



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN
PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB
MENGUNAKAN METODE *SAFETY STOCK* DAN
REORDER POINT
STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA**

SKRIPSI

**MUHAMMAD DZAKI ALIF HIDAYAT
2207412046**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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



**RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN
PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB
MENGUNAKAN METODE *SAFETY STOCK* DAN
REORDER POINT
STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Mem-
peroleh Diploma Empat Politeknik**

**MUHAMMAD DZAKI ALIF HIDAYAT
2207412046**

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dzaki Alif Hidayat
NIM : 2207412046
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE SAFETY STOCK DAN REORDER POINT STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA

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, 9 Juni 2026



Muhammad Dzaki Alif Hidayat

NIM. 2207412046



© 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

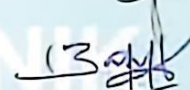
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Dzaki Alif Hidayat
NIM : 2207412046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *SAFETY STOCK* DAN *REORDER POINT* STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, tanggal 17 bulan Juni, tahun 2026 dan dinyatakan LULUS

Disahkan oleh

Pembimbing I : Risna Sari S.Kom., M.T.I ()
Penguji I : Asep Taufik Muharram, S.Kom., M.Kom ()
Penguji II : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I ()
Penguji III : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si ()

Mengetahui

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP 197908032003122003



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan Skripsi ini dapat diselesaikan. Pembuatan laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Perlu disadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Skripsi, sangatlah sulit untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Ibu Risna Sari, S.Kom., M.TI. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, serta pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam membuat Skripsi ini,
- b. Seluruh staf PT Manna Panna Indonesia yang telah memberikan izin, bantuan data penjualan, serta dukungan penuh selama proses penelitian ini berlangsung,
- c. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan material yang tidak terhingga,
- d. Selly Septi Yani, yang senantiasa memberikan semangat, serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis selama proses penyusunan dan penyelesaian laporan Skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi para pembaca

Depok, 9 Juni 2026

Muhammad Dzaki Alif Hidayat

NIM. 2207412046



© 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

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademis Politeknik Negeri Jakarta, Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dzaki Alif Hidayat

NIM : 2207412046

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

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

RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE SAFETY STOCK DAN REORDER POINT
STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediaan/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 pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 29 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Dzaki Alif Hidayat

NIM. 2207412046



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

**RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PERSEDIAAN BARANG
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *SAFETY STOCK* DAN *RE-
ORDER POINT*
STUDI KASUS: PT MANNA PANNA INDONESIA**

ABSTRAK

Pengelolaan persediaan di PT Manna Panna Indonesia terkendala oleh pencatatan manual dan kehilangan dokumen fisik, yang memicu ketidaksesuaian data dan risiko kekosongan barang (stock-out). Penelitian ini membangun sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan fitur unggah dokumen PDF, penyesuaian persediaan (stock opname) digital, serta ABC Analysis untuk memprioritaskan pengawasan barang bernilai tinggi. Untuk mencegah kekosongan stok, sistem membagi 164 barang ke dalam dua kategori berdasarkan penyaringan Average Demand Interval (ADI). Sebanyak 46 produk reguler diprediksi menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) periode 7, yang menghasilkan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) 48,54; Root Mean Square Error (RMSE) 60,57; dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) 38,89%. Sementara itu, 118 produk non-reguler ditangani melalui pendekatan rata-rata penjualan historis murni tanpa algoritma peramalan. Hasil perhitungan dari kedua kategori tersebut digunakan untuk menentukan Safety Stock dan Reorder Point sebagai pemicu peringatan dini. Hasil pengujian fungsionalitas dan penerimaan pengguna menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Sistem ini efektif meminimalkan kesalahan pencatatan dan membantu manajemen merencanakan pengadaan barang.

Kata Kunci: *ABC Analysis, Manajemen Persediaan, Reorder Point, Safety Stock, Stok Opname, Weighted Moving Average.*



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 ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	5
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Sistem Informasi	8
2.2 Manajemen Persediaan.....	8
2.3 Sistem Manajemen Persediaan.....	9
2.4 Reorder Point	10
2.5 Safety Stock	10
2.6 ABC Analysis	11
2.7 Demand Forecasting.....	12
2.7.1 Single Moving Average	13
2.7.2 Weighted Moving Average	14
2.7.3 Single Exponential Smoothing	15
2.7.4 Uji Stasioneritas	15
2.7.5 Walk-Forward Validation.....	16
2.7.6 Average Inter-Demand Interval.....	17



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

2.8 Evaluasi Forecasting.....	17
2.8.1 Mean Absolute Deviation (MAD)	18
2.8.2 Root Mean Squared Error (RMSE)	18
2.8.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	19
2.9 Unified Modeling Language (UML)	20
2.9.1 Use Case Diagram	21
2.9.2 Activity Diagram	22
2.10 Entity Relationship Diagram (ERD).....	22
2.11 Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Rancangan Penelitian	27
3.1.1 Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.1.2 Teknik Analisis Data.....	29
3.2 Tahapan Penelitian	32
3.2.1 Identifikasi Masalah	33
3.2.2 Analisis Kebutuhan.....	34
3.2.3 Perancangan Sistem.....	35
3.2.5 Pengujian Sistem	36
3.2.6 Evaluasi Sistem	36
3.3 Objek Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Analisis Kebutuhan	39
4.1.1 Analisis Proses Bisnis Eksisting	40
4.1.2 Analisis Proses Bisnis Usulan.....	41
4.1.3 Perbandingan Proses Bisnis Eksisting dan Future	43
4.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional	45
4.1.5 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	48
4.1.6 Use Case Diagram	49
4.1.7 Activity Diagram	52
4.2 Perancangan Sistem.....	67
4.2.1 Arsitektur Sistem	68
4.2.2 Perancangan Basis Data.....	70
4.2.3 Perancangan Antarmuka Pengguna	82



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

4.2.4 Perancangan Alur Komputasi Algoritma	93
4.3 Implementasi Sistem	99
4.3.1 Teknologi Sistem	100
4.3.2 Implementasi Antarmuka Pengguna	103
4.3.3 Implementasi Backend dan Konfigurasi Database.....	114
4.3.4 Implementasi Komputasi Algoritma	121
4.4 Pengujian.....	126
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	127
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	128
4.4.3 Data Hasil Pengujian	130
4.4.4 Analisis Data dan Evaluasi Pengujian.....	136
BAB V PENUTUP	138
5.1 Kesimpulan	138
5.2 Saran	138
DAFTAR PUSTAKA.....	141
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	143
LAMPIRAN.....	144

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3 1 Penyusunan Kode Awal	30
Tabel 3 2 Penyusunan Kode Terfokus	30
Tabel 3 3 Penentuan Tema.....	31
Tabel 4 1 Tabel Perbandingan Proses Bisnis	43
Tabel 4 2 Analisis Kebutuhan Fungsional	46
Tabel 4 3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional.....	48
Tabel 4 4 Hasil Evaluasi Model Peramalan	97
Tabel 4 5 Tabel Teknologi Implementasi	100
Tabel 4 6 Pengujian Black Box Testing.....	131
Tabel 4 7 Tabel Pengujian User Acceptance Testing	134

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3 1 Tahapan Penelitian	33
Gambar 4 1 Proses Bisnis Eksisting	40
Gambar 4 2 Proses Bisnis Usulan / Future	42
Gambar 4 3 Use case Diagram	50
Gambar 4 4 Activity Diagram Login	54
Gambar 4 5 Activity Diagram Pengelolaan Kategori	56
Gambar 4 6 Activity Diagram Pengelolaan Data Barang	58
Gambar 4 7 Activity Diagram Pengelolaan Transaksi	60
Gambar 4 8 Activity Diagram Mengelola Stok Opname	62
Gambar 4 9 Activity Diagram Analisis ABC	64
Gambar 4 10 Activity Diagram Analisis Persediaan	66
Gambar 4 11 Arsitektur Diagram	69
Gambar 4 12 Entity Relationship Diagram	72
Gambar 4 13 Tabel Users	73
Gambar 4 14 Tabel Kategori	74
Gambar 4 15 Tabel Barang / Products	75
Gambar 4 16 Tabel Transactions	76
Gambar 4 17 Tabel Transaction Details	77
Gambar 4 18 Tabel Stocks	77
Gambar 4 19 Tabel Stock Opname	78
Gambar 4 20 Tabel Documents	79
Gambar 4 21 Tabel Notifications	80
Gambar 4 22 Tabel Sales History	80
Gambar 4 23 Tabel Forecasts	81
Gambar 4 24 Tabel ABC Results	82
Gambar 4 25 Perancangan Antarmuka Login	83
Gambar 4 26 Perancangan Antarmuka Dashboard	84
Gambar 4 27 Perancangan Antarmuka Kategori	85
Gambar 4 28 Perancangan Antarmuka Barang	86
Gambar 4 29 Perancangan Antarmuka Stok Opname	87
Gambar 4 30 Perancangan Antarmuka Transaksi	88
Gambar 4 31 Perancangan Antarmuka Import File	89
Gambar 4 32 Perancangan Antarmuka Form Transaksi	90
Gambar 4 33 Perancangan Antarmuka Analisis ABC	91
Gambar 4 34 Perancangan Antarmuka Analisis Persediaan	92
Gambar 4 35 Perancangan Antarmuka Detail Analisis Persediaan	93
Gambar 4 36 Perancangan Alur Komputasi ABC	95
Gambar 4 37 Alur Komputasi Metode Utama	98
Gambar 4 38 Implementasi Antarmuka Login	104
Gambar 4 39 Implementasi Antarmuka Dashboard	105
Gambar 4 40 Implementasi Antarmuka Kategori	106
Gambar 4 41 Implementasi Antarmuka Barang	107
Gambar 4 42 Implementasi Antarmuka Stok Opname	108



© 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

Gambar 4 43 Implementasi Antarmuka Transaksi	109
Gambar 4 44 Implementasi Antarmuka Import File	110
Gambar 4 45 Implementasi Antarmuka Form Transaksi	111
Gambar 4 46 Implementasi Antarmuka Analisis ABC	112
Gambar 4 47 Implementasi Antarmuka Analisis Persediaan	113
Gambar 4 48 Antarmuka Halaman Detail Analisis Persediaan	114
Gambar 4 49 Kode Konfigurasi Database	115
Gambar 4 50 Kode Implementasi Login	116
Gambar 4 51 Kode Implementasi Transaksi	118
Gambar 4 52 Kode Implementasi Metode Utama	120
Gambar 4 53 Kode Analisis ABC	122
Gambar 4 54 Kode Forecasting Bagian 1	124
Gambar 4 55 Kode Forecasting Bagian 2	125





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 PERSAMAAN

Persamaan (2 1) Reorder Point.....	10
Persamaan (2 2) Safety Stock.....	11
Persamaan (2 3) Single Moving Average.....	14
Persamaan (2 4) Weighted Moving Average.....	14
Persamaan (2 5) Single Exponential Smoothing.....	15
Persamaan (2 6) Average Inter-Demand Interval.....	17
Persamaan (2 7) Mean Absolute Deviation.....	18
Persamaan (2 8) Root Mean Squared Error.....	19
Persamaan (2 9) Mean Absolute Percentage Error.....	20



**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Manna Panna Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan penjualan produk makanan dengan variasi barang yang cukup banyak, yakni sekitar 164 produk. Banyaknya variasi produk yang dikelola tersebut menimbulkan kompleksitas dalam proses pengendalian persediaan, terutama dalam menentukan jumlah persediaan yang harus tersedia dan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang. Berdasarkan hasil wawancara dengan administrator gudang (Lampiran 1), proses pencatatan mutasi transaksi dan pengecekan fisik (*stock opname*) diindikasikan masih rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*). Ketiadaan fitur pengunggahan dokumen (*import file*) transaksi serta kendala hilangnya kertas catatan hitung fisik memicu ketidaksesuaian antara data persediaan di dalam sistem dan jumlah barang riil di gudang. Akibatnya, penentuan batas stok pengaman dan waktu pemesanan ulang belum didasarkan pada parameter perhitungan yang sistematis dan terukur. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan ketidaktepatan dalam pengambilan keputusan persediaan yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko kehabisan persediaan (*stock-out*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*).

Berdasarkan hasil pengolahan data historis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS, distribusi permintaan perusahaan mencatatkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 11.514 unit dan simpangan baku (*standar deviasi*) sebesar 3.487 unit. Komparasi antara kedua parameter tersebut menghasilkan nilai Koefisien Variasi (*Coefficient of Variation/CV*) sebesar 0,30 atau 30%. Dalam analisis variabilitas, nilai parameter di bawah 0,25 menunjukkan sifat permintaan yang statis, sedangkan nilai parameter yang menyentuh atau melebihi 0,25 menandakan sifat permintaan yang dinamis (Rabbani, Wahyuda and Sitania, 2022). Oleh karena itu, berdasarkan nilai CV sebesar 0,29, pola permintaan PT Manna Panna Indonesia secara mutlak tergolong ke dalam kategori dinamis. Dinamika fluktuasi pasar yang tinggi ini mengharuskan



© 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

perusahaan untuk menggunakan pendekatan analitik yang terstruktur dalam menentukan metode peramalan dan sistem pengendalian persediaannya.

Dalam ilmu manajemen persediaan, metode *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* berfungsi untuk menentukan kapan barang harus dipesan kembali dan berapa banyak persediaan cadangan yang ideal. Gabungan kedua metode ini terbukti mampu menjaga ketersediaan barang, melancarkan kegiatan operasional, serta menekan risiko kehabisan stok (*stock-out*) secara signifikan (Afrizal, Minardi and Mahendra, 2025). Pada proses perhitungannya, waktu tunggu kedatangan pesanan (*lead time*) menjadi faktor penting yang sangat memengaruhi hasil akhir. Berdasarkan data historis perusahaan, pengiriman barang dari pemasok membutuhkan waktu tunggu selama tujuh hari. Karena jumlah permintaan fluktuatif, perusahaan sangat membutuhkan perhitungan *Safety Stock* yang akurat agar tidak kehabisan barang selama masa tunggu tersebut.

Berbagai penelitian telah menguji banyak metode untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan perusahaan. Penerapan *ABC Analysis* terbukti mampu meningkatkan pengawasan stok gudang dengan cara mengelompokkan produk berdasarkan tingkat penjualannya. Pengelompokan ini membantu perusahaan untuk lebih fokus mengendalikan produk-produk yang paling penting (Rindawati and Andriani, 2022). Selanjutnya, metode *Weighted Moving Average* (WMA) yang digabungkan dengan ROP juga terbukti mampu memprediksi kebutuhan stok secara akurat sekaligus menentukan titik pemesanan ulang (Suhendra *et al.*, 2021). Selain itu, perbandingan beberapa algoritma membuktikan bahwa metode *Moving Average* secara konsisten memiliki tingkat akurasi yang lebih unggul dibandingkan dengan metode ARIMA maupun *Exponential Smoothing* untuk kasus peramalan persediaan (Nurlela, Pratiwi and Yulianti, 2025).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem manajemen persediaan berbasis *web*. Sistem ini menggunakan metode *ABC Analysis* untuk mengelompokkan prioritas barang, serta menggunakan



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

metode *Safety Stock* dan ROP untuk mengendalikan stok gudang. Untuk mengatasi jumlah permintaan yang fluktuatif, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur peramalan permintaan (*demand forecasting*) menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Hasil peramalan ini akan dipakai sebagai acuan utama untuk menghitung nilai *Safety Stock* dan ROP secara otomatis. Melalui cara ini, perusahaan dapat memprediksi perubahan permintaan di masa depan dengan lebih tepat. Pada akhirnya, sistem ini diharapkan dapat membantu PT Manna Panna Indonesia dalam mengelola persediaan barang secara lebih efektif.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jabarkan, permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengklasifikasikan produk menggunakan metode *ABC Analysis* untuk menentukan skala prioritas pengendalian persediaan pada PT Manna Panna Indonesia?
2. Bagaimana menerapkan metode *Demand Forecasting* menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk memprediksi permintaan periode mendatang?
3. Bagaimana mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point* untuk menentukan jumlah cadangan aman dan waktu pemesanan ulang yang optimal?
4. Bagaimana merancang dan membangun sistem manajemen persediaan berbasis web yang mampu mengolah data historis penjualan secara otomatis menjadi rekomendasi pengadaan barang?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data penjualan produk pada PT Manna Panna Indonesia selama periode dua tahun, yaitu dimulai dari Januari 2024 sampai dengan Desember 2025.



© 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

2. Data transaksi penjualan yang digunakan dalam pemrosesan analitik dan peramalan murni berbasis pada hari kerja operasional (*working days*) dengan mengecualikan hari akhir pekan (*weekend*) serta daftar hari libur nasional Indonesia.
3. Pengelompokan produk dilakukan menggunakan metode *ABC Analysis* untuk mengidentifikasi produk yang memiliki kontribusi terbesar terhadap total penjualan. Penelitian ini tidak menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) maupun analisis *ABC-FSN*.
4. Metode peramalan yang diuji adalah *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai acuan utama dalam menentukan satu metode terbaik yang akan diimplementasikan ke dalam sistem.
5. Perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point* diintegrasikan dengan hasil peramalan permintaan untuk menentukan jumlah cadangan aman dan titik pemesanan ulang yang dinamis.
6. Penentuan *Lead Time* ditetapkan secara konstan selama 7 hari sesuai kebijakan perusahaan.
7. Input data transaksi penjualan ke dalam sistem dapat dilakukan secara manual (CRUD) maupun melalui fitur *import* file (.pdf) sesuai dengan kebutuhan pengguna.
8. Sistem yang dibangun merupakan sistem manajemen persediaan berbasis web yang menghasilkan output berupa klasifikasi ABC, hasil peramalan, serta status pemesanan ulang (*Reorder Alert*).

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4.1 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengklasifikasikan produk menggunakan metode *ABC Analysis* guna menentukan skala prioritas pengawasan dan pengendalian persediaan pada PT Manna Panna Indonesia.
2. Menerapkan metode *Demand Forecasting* dari rumpun *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk memprediksi fluktuasi permintaan pada periode mendatang.
3. Mengintegrasikan *output* hasil peramalan ke dalam perhitungan matematis *Safety Stock* dan *Reorder Point* guna menetapkan batas cadangan persediaan aman serta momentum pemesanan ulang yang optimal.
4. Merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen perse-diaan berbasis web yang mampu memproses data historis penjualan menjadi rekomendasi pengadaan barang secara otomatis.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan: Membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan pengadaan barang yang lebih akurat dan terukur berdasarkan data historis, sehingga dapat menekan biaya akibat *overstock* maupun potensi kerugian akibat *stock-out*.
2. Bagi Peneliti: Meningkatkan kompetensi teknis dalam pengolahan data statistik serta penerapan arsitektur sistem yang memisahkan layanan bisnis inti dengan layanan analisis data menggunakan *framework* Spring dan FastAPI.
3. Bagi Akademik: Menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya dalam bidang manajemen rantai pasok, khususnya mengenai integrasi metode peramalan dengan parameter pengendalian persediaan pada lingkungan bisnis yang dinamis.



