengujian (Hadinata and Stianingsih, 2024)

Tabel 43 Spesifikasi Pengujian

Komponen	Keterangan
Tools	<i>Apache JMeter</i>
Server	<i>tokorahmat.my.id</i>
Framework	<i>Laravel</i>
Database	<i>MySQL</i>
Skenario User	10, 20, 30, 40, 50
Kriteria Lulus	<i>120 User Response Time < 5 detik</i>

Tabel 44 Daftar Endpoint yang diuji

No	Endpoint	Method	Keterangan
1	<i>/criteria</i>	GET	Lihat daftar kriteria
2	<i>/criteria</i>	POST	Tambah kriteria baru
3	<i>/criteria/save-weights</i>	POST	Perhitungan bobot SWARA
4	<i>/suppliers</i>	GET	Lihat daftar <i>supplier</i>
5	<i>/suppliers</i>	POST	Tambah <i>supplier</i> baru
6	<i>/manage-suppliers</i>	GET	Kelola data <i>supplier</i> per produk
7	<i>/save-suppliers</i>	POST	Simpan data <i>supplier</i> per produk
8	<i>/recommendations</i>	GET	Perhitungan WASPAS + tampil hasil

4.5.3.1 Hasil Pengujian

4.5.3.1.1 Endpoint GET /criteria

Tabel 45 Hasil Pengujian GET /criteria

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	464	440	496	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	497	441	726	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	463	443	514	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	492	435	716	0.00%	1.0/sec	Lulus

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
50	485	447	564	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	341	268	1872	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	459	361	978	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	486	363	1935	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	480,9	437,2	988,1	0.00%	1.0/sec	Lulus

4.5.3.1.2 Endpoint POST /criteria

Tabel 46 Hasil Pengujian POST /criteria

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	535	488	666	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	502	468	625	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	542	470	883	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	478	447	579	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	484	445	699	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	677	646	880	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	682	647	1268	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	680	639	1323	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	572,5	531,3	865,4	0.00%	1.0/sec	Lulus

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3.1.3 Endpoint POST /criteria/save-weights

Tabel 47 Hasil Pengujian POST /criteria/save-weights

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	483	460	564	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	476	438	656	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	474	442	564	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	489	444	619	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	505	448	685	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	667	643	747	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	679	644	1284	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	682	645	1266	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	556,9	520,5	798,1	0.00%	1.0/sec	Lulus

4.5.3.1.4 Endpoint GET /suppliers

Tabel 48 Hasil Pengujian GET /suppliers

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	468	440	543	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	474	444	564	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	474	445	627	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	480	443	728	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	478	434	689	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	338	265	832	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	286	260	818	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	492	391	1084	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	436,3	390,3	735,6	0.00%	1.0/sec	Lulus

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3.1.5 Endpoint POST /suppliers

Tabel 49 Hasil Pengujian POST /suppliers

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	513	441	634	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	511	452	803	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	481	446	644	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	500	447	1030	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	483	449	589	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	475	442	1026	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	482	446	1827	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	463	442	506	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	488,5	445,6	882,4	0.00%	1.0/sec	Lulus

4.5.3.1.6 Endpoint GET /manage-suppliers

Tabel 50 Hasil Pengujian GET /manage-suppliers

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	460	440	477	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	480	445	653	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	460	438	508	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	468	439	618	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	468	436	753	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	298	262	783	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	284	263	426	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	305	262	962	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	402,9	373,1	647,5	0.00%	1.0/sec	Lulus

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3.1.7 Endpoint POST /save-suppliers

Tabel 51 Hasil Pengujian POST /save-suppliers

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	522	472	628	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	513	486	585	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	509	465	604	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	490	448	572	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	474	449	673	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	702	654	1277	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	695	654	1277	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	694	654	1277	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	574,9	535,3	861,6	0.00%	1.0/sec	Lulus

4.5.3.1.8 Endpoint GET /recommendations

Tabel 52 Hasil Pengujian GET /recommendations

User	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
10	486	450	724	0.00%	1.0/sec	Lulus
20	468	443	662	0.00%	1.0/sec	Lulus
30	468	446	531	0.00%	1.0/sec	Lulus
40	464	436	558	0.00%	1.0/sec	Lulus
50	492	445	758	0.00%	1.0/sec	Lulus
75	339	270	658	0.00%	1.0/sec	Lulus
100	347	275	811	0.00%	1.0/sec	Lulus
120	439	273	2354	0.00%	1.0/sec	Lulus
Rata-rata	437,9	379,8	882,0	0.00%	1.0/sec	Lulus

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3.1.9 Rekap Hasil Pengujian

Tabel 53 Rekap Hasil Pengujian *Performance Testing*

No	Endpoint	Method	Rata-rata (ms)	Error %	Throughput	Keterangan
1	/criteria	GET	480,9	0.00%	1.0/sec	Lulus
2	/criteria	POST	572,5	0.00%	1.0/sec	Lulus
3	/criteria/save-weights	POST	556,9	0.00%	1.0/sec	Lulus
4	/suppliers	GET	436,3	0.00%	1.0/sec	Lulus
5	/suppliers	POST	488,5	0.00%	1.0/sec	Lulus
6	/manage-suppliers	GET	402,9	0.00%	1.0/sec	Lulus
7	/save-suppliers	POST	574,9	0.00%	1.0/sec	Lulus
8	/recommendations	GET	437,9	0.00%	1.0/sec	Lulus
	Rata-rata Keseluruhan		493,9	0.00%	1.0/sec	Lulus

4.5.3.2 Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian *performance testing* yang telah dilakukan terhadap delapan endpoint utama sistem SPK pemilihan *supplier* dengan simulasi 10 hingga 120 *User* menggunakan *Apache JMeter*, seluruh *endpoint* menunjukkan nilai *response time* di bawah 5 detik pada setiap skenario pengujian. Rata-rata *response time* keseluruhan sistem adalah 493,9 ms dengan *error rate* 0,00% pada seluruh skenario, yang berarti tidak ada satu pun permintaan yang gagal diproses oleh server selama pengujian berlangsung (Hadinata and Stianingsih, 2024).

Endpoint dengan rata-rata *response time* tertinggi adalah *POST /product/{id}/save-suppliers* sebesar 574,9 ms, yang merupakan proses penyimpanan data *supplier* per produk ke basis data. Sementara *endpoint* dengan rata-rata *response time* terendah adalah *GET /products/{id}/manage-suppliers* sebesar 402,9 ms. Yang paling signifikan untuk diperhatikan adalah *endpoint GET /recommendations* yang merupakan inti dari sistem SPK karena melibatkan proses perhitungan WASPAS secara penuh, hanya menghasilkan rata-rata 437,9 ms, membuktikan bahwa algoritma WASPAS yang diimplementasikan pada sistem berjalan dengan efisien meskipun diakses oleh 120 *user* secara bersamaan. Berdasarkan hasil tersebut,

sistem SPK pemilihan *supplier* yang dibangun dinyatakan memenuhi kriteria *performance testing* yang telah ditetapkan (Hadinata and Stianingsih, 2024).