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

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran alur pembahasan secara terstruktur dan sistematis sehingga memudahkan pembaca dalam memahami keseluruhan isi penelitian. Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang didasarkan pada analisis data historis penjualan dan permasalahan pengendalian persediaan di PT Manna Panna Indonesia, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, meliputi konsep manajemen persediaan, fluktuasi permintaan, peramalan permintaan, *Reorder Point*, *Safety Stock*, *ABC Analysis*, serta penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan teoritis dan pembanding penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi jenis dan pendekatan penelitian, sumber dan jenis data, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, analisis pola permintaan berdasarkan data historis, penerapan metode *ABC Analysis*, metode peramalan permintaan, perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*, serta metode perancangan sistem manajemen persediaan berbasis web.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil analisis data historis penjualan, hasil klasifikasi produk menggunakan *ABC Analysis*, hasil peramalan permintaan, perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point*, serta implementasi dan simulasi sistem manajemen persediaan yang telah dibangun. Pada bab ini juga dilakukan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dan evaluasi penerapan metode dalam sistem.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan sistem dan penelitian 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 mengumpulkan 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 mengumpulkan 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 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kesatuan dari berbagai elemen teknologi berbasis komputer yang saling berinteraksi dan terintegrasi. Elemen-elemen tersebut bekerja secara bersama-sama sesuai dengan prosedur operasional yang telah ditetapkan. Tujuan utama dari sistem informasi adalah mengolah data mentah menjadi sebuah informasi yang bermakna. Informasi ini nantinya akan menjadi landasan penting bagi perusahaan untuk mengambil sebuah keputusan. Dalam membangun sistem tersebut, pengembang dapat menggunakan berbagai macam kerangka kerja perancangan. Salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang paling umum digunakan adalah pendekatan *waterfall* (Sabar, Sari and Oktavianti, 2017).

Melalui sistem informasi yang terstruktur, perusahaan dapat mengelola data secara lebih efektif dan efisien, sehingga informasi yang dihasilkan terjamin keakuratan dan ketepatan waktunya. Bagi PT Manna Panna Indonesia, kehadiran sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai tempat untuk mencatat transaksi mutasi barang, tetapi juga bertindak sebagai pusat pengolahan data analitik. Kemampuan analitik ini memungkinkan sistem untuk mengelompokkan prioritas barang, memprediksi tingkat permintaan pasar di masa depan, serta menghitung batas stok aman secara otomatis. Pada akhirnya, sistem informasi yang terintegrasi ini akan sangat membantu pihak manajemen perusahaan dalam merumuskan keputusan yang strategis, terutama untuk mencegah terjadinya kehabisan stok (*stock-out*) maupun penumpukan barang (*overstock*) di gudang.

2.2 Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan sistem rantai pasok di berbagai jenis industri. Proses ini pada dasarnya mengatur aliran pergerakan barang, mulai dari pihak pemasok ke produsen, hingga berlanjut ke tingkat distributor dan pengecer. Efisiensi dalam manajemen persediaan, termasuk penentuan jumlah stok pengaman (*safety stock*) yang tepat, sangat dibutuhkan untuk



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

menjaga kelancaran operasional dan menghemat pengeluaran perusahaan. Pada akhirnya, penerapan kebijakan persediaan yang baik akan membantu perusahaan menekan biaya operasional seminimal mungkin, sekaligus memastikan tercapainya target layanan demi menjaga kepuasan pelanggan. (Kirmizi, Ceylan and Bulkan, 2024).

Pengelolaan persediaan yang tidak efektif pada PT Manna Panna Indonesia dapat memicu masalah kehabisan barang (*stock-out*) maupun penumpukan barang (*over-stock*). Risiko ketidakseimbangan stok tersebut akan berdampak buruk pada kelancaran penjualan dan membengkaknya biaya penyimpanan di gudang. Kondisi ini terjadi karena perusahaan harus mengelola sekitar 164 jenis produk dengan tingkat permintaan pasar yang sering berubah-ubah. Oleh karena itu, PT Manna Panna Indonesia sangat membutuhkan sebuah sistem pengendalian persediaan yang terstruktur dan berbasis data. Sistem ini akan membantu pihak manajemen dalam mengatur pergerakan stok secara lebih akurat demi mendukung kelancaran operasional perusahaan.

2.3 Sistem Manajemen Persediaan

Sistem manajemen persediaan (*inventory system*) merupakan sebuah sistem informasi yang berfungsi untuk mengatur pencatatan arus barang masuk dan keluar di dalam gudang. Pengendalian persediaan yang baik sangat menentukan keberlangsungan kegiatan operasional sebuah perusahaan. Sebaliknya, pengawasan stok yang lemah dapat mengganggu kelancaran proses kerja dan memicu lonjakan biaya operasional (Kurniawati and Ikhwan, 2023).

Penerapan sistem manajemen persediaan mampu membantu perusahaan dalam meminimalkan kesalahan pencatatan akibat kelalaian manusia (*human error*) yang sering terjadi pada proses manual. Dalam konteks pengendalian stok, sistem ini juga berperan sebagai Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System/DSS*). Sistem akan mengolah data riwayat transaksi untuk menghitung batas pemesanan ulang (*Reorder Point*) dan jumlah stok aman (*Safety Stock*) secara otomatis. Melalui rekomendasi pemesanan ulang tersebut, perusahaan dapat menekan risiko terjadinya kehabisan stok maupun penumpukan barang secara signifikan.



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

2.4 Reorder Point

Metode *Reorder Point* (ROP) merupakan titik batas waktu bagi perusahaan untuk segera melakukan pemesanan ulang barang, sehingga pesanan tersebut dapat tiba tepat sebelum persediaan di gudang habis. Perhitungan ROP menjadi sangat penting karena memperhitungkan waktu tunggu yang dibutuhkan sejak pemesanan dilakukan hingga barang sampai di gudang (*lead time*). Melalui perhitungan yang akurat, perusahaan dapat menjaga ketersediaan stok untuk memenuhi kebutuhan operasional harian (Taufiq, Setiawan and Irawan, 2025).

Penerapan metode ROP membantu perusahaan dalam melakukan pemesanan ulang untuk meminimalkan risiko kekosongan barang (*stock-out*). Secara matematis, perhitungan pada penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Taufiq, Setiawan and Irawan, 2025) dengan penyesuaian khusus pada variabel permintaan harian yang disimbolkan dengan d . Variabel d dalam penelitian ini merupakan hasil pembagian antara nilai peramalan permintaan (*forecast*) dengan jumlah hari kerja operasional perusahaan. Berdasarkan penyesuaian tersebut, rumus untuk menentukan batas waktu pemesanan ulang dituliskan pada Persamaan (2.1) berikut:

$$ROP = (d \times L) + SS \quad (2.1)$$

Keterangan:

- d = Permintaan harian (*daily demand*) hasil peramalan per periode
- L = waktu tunggu pengiriman (*Lead Time*)
- SS = safety stock

2.5 Safety Stock

Metode *Safety Stock* berfungsi untuk menjaga ketersediaan barang agar perusahaan terhindar dari risiko kehabisan, kekurangan, atau keterlambatan penerimaan pesanan. Kendala-kendala tersebut berpotensi menimbulkan kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan (Taufiq, Setiawan and Irawan, 2025). Tanpa persediaan pengaman yang cukup, perusahaan akan menghadapi risiko gangguan operasional saat terjadi lonjakan permintaan secara tiba-tiba. Sebaliknya, jumlah *Safety Stock* yang terlalu besar dapat menyebabkan penumpukan barang (*overstock*). Kondisi 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

akan memicu pembengkakan modal kerja dan peningkatan biaya penyimpanan di gudang. Oleh karena itu, perusahaan sangat membutuhkan perhitungan *Safety Stock* yang akurat untuk mencapai keseimbangan antara kualitas tingkat pelayanan (*service level*) dan efisiensi biaya persediaan.

Secara umum, beberapa faktor utama sangat memengaruhi perhitungan *Safety Stock*. Faktor-faktor tersebut meliputi tingkat variasi fluktuasi permintaan, durasi waktu tunggu pengiriman (*lead time*), serta target tingkat pelayanan perusahaan. Untuk mengatasi ketidakpastian permintaan di lapangan, perusahaan dapat menghitung kuantitas persediaan pengaman ini secara matematis dan terstruktur (Salsabila *et al.*, 2025). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kuantitas *Safety Stock* tersebut dirumuskan melalui Persamaan (2.2) berikut:

$$SS = Z \times \sigma d \times \sqrt{L} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- Z = Nilai faktor keamanan berdasarkan tingkat pelayanan (*Service Level*) pada distribusi normal. Pada penelitian ini, tingkat pelayanan yang ditetapkan berdasarkan kebijakan PT Manna Panna Indonesia adalah sebesar 95%, yang dikonversikan menjadi nilai faktor Z konstan sebesar 1,65.
- σd = Standar deviasi galat peramalan (*Standard Error of Estimate*) per produk.
- L = waktu tunggu pengiriman (*Lead Time*)

2.6 ABC Analysis

Analisis ABC merupakan metode klasifikasi persediaan yang mengacu pada prinsip Pareto. Metode ini berfungsi untuk mengelompokkan barang berdasarkan tingkat nilai investasi atau besaran penyerapan dana tahunan. Secara umum, metode ini membagi persediaan ke dalam tiga kelompok utama. Kategori A mewakili kelompok barang dengan nilai investasi tertinggi, Kategori B mewakili kelompok barang dengan nilai investasi menengah, dan Kategori C mewakili kelompok barang dengan nilai investasi paling rendah.



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

Penerapan Analisis ABC membantu perusahaan dalam menentukan prioritas pengendalian persediaan secara lebih terarah. Melalui pengelompokan ini, perusahaan dapat memfokuskan perhatian dan sumber dayanya pada barang-barang yang memberikan pengaruh terbesar terhadap biaya persediaan dan kelancaran operasional. Pada akhirnya, langkah strategis ini dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan perusahaan sekaligus mengoptimalkan penggunaan modal yang tersedia (Pratiwi and Saifudin, 2021). Berdasarkan prinsip Pareto, barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori sebagai berikut:

- Kategori A (80-20):
Kelompok ini mencakup jenis barang yang menyerap sekitar 80% dari total modal persediaan, meskipun jumlah fisiknya hanya mencakup sekitar 20% dari keseluruhan jenis barang yang dikelola oleh perusahaan.
- Kategori B (15-30):
Kelompok ini mencakup jenis barang yang menyerap sekitar 15% dari total modal persediaan, dengan porsi jumlah fisik sekitar 30% dari keseluruhan jenis barang yang dikelola oleh perusahaan.
- Kategori C (5-50):
Kelompok ini mencakup jenis barang yang menyerap hanya sekitar 5% dari total modal persediaan, namun memiliki porsi jumlah fisik yang paling mendominasi, yakni sekitar 50% dari keseluruhan jenis barang yang dikelola oleh perusahaan.

2.7 Demand Forecasting

Demand forecasting atau peramalan permintaan memegang peranan penting dalam dunia industri karena memengaruhi berbagai proses operasional yang strategis. Proses tersebut meliputi perencanaan produksi, manajemen pergudangan, hingga pengadaan bahan baku. Mengingat krusialnya proses tersebut, perusahaan sangat membutuhkan metode peramalan dengan tingkat akurasi tinggi yang ditunjukkan melalui nilai kesalahan (*error*) sekecil mungkin (Silaen and Iskandar, 2023). Dalam konteks ini, pendekatan peramalan deret waktu (*time-series forecasting*) menjadi



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

sangat relevan. Pendekatan ini mampu memanfaatkan pola data masa lalu untuk menghasilkan prediksi kebutuhan di masa depan.

Time-series (deret waktu) merupakan kumpulan data pengamatan yang disusun secara kronologis berdasarkan interval waktu tertentu, dengan pengambilan nilai secara berkala dan frekuensi yang tetap. Konsep ini membuktikan bahwa hampir semua fenomena bisnis memiliki variabel yang berubah seiring berjalannya waktu, sehingga pendekatan deret waktu sangat banyak diterapkan dalam analisis data (Torres *et al.*, 2021).

Dalam pendekatan *time-series*, penelitian ini menggunakan tiga teknik peramalan untuk menangani pola data stasioner, yaitu *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Ketiga metode tersebut memanfaatkan data historis penjualan untuk menghasilkan nilai prediksi pada periode mendatang. Meskipun sama-sama menggunakan data historis, masing-masing metode memiliki karakteristik yang berbeda dalam memberikan bobot perhitungan matematis terhadap data aktual terkini. Perbedaan pembebanan bobot ini akan menghasilkan tingkat responsivitas dan sensitivitas yang berbeda-beda dalam menangani pola fluktuasi permintaan pada PT Manna Panna Indonesia.

2.7.1 Single Moving Average

Metode *Single Moving Average* (SMA) atau rata-rata bergerak sederhana merupakan teknik peramalan yang menghitung nilai rata-rata dari sejumlah data pengamatan aktual pada beberapa periode sebelumnya. Sistem kemudian menggunakan hasil rata-rata tersebut sebagai nilai prediksi untuk periode berikutnya (Pratama, Wahyuni and Orisa, 2024). Metode ini mampu menghaluskan fluktuasi acak jangka pendek dan sangat cocok untuk karakteristik data yang relatif stabil (stasioner). Penggunaan metode ini dapat membantu pihak manajemen perusahaan dalam mengendalikan risiko penumpukan persediaan barang di gudang.

Penerapan metode SMA membantu perusahaan dalam memproyeksikan kebutuhan stok secara terukur melalui proses penghalusan data historis. Secara matematis,



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

perhitungan peramalan dalam penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Pratama, Wahyuni and Orisa, 2024). Berdasarkan rujukan tersebut, rumus untuk mengestimasi prediksi permintaan pada periode mendatang dirumuskan melalui Persamaan (2.3) berikut:

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{N} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = nilai prediksi periode berikutnya
- Y_t = nilai aktual periode t
- N = jumlah periode yang dipakai untuk dihitung rata-ratanya

2.7.2 Weighted Moving Average

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) atau rata-rata bergerak berbobot merupakan teknik peramalan *time-series* yang memberikan bobot perhitungan berbeda pada setiap data historis. Pada metode ini, data transaksi yang paling baru umumnya mendapatkan bobot matematis yang lebih besar karena dianggap paling relevan dalam mencerminkan pola tren terkini. Pendekatan pembobotan ini menghasilkan nilai prediksi yang lebih responsif terhadap fluktuasi data jika dibandingkan dengan metode *Single Moving Average* (Purwaningtias, Ariandi and Suyanto, 2023).

Penerapan metode WMA membantu perusahaan dalam memproyeksikan tingkat permintaan secara lebih akurat dengan merespons pergerakan tren data yang paling mutakhir. Secara matematis, perhitungan peramalan dalam penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Purwaningtias, Ariandi and Suyanto, 2023). Berdasarkan rujukan tersebut, rumus untuk menghitung prediksi permintaan pada periode mendatang dirumuskan melalui Persamaan (2.4) berikut:

$$WMA = \frac{\sum(Bobot\ Periode\ n)\ (Permintaan\ dalam\ periode\ n)}{\sum(Bobot)} \quad (2.4)$$

Keterangan:

- WMA = Weight Moving Average



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

- Bobot Period n = periode berapa bulan
- Permintaan dalam period n = jumlah permintaan selama periode n

2.7.3 Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) atau penghalusan eksponensial tunggal merupakan teknik peramalan jangka pendek untuk memprediksi data pada satu periode ke depan. Model ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang relatif tetap (stasioner) tanpa adanya tren atau pola musiman yang konsisten. Pada metode ini, sistem menghitung nilai prediksi periode mendatang dengan cara menggabungkan nilai aktual periode berjalan dan nilai peramalan sebelumnya menggunakan pembobotan konstanta pemulusan (Chaerunnisa and Momon, 2021).

Penerapan metode SES membantu perusahaan dalam memprediksi kebutuhan persediaan secara lebih adaptif berdasarkan fluktuasi data terbaru. Secara matematis, perhitungan peramalan dalam penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Chaerunnisa and Momon, 2021). Berdasarkan rujukan tersebut, rumus untuk menghitung prediksi permintaan pada periode mendatang dirumuskan melalui Persamaan (2.5) berikut:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2.5)$$

Keterangan:

- F_t = peramalan pada periode t
- F_{t+1} = peramalan pada waktu $t+1$
- α = konstanta perataan antara 0 dan 1
- X_t = nilai aktual *time series*

2.7.4 Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas merupakan tahapan penting dalam metode peramalan *time-series*. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa data historis memiliki sifat yang stabil, sehingga sistem dapat menghasilkan nilai prediksi yang akurat. Sebuah data tergolong stabil (stasioner) apabila nilai rata-rata (*mean*), serta varians, selalu tetap



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

dan tidak berubah drastis dari waktu ke waktu. Sebaliknya, pola data yang terlalu bergejolak dan tidak stasioner dapat menghasilkan kesimpulan perhitungan matematis yang keliru.

Salah satu metode statistik untuk menguji kestabilan data tersebut adalah *Augmented Dickey-Fuller (ADF) test*. Metode ini mampu mengatasi masalah autokorelasi dengan cara menambahkan komponen *lag* pada variabel dependen. Sistem menentukan hasil pengujian berdasarkan nilai *p-value* dengan tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Jika nilai *p-value* $< 0,05$, maka sistem menolak hipotesis nol, yang berarti data terbukti stasioner. Sebaliknya, jika nilai *p-value* $\geq 0,05$, maka data tersebut tergolong tidak stasioner (Rahayu, Amalia and Hilmawan, 2026).

Pada penelitian ini, sistem menjalankan tahapan uji stasioneritas *ADF test* pada fase pra-pemrosesan data (*preprocessing*). Sistem mengeksekusi pengujian ini menggunakan pustaka *Statsmodels* di dalam lingkungan komputasi Google Colab. Proses pengujian ini berjalan secara otomatis sebelum algoritma peramalan mengolah data riwayat transaksi penjualan PT Manna Panna Indonesia.