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pembobotan menghasilkan bobot tertinggi pada kriteria Harga Satuan (26,6%) dan Kualitas Barang (26,6%) sebagai prioritas utama, diikuti Minimal Order (21,3%), Kecepatan Pengiriman (17,0%), dan Layanan Supplier (8,5%).
2. Metode WASPAS berhasil diimplementasikan untuk menghasilkan *peRanking supplier* yang objektif per jenis barang. Dengan menggabungkan WSM dan WPM melalui parameter lambda ($\lambda = 0,5$), sistem menghasilkan skor yang stabil. Validasi menunjukkan *supplier* Rahayu sebagai rekomendasi utama dengan skor WASPAS tertinggi 0,7690, diikuti Sumber Urip sebagai alternatif terbaik kedua.
3. Sistem Pendukung Keputusan berbasis web berhasil dibangun menggunakan *Laravel*, *React*, dan *MySQL* dengan integrasi SWARA WASPAS secara otomatis. Fitur utama meliputi manajemen data *supplier* dan produk, pembobotan dinamis, *peRanking* per jenis barang, dan integrasi Purchase Order. Pengujian *Black Box Testing* dan UAT dengan 19 skenario seluruhnya berstatus Diterima, serta pengujian performance testing menggunakan *Apache JMeter* menunjukkan rata-rata *response time* 493,9 ms dengan *error rate* 0,00% pada simulasi hingga 120 *user* secara bersamaan, membuktikan sistem memenuhi kebutuhan *user* dan berjalan dengan performa yang baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan catatan pengujian, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1. Pemisahan hak akses administrator menjadi dua peran, yaitu admin penjualan dan admin pembelian, perlu dipertimbangkan guna meningkatkan keamanan data dan efisiensi pengelolaan operasional.
2. Penambahan fitur analisis historis dan forecasting harga *supplier* perlu dikembangkan agar rekomendasi tidak hanya bersifat sesaat, tetapi juga mempertimbangkan tren harga dalam jangka waktu tertentu.
3. Perluasan kriteria evaluasi dapat dilakukan dengan menambahkan variabel konsistensi kualitas produk, kemampuan emergency order, dan reputasi *supplier* berdasarkan rekam jejak transaksi.
4. Integrasi notifikasi otomatis melalui *WhatsApp API* atau *Email* dapat dikembangkan untuk menginformasikan pemilik secara *real time* terkait perubahan harga signifikan atau stok yang mendekati batas minimum.
5. Pengembangan sistem ke depan dapat mempertimbangkan optimasi performa server agar mampu menangani lebih dari 120 *user* secara bersamaan, mengingat potensi pertumbuhan *user* sistem di masa mendatang.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Debnath, B., Bari, A.B.M.M., Haq, M.M., de Jesus Pacheco, D.A. and Khan, M.A., 2023. An integrated stepwise weight assessment ratio analysis and weighted aggregated sum product assessment *framework* for sustainable *supplier* selection in the healthcare supply chains. *Supply Chain Analytics*, [online] 1(December 2022), p.100001. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2022.100001>.
- Faisal Amir, Pressa Persana Surya Saputra, Jasmir, Samsul Lutfi, Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginantra and Ilham Tri Maulana, 2023. Penerapan Metode Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) dalam Pemilihan *Supplier*. *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 3(1), pp.18–23. <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i1.241>.
- Hadinata, W. and Stianingsih, L., 2024. Analisis Perbandingan Performa Restfull Api Antara Express.Js Dengan *Laravel* Framework. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1), pp.531–540. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3845>.
- Hendartie, S., Jayanti, S. and Sutejo, H., 2023. Pengujian Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru (Pmb) Stmik Palangkaraya Menggunakan Black Box Testing. *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, 5(2), pp.31–40. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v5i2.5021>.
- Hidayat, A., Garside, A.K. and Saputro, T.E., 2023. Pemilihan *Supplier* dengan Metode Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis dan Extended Promethee II. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 22(2), p.84. <https://doi.org/10.20961/performa.22.2.78266>.
- Isyanto, A.Y., Kurnia, R., Andrie, B.M. and Amalia, L.N., 2024. Abdimas galuh. *Abdimas Galuh*, 6(2), pp.2225–2231.
- Kalsum Siregar, U., Arbaim Sitakar, T., Haramain, S., Nur Salamah Lubis, Z., Nadhirah, U. and Sains dan Teknologi, F., 2024. Pengembangan *database* Management system menggunakan My SQL. *SAINTEK: Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, 1(1), pp.8–12.
- Maratullatifah, Y., Widodo, C.E. and Adi, K., 2022. Perbandingan Metode Simple Additive Weighting dan Analytic Hierarchy Process Untuk Pemilihan *Supplier* pada Restoran. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(1), pp.121–128. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022914428>.
- Merzifonluoglu, Y., 2026. Procurement portfolio management for resilient supply chains: value of information for risk averse decision making. *Annals of*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Operations Research, [online] 356(2–3), pp.1059–1088.
<https://doi.org/10.1007/s10479-024-05918-5>.

Mesra, T., Sari, P.I. and Melliana, M., 2022. Penerapan Metode Analytical Network Poces dalam Pemilihan *Supplier* di UMKM Kerupuk Kulit Sapi. *Jurnal Unitek*, 15(1), pp.93–104. <https://doi.org/10.52072/unitek.v15i1.330>.

Nulsyah, R., Hasibuan, M. and Panjaitan, N., 2022. Integrasi metode AHP dan TOPSIS dalam pemilihan *supplier* bahan baku sabun di PT. Berlian Eka Sakti Tangguh Medan. *Jurnal VORTEKS*, 3(1), pp.134–140.
<https://doi.org/10.54123/vorteks.v3i1.144>.

Prabowo Angelia, Kusumo Dana and Selviandro Nungki, 2024. Pengimplementasian Unit Testing, Integration Testing, dan Usability Testing pada Aplikasi Cafeasy Berbasis Website (Studi Kasus: Kafe di Daerah Bandung). *e-Proceeding of Engineering*, 11(4), pp.5151–5159.

Putra, F.P.E., Efendi, R.W., Tamam, A.B. and Pramadi, W.A., 2025. Trends and Best Practices in API-Based Web Development Using *Laravel* and React. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 5(1), pp.223–233.
<https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5971>.

Ramdany, S., 2024. Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>.

Saputra, H. and Sabti, I.D., 2025. Perancangan Model Menggunakan ERD Untuk Database E-Commerce Toko Mama Roti. *Jurnal Sistem Informasi (TeknoFile)*, [online] 3(9), pp.667–673. Available at: <<https://jurnal.nawansa.com/index.php/teknoFile/article/view/429>>.

Sartika Lina Mulani Sitio, 2025. Comparative Analysis of Moora and Waspas Methods for Selecting the Best *Supplier*. *Jurnal Inotera*, 10(1), pp.107–112.
<https://doi.org/10.31572/inotera.vol10.iss1.2025.id446>.

Zakaria, H., Kamarudin, D., Azizul, F., Yuden, M.M. and Abdullah, A., 2023. How significant are *supplier* selection criteria to the performance of a company? Reviewing Kuantan, Pahang Textile Industry. *An International Journal*, 15(2s), pp.87–100.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Farras Yasyfa

Penulis bernama lengkap Muhammad Farras Yasyfa, lahir di Jakarta pada tanggal 12 April 2004. Pendidikan Formal pernah ditempuh oleh penulis adalah sebagai berikut: SDS Kartika VIII-2 lulus pada tahun 2016, SMPN 49 Jakarta lulus pada tahun 2019, SMAN 26 Jakarta lulus pada tahun 2022, Kelas Profesi CCIT-FTUI lulus pada tahun 2024.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara

Hasil wawancara dengan Bapak Rahmat selaku pemilik Toko Agen Grosir

Lokasi: Jl D No. 8 , Kebon Baru, Tebet, Jakarta Selatan

Tanggal: 19 Januari 2026

Waktu: 30 menit

Penulis: Bagaimana kondisi penjualan toko saat ini?

Owner : Sejauh ini ya setelah pandemi ada penurunan omzet. Dulu toko bisa ramai, tapi sekarang rata-rata hanya sekitar 20 sampai 25 transaksi per hari. Keuntungan jadi semakin tipis. Makanya pengelolaan uang harus hati-hati sekali. Kesalahan harga beli sedikit saja, misalnya beda Rp 200 atau Rp 500 perak, itu sangat berpengaruh ke keuntungan saya sekarang.

Penulis: Untuk belanja barang ke *supplier*, biasanya Bapak bayar tempo atau tunai?

Owner: Saya selalu cash. Saya menghindari utang ke *supplier*. Barang datang, langsung bayar lunas.

Penulis: Dengan pembayaran tunai seperti itu, apakah menjamin Bapak selalu mendapatkan harga termurah dibandingkan tempat lain?

Owner: Masalahnya harga sembako di pasar itu berubah-ubah terus. Kadang di *Supplier* A murah, besoknya mahal. Ada juga yang murah tapi harus beli 10 dus, kalau beli 5 dus mahal. Saya sering beli di tempat biasa (langganan) padahal ternyata di tempat lain lagi ada promo. Saya baru sadar belakangan kalau saya beli kemahalan, ya itu kerugian buat saya.

Penulis: Seperti yang bapak bilang tadi kan transaksi perhari ga banyak ya pak, kenapa Bapak tidak membandingkan harga manual saja satu per satu sebelum belanja?

Lampiran 2 Wawancara “Lanjutan”

Owner: Nah ini masalah utamanya. Transaksi toko memang tidak padat, tapi pikiran dan waktu saya yang terbagi. Selain urus toko, saya juga aktif sebagai pendakwah dan mengelola travel umrah. Jadi saya sering tidak di tempat. Kalau saya harus telepon satu-satu, catat di kertas, hitung selisih harga plus ongkir manual, jujur waktunya tidak sempat dan kepala saya pusing. Akhirnya saya ambil jalan pintas: Repeat Order ke *supplier* yang itu-itu saja, tanpa sadar kalau harganya mungkin bukan yang terbaik.

Penulis: Berarti saat ini Bapak hanya aktif bertransaksi dengan 4 *supplier* tersebut saja?

Owner: Betul, yang rutin cuma 4 itu. Padahal sebenarnya ada sekitar 11 kontak *supplier* lain ya kenalan lama saya lah. Masalahnya, pencatatan saya selama ini masih manual di buku toko atau kertas seadanya. Karena saya sering tidak berada di toko untuk pekerjaan lain, catatan itu sering tidak terbawa atau lupa saya catat. Jadi pas saya lagi di luar dan butuh belanja, saya tidak pegang datanya. Akhirnya ya tidak pernah saya kontak lagi.

Penulis: Terkait kriteria, apa prioritas utama Bapak saat memilih *supplier*?

Owner: Harga Pokok, wajib cari yang termurah. Kedua Potongan tunai karena saya selalu membeli tunai. Ketiga Kualitas Barang dan Layanan Retur. Baru setelah itu saya lihat minimal order, dan yang terakhir Kecepatan Pengiriman

Penulis: Selain masalah *supplier*, apakah ada kendala operasional lain di toko?

Owner: Ada. Masalah stok kadang berantakan, ada barang yang kedaluwarsa karena lupa dicek. Terus pencatatan utang pelanggan juga masih manual di buku, jadi rawan hilang atau lupa nagih.

Penulis: Untuk pengembangan sistem ini, apakah semua masalah tersebut harus diselesaikan sekaligus?

Owner: Mungkin kalau bisa sistemnya lengkap. Bisa bantu atur stok biar gak kedaluwarsa, catat utang pelanggan, dan yang paling penting bantu pilih *supplier*

Lampiran 3 Wawancara “Lanjutan”

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

murah tadi. Tapi kalau disuruh prioritas, tolong bereskan masalah Harga *Supplier* dulu. Karena kalau stok kedaluwarsa itu ruginya sesekali, tapi kalau salah harga beli, itu ruginya setiap hari setiap saya belanja.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Lampiran 1 Wawancara dengan Owner Toko



Gambar Lampiran 2 Kondisi Toko

Lampiran 4 UAT

LINK UAT

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd1devHoFv37zNDp70GgV1DNBSUZaKHfzgUWXHI-DLcoUICBw/viewform?usp=publish-editor>

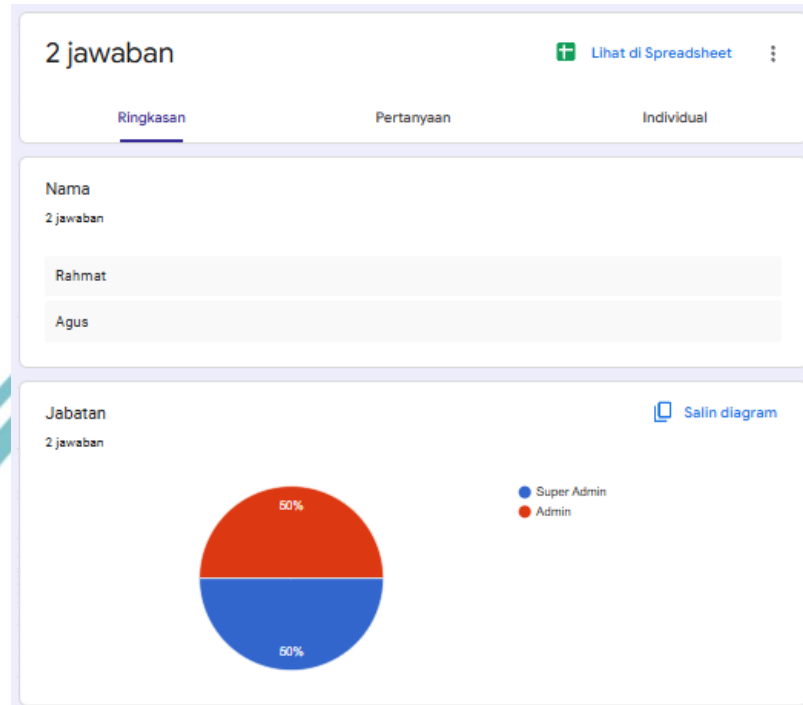
Hasil UAT

Hak Cipta :