2.7.5 Walk-Forward Validation

Metode *Walk-Forward Validation* dengan sistem *expanding window* adalah teknik pengujian untuk model peramalan deret waktu. Tujuan utama metode ini adalah mencegah sistem melakukan kesalahan akibat melihat data masa depan (*look-ahead bias*). Metode ini menjaga urutan waktu pada data riwayat penjualan agar tidak terjadi kebocoran data (*data leakage*). Melalui penjagaan urutan waktu tersebut, sistem dapat menghitung tingkat akurasi prediksi yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Dalam cara kerjanya, metode ini meniru kondisi operasional di dunia nyata. Ukuran data latih (*training data*) akan terus bertambah seiring berjalannya waktu. Langkah ini memastikan bahwa sistem menguji model peramalan secara adil dan masuk akal. Sistem menilai ketepatan model berdasarkan kemampuannya dalam menebak data baru yang belum pernah sistem lihat (*unseen data*) sebelumnya (Hutama, Puspaningrum and Nurlaili, 2025). Pada penelitian ini, sistem menjalankan proses



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

pengujian tersebut menggunakan bahasa pemrograman Python di dalam aplikasi Google Colab. Pengujian ini bertujuan untuk mencari pengaturan terbaik dari setiap metode peramalan.

2.7.6 Average Inter-Demand Interval

Average Inter-Demand Interval (ADI) merupakan ukuran yang digunakan untuk menghitung rata-rata interval antarperiode yang memiliki permintaan bernilai tidak nol. Nilai ADI menunjukkan frekuensi kemunculan permintaan suatu produk, di mana semakin besar nilai ADI maka semakin jarang permintaan terjadi, sedangkan semakin kecil nilai ADI menunjukkan bahwa permintaan terjadi lebih sering. Oleh karena itu, ADI digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik frekuensi permintaan sebelum dilakukan proses peramalan (Ramadhan and Santoso, 2021).

Secara matematis, penghitungan nilai ADI didasarkan pada perbandingan atau rasio antara total keseluruhan periode pengamatan dengan jumlah periode yang mencatatkan riwayat permintaan aktif (tidak bernilai nol). Berdasarkan rujukan yang sama (Ramadhan and Santoso, 2021), persamaan matematis untuk mengukur tingkat kelancaran frekuensi permintaan tersebut dapat dinyatakan melalui Persamaan 2.x berikut:

$$ADI = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan :

- ADI = Average Inter-Demand Interval.
- P_i = jumlah periode di antara dua permintaan yang bernilai tidak nol secara berurutan.
- n = jumlah permintaan yang bernilai tidak nol

2.8 Evaluasi Forecasting

Sistem menguji tingkat kesalahan (*error*) peramalan dengan cara membandingkan nilai hasil prediksi dan data aktual di lapangan. Nilai kesalahan yang semakin mendekati angka nol menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang tinggi. Sebaliknya, nilai kesalahan yang besar menunjukkan ketepatan hasil peramalan yang rendah



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

(Jesselyn and Dewi, 2023). Untuk mengukur tingkat kesalahan tersebut, penelitian ini menggunakan tiga metode perhitungan. Ketiga metode itu adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

2.8.1 Mean Absolute Deviation (MAD)

Metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah cara untuk menghitung rata-rata jarak atau selisih antara hasil prediksi dan data penjualan yang asli di lapangan. Metode ini menggunakan nilai mutlak (absolut) agar nilai kesalahan positif dan negatif tidak saling menghilangkan. Kelebihan utama dari metode MAD adalah hasil hitungannya menggunakan satuan barang yang sama persis dengan data aslinya (Ajiono and Hariguna, 2023).

Penerapan metode MAD membantu perusahaan dalam menilai ketepatan model peramalan secara jujur dan apa adanya. Secara matematis, perhitungan nilai kesalahan (*forecast error*) dalam penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Ajiono and Hariguna, 2023). Berdasarkan rujukan tersebut, rumus untuk menghitung nilai MAD dirumuskan melalui Persamaan (2.6) berikut:

$$\sum_{t=1}^n \frac{|At - Ft|}{n} \quad (2.7)$$

Keterangan:

- t = jumlah period yang di hitung
- At = nilai aktual pada periode t
- Ft = nilai hasil peramalan (forecast) pada periode ke-t
- n = jumlah total periode/data

2.8.2 Root Mean Squared Error (RMSE)

Metode *Root Mean Squared Error* (RMSE) adalah cara untuk mengukur besaran kesalahan antara data aktual dan nilai hasil prediksi. Ciri khas metode ini adalah memberikan hukuman (bobot) yang lebih besar pada kesalahan tebakan yang meleset sangat jauh. Hal ini bisa terjadi karena metode RMSE selalu dikuadratkan.



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

kan nilai selisih kesalahan tersebut sebelum menghitung nilai rata-ratanya (Ali and Bintang, 2022).

Penerapan metode RMSE membantu perusahaan dalam menilai ketepatan model peramalan dengan lebih ketat. Metode ini sangat peka untuk mendeteksi dan menangkap kesalahan prediksi yang nilainya terlalu ekstrem. Secara matematis, perhitungan nilai kesalahan dalam penelitian ini menggunakan rumus dasar dari rujukan (Ali and Bintang, 2022). Berdasarkan rujukan tersebut, rumus untuk menghitung nilai RMSE dirumuskan melalui Persamaan (2.7) berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^j (Dt - Pt)^2}{j}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

- $\sum_{t=1}^j$ = penjumlahan dari periode ke-1 sampai periode ke-j.
- Dt = nilai data aktual pada periode ke-t
- Pt = nilai prediksi pada periode ke-t
- j = jumlah periode yang dihitung

2.8.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode evaluasi akurasi peramalan yang mengukur rata-rata persentase kesalahan absolut antara hasil prediksi dengan data aktual pada periode historis. Penggunaan nilai absolut pada metrik ini bertujuan untuk menghindari saling menghapusnya nilai *error* negatif dan positif, sehingga hasil evaluasi performa model menjadi lebih representatif. Keunggulan utama dari MAPE adalah kemampuannya dalam menyajikan nilai kesalahan dalam bentuk persentase relatif terhadap data aktual, sehingga memudahkan pihak manajemen dalam menilai tingkat ketepatan metode peramalan secara universal (Ajiono and Hariguna, 2023).

Penerapan metode *Mean Absolute Percentage Error* memungkinkan manajemen perusahaan untuk mengukur tingkat ketidaktepatan prediksi secara relatif, sehingga performa hasil peramalan lebih mudah diinterpretasikan tanpa terikat oleh satuan



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

unit barang. Secara matematis, evaluasi tingkat persentase kesalahan peramalan dalam penelitian ini merujuk pada landasan formula dari (Ajiono and Hariguna, 2023). Berdasarkan rujukan tersebut, formula untuk menghitung nilai MAPE dirumuskan melalui Persamaan (2.8) berikut:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{(|At - Ft| \div At \times 100)}{n} \quad (2.9)$$

Keterangan:

- At = nilai aktual pada periode ke-t
- Ft = nilai hasil peramalan (forecast) pada periode ke-t
- x100 = mengubah error menjadi bentuk persentase
- n = jumlah total periode/data

Untuk interpretasi hasil evaluasi tingkat akurasi peramalan menggunakan metrik MAPE, kemampuan model dapat dikategorikan berdasarkan kriteria standar industri sebagai berikut:

1. Nilai MAPE < 10%: Kemampuan model peramalan sangat baik (highly accurate).
2. Nilai MAPE 10% - 20%: Kemampuan model peramalan baik (good forecasting).
3. Nilai MAPE 20% - 50%: Kemampuan model peramalan layak (reasonable forecasting).
4. Nilai MAPE > 50%: Kemampuan model peramalan buruk/tidak akurat (inaccurate forecasting).

2.9 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk memodelkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang digunakan untuk menggambarkan aspek-aspek sistem, seperti kebutuhan pengguna, alur proses, in-



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

teraksi antarobjek, serta struktur data. Penggunaan UML dapat membantu pengembangan dalam melakukan analisis yang lebih mendalam, meningkatkan kualitas perancangan sistem, serta mempermudah komunikasi antara pengembang dan pengguna sistem (Wayahdi and Ruziq, 2023).

Dalam implementasinya, UML menyediakan berbagai jenis diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur dan perilaku sistem dari berbagai sudut pandang arsitektural. Pada penelitian ini, jenis diagram UML yang digunakan dibatasi pada dua diagram utama untuk menggambarkan aspek fungsionalitas dan perilaku sistem, yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* yang dijabarkan pada sub-bab berikut.

2.9.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan salah satu diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan hubungan interaksi fungsional antara aktor dengan sistem yang dikembangkan. Diagram ini berfungsi untuk merepresentasikan fungsi-fungsi utama (*high-level*) serta ruang lingkup fungsionalitas sistem, sehingga dapat membantu mengomunikasikan kebutuhan dan ekspektasi pengguna dari sudut pandang eksternal.

Dalam *Use Case Diagram*, komponen *use case* menggambarkan unit layanan atau fungsi yang disediakan oleh sistem yang menghasilkan keluaran (*output*) terukur bagi aktor tertentu. Sementara itu, aktor merupakan entitas yang berinteraksi dengan sistem, baik berupa manusia, perangkat keras, maupun sistem eksternal lainnya. Melalui identifikasi aktor dan *use case*, dapat ditentukan batas sistem (*system boundary*), yaitu garis pemisahan antara aktivitas yang dilakukan secara internal oleh sistem dan aktivitas di luar sistem. Di dalam pemodelannya, aktor selalu berada di luar batas sistem (*system boundary*) sedangkan komponen *use case* berada di dalamnya (Wayahdi and Ruziq, 2023).

Sesuai dengan spesifikasi formal dari *Object Management Group* (OMG), hubungan antar *use case* diatur melalui relasi ketergantungan (*dependency*) berupa <<include>> dan <<extend>>. Relasi <<include>> digunakan untuk menunjukkan



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

bahwa *base use case* wajib menjalankan *inclusion use case* (arah panah maju), sedangkan relasi <<extend>> digunakan jika suatu *extension use case* bersifat opsional atau memperluas fungsi *base use case* (arah panah mundur menunjuk kembali ke *base use case*). Pada penelitian ini, prinsip tersebut diterapkan untuk memetakan hak akses fungsionalitas admin gudang pada aplikasi PT Manna Panna Indonesia, seperti pengelolaan data barang, visualisasi Analisis ABC, serta eksekusi modul komputasi *forecasting*.

2.9.2 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan salah satu diagram dalam UML yang digunakan untuk memodelkan aspek perilaku (*behavioral*) sistem dengan menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis secara prosedural. Diagram ini digunakan untuk menunjukkan urutan tindakan (*action*), baik dalam mengontrol aliran aktivitas (*control flow*) maupun merepresentasikan aliran data antarproses (*object flow*).

Pada umumnya, *Activity Diagram* dimanfaatkan dalam perancangan tingkat tinggi seperti pemodelan proses bisnis, maupun pada tingkat rendah untuk menggambarkan alur logika algoritma yang akan diimplementasikan ke dalam kode program. Diagram ini berfokus pada aliran kontrol dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya yang terjadi secara berurutan di dalam sistem. Selain itu, *Activity Diagram* bersifat hierarkis, di mana suatu aktivitas dapat didekomposisi menjadi beberapa sub-aktivitas yang saling terhubung serta melibatkan aliran objek di dalam prosesnya (Wayahdi and Ruziq, 2023).

Di dalam rekayasa perangkat lunak, penggunaan komponen lajur aktivitas (*swim-lane*) pada diagram ini sangat krusial untuk memisahkan tanggung jawab serta memvisualisasikan interaksi objek antara pengguna (*client/frontend*) dengan komponen pemrosesan data di sisi belakang (*server/backend*).

2.10 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam basis data sebagai bagian dari proses perancangan sistem informasi. ERD membantu pengembang dalam mengidentifikasi



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

kasi entitas, atribut, dan relasi yang terjadi dalam sistem sehingga struktur database dapat dirancang secara terorganisir, konsisten, dan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem yang akan dibangun. Dengan adanya ERD, proses implementasi database menjadi lebih mudah karena hubungan antar data telah didefinisikan secara jelas sejak tahap perancangan (Putra, Fu'adi and Yuniarti, 2022).

Di dalam pengembangan sistem manajemen persediaan ini, perancangan ERD digunakan untuk memetakan arsitektur data pada *core database* secara terstruktur. Desain ERD tersebut mencakup entitas utama seperti pengguna (*user*), barang, dan kategori, serta entitas transaksi dan operasional yang meliputi penjualan, opname, beserta tabel penengah (*associative table*) guna menjamin normalisasi data yang optimal, mencegah redundansi, serta menjaga integritas relasional data pada PT Manna Panna Indonesia.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian terhadap berbagai hasil riset yang telah dilakukan sebelumnya dan memiliki relevansi dengan topik utama penelitian yang sedang berjalan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pendekatan, metodologi, serta hasil yang telah diperoleh oleh peneliti sebelumnya di bidang manajemen persediaan. Dengan mempelajari penelitian terdahulu, peneliti dapat memahami peta perkembangan riset, mengidentifikasi kelebihan serta keterbatasan dari setiap pemodelan, serta menemukan celah penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar kuat dilakukannya penelitian ini. Ringkasan beberapa penelitian terdahulu yang relevan disajikan pada Tabel 2.1 berikut.



Tabel 2 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Hasil
Afrizal, N., Minardi, J., Mahendra, D. (2025)	Safety Stock and Reorder Point System for RF Media Stock Optimization	Penelitian ini mengembangkan sistem manajemen persediaan berbasis web dengan metode Safety Stock dan Reorder Point (ROP) pada UKM RF Media.	Hasil simulasi menunjukkan peningkatan efisiensi operasional sebesar 21,38% dan penurunan risiko kehabisan stok sebesar 16,10%.
Nurhayati & Syafiq. (2022)	Sistem Prediksi Jumlah Produksi Baju Menggunakan Weighted Moving Average	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi jumlah produksi baju menggunakan metode Weighted Moving Average.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WMA menghasilkan nilai MAPE sebesar 21% dan sistem yang dibangun mampu membantu pengambilan keputusan produksi.
Darmawan, N, W., Peranginangin, J, M & Herowati, R. (2021)	Analisis Pengendalian Persediaan Obat BPJS Kategori A(Always) Dan E (Esensial) Dengan Menggunakan Metode ABC, VEN Dan EOQ Di IFRS Bhangyangkara Tingkat III Nganjuk	Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian persediaan obat BPJS kategori AE menggunakan metode ABC–VEN, EOQ, dan ROP untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan dan pelayanan pasien.	Hasil penelitian menunjukkan metode ABC–VEN mengidentifikasi 29 obat AE prioritas, sementara EOQ dan ROP menurunkan biaya persediaan dan meningkatkan tingkat pelayanan pasien.

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

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Hasil
Nallusamy. (2021)	Performance Measurement on Inventory Management and Logistics Through Various Forecasting Techniques	Penelitian ini bertujuan menganalisis manajemen persediaan dan kinerja logistik perusahaan manufaktur menggunakan berbagai metode peramalan permintaan serta menentukan kebijakan pemesanan optimal menggunakan EOQ, Reorder Point, dan Safety Stock.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Adjusted Exponential Smoothing menghasilkan nilai MAD terkecil sebesar 71,92, sehingga menjadi metode peramalan paling akurat. Selain itu penerapan EOQ, ROP, dan Safety Stock dapat meningkatkan efisiensi persediaan dan membantu mengurangi risiko stock-out.
Sutisna & Maulina. (2021)	Implementasi Metode ROP Pada Perancangan Sistem Informasi Persediaan Produk Kecantikan	Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi persediaan berbasis web dengan menggunakan metode Reorder Point dan Safety Stock.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan titik pemesanan kembali dengan nilai ROP sebesar 50 unit sehingga membantu pengendalian stok secara efektif.

Berdasarkan Tabel 2.1 di atas, terlihat bahwa masing-masing studi memberikan kontribusi penting dalam aspek manajemen persediaan. Penelitian oleh Nallusamy (2021) dan Nurhayati & Syafiq (2022) menitikberatkan pada keunggulan metode peramalan untuk meminimalkan ketidaksesuaian antara permintaan dan persediaan, namun belum mengintegrasikannya secara adaptif ke dalam parameter pengendalian stok seperti *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP). Di sisi lain, penelitian



© 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

oleh Afrizal et al. (2025) serta Sutisna & Maulina (2021) telah berhasil menerapkan mekanisme pengendalian stok untuk mencegah kehabisan barang (*stock-out*), namun nilai batasan pemesanannya masih bersifat statis karena tidak diperbarui berdasarkan hasil peramalan permintaan secara berkala. Sementara itu, penelitian pada sektor farmasi oleh Darmawan et al. (2021) menunjukkan efektivitas klasifikasi prioritas menggunakan metode *ABC Analysis*, namun implementasinya masih dilakukan secara manual dan belum didukung oleh pendekatan peramalan serta pengendalian stok yang dinamis.

Research gap yang teridentifikasi terletak pada belum adanya integrasi yang menyeluruh antara peramalan permintaan yang adaptif dengan parameter pengendalian stok dalam satu kesatuan sistem informasi yang terotomasi. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem manajemen persediaan yang mengintegrasikan secara langsung hasil *output* komputasi peramalan permintaan dari metode SMA, WMA, atau SES sebagai parameter input deterministik dalam formula kalkulasi *Safety Stock* dan *Reorder Point* secara dinamis pada setiap periode. Melalui pendekatan integratif prediktif ini, batasan nilai ambang batas pengadaan barang pada sistem akan bersifat dinamis mengikuti hasil proyeksi masa depan, sehingga kelemahan parameter statis pada penelitian-penelitian sebelumnya dapat teratasi dengan lebih presisi.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, sistem ini juga menyediakan fitur *ABC Analysis* sebagai modul pendukung keputusan independen bagi admin gudang untuk mengidentifikasi produk dengan nilai penjualan tertinggi secara cepat tanpa mengganggu alur kalkulasi persediaan pengaman. Selain itu, penelitian ini mengusulkan pendekatan arsitektur sistem yang terpisah (*decoupled architecture*), di mana layanan operasional berbasis Java (*framework* Spring Boot) dan layanan analisis berbasis Python (*framework* FastAPI) bekerja secara independen untuk menjamin efisiensi pengolahan data transaksi dan komputasi analitik yang kompleks pada PT Manna Panna Indonesia.

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan kualitatif dipilih bertujuan untuk memahami secara mendalam, kontekstual, dan menyeluruh mengenai fenomena proses bisnis, mekanisme tata kelola gudang, serta akar permasalahan dalam manajemen persediaan barang yang terjadi pada PT Manna Panna Indonesia. Melalui pendekatan kualitatif, peneliti dapat mengeksplorasi kondisi riil di lapangan berdasarkan sudut pandang para informan (admin gudang dan pihak manajemen) guna mengidentifikasi kelemahan sistem pencatatan yang sedang berjalan.