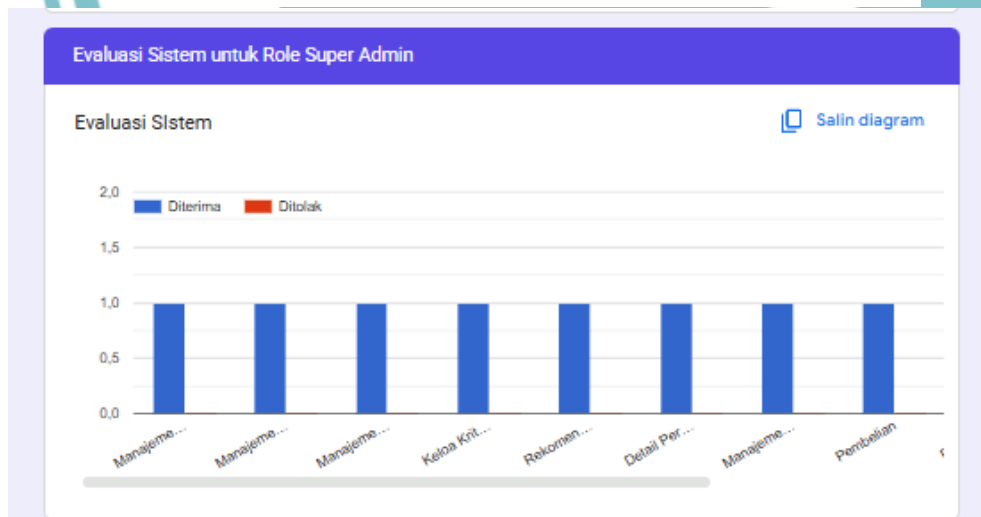
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Lampiran 3 Hasil UAT



Gambar Lampiran 4 Hasil UAT Super Admin

Lampiran 5 UAT “Lanjutan”

Hak Cipta :

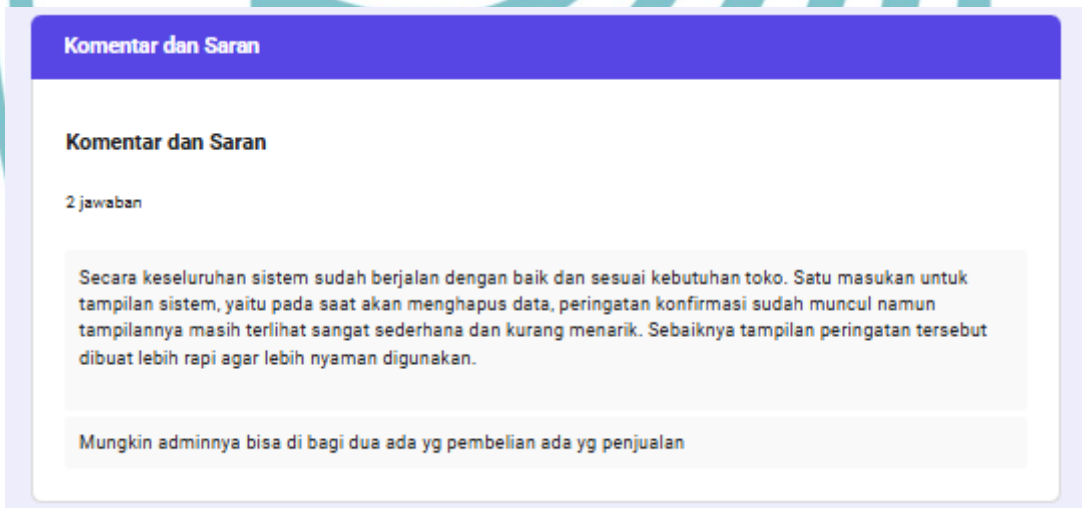
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



Gambar Lampiran 6 Hasil UAT Admin



Komentar dan Saran

2 jawaban

Secara keseluruhan sistem sudah berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan toko. Satu masukan untuk tampilan sistem, yaitu pada saat akan menghapus data, peringatan konfirmasi sudah muncul namun tampilannya masih terlihat sangat sederhana dan kurang menarik. Sebaiknya tampilan peringatan tersebut dibuat lebih rapi agar lebih nyaman digunakan.

Mungkin adminnya bisa di bagi dua ada yg pembelian ada yg penjualan

Gambar Lampiran 5 Hasil Komentar dan Saran Admin

Lampiran 6 *Performance Test*

Pengujian *Performance testing* dengan JMeter

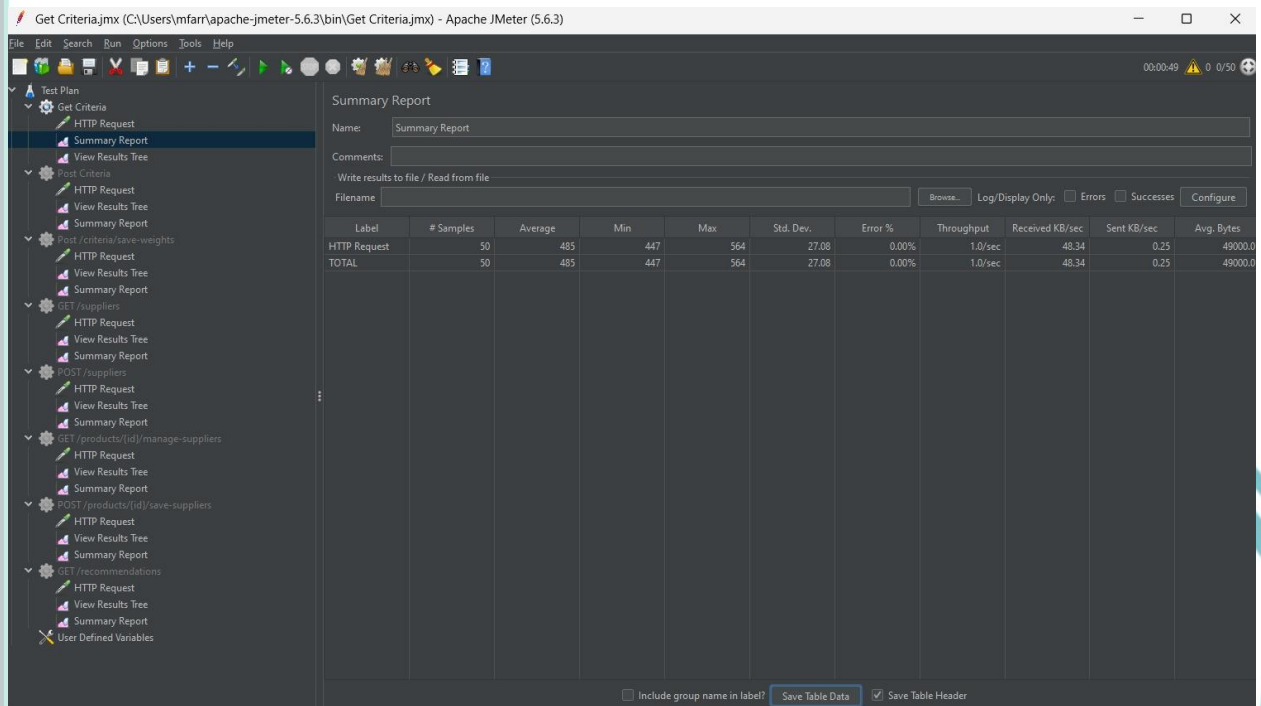
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

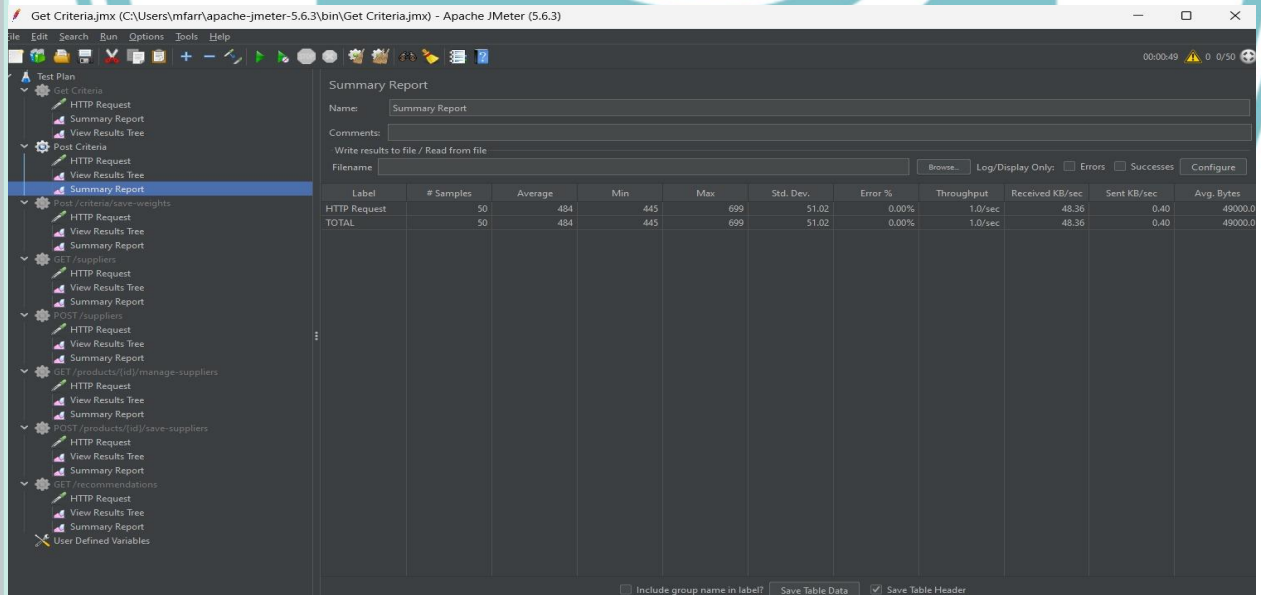
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	485	447	564	27.08	0.00%	1.0/sec	48.34	0.25	49000.0
TOTAL	50	485	447	564	27.08	0.00%	1.0/sec	48.34	0.25	49000.0

Gambar Lampiran 8 *JMeter Get Criteria*



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	484	445	699	51.02	0.00%	1.0/sec	48.36	0.40	49000.0
TOTAL	50	484	445	699	51.02	0.00%	1.0/sec	48.36	0.40	49000.0

Gambar Lampiran 7 *JMeter Post Criteria*

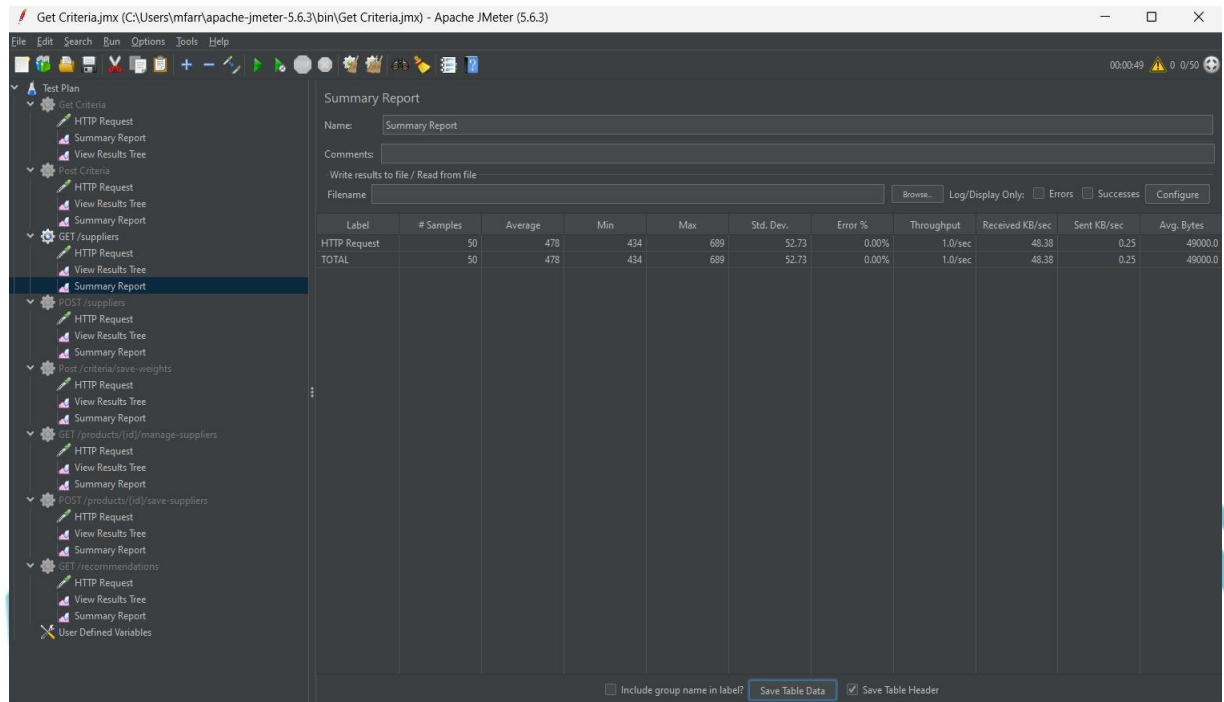
Lampiran 7 Performance Test “Lanjutan”

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

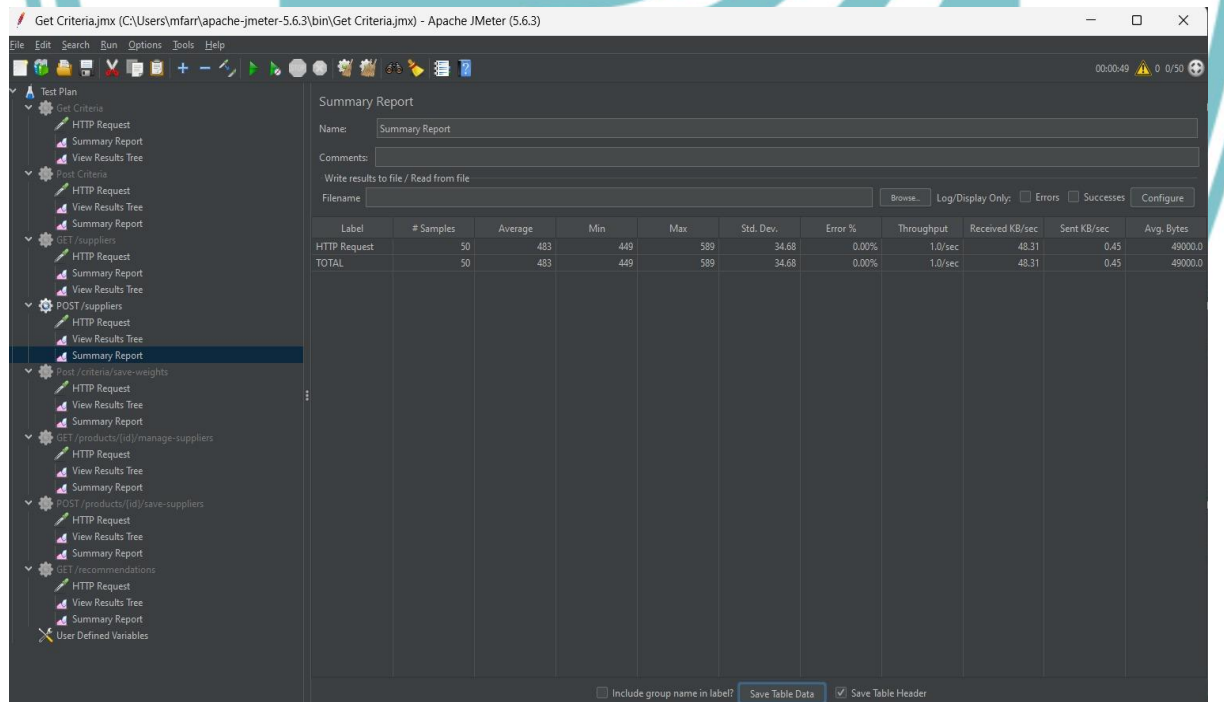
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	478	434	689	52.73	0.00%	1.0/sec	48.38	0.25	49000.0
TOTAL	50	478	434	689	52.73	0.00%	1.0/sec	48.38	0.25	49000.0