Strategi penelitian yang diterapkan adalah studi kasus (*case study*), yaitu pengkajian mendalam terhadap suatu unit, organisasi, atau program dalam lingkungan aslinya untuk memecahkan masalah kontemporer. Studi kasus dalam penelitian ini difokuskan pada aktivitas pengendalian stok pada PT Manna Panna Indonesia guna menganalisis dampak dari ketidakpastian fluktuasi permintaan yang memicu terjadinya risiko kekurangan persediaan (*stock-out*) maupun pembengkakan biaya akibat kelebihan persediaan (*overstock*).

Sebagai solusi atas permasalahan kualitatif tersebut, penelitian ini melakukan perancangan dan implementasi sistem manajemen persediaan barang berbasis web dengan arsitektur terpisah (*decoupled architecture*). Di dalam sistem yang dibangun, penalaran kualitatif admin gudang dalam menentukan skala prioritas monitoring dibantu secara visual menggunakan modul *ABC Analysis*.

Selain itu, untuk mengatasi masalah subjektivitas dalam pengadaan barang, sistem diintegrasikan dengan modul komputasi *Demand Forecasting* menggunakan metode SMA, WMA, dan SES, yang hasilnya diolah secara terotomatisasi menjadi rekomendasi nilai *Safety Stock* serta *Reorder Point* (ROP) dinamis. Kehadiran komponen teknologi berbasis Java (Spring Boot) dan Python (FastAPI) ini diposisikan



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

sebagai instrumen pendukung keputusan (*Decision Support System*) untuk mengoptimalkan efisiensi operasional dan kapabilitas manajerial perusahaan.

3.1.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian kualitatif ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif, faktual, dan mendalam mengenai kondisi riil pengelolaan persediaan barang pada PT Manna Panna Indonesia. Data yang dikumpulkan berfungsi untuk mengidentifikasi akar permasalahan dalam pengendalian persediaan aktual, sekaligus sebagai dasar material dalam proses analisis pemodelan sistem menggunakan metode *ABC Analysis*, *Demand Forecasting*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point (ROP)*. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode deskriptif yang saling melengkapi, yaitu wawancara, studi dokumentasi, dan studi literatur yang diuraikan secara naratif dalam kesatuan rangkaian penelitian.

Metode pertama yang digunakan adalah wawancara (*interview*) yang bertujuan untuk memperoleh data primer mengenai dinamika proses bisnis dan tata kelola persediaan yang sedang berjalan di perusahaan. Wawancara terstruktur dan mendalam dilakukan bersama admin gudang serta pihak manajemen yang terlibat langsung dalam operasional logistik. Informasi yang digali melalui metode ini meliputi prosedur pencatatan barang masuk dan keluar, kendala teknis atau *human error* yang sering terjadi dalam pengelolaan stok secara manual, kebijakan subjektif dalam menentukan waktu pemesanan ulang, serta estimasi waktu tunggu (*lead time*) pengiriman barang dari pihak pemasok.

Metode kedua adalah studi dokumentasi yang dilakukan melalui pengumpulan data sekunder dari dokumen internal serta arsip digital milik PT Manna Panna Indonesia yang berkaitan langsung dengan aktivitas persediaan. Dokumen dan data yang diekstraksi meliputi master data barang, data kategori produk, catatan riwayat barang masuk, catatan barang keluar, data pemesanan barang, serta arsip data historis penjualan produk. Di dalam konteks studi kasus kualitatif ini, data dokumen tersebut digunakan sebagai bukti penguat (*triangulasi data*) untuk mendukung hasil wawancara, sekaligus bertindak sebagai basis data operasional yang nantinya akan diolah oleh komponen komputasi pada sistem pendukung keputusan yang dirancang.



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

Metode ketiga yang melengkapi penelitian ini adalah studi literatur yang dilakukan untuk membangun landasan teori dan konseptual yang valid guna mendukung seluruh rangkaian penyelesaian masalah. Tahapan ini dilaksanakan dengan mempelajari, menelaah, dan mengutip berbagai sumber pustaka ilmiah yang bereputasi, seperti buku teks rekayasa perangkat lunak, jurnal ilmiah nasional maupun internasional, serta artikel penelitian terdahulu. Fokus kajian literatur ini diarahkan pada teori *inventory management*, mekanisme kerja algoritma peramalan *time-series*, formula perhitungan *Safety Stock* dan ROP, standar pemodelan alur kerja menggunakan UML, serta implementasi *decoupled architecture* guna memperoleh pemahaman metodologis yang kuat dalam menganalisis hasil riset secara deskriptif.

3.1.2 Teknik Analisis Data

Penelitian kualitatif deskriptif ini menggunakan metode analisis tematik (*thematic analysis*) untuk mengidentifikasi dan menganalisis pola dari data wawancara mendalam. Analisis ini bertujuan untuk memahami akar permasalahan pada proses pencatatan, pemantauan, dan pengendalian persediaan barang di PT Manna Panna Indonesia. Pengolahan data transkrip wawancara berjalan secara sistematis melalui tiga tahapan utama. Tahapan tersebut meliputi penyusunan kode awal, penyusunan kode terfokus, dan penentuan tema guna merumuskan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan.

1. Penyusunan Kode Awal

Penyusunan kode awal (*initial coding*) merupakan tahap pertama untuk mengidentifikasi informasi penting dari hasil wawancara bersama narasumber. Peneliti menyusun kode awal dengan menandai setiap pernyataan narasumber yang berkaitan dengan hambatan pencatatan, kendala pemantauan, dan permasalahan pengendalian persediaan. Selanjutnya, peneliti meringkas pernyataan lisan tersebut menjadi kata atau frasa konseptual singkat yang mewakili makna utama dari informan. Hasil penyusunan matriks kode awal dari kegiatan wawancara tersebut terdapat pada Tabel 3.1 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 3 1 Penyusunan Kode Awal

Pernyataan Narasumber	Kode Awal
“Stok masih dicatat manual”	pencatatan manual
“Kadang barang keluar tidak langsung dicatat”	pencatatan tidak konsisten
“Untuk tahu stok harus cek satu per satu”	pengecekan stok manual
“Pernah kehabisan barang”	kehabisan stok
“Tidak tahu kapan harus pesan ulang”	tidak ada acuan pemesanan ulang
“Belum ada pemberitahuan stok menipis”	tidak ada notifikasi stok
“Barang keluar berdasarkan dokumen dari sales”	barang keluar berbasis dokumen sales
“Stok diperbarui setelah menerima dokumen sales”	pembaruan stok dari dokumen sales

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan Tabel 3.1, daftar kode awal menunjukkan berbagai pernyataan langsung dari informan mengenai kendala teknis dan operasional di lapangan. Kode-kode awal ini masih bersifat sangat deskriptif dan belum terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini perlu melanjutkan ke tahap berikutnya untuk menyaring dan mengategorikan kode-kode tersebut agar lebih terarah.

2. Penyusunan Kode Terfokus

Penyusunan kode terfokus (*focused coding*) bertujuan untuk menyeleksi dan mengategorikan kode-kode awal yang memiliki kesamaan makna operasional. Peneliti menyaring matriks kode awal menjadi kelompok kode yang lebih spesifik. Pengelompokan ini berfungsi untuk mengerucutkan berbagai pernyataan narasumber menjadi temuan masalah yang lebih terstruktur. Rincian hasil penyusunan kode terfokus dari proses penyaringan tersebut terdapat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3 2 Penyusunan Kode Terfokus

Kode Awal	Kode Terfokus
pencatatan manual	pencatatan dan pemantauan stok tidak optimal
pencatatan tidak 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode Awal	Kode Terfokus
pengecekan stok manual	
kehabisan stok	ketidakpastian pengendalian stok
tidak ada acuan pemesanan ulang	
tidak ada notifikasi stok	
barang keluar berbasis dokumen sales	ketergantungan pada dokumen sales
pembaruan stok dari dokumen sales	

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan Tabel 3.2, kode terfokus berhasil mengklasifikasikan permasalahan awal menjadi beberapa kategori yang lebih spesifik. Kategori masalah tersebut mencakup beban pencatatan manual, kurangnya alat pengawasan, dan kesulitan dalam menentukan waktu pemesanan ulang secara akurat. Kumpulan kode terfokus ini kemudian menjadi landasan untuk merumuskan tema utama permasalahan pada tahap selanjutnya.

3. Penentuan Tema

Penentuan tema merupakan tahap ketiga untuk menganalisis dan mengelompokkan seluruh kode terfokus ke dalam payung tema utama. Pengelompokan ini bertujuan untuk menggambarkan permasalahan tata kelola persediaan secara menyeluruh. Proses penentuan tema berpegang pada kesamaan makna konseptual dan kontribusi kode dalam menjelaskan kelemahan operasional perusahaan. Hasil pengelompokan kode terfokus ke dalam sub-tema dan tema utama terdapat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Penentuan Tema

Kode Terfokus	Tema
pencatatan dan pemantauan stok tidak optimal	Kelemahan Sistem Pencatatan dan Pemantauan Stok
ketergantungan pada dokumen sales	
ketidakpastian pengendalian stok	Keterbatasan Pengendalian Stok

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan Tabel 3.3, penelitian ini merumuskan dua tema utama mengenai kondisi pengelolaan persediaan di PT Manna Panna Indonesia. Kedua tema tersebut



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

meliputi kelemahan sistem pencatatan dan pemantauan persediaan, serta keterbatasan pengendalian barang. Setelah merumuskan tema, tahap terakhir dalam metode analisis ini adalah pembahasan tema (*thematizing discussion*) untuk menguraikan makna secara mendalam dari masing-masing tema tersebut.

Hasil interpretasi dari pembahasan tema tersebut menjadi landasan kebutuhan (*requirement engineering*) dalam merancang arsitektur basis data relasional dan sistem informasi manajemen persediaan. Berdasarkan analisis tema, sistem wajib memiliki modul klasifikasi *ABC Analysis* yang beroperasi secara mandiri untuk membantu administrator memprioritaskan pengawasan barang bernilai tinggi. Selain itu, sistem juga memerlukan modul peramalan permintaan (*Demand Forecasting*) menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES) guna menghilangkan subjektivitas perkiraan manual. Sistem kemudian menggunakan hasil peramalan ini untuk menghitung batas aman persediaan (*Safety Stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) secara otomatis demi mengoptimalkan keputusan manajemen perusahaan.

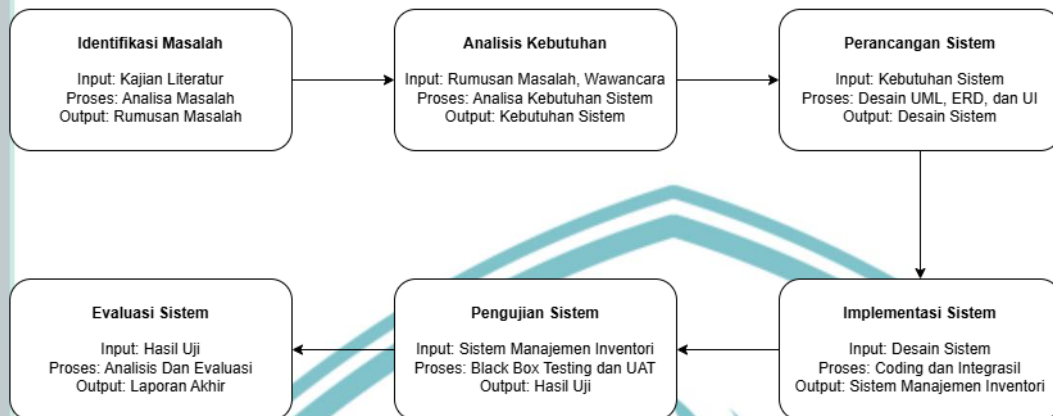
3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan rangkaian proses sistematis untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Rangkaian proses pada penelitian ini meliputi identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan evaluasi sistem. Setiap tahapan memiliki peran penting untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu menyelesaikan permasalahan operasional. Alur proses pengembangan sistem secara keseluruhan mulai dari tahap awal hingga akhir terdapat pada Gambar 3.1 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3 1 Tahapan Penelitian

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan Gambar 3.1, setiap tahapan penelitian saling berhubungan dan berjalan secara berurutan. Tahapan bermula dari identifikasi masalah sebagai landasan perumusan penelitian. Selanjutnya, peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk menentukan spesifikasi perangkat lunak. Hasil analisis tersebut menjadi dasar pada tahap perancangan arsitektur sistem. Setelah perancangan selesai, peneliti melakukan implementasi rancangan tersebut ke dalam bentuk kode program. Tahap berikutnya adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsionalitas beroperasi dengan baik. Tahap terakhir berupa evaluasi sistem untuk menilai tingkat kelayakan dan keberhasilan hasil akhir penelitian.

3.2.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan fase inisiasi awal dalam penelitian yang bertujuan untuk memetakan secara gamblang dan objektif mengenai kendala operasional yang terjadi pada objek penelitian. Pada tahap ini, dilakukan studi literatur terhadap berbagai referensi akademis yang berkaitan dengan manajemen inventaris, khususnya mengenai landasan matematis metode *Safety Stock*, *Reorder Point* (ROP), dan *ABC Analysis*. Kajian literatur ini ditujukan untuk membangun pemahaman teoritis yang kokoh serta memetakan pendekatan yang telah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Bersamaan dengan itu, pengumpulan data awal juga dilakukan melalui observasi lapangan langsung dan wawancara men-



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

dalam bersama pihak perusahaan, khususnya bagian administrasi gudang, untuk menangkap potret nyata tata kelola persediaan barang yang sedang berjalan.

Berdasarkan hasil sintesis antara kajian literatur dan pengumpulan data lapangan tersebut, dilakukan analisis mendalam terhadap anomali operasional yang ditemukan. Permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi dan difokuskan pada aspek-aspek krusial yang berkaitan dengan ketidaktepatan dalam pengendalian persediaan, seperti penentuan kuantitas stok pengaman dan parameter waktu pemesanan ulang yang belum optimal. Hasil akhir dari tahapan ini adalah rumusan masalah formal yang menjadi acuan utama dalam menentukan tujuan penelitian, batasan sistem, serta arah perancangan solusi pada tahapan-tahapan berikutnya.

3.2.2 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi dan menspesifikasikan kebutuhan sistem yang akan dibangun secara konkret berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, dilakukan ekstraksi data secara lebih mendalam melalui teknik analisis tematik dari hasil wawancara narasumber serta pemetaan proses bisnis berjalan. Proses ini mencakup identifikasi siklus hidup pengelolaan persediaan di gudang, mulai dari mekanisme pencatatan barang masuk, mutasi barang keluar, hingga parameter pengambilan keputusan dalam pengadaan barang kembali ke pemasok.

Keluaran dari tahap analisis kebutuhan ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan sistem yang mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional mendefinisikan fitur-fitur operasional yang wajib disediakan oleh sistem, seperti modul pengelolaan data barang, kalkulasi otomatis *Safety Stock* dan *Reorder Point*, serta visualisasi pengelompokan produk menggunakan *ABC Analysis*. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional mencakup pemetaan kualitas sistem seperti aspek kemudahan penggunaan (*usability*), keamanan data (*security*), dan performa kecepatan respons aplikasi. Seluruh kebutuhan ini didokumentasikan secara formal sebagai acuan baku dalam tahap perancangan sistem agar produk akhir selaras dengan ekspektasi pengguna.



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

3.2.3 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan proses menerjemahkan dokumen spesifikasi kebutuhan menjadi cetak biru (*blueprint*) arsitektur perangkat lunak yang terstruktur sebelum memasuki fase pengkodean. Pada tahap ini, pemodelan sistem dirancang secara menyeluruh memanfaatkan beberapa alat bantu standar, yaitu *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan aspek perilaku dan interaksi aktor fungsional, serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk merancang skema basis data relasional pada *core database* sistem.

Selain pemodelan logis dan data, dilakukan juga perancangan antarmuka pengguna (*User Interface/User Experience*) untuk menjamin tingkat kemudahan operasional sistem saat digunakan oleh admin gudang. Perancangan antarmuka ini mencakup pembuatan desain tata letak (*layout*) halaman utama, formulir input data transaksi, hingga dasbor visualisasi hasil kalkulasi persediaan. Hasil akhir dari tahap ini adalah dokumentasi desain sistem terintegrasi yang berfungsi sebagai panduan arsitektur bagi pengembang agar proses implementasi dapat berjalan secara terarah, sistematis, dan meminimalkan risiko kesalahan struktur.

3.2.4 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan proses merealisasikan seluruh hasil rancangan dan cetak biru desain ke dalam kode program yang utuh menjadi aplikasi manajemen persediaan berbasis web. Pada tahap ini, proses pengkodean (*coding*) dieksekusi menggunakan pendekatan arsitektur terpisah (*decoupled architecture*). Layanan operasional utama dan manajemen basis data dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dengan *framework* Spring Boot, sedangkan komputasi analitik algoritma peramalan permintaan diimplementasikan menggunakan Python dengan *framework* FastAPI. Di sisi depan, antarmuka pengguna dibangun menggunakan *framework* Vue.js untuk menghasilkan halaman web yang responsif.

Di dalam fase ini, setiap fitur yang telah dipetakan pada tahap perancangan diimplementasikan secara bertahap, mulai dari modul CRUD data master, pencatatan transaksi masuk dan keluar, modul analisis kepemilikan nilai penjualan tertinggi,



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

hingga eksekusi rumus persediaan pengaman. Setelah proses penulisan kode program selesai, dilakukan kompilasi dan pengecekan awal (*sanity testing*) untuk memastikan bahwa setiap komponen layanan back-end dan front-end dapat saling terintegrasi dan berkomunikasi dengan baik melalui protokol REST API. Hasil dari tahap ini adalah *prototype* sistem manajemen persediaan siap uji.

3.2.5 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk memvalidasi bahwa aplikasi yang telah dibangun dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi fungsional yang diharapkan serta bebas dari kesalahan (*bug/error*) yang dapat mengganggu kinerja operasional. Pada tahap ini, metode pengujian yang diterapkan berfokus pada *Black-box Testing*. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengevaluasi fungsionalitas perangkat lunak dari aspek masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan, tanpa harus memeriksa struktur kode program internalnya secara langsung.

Proses pengujian dilakukan secara menyeluruh pada setiap modul fungsional di dalam sistem, meliputi kevalidan penginputan data transaksi, ketepatan kalkulasi nilai *Safety Stock* dan ROP oleh layanan Python, hingga fungsionalitas hak akses aktor admin gudang. Setiap skenario pengujian beserta hasilnya dicatat secara sistematis ke dalam matriks pengujian untuk mendeteksi adanya ketidaksesuaian dengan dokumen kebutuhan. Hasil dari tahap ini berupa laporan evaluasi pengujian (*test report*) yang menunjukkan tingkat kesiapan sistem sekaligus menjadi dasar acuan untuk melakukan perbaikan kode jika ditemukan anomali.