Gambar Lampiran 9 JMeter Get Supplier



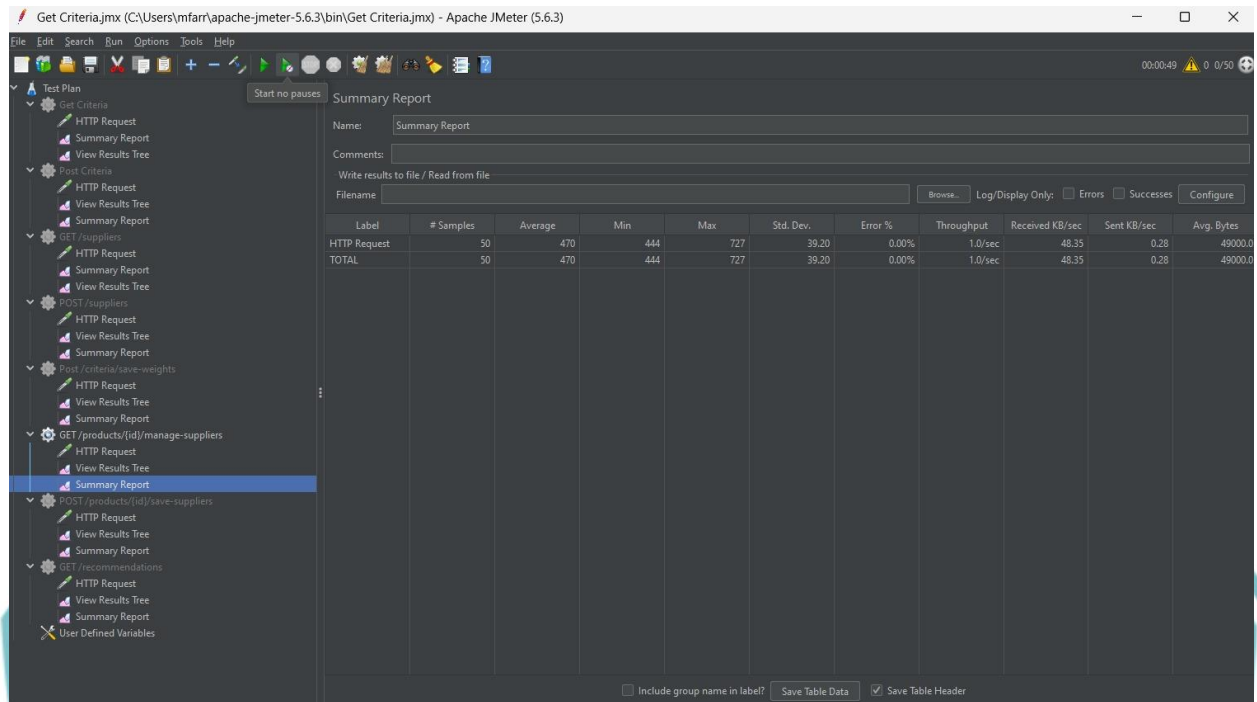
Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	483	449	589	34.68	0.00%	1.0/sec	48.31	0.45	49000.0
TOTAL	50	483	449	589	34.68	0.00%	1.0/sec	48.31	0.45	49000.0

Gambar Lampiran 10 JMeter Post Supplier

Lampiran 8 *Performance Test “Lanjutan”*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

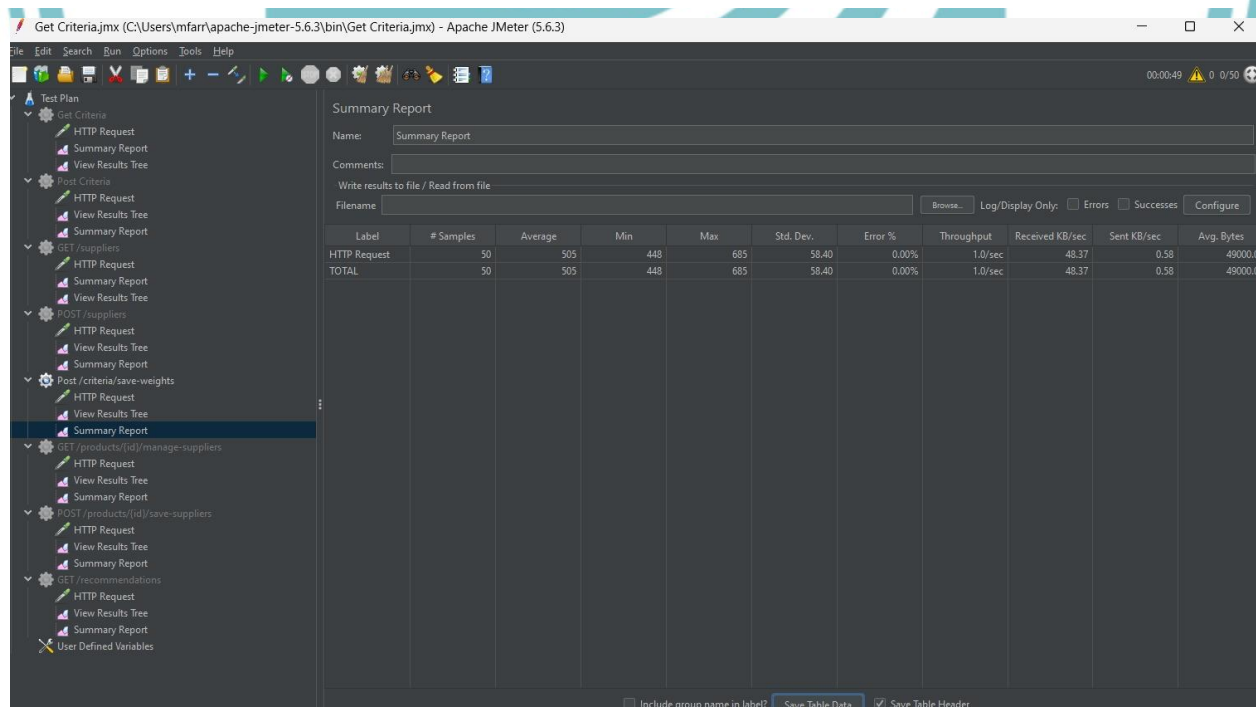
Write results to file / Read from file

Filename: Browse... Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes ☐ Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	470	444	727	39.20	0.00%	1.0/sec	48.35	0.28	49000.0
TOTAL	50	470	444	727	39.20	0.00%	1.0/sec	48.35	0.28	49000.0