3.2.6 Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi sistem merupakan fase akhir dalam metodologi penelitian yang bertujuan untuk menilai kinerja dan efektivitas sistem yang telah dibangun secara makro. Pada tahap ini, dilakukan analisis komparatif terhadap laporan hasil pengujian fungsional serta evaluasi deskriptif mengenai kesesuaian sistem terhadap tujuan awal riset di PT Manna Panna Indonesia. Evaluasi ini mencakup penilaian subjektif dan objektif mengenai sejauh mana aplikasi mampu menyederhanakan alur kerja administrasi gudang dan meminimalkan risiko kesalahan pencatatan 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

Selain melakukan penilaian performa, pada tahapan ini juga dilakukan penyusunan dokumentasi teknis sistem secara menyeluruh sebagai bagian dari aset laporan akhir penelitian. Dokumentasi tersebut mencakup deskripsi arsitektur sistem, skema basis data final, panduan instalasi (*deployment guide*), serta petunjuk penggunaan aplikasi (*user manual*). Hasil dari tahap evaluasi ini berupa kesimpulan komprehensif mengenai keberhasilan implementasi sistem informasi persediaan dalam menyelesaikan permasalahan nyata di perusahaan, disertai dengan rekomendasi pengembangan fitur atau riset lanjutan di masa yang akan datang.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan fenomena, entitas, atau wilayah operasional yang menjadi sasaran utama pengamatan dalam suatu rangkaian penelitian. Pada penelitian ini, objek yang diteliti difokuskan pada proses bisnis pengelolaan persediaan barang operasional pada PT Manna Panna Indonesia, khususnya yang berkaitan langsung dengan kegiatan pemantauan kuantitas stok di gudang serta mekanisme pengambilan keputusan dalam pengadaan atau pemesanan kembali barang. PT Manna Panna Indonesia sendiri merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan penjualan produk komoditas makanan yang memiliki karakteristik variasi item produk (*Stock Keeping Unit*) dalam jumlah yang cukup besar.

Aktivitas pengelolaan persediaan di dalam perusahaan ini melibatkan siklus harian yang dinamis, mulai dari proses pencatatan barang masuk dari pemasok, pencatatan mutasi barang keluar untuk penjualan, pemantauan ketersediaan stok fisik secara aktual, hingga proses komunikasi pemesanan kembali barang kepada pihak vendor guna menjaga kestabilan ketersediaan produk. Manajemen alur kerja tersebut memiliki peran yang sangat vital dalam memastikan tingkat pelayanan (*service level*) perusahaan tetap terjaga, mendukung kelancaran operasional harian, serta meminimalkan risiko kerugian finansial akibat terjadinya kehabisan barang (*stock-out*) maupun pembengkakan biaya simpan akibat kelebihan muatan stok (*overstock*).

Di dalam pelaksanaan studi kasus ini, objek data yang dieksplorasi secara mendalam meliputi dokumentasi data historis transaksi penjualan produk serta arsip data pemesanan kembali barang (*reorder*) yang diperoleh dari pencatatan internal



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

perusahaan. Data historis volume penjualan per periode dimanfaatkan untuk memahami karakteristik fluktuasi pola permintaan pasar terhadap variasi produk makanan. Sementara itu, data pemesanan kembali digunakan sebagai bahan evaluasi deskriptif untuk menganalisis efektivitas tata kelola pengendalian persediaan yang sedang berjalan saat ini.

Seluruh informasi penemuan masalah dan data operasional tersebut kemudian dikonseptualisasikan sebagai landasan utama dalam merancang sistem informasi manajemen persediaan berbasis web. Kehadiran sistem ini ditujukan untuk mentransformasi tata kelola logistik konvensional PT Manna Panna Indonesia menjadi sistem pengendalian stok yang lebih sistematis, terstruktur, serta berbasis pada akurasi data historis yang valid

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



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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam proses pengembangan sistem untuk menentukan fungsi dan fitur wajib pada perangkat lunak. Tahapan ini bertujuan untuk merumuskan solusi atas permasalahan di lapangan dengan cara memahami keinginan pengguna serta batasan sistem yang akan dibangun. Penulis melakukan proses analisis ini secara mendalam melalui wawancara bersama administrator gudang PT Manna Panna Indonesia. Selain itu, penulis juga melakukan observasi langsung untuk melihat proses kerja pengelolaan persediaan sehari-hari di lapangan.

Dari hasil pengamatan terhadap pengelolaan 164 jenis produk, penulis menemukan bahwa proses pencatatan barang dan pengecekan fisik (*stok opname*) masih sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*). Sistem lama yang berjalan saat ini belum memiliki fitur unggah data (*import file*) untuk merekam transaksi secara otomatis. Hilangnya kertas catatan fisik juga sering memicu perbedaan antara data di dalam sistem dengan jumlah barang asli di gudang. Ketiadaan data yang sinkron ini memaksa pihak gudang untuk mengandalkan perkiraan subjektif dalam memesan barang, sehingga perusahaan sangat berisiko mengalami kehabisan barang (*stock-out*) maupun penumpukan stok (*overstock*).

Untuk menyelesaikan serangkaian masalah tersebut, sub-bab ini akan memetakan perbandingan antara alur kerja sistem saat ini dengan usulan alur kerja yang baru. Penulis kemudian menjabarkan kebutuhan fungsional sistem yang mencakup manajemen inventaris, pengelompokan prioritas barang menggunakan *ABC Analysis*, serta prediksi permintaan menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Hasil prediksi permintaan tersebut akan menjadi acuan utama sistem untuk menghitung batas aman stok (*Safety Stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) secara otomatis. Terakhir, seluruh rancangan alur kerja perangkat lunak



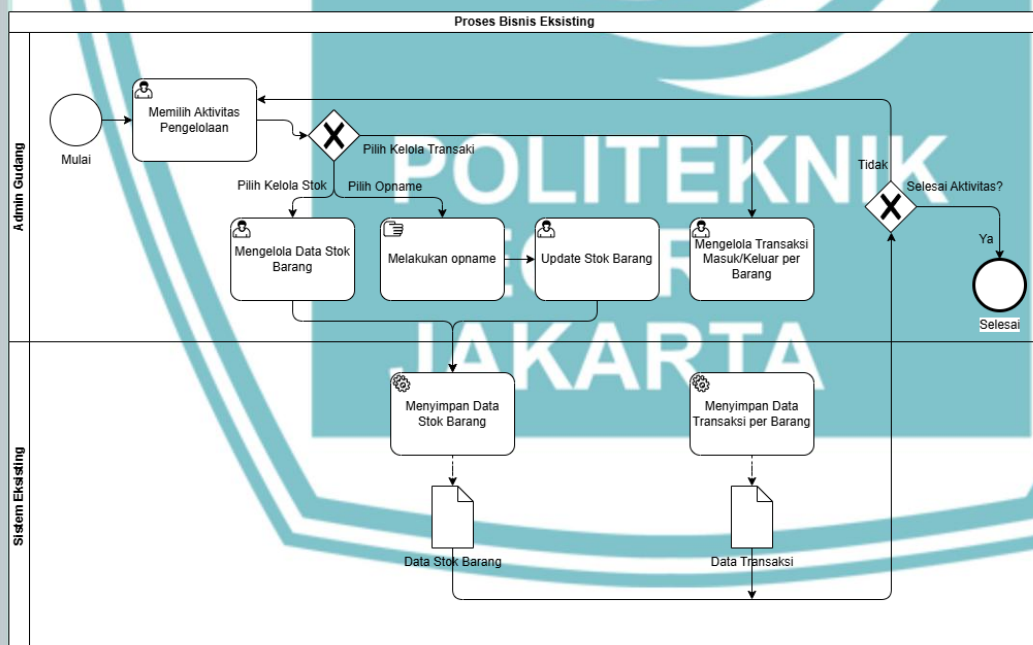
Hak Cipta :

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

ini akan digambarkan secara visual menggunakan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

4.1.1 Analisis Proses Bisnis Eksisting

Proses bisnis pengelolaan persediaan barang pada PT Manna Panna Indonesia yang berjalan saat ini masih bertumpu pada tata kelola semi-manual dengan fungsionalitas sistem yang sangat terbatas. Berdasarkan hasil observasi dan analisis tematik pada tahap sebelumnya, alur operasional masih murni digerakkan secara konvensional oleh Administrator Gudang tanpa adanya otomasi komputasi yang memadai. Kondisi ini menyebabkan tata kelola inventaris rentan terhadap ketidakakuratan data, penundaan (*lagging*) informasi pembaruan stok, serta tingginya beban kerja repetitif. Untuk memetakan batasan operasional dan titik lemah tersebut secara struktural, mekanisme pengelolaan persediaan saat ini dimodelkan menggunakan standar *Business Process Model and Notation* (BPMN). Visualisasi rancangan tata kelola proses bisnis eksisting tersebut dijabarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4 1 Proses Bisnis Eksisting

Berdasarkan Gambar 4.1, struktur alur kerja secara jelas terbagi ke dalam dua batasan otorisasi, yaitu *Lane Administrator Gudang* sebagai aktor eksekutor dan *Lane*



© 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

Sistem Eksisting yang hanya berfungsi sebagai repositori penyimpanan data pasif. Setelah proses dimulai, administrator akan melakukan aktivitas "Memilih Aktivitas Pengelolaan" yang mengarah pada sebuah gerbang keputusan (*Exclusive Gateway*) dengan tiga cabang pilihan operasional. *Pertama*, pada jalur "Pilih Kelola Stok", administrator mengelola data ketersediaan barang secara manual (*User Task*) yang *output* datanya langsung diteruskan ke basis data. *Kedua*, pada jalur "Pilih Opname", kelemahan sistem tervisualisasi dengan jelas melalui keharusan administrator untuk melakukan penghitungan fisik di gudang secara konvensional (*Manual Task*), sebelum akhirnya *meng-update* stok secara mandiri ke dalam aplikasi. *Ketiga*, pada jalur "Pilih Kelola Transaksi", ketiadaan fitur *import* mengharuskan administrator untuk menginput data transaksi masuk dan keluar satu per satu (*User Task*).

Seluruh cabang fungsionalitas tersebut bermuara pada *Service Task* di lapisan sistem yang sekadar menyimpan *output* ke dalam *Data Object* Stok Barang maupun Data Transaksi, tanpa disertai instrumen evaluasi analitik, perhitungan parameter pemesanan kembali, maupun peringatan dini ketersediaan barang. Alur operasional ini diakhiri dengan gerbang konfirmasi "Selesai Aktivitas?". Apabila pengguna memilih opsi "Tidak", garis alur (*sequence flow*) akan memutar balik arah (*looping*) menuju aktivitas pemilihan menu awal, sedangkan opsi "Ya" akan mengarahkan token ke *End Event* untuk melakukan terminasi terhadap keseluruhan proses bisnis.

4.1.2 Analisis Proses Bisnis Usulan

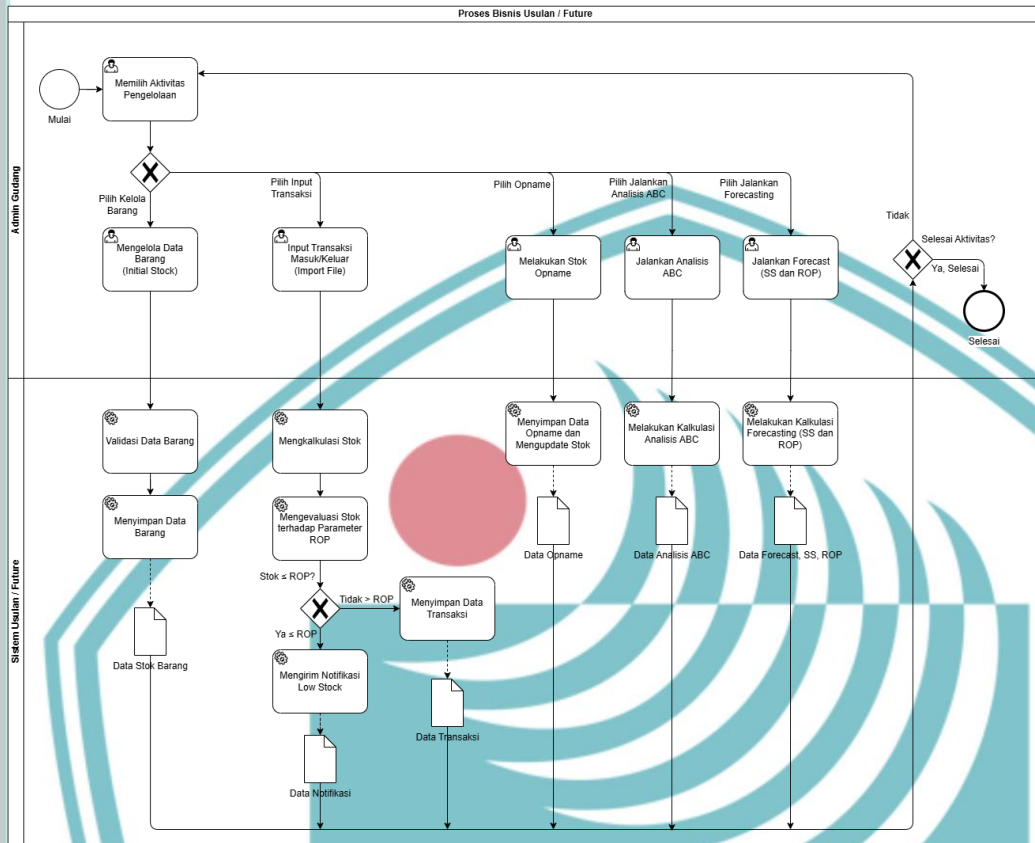
Proses bisnis usulan dirancang untuk mengatasi berbagai masalah operasional pada sistem yang lama. Rancangan baru ini bertujuan untuk mengubah cara pengelolaan persediaan yang masih manual menjadi sistem perangkat lunak yang bekerja secara otomatis. Pemodelan alur kerja usulan tersebut digambarkan menggunakan standar *Business Process Model and Notation* (BPMN) 2.0. Proses bisnis yang baru berfokus pada pengurangan pekerjaan manual yang berulang dan mempercepat proses pencatatan transaksi melalui fitur unggah data (*import*). Gambaran lengkap mengenai rancangan alur proses bisnis usulan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



© 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



Gambar 4 2 Proses Bisnis Usulan / Future

Berdasarkan rancangan tata kelola pada Gambar 4.2, arsitektur operasional berpusat pada mekanisme *switch-case* di mana administrator memiliki keleluasaan penuh untuk memilih lima jalur fungsionalitas utama. Pada jalur "Pilih Kelola Barang", administrator dapat menginisiasi data stok awal (*Initial Stock*) yang kemudian divalidasi dan disimpan oleh sistem. Perubahan paling signifikan terdapat pada jalur "Pilih Input Transaksi", di mana administrator dapat mengakomodasi mutasi barang massal melalui fitur *Import File*. Saat transaksi ini dieksekusi, lapisan sistem secara proaktif mengkalkulasi dan mengevaluasi sisa stok terhadap parameter *Reorder Point* (ROP). Melalui sebuah *Exclusive Gateway*, apabila stok terdeteksi menyentuh atau berada di bawah batas kritis ($\text{Stok} \leq \text{ROP}$), sistem akan memicu pengiriman notifikasi *Low Stock* secara otomatis sebelum memfinalisasi penyimpanan data transaksi. Sebaliknya, jika stok aman, sistem akan langsung menyimpan rekaman mutasi tanpa membangkitkan peringatan.



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

Sistem usulan ini juga mengakomodasi otomatisasi pada jalur "Pilih Opname", di mana penyesuaian stok direkam secara terkomputerisasi. Lebih lanjut, sistem membekali administrator dengan kapabilitas analitik tingkat lanjut melalui dua jalur komputasi terpisah. Pada jalur "Pilih Jalankan Analisis ABC", sistem mengeksekusi kalkulasi klasifikasi persediaan murni untuk memfasilitasi pengguna dalam memonitor prioritas barang dengan nilai penjualan tertinggi secara independen. Sementara itu, untuk tata kelola ketersediaan barang secara matematis, administrator dapat menjalankan jalur "Pilih Jalankan Forecasting". Pada jalur ini, *backend* sistem mengeksekusi algoritma peramalan permintaan sekaligus mengkalkulasi nilai *Safety Stock* (SS) dan ROP. Pada tahap terminasi, seluruh rangkaian aktivitas bermuara pada gerbang konfirmasi keluar. Apabila pengguna memilih untuk belum selesai, alur memutar balik (*looping*) secara mulus ke aktivitas pengelolaan awal, memberikan siklus navigasi operasional yang tak terputus.

4.1.3 Perbandingan Proses Bisnis Eksisting dan Future

Transformasi arsitektur sistem dari tata kelola konvensional menuju ekosistem digital memerlukan evaluasi komparatif untuk mengukur tingkat perbaikan operasional yang dicapai. Perbandingan antara proses bisnis eksisting (*as-is*) dengan proses bisnis usulan (*to-be*) difokuskan pada penyelesaian titik-titik kelemahan (*pain points*) yang telah diidentifikasi pada tahap analisis tematik. Komparasi ini menyoroti pergeseran paradigma dari alur kerja yang bersifat reaktif dan semi-manual menjadi sistem yang proaktif, terotomatisasi, dan memiliki kapabilitas analitik komputasional. Rincian perbedaan struktural dan fungsional antara kedua pemodelan proses bisnis tersebut diuraikan secara komprehensif pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Proses Bisnis

Parameter Perbandingan	Proses Bisnis Eksisting	Proses Bisnis Usulan (Future)
Mekanisme Pencatatan Transaksi	Dilakukan secara manual dengan memasukkan data	Terotomatisasi parsial dengan ketersediaan fitur Import File untuk



© 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

Parameter Perbandingan	Proses Bisnis Eksisting	Proses Bisnis Usulan (Future)
	barang satu per satu (User Task tunggal).	pemrosesan data mutasi massal secara efisien.
Pengendalian Ketersediaan Stok	Tidak memiliki mekanisme evaluasi sisa stok. Pengelola kerap baru menyadari kekosongan barang setelah pengecekan fisik (Stock-out).	Sistem secara proaktif mengevaluasi sisa stok terhadap parameter Re-order Point (ROP) dan mengirimkan notifikasi peringatan Low Stock.
Penyesuaian Fisik (Stok Opname)	Penghitungan dan pencatatan selisih barang dilakukan sepenuhnya di luar sistem menggunakan dokumen atau buku catatan fisik (Manual Task).	Terkomputerisasi melalui modul khusus Stok Opname yang memfasilitasi rekonsiliasi dan pembaruan data secara langsung di dalam ekosistem aplikasi.
Pemantauan Prioritas Barang	Tidak memiliki metrik klasifikasi. Pengawasan inventaris dilakukan secara merata tanpa memandang kontribusi nilai penjualan barang.	Tersedia instrumen Analisis ABC yang dapat dieksekusi secara independen untuk memetakan dan memonitor barang dengan prioritas nilai tertinggi.
Perencanaan dan Pengadaan	Pemesanan kembali barang ke supplier bertumpu pada perkiraan subjektif pengelola tanpa landasan kalkulasi matematis.	Didukung oleh modul analitik komputasi Forecasting, yang terintegrasi dengan penghitungan Safety Stock



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

Parameter Perbandingan	Proses Bisnis Eksisting	Proses Bisnis Usulan (Future)
		(SS) dan ROP yang presisi.

Berdasarkan komparasi pada Tabel 4.1 di atas, dapat disimpulkan bahwa implementasi proses bisnis usulan memberikan lompatan efisiensi dan keandalan yang sangat signifikan bagi operasional PT Manna Panna Indonesia. Transformasi ini tidak hanya memangkas beban kerja administratif yang repetitif melalui fitur *import file* dan digitalisasi *stok opname*, tetapi juga secara fundamental mengubah sifat sistem dari yang sebelumnya reaktif menjadi sangat proaktif. Kehadiran mekanisme evaluasi *Reorder Point* (ROP) yang terintegrasi pada saat transaksi diproses berhasil mengeliminasi risiko kehabisan barang (*stock-out*) melalui otomatisasi pengiriman notifikasi *Low Stock*. Lebih jauh lagi, disematkannya instrumen komputasional berupa Analisis ABC dan algoritma *Forecasting* memberikan landasan analitik yang solid bagi administrator gudang. Keputusan manajerial terkait prioritas pemantauan ketersediaan dan penentuan kuantitas pengadaan barang kini murni digerakkan oleh data objektif (*data-driven*) alih-alih asumsi subjektif, sehingga menciptakan ekosistem tata kelola persediaan yang cerdas, terukur, dan responsif terhadap dinamika transaksi.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional (*functional requirements*) adalah spesifikasi teknis yang menjelaskan layanan dan fungsi yang harus sistem lakukan, mulai dari menerima masukan (*input*), memproses data, hingga menghasilkan keluaran (*output*). Penelitian ini menentukan kebutuhan fungsional berdasarkan hasil wawancara dengan Administrator Gudang PT Manna Panna Indonesia. Penulis merangkum keluhan, masalah operasional, dan harapan pengguna ke dalam tabel pengkodean tematik (*thematic coding*). Hasil rangkuman tersebut menjadi dasar utama untuk merumuskan fitur-fitur sistem yang saling terhubung untuk mengatasi masalah



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

persediaan secara menyeluruh. Rincian spesifikasi kebutuhan fungsional sistem ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4 2 Analisis Kebutuhan Fungsional

No	Fitur	Deskripsi
F01	Autentikasi Pengguna	Sistem menyediakan layanan masuk (login) dengan mekanisme keamanan menggunakan token untuk membatasi dan mengontrol akses pengguna.
F02	Pengelolaan Data Kategori Barang	Mengelola data pengkategorian untuk mempermudah administrator dalam melakukan pengelompokan item barang di gudang.
F03	Pengelolaan Data Barang	Mengelola data master barang yang mencakup fungsionalitas penambahan, pengubahan, penghapusan, dan penampilan data (CRUD).
F04	Transaksi Barang	Mencatat mutasi barang masuk dan keluar, mengakomodasi pemrosesan data massal melalui fitur import file, serta memperbarui stok secara otomatis.
F05	Pengelolaan Stok Opname	Menyediakan fasilitas untuk mencatat dan menyesuaikan antara ketersediaan stok fisik di gudang dengan sisa stok di dalam sistem.
F06	Safety Stock & ROP	Mengkalkulasi nilai persediaan pengaman (safety stock) dan titik pemesanan ulang (reorder point) secara matematis.
F07	ABC Analysis	Mengelompokkan produk secara spesifik berdasarkan nilai kontribusi penjualannya sebagai alat bantu pemantauan prioritas 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Fitur	Deskripsi
F08	Forecasting	Menyediakan prediksi atau peramalan permintaan barang di masa depan sebagai instrumen pendukung analisis pengadaan.

Berdasarkan Tabel 4.2, keamanan dan pengelolaan data yang terstruktur menjadi dasar utama dalam membangun kebutuhan fungsional sistem. Sebagai langkah keamanan awal, sistem membatasi akses melalui fitur masuk (*login*) menggunakan mekanisme *token*. Fitur ini memastikan bahwa hanya pihak berwenang yang dapat mengakses aplikasi. Setelah berhasil masuk, administrator dapat menggunakan modul pengelolaan data induk (*master data*). Modul ini berfungsi untuk mengatur kategori barang dan mencatat spesifikasi barang itu sendiri. Pengguna dapat menambah, melihat, mengubah, dan menghapus (*Create, Read, Update, Delete* atau *CRUD*) data barang agar informasi persediaan selalu terpusat dan terbaru.

Untuk operasional harian, sistem dirancang agar mampu mencatat perputaran barang secara cepat dan mudah. Sistem menyediakan fitur unggah data (*import file*) untuk mencatat barang masuk dan barang keluar secara massal. Fitur ini memperbarui jumlah stok secara otomatis sehingga pengguna tidak perlu memasukkan data transaksi satu per satu secara manual. Sistem juga memiliki fitur *stok opname* untuk menyesuaikan data di dalam aplikasi dengan jumlah barang fisik di gudang. Selain itu, sistem menghubungkan fitur transaksi harian ini dengan peringatan dini. Setiap kali terjadi transaksi, sistem akan memeriksa sisa stok barang. Jika jumlah stok menyentuh batas minimal pemesanan, sistem akan langsung mengirimkan pemberitahuan stok menipis (*Low Stock*) kepada administrator.

Sistem usulan ini juga memiliki fitur perhitungan analisis untuk membantu perusahaan mengambil keputusan yang lebih tepat. Sistem menyediakan fitur peramalan (*forecasting*) untuk memprediksi kebutuhan barang di masa depan berdasarkan data transaksi di masa lalu. Hasil peramalan ini terhubung secara otomatis dengan rumus perhitungan untuk menentukan batas aman persediaan (*Safety Stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Perhitungan ini sangat penting untuk mencegah perusahaan kehabisan barang saat terjadi lonjakan permintaan. Sebagai tambahan



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

untuk memantau inventaris, sistem menyediakan fitur *ABC Analysis* yang bekerja secara mandiri. Fitur analisis ini bertugas untuk mengelompokkan barang berdasarkan nilai penjualannya, sehingga pengelola gudang dapat lebih fokus mengawasi barang-barang yang paling banyak terjual.

4.1.5 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional (*non-functional requirements*) adalah spesifikasi batasan kualitas yang menentukan kriteria kinerja dan cara kerja sebuah sistem. Jika kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi apa yang harus sistem lakukan, maka kebutuhan non-fungsional menjelaskan seberapa baik sistem tersebut beroperasi secara optimal, aman, dan berkelanjutan. Analisis ini berfungsi sebagai tolok ukur kelayakan aplikasi dan tingkat kepuasan pengguna terhadap perangkat lunak yang dibangun. Rincian spesifikasi kebutuhan non-fungsional untuk sistem manajemen persediaan usulan ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4 3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

No	Aspek	Deskripsi
NF01	Usability	Antarmuka mudah dipahami dan tidak memerlukan pelatihan khusus
NF02	Performance	Sistem cepat dan responsif dalam memproses data
NF03	Security	Menggunakan autentikasi dan pembatasan akses
NF04	Reliability	Sistem stabil dan mampu menangani error dengan baik
NF05	Scalability	Sistem dapat dikembangkan dan menangani peningkatan data

Berdasarkan Tabel 4.3, pengembang merancang sistem untuk memenuhi lima pilar utama keandalan perangkat lunak. Pada pilar kemudahan penggunaan (*Usability*), sistem memiliki tampilan antarmuka yang mudah dipahami (*user-friendly*). Tampilan ini memastikan administrator dapat menjalankan sistem secara langsung tanpa



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

memerlukan waktu adaptasi atau pelatihan khusus. Untuk mendukung kecepatan kerja harian, pilar kinerja (*Performance*) memastikan sistem mampu menjalankan perintah dan memproses perhitungan data dengan cepat. Perhitungan ini mencakup eksekusi rumus prediksi (*forecasting*) dan fitur unggah (*import*) data transaksi secara massal.

Pada aspek perlindungan data, pilar keamanan (*Security*) mewajibkan sistem untuk menerapkan mekanisme autentikasi dan membatasi hak akses pengguna secara ketat. Keutuhan data ini juga didukung oleh pilar keandalan (*Reliability*). Pilar ini menuntut sistem untuk beroperasi secara stabil dan memiliki fitur penanganan kesalahan (*error handling*) yang baik. Fitur ini bertujuan agar aplikasi tidak berhenti mendadak saat pengguna memasukkan data yang tidak sesuai. Terakhir, pada pilar skala pengembangan (*Scalability*), pengembang merancang struktur basis data secara fleksibel. Kelenturan ini memastikan perangkat lunak mampu menampung lonjakan jumlah data transaksi dan penambahan variasi barang PT Manna Panna Indonesia di masa depan.

4.1.6 Use Case Diagram

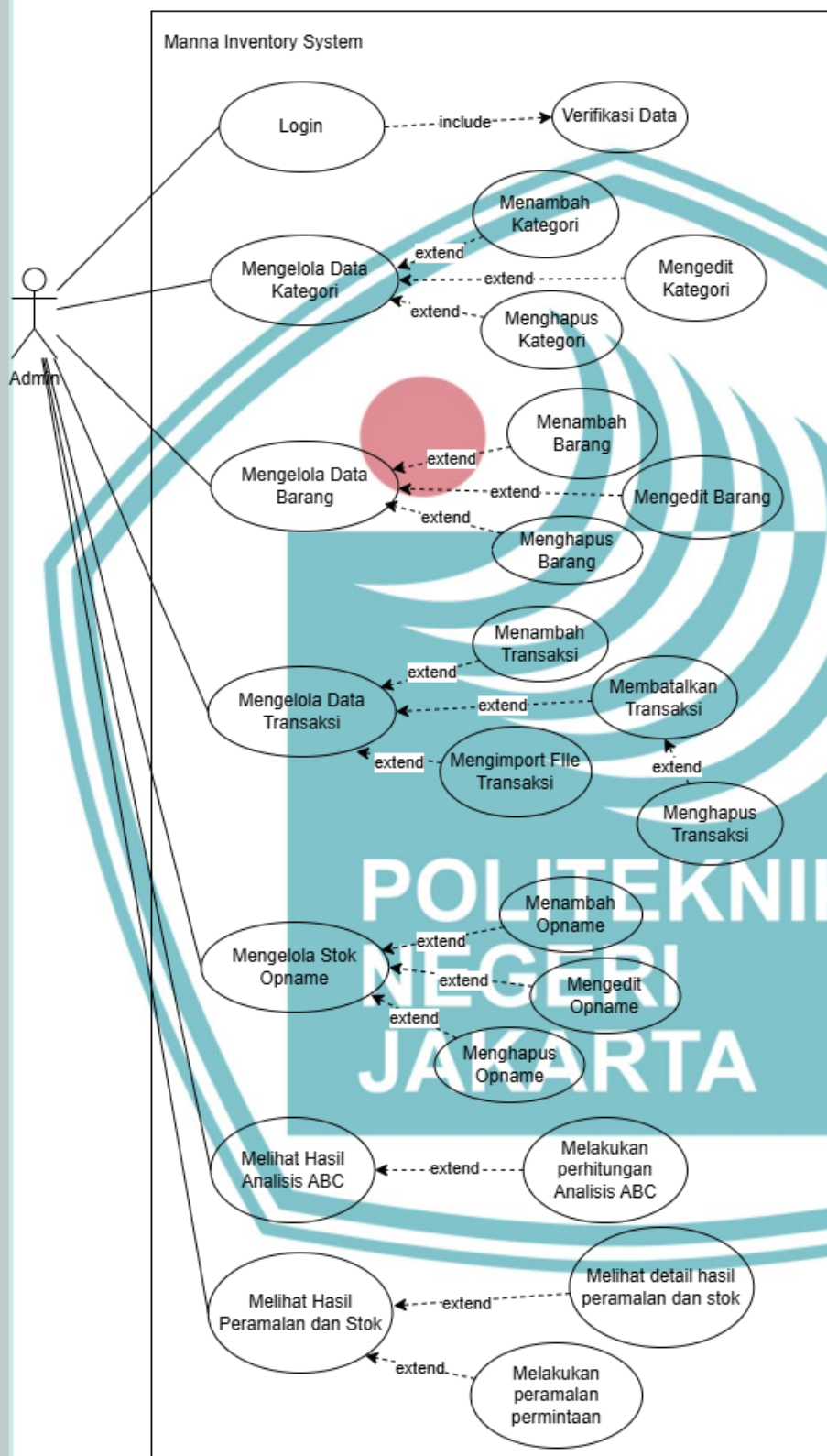
Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi dinamis antara aktor pengguna dengan sistem yang dikembangkan, sekaligus memetakan ruang lingkup fungsi-fungsi utama yang tersedia di dalam sistem manajemen persediaan. Diagram ini memberikan cetak biru (*blueprint*) mengenai bagaimana aktor memanfaatkan kapabilitas sistem dalam menjalankan setiap proses bisnis tata kelola logistik di perusahaan. Melalui visualisasi pemodelan ini, seluruh dokumen spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang telah dianalisis pada tahapan sebelumnya dapat ditransformasikan ke dalam bentuk relasi komponen yang lebih terstruktur dan mudah dipahami. Rancangan *Use Case Diagram* pada sistem informasi manajemen persediaan PT Manna Panna Indonesia disajikan pada Gambar 4.3 berikut.



© 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



Gambar 4 3 Use case 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan Gambar 4.3, arsitektur interaksi sistem ini berpusat pada satu aktor pengguna utama, yaitu administrator gudang, yang memegang otoritas penuh untuk mengoperasikan seluruh modul fungsional di dalam batas sistem (*system boundary*). Siklus interaksi aktor tersebut diinisiasi melalui *use case* Login yang secara mutlak wajib melibatkan fungsi Verifikasi Data lewat hubungan *include* untuk memvalidasi kredensial keamanan akun sebelum pengguna diizinkan masuk ke dasbor utama. Setelah sesi otentikasi berhasil dilewati, administrator gudang dapat mengeksekusi klaster *use case* pengelolaan data master dan data transaksi harian. Hal ini mencakup fungsi Mengelola Data Kategori dan Mengelola Data Barang yang masing-masing diperluas oleh relasi *extend* berupa fungsi penambahan, pengubahan, serta penghapusan data item. Pengguna juga dapat mengakses fungsionalitas Mengelola Data Transaksi untuk mencatat mutasi barang masuk dan keluar, di mana pada modul transaksi ini telah diperluas dengan opsi fitur Mengimport File Transaksi guna memfasilitasi penginputan data penjualan massal secara otomatis.

Aktivitas penyesuaian data inventaris di lapangan diakomodasi melalui *use case* Mengelola Stok Opname yang memuat fungsi *extend* berupa penambahan, pengeditan, serta penghapusan dokumen opname demi menjamin sinkronisasi berkala antara saldo database dengan stok fisik gudang. Pada dimensi analisis pendukung keputusan, sistem menyediakan *use case* Melihat Hasil Analisis ABC sebagai fungsi dasar yang digunakan untuk menampilkan klasifikasi produk berdasarkan kontribusi nilai penjualan tertingginya. Fungsi dasar tersebut diperluas oleh *use case* Melakukan perhitungan Analisis ABC dengan tipe relasi *extend*, yang menandakan bahwa proses komputasi algoritma pengelompokan produk tersebut hanya akan dieksekusi secara opsional berdasarkan pemicu perintah manual dari pengguna.

Sisi keunggulan prediktif dari perangkat lunak ini digambarkan pada klaster fungsional terakhir, yaitu pada *use case* Melihat Hasil Analisis Stok. Fitur ini bertindak sebagai halaman utama penayangan status pemesanan kembali yang bersifat dinamis. Guna menyajikan rekomendasi kuantitas yang presisi, fungsi dasar ini diperluas oleh dua *use case* terpisah memanfaatkan tipe relasi *extend*. Hubungan per-



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

luasan pertama mengarah pada *use case* Melakukan peramalan permintaan yang bertindak sebagai mesin komputasi algoritma *time-series* untuk memproyeksikan volume kebutuhan periode depan, yang hasilnya diintegrasikan secara otomatis ke dalam formula kalkulasi *Safety Stock* dan *Reorder Point*. Sementara itu, hubungan perluasan kedua bermuara pada *use case* Melihat detail hasil peramalan dan stok yang memfasilitasi administrator untuk meninjau rincian matematis serta grafik metrik akurasi dari metode yang digunakan. Keberadaan relasi *include* dan *extend* di sepanjang diagram ini berhasil menegaskan keterkaitan logis antar-komponen fungsional tanpa membebani kinerja server backend secara simultan.

4.1.7 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan salah satu jenis pemodelan dinamis dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas prosedural serta aliran kontrol proses bisnis di dalam suatu sistem secara terstruktur. Diagram ini memetakan urutan eksekusi kerja kolaboratif antara aktor pengguna dan komponen sistem secara sekuensial, mulai dari titik awal (*initial state*) hingga titik akhir (*final state*), lengkap dengan representasi percabangan kondisi (*decision node*). Dalam konteks rekayasa perangkat lunak ini, penggunaan *Activity Diagram* bertindak sebagai jembatan metodologis yang menghubungkan dokumen spesifikasi kebutuhan fungsional dengan fase penulisan kode program aktual pada arsitektur sistem yang terpisah (*decoupled architecture*). Visualisasi yang gamblang mengenai pembagian tanggung jawab eksekusi aksi ini sangat esensial bagi pengembang untuk meminimalisir potensi terjadinya kesalahan logika maupun tumpang tindih fungsi selama fase implementasi program.