☐ Include group name in label? ☒ Save Table Header

Gambar Lampiran 12 *Manage Produk Supplier*



Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

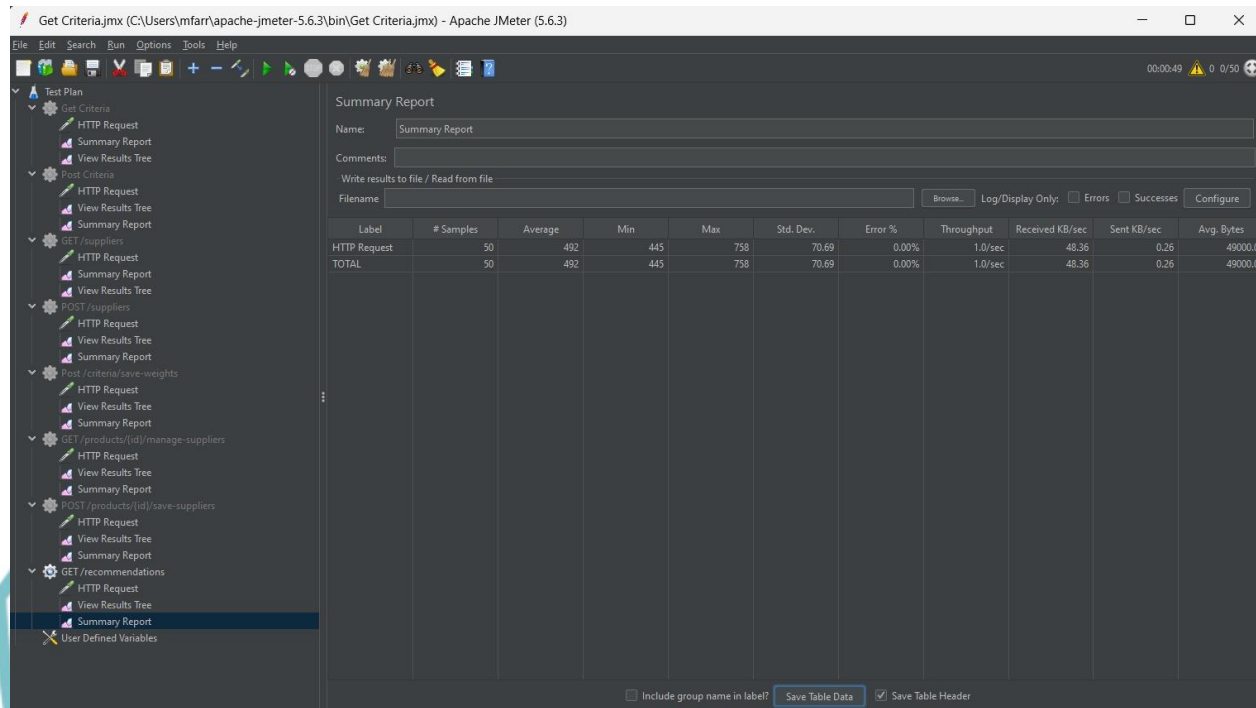
Filename: Browse... Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes ☐ Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	505	448	685	58.40	0.00%	1.0/sec	48.37	0.58	49000.0
TOTAL	50	505	448	685	58.40	0.00%	1.0/sec	48.37	0.58	49000.0

☐ Include group name in label? ☒ Save Table Header

Gambar Lampiran 11 *Post Save Weights*

Lampiran 9 Performance Test “Lanjutan”



Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

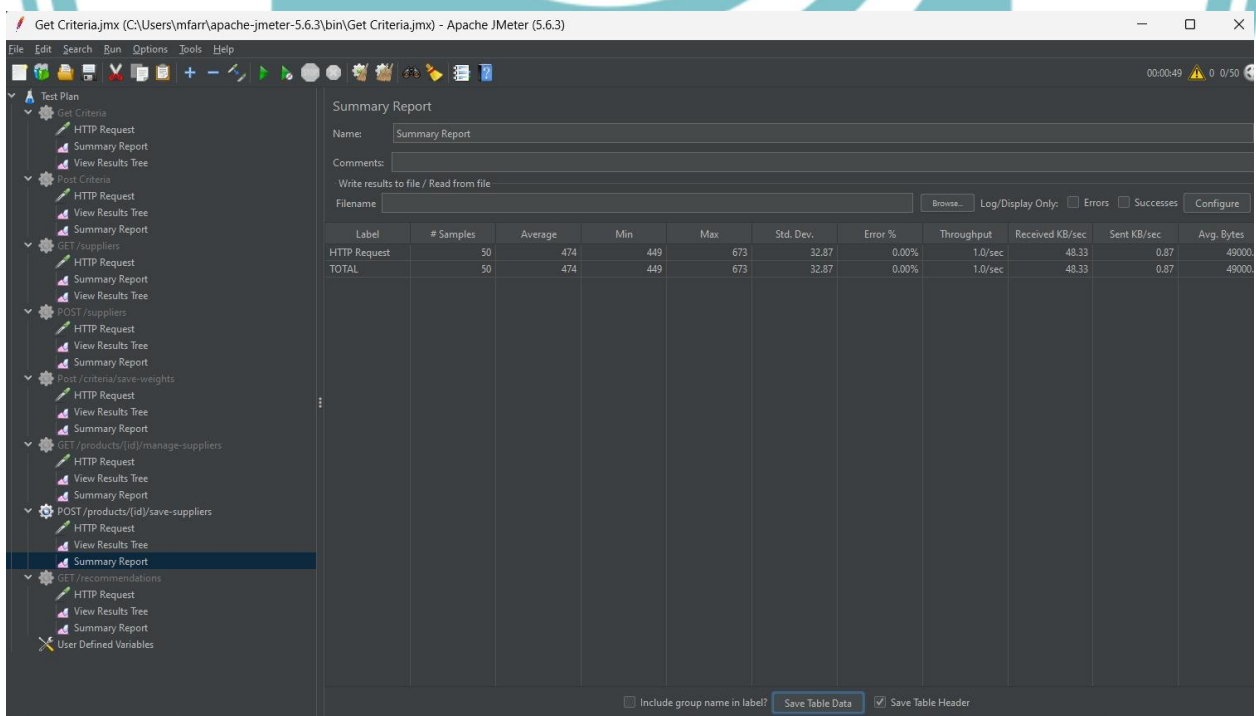
Write results to file / Read from file

Filename: Browse... Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	492	445	758	70.69	0.00%	1.0/sec	48.36	0.26	49000.0
TOTAL	50	492	445	758	70.69	0.00%	1.0/sec	48.36	0.26	49000.0