Secara spesifik, diagram ini dimanfaatkan untuk memodelkan serangkaian proses bisnis inti yang menyusun sistem informasi manajemen persediaan pada PT Manna Panna Indonesia. Rangkaian pemodelan ini mencakup proses operasional harian seperti autentikasi akun pengguna melalui gerbang *login*, pengelolaan data master kategori dan barang, pencatatan dokumen transaksi masuk dan keluar, serta penginputan *stok opname* gudang. Lebih lanjut, diagram ini juga memvisualisasikan alur komputasi analitik, mulai dari eksekusi *ABC Analysis* untuk penentuan pri-



© 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

oritas *monitoring*, hingga alur peramalan permintaan (*demand forecasting*) berbasis *time-series* yang memproses perhitungan *Safety Stock* dan penentuan titik *Reorder Point* (ROP). Seluruh pemetaan fungsional fungsional tersebut dijabarkan secara terperinci ke dalam daftar *Activity Diagram* berikut ini:

1. Activity Diagram Login

Alur kerja sistem pada proses masuk (*login*) tergambar melalui *Activity Diagram Login*. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas verifikasi identitas pengguna sebelum mendapatkan hak akses ke dalam aplikasi. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemeriksa data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



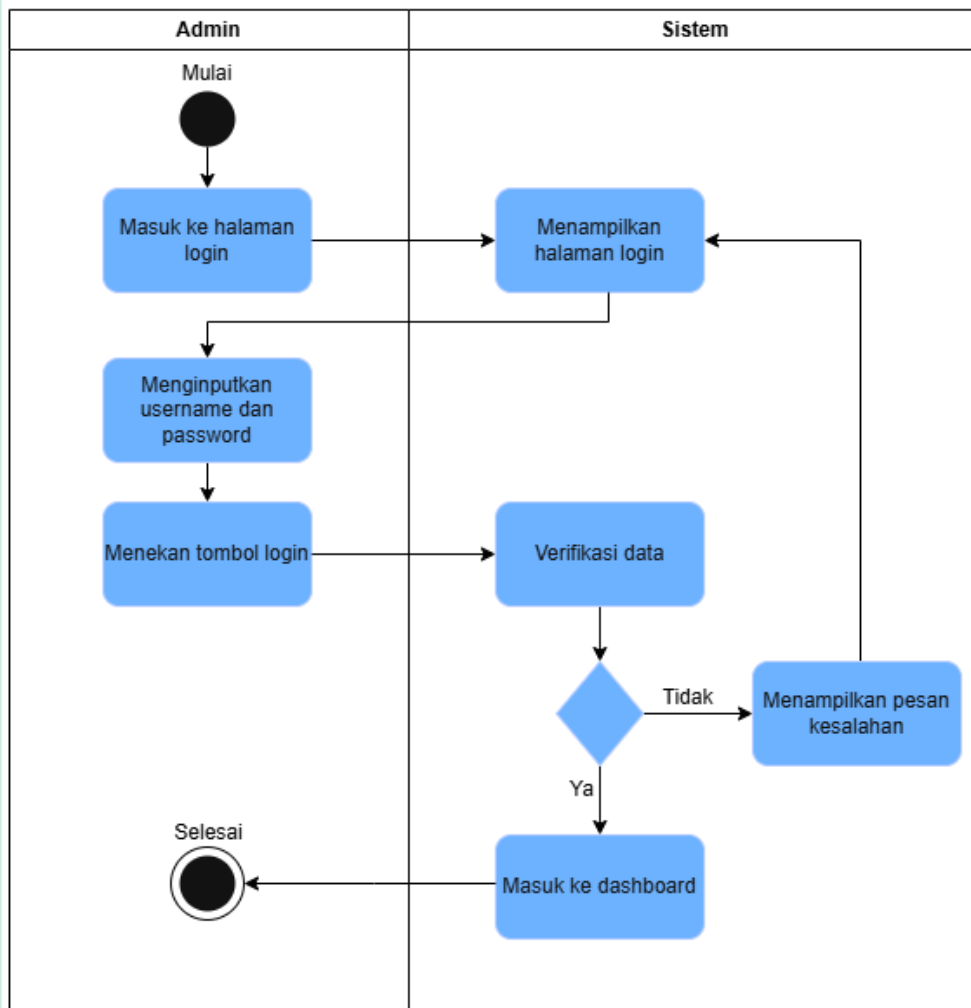
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© 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



Gambar 4.4 Activity Diagram Login

Berdasarkan Gambar 4.4, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang mengakses halaman *login*. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan antarmuka halaman tersebut. Selanjutnya, administrator memasukkan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*), lalu menekan tombol *login* untuk meminta akses. Sistem kemudian memeriksa dan mencocokkan data tersebut dengan data yang ada di dalam basis data.

Pada tahap pemeriksaan ini, sistem akan mengambil keputusan (*decision node*). Jika data tidak sesuai, sistem akan memunculkan pesan kesalahan dan mengembalikan administrator ke halaman *login* untuk mencegah akses ilegal. Sebaliknya, jika data sesuai, sistem akan memberikan hak akses penuh dan mengarahkan adminis-



© 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

trator ke halaman *dashboard* utama. Langkah ini sekaligus membawa alur kerja menuju titik akhir (*final state*) untuk menyelesaikan seluruh proses *login*.

2. Activity Diagram Pengelolaan Kategori

Alur kerja sistem pada proses pengelolaan data induk tergambar melalui *Activity Diagram* Pengelolaan Kategori. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas pengelompokan 164 jenis produk ke dalam kategori yang lebih terstruktur. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi pengelolaan data yaitu Tambah, Lihat, Ubah, dan Hapus (*Create, Read, Update, Delete*) antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.

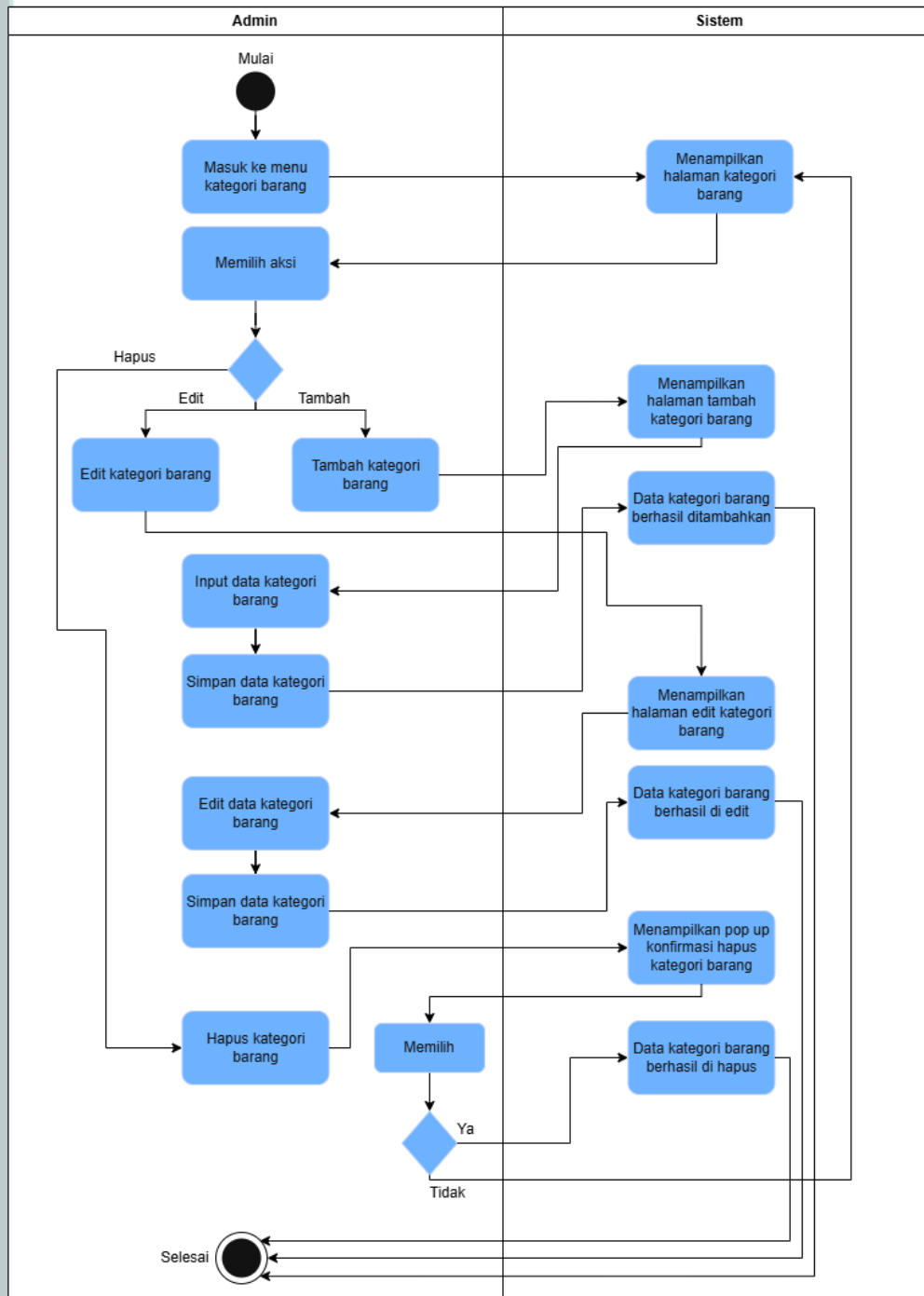




© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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



Gambar 4.5 Activity Diagram Pengelolaan Kategori

Berdasarkan Gambar 4.5, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu kategori barang. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan halaman utama pengelolaan kategori. Setelah halaman ter-



© 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

buka, administrator dapat memilih tiga aksi utama (*decision node*), yaitu Tambah, Edit, dan Hapus.

Jika administrator memilih aksi "Tambah", sistem akan menampilkan halaman formulir untuk memasukkan data kategori baru. Setelah administrator menyimpan data tersebut, sistem akan memprosesnya dan menampilkan pesan berhasil. Jika administrator memilih aksi "Edit", sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman ubah data untuk memperbarui informasi kategori dan menyimpannya kembali. Sementara itu, jika administrator memilih aksi "Hapus", sistem akan memunculkan pesan konfirmasi untuk mencegah penghapusan data secara tidak sengaja. Jika administrator memilih "Ya", sistem akan menghapus data tersebut, sedangkan pilihan "Tidak" akan membatalkan proses penghapusan. Setiap aksi (tambah, edit, atau hapus) yang berhasil sistem kerjakan akan memicu penyegaran halaman untuk menampilkan data terbaru. Setelah itu, seluruh rangkaian aktivitas ini berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

3. Activity Diagram Pengelolaan Barang

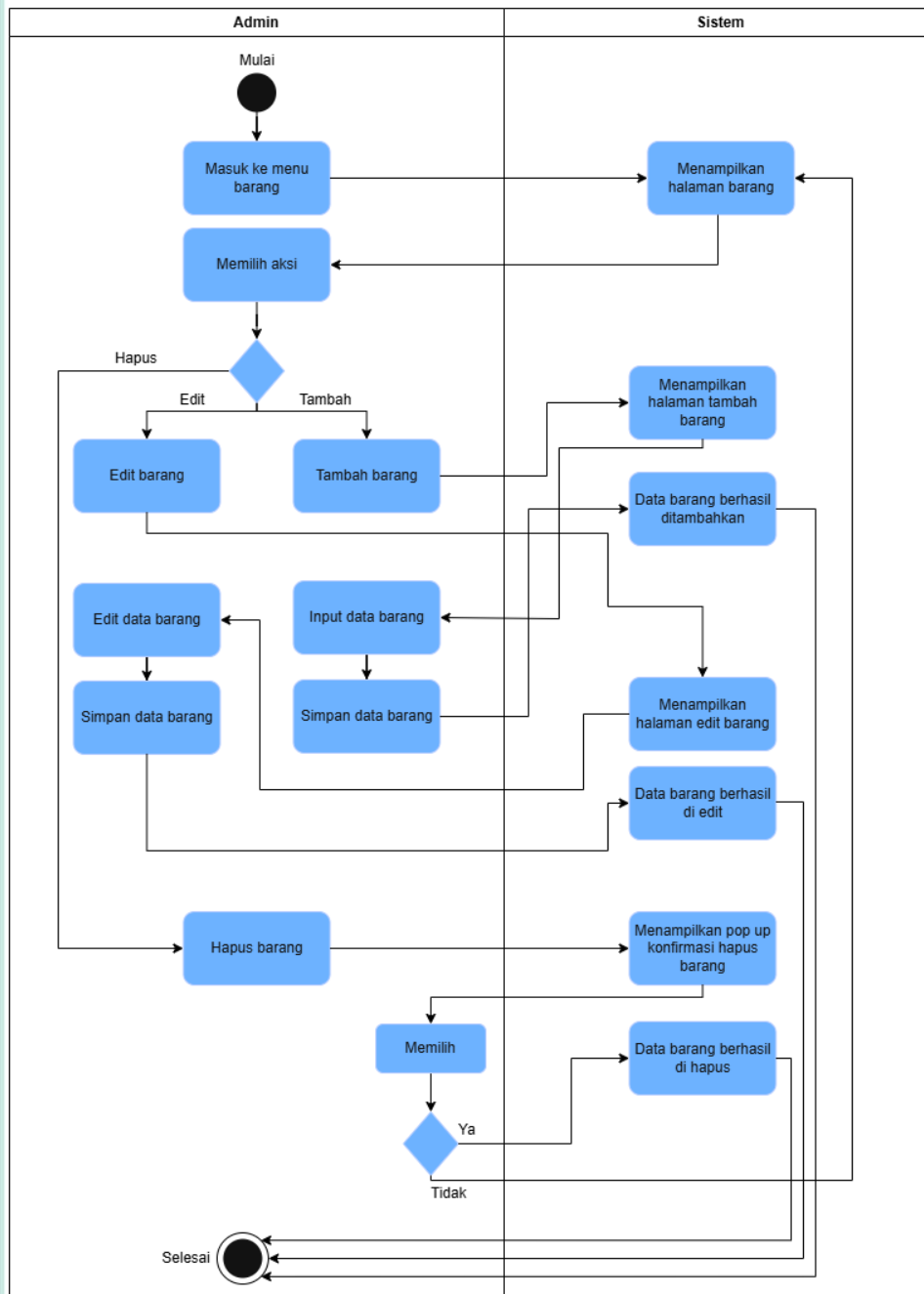
Alur kerja sistem pada proses pengelolaan data barang tergambar melalui *Activity Diagram* Pengelolaan Barang. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas pengelolaan spesifikasi barang sebelum disimpan ke dalam basis data. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi pengelolaan data yaitu Tambah, Lihat, Ubah, dan Hapus (*Create, Read, Update, Delete*) antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



© 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



Gambar 4 6 Activity Diagram Pengelolaan Data Barang

Berdasarkan Gambar 4.6, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu barang. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan halaman utama pengelolaan barang. Setelah halaman terbuka, adminis-



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

trator dapat memilih tiga aksi utama (*decision node*), yaitu Tambah, Edit, dan Hapus.

Jika administrator memilih aksi "Tambah", sistem akan menampilkan halaman formulir untuk memasukkan data barang baru. Setelah administrator mengisi dan menyimpan data tersebut, sistem akan memprosesnya. Jika administrator memilih aksi "Edit", sistem mengarahkan pengguna ke halaman ubah data untuk memperbarui informasi barang dan menyimpannya kembali ke dalam basis data. Sementara itu, jika administrator memilih aksi "Hapus", sistem akan memunculkan pesan konfirmasi untuk mencegah penghapusan data secara tidak sengaja (*error prevention*). Jika administrator memilih "Ya", sistem akan menghapus data tersebut, sedangkan pilihan "Tidak" akan membatalkan proses penghapusan. Setelah proses selesai atau batal, seluruh rangkaian aktivitas ini berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

4. Activity Diagram Pengelolaan Transaksi

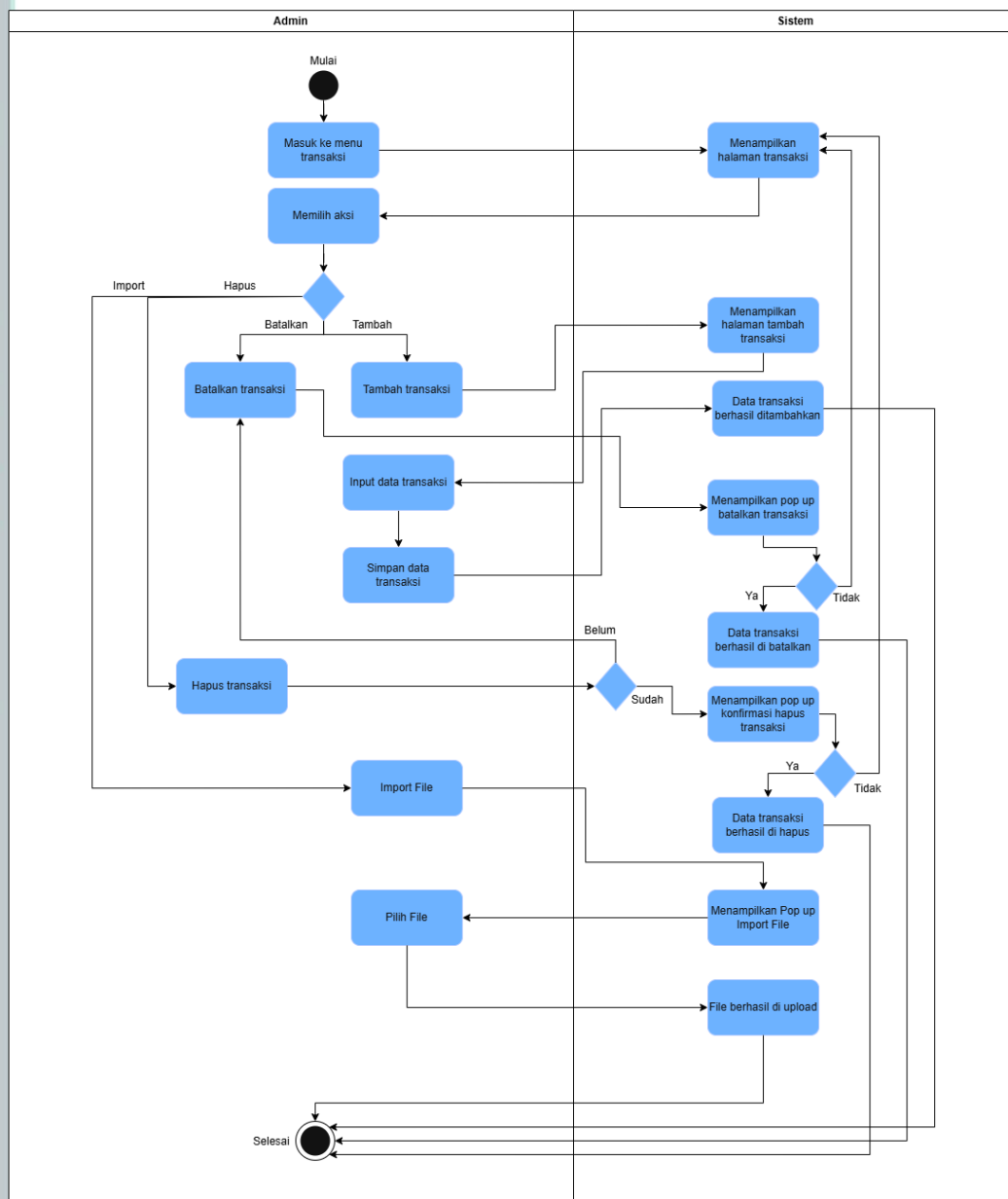
Alur kerja sistem pada proses pencatatan mutasi harian tergambar melalui *Activity Diagram* Pengelolaan Transaksi. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas pencatatan barang masuk dan barang keluar yang dilakukan oleh administrator. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi pengelolaan data logistik yaitu Tambah, Batalkan, Hapus, dan *Import* antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



© 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



Gambar 4 7 Activity Diagram Pengelolaan Transaksi

Berdasarkan Gambar 4.7, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu transaksi. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan halaman riwayat transaksi barang. Setelah halaman terbuka, administrator dapat memilih empat aksi utama (*decision node*), yaitu Tambah, Batalkan, Hapus, dan *Import*.



© 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

Jika administrator memilih aksi "Tambah", sistem akan menampilkan halaman formulir. Administrator kemudian mengisi dan menyimpan rincian transaksi hingga sistem menampilkan pesan berhasil. Jika administrator memilih aksi "Batalkan", sistem akan memunculkan pesan konfirmasi. Pilihan "Tidak" akan mengembalikan pengguna ke halaman utama, sedangkan pilihan "Ya" akan mengubah status transaksi menjadi batal. Pada aksi "Hapus", sistem memeriksa syarat kelayakan data terlebih dahulu. Jika syarat penghapusan "Belum" terpenuhi, sistem mengembalikan alur ke halaman utama. Jika "Sudah" terpenuhi, sistem menampilkan pesan konfirmasi; pilihan "Ya" akan menghapus data dari basis data, sedangkan "Tidak" membatalkan proses. Terakhir, jika administrator memilih aksi "Import", sistem akan menampilkan jendela unggah dokumen. Administrator memilih dokumen yang akan diunggah, lalu sistem memproses data tersebut secara massal dan memperbarui jumlah stok persediaan secara otomatis. Setelah aktivitas pada keempat pilihan ini selesai, alur kerja berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

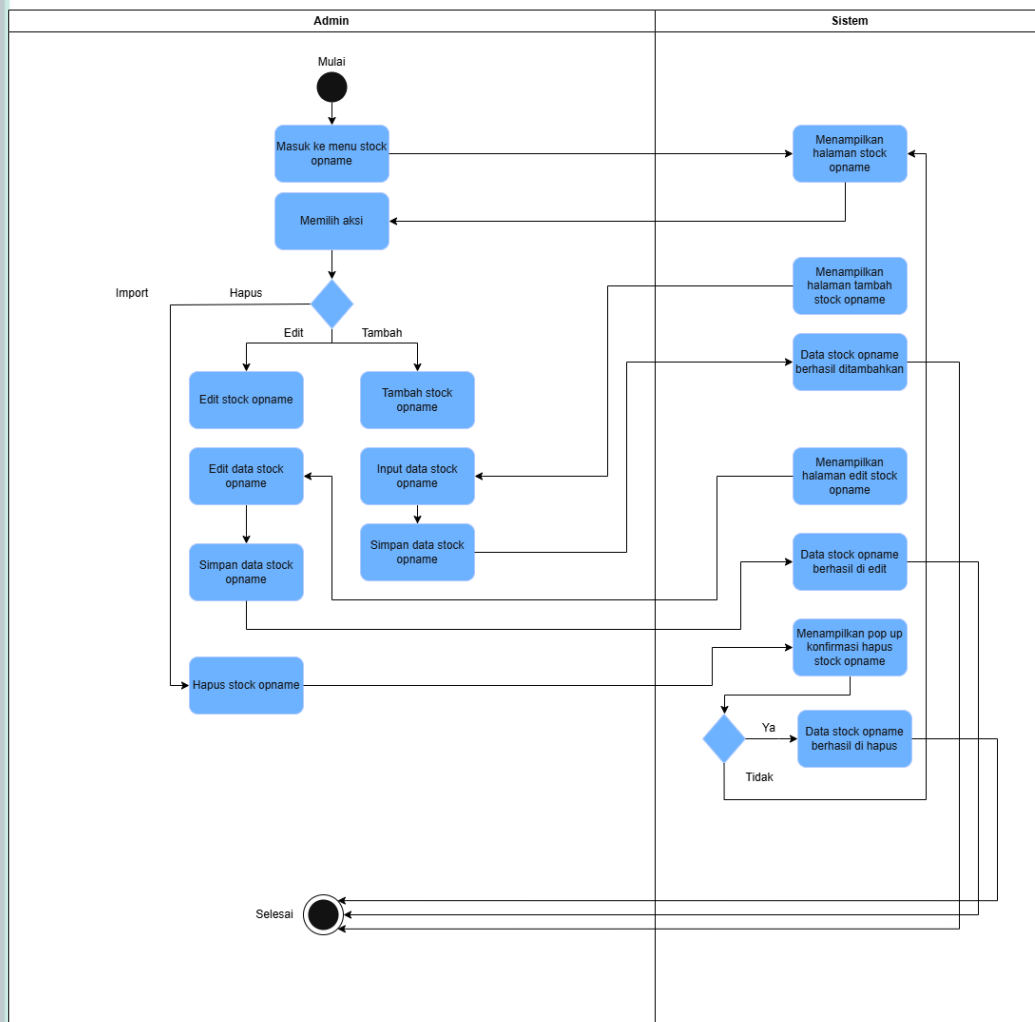
5. Activity Diagram Pengelolaan Stok Opname

Alur kerja sistem pada proses sinkronisasi stok fisik tergambar melalui *Activity Diagram* Pengelolaan Stok Opname. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas penyesuaian jumlah barang fisik di gudang dengan stok yang tercatat di dalam sistem. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi pengecekan data antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8 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



Gambar 4.8 Activity Diagram Mengelola Stok Opname

Berdasarkan Gambar 4.8, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu stok opname. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan daftar riwayat stok opname yang sudah ada. Setelah halaman terbuka, administrator dapat memilih tiga aksi utama (*decision node*), yaitu Tambah, Edit, dan Hapus.

Jika administrator memilih aksi "Tambah", sistem akan menampilkan formulir untuk mencatat selisih barang. Setelah administrator mengisi data dan menyimpannya, sistem akan memperbarui jumlah stok barang, memberikan notifikasi berhasil, dan menampilkan daftar riwayat terbaru. Jika administrator memilih aksi "Edit", sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman ubah data untuk memperbaiki informasi



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

stok yang salah dan menyimpannya kembali ke basis data. Sementara itu, jika administrator memilih aksi "Hapus", sistem akan memunculkan pesan konfirmasi untuk mencegah penghapusan data secara tidak sengaja. Jika administrator memilih "Ya", sistem akan menghapus data tersebut dari basis data, sedangkan pilihan "Tidak" akan membatalkan proses penghapusan. Setelah proses selesai atau batal, seluruh rangkaian aktivitas ini berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

6. Activity Diagram Analisis ABC

Alur kerja sistem pada proses pengelompokan prioritas barang tergambar melalui *Activity Diagram* Analisis ABC. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas klasifikasi produk berdasarkan tingkat kontribusi penjualannya ke dalam zona prioritas (A, B, dan C). Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi pengolahan data antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.

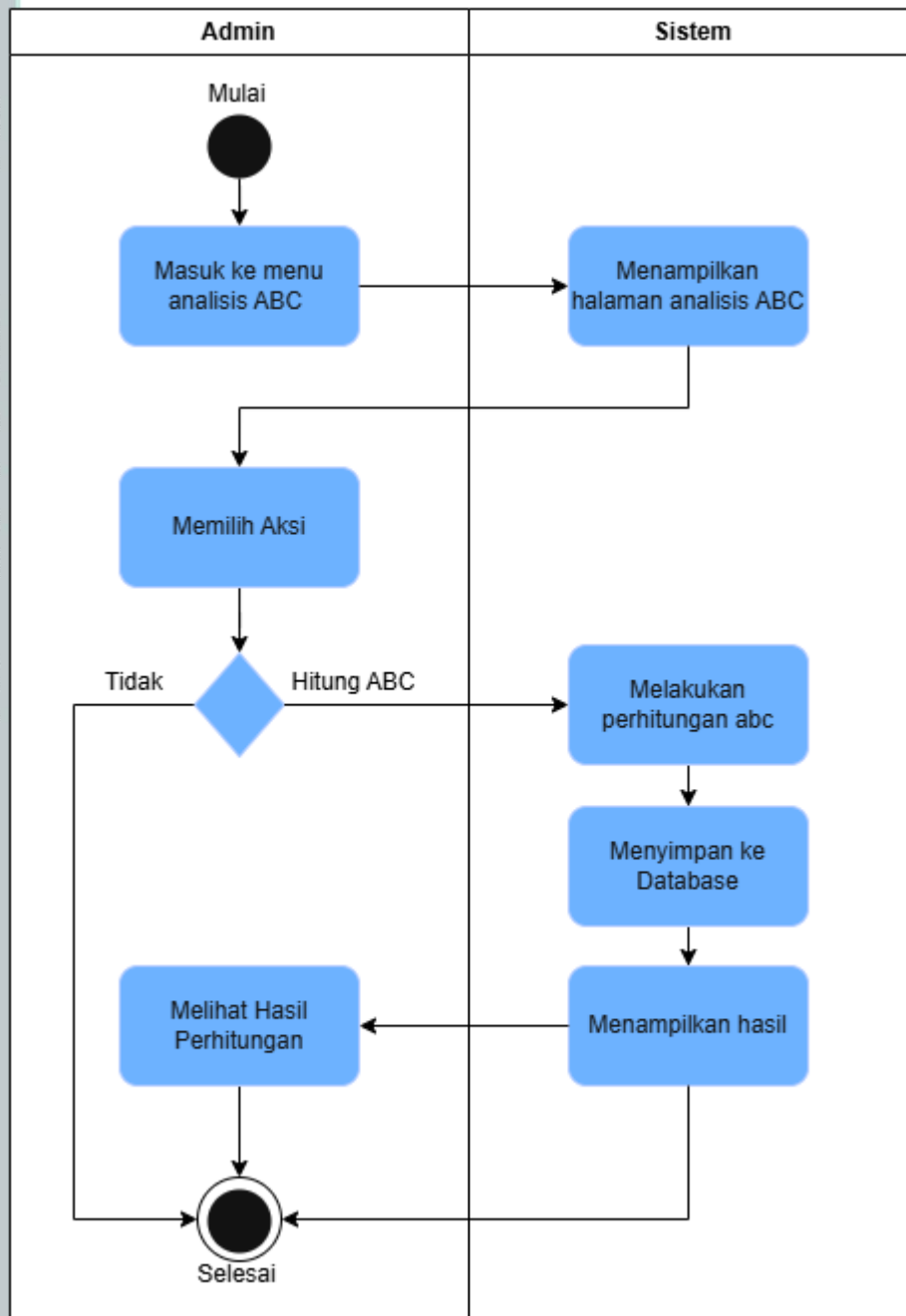
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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



Gambar 4 9 Activity Diagram Analisis ABC

Berdasarkan Gambar 4.9, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu Analisis ABC. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan halaman utama yang berisi tabel ringkasan pengelompokan produk berdasarkan data perhitungan terakhir. Setelah halaman terbuka, administrator dapat memilih aksi untuk melihat detail kategori barang.



© 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

Jika administrator memilih aksi "Lihat Detail", sistem akan menampilkan informasi persentase kontribusi dan akumulasi nilai penjualan setiap produk pada kategori tersebut. Untuk memperbarui hasil klasifikasi berdasarkan data transaksi terbaru, administrator dapat memilih aksi "Generate ABC". Jika aksi ini dipilih, sistem akan menarik seluruh data transaksi, mengurutkan produk dari nilai penjualan tertinggi, membagi produk ke dalam kelompok A, B, atau C, dan memperbarui basis data secara langsung (*real-time*). Setelah perhitungan otomatis selesai, sistem akan menampilkan kembali halaman utama yang sudah berisi data terbaru. Seluruh rangkaian aktivitas ini berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

7. Activity Diagram Analisis Persediaan

Alur kerja sistem pada proses analisis ketersediaan stok tergambar melalui *Activity Diagram Analisis Persediaan*. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan urutan aktivitas pemantauan stok yang mengombinasikan data sisa stok di gudang dengan hasil prediksi algoritma peramalan. Secara keseluruhan, diagram ini memetakan interaksi antara administrator gudang sebagai pemberi perintah dan sistem sebagai pemroses data. Gambaran lengkap mengenai interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut.

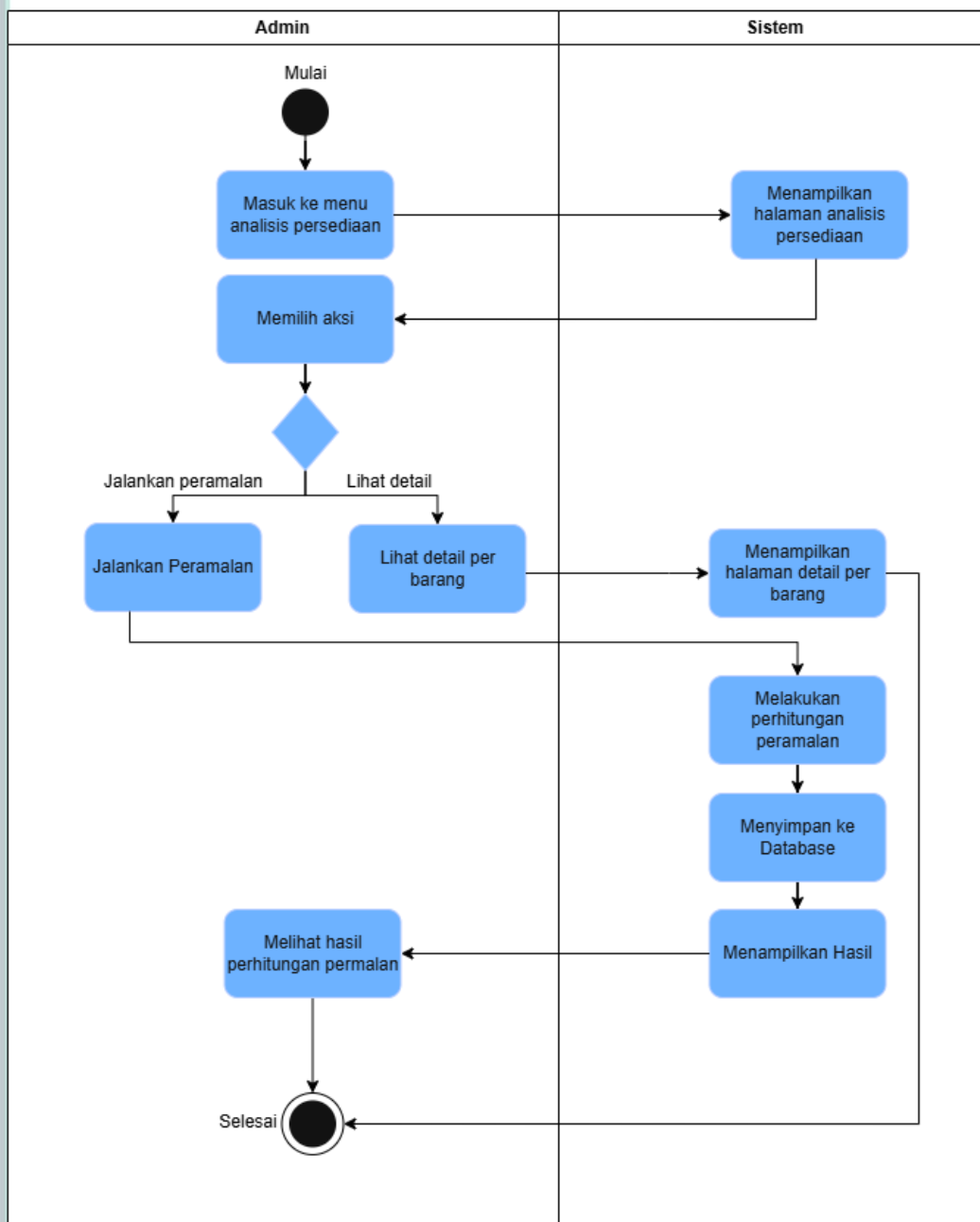
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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



Gambar 4 10 Activity Diagram Analisis Persediaan

Berdasarkan Gambar 4.10, proses bermula dari titik awal (*initial state*) ketika administrator gudang membuka menu analisis persediaan. Sistem kemudian merespons dengan mengambil data hasil peramalan (*Safety Stock* dan *ROP*) serta data sisa stok riil dari basis data. Setelah itu, sistem membandingkan jumlah stok riil dengan nilai *ROP* melalui tahap pengecekan kondisi. Hasil perbandingan 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ditampilkan pada tabel dasbor yang dilengkapi dengan tanda peringatan (*warning*) jika jumlah stok sudah menyentuh batas pemesanan.

Setelah melihat dasbor, administrator dapat memilih dua aksi utama (*decision node*), yaitu "Lihat Detail" atau "Generate Forecasting". Jika administrator memilih "Lihat Detail", sistem akan menampilkan halaman riwayat proyeksi peramalan selama satu periode ke depan beserta grafik tren akurasinya. Jika administrator memilih "Generate Forecasting", sistem akan menjalankan perintah untuk menghitung ulang metode peramalan (*SMA, WMA, dan SES*). Hasil perhitungan baru ini kemudian digunakan untuk memperbarui nilai *Safety Stock* dan *ROP* di dalam basis data secara otomatis. Setelah perhitungan selesai, sistem akan menampilkan kembali tabel dasbor dengan data terbaru. Seluruh rangkaian aktivitas ini berakhir pada titik penyelesaian (*final state*).

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan lanjutan yang krusial setelah proses analisis kebutuhan diselesaikan, yang bertujuan untuk mentransformasikan dokumen spesifikasi kebutuhan ke dalam bentuk visualisasi cetak biru struktural sebelum sistem mulai dibangun. Pada fase ini, dilakukan perancangan terhadap arsitektur perangkat lunak, alur pemrosesan data, serta komponen-komponen teknis spesifik guna mengoptimalkan operasional manajemen persediaan di PT Manna Panna Indonesia. Sistem yang dirancang merupakan aplikasi berbasis web dengan pendekatan arsitektur terpisah (*decoupled architecture*), yang