☐ Include group name in label? ☒ Save Table Header

Gambar Lampiran 13 *Get Recommendation*



Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

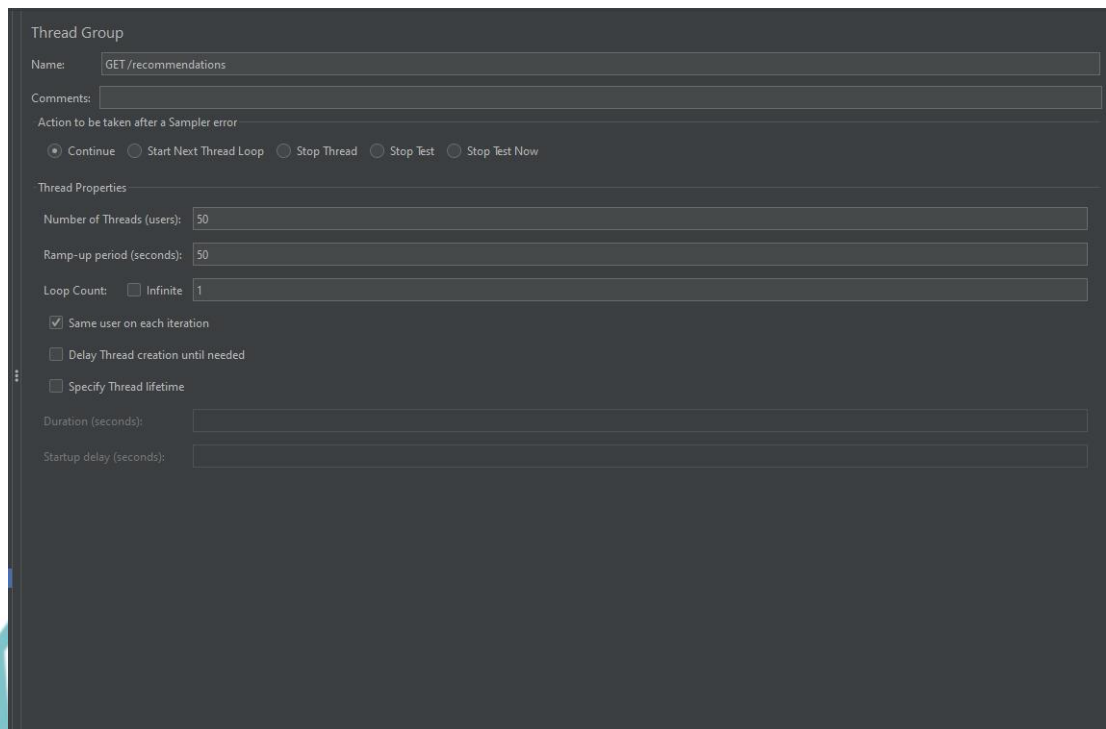
Filename: Browse... Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	474	449	673	32.87	0.00%	1.0/sec	48.33	0.87	49000.0
TOTAL	50	474	449	673	32.87	0.00%	1.0/sec	48.33	0.87	49000.0

☐ Include group name in label? ☒ Save Table Header

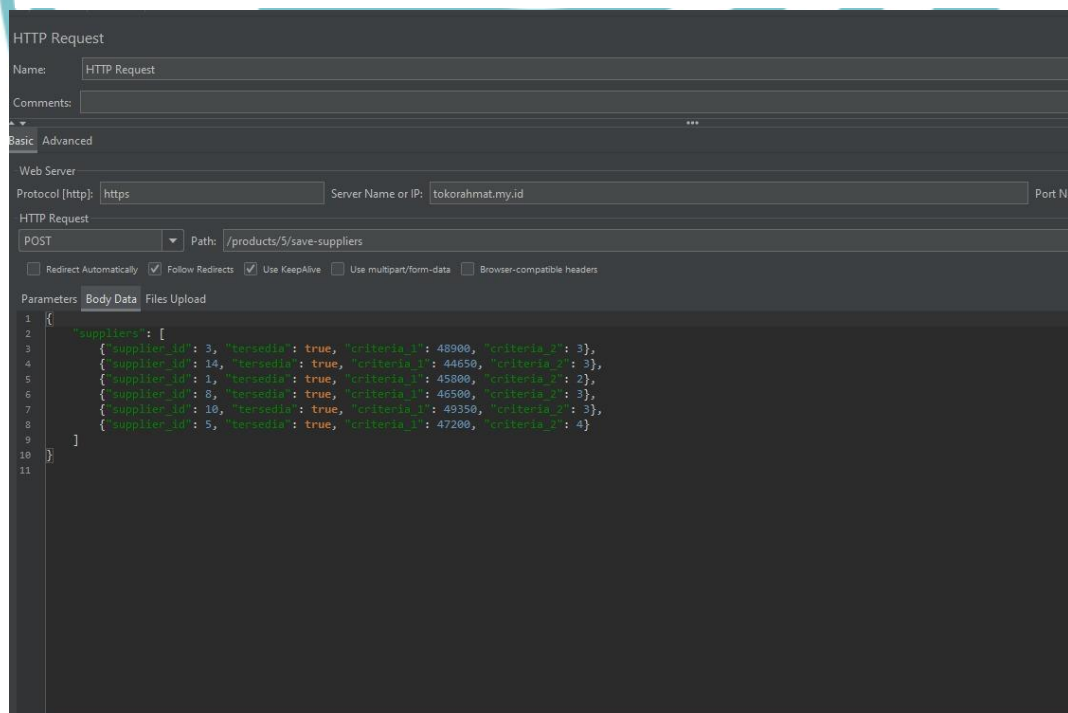
Gambar Lampiran 14 *Save Produk Supplier*

Lampiran 10 *Performance Test “Lanjutan”*



The screenshot shows the configuration for a Thread Group in JMeter. The Name is set to "GET/recommendations". Under "Action to be taken after a Sampler error", the "Continue" option is selected. In the "Thread Properties" section, "Number of Threads (users)" is set to 50, "Ramp-up period (seconds)" is 50, and "Loop Count" is set to 1 with the "Infinite" checkbox unchecked. Other options like "Same user on each iteration", "Delay Thread creation until needed", and "Specify Thread lifetime" are also visible.

Gambar Lampiran 16 Contoh *Number of Threads*



The screenshot shows the configuration for an HTTP Request in JMeter. The Name is "HTTP Request". Under the "Basic" tab, the Protocol is "https", the Server Name or IP is "tokorahmat.my.id", and the Path is "/products/5/save-suppliers". The HTTP Request method is set to "POST". Under the "Advanced" tab, the "Follow Redirects" checkbox is checked. The "Parameters" section shows a JSON body for the POST request:

```

1 {
2   "suppliers": [
3     { "supplier_id": 3, "tersedia": true, "criteria_1": 48900, "criteria_2": 3 },
4     { "supplier_id": 14, "tersedia": true, "criteria_1": 44650, "criteria_2": 3 },
5     { "supplier_id": 1, "tersedia": true, "criteria_1": 45800, "criteria_2": 2 },
6     { "supplier_id": 8, "tersedia": true, "criteria_1": 46500, "criteria_2": 3 },
7     { "supplier_id": 10, "tersedia": true, "criteria_1": 49350, "criteria_2": 3 },
8     { "supplier_id": 5, "tersedia": true, "criteria_1": 47200, "criteria_2": 4 }
9   ]
10 }
11

```

Gambar Lampiran 15 Contoh *Body Data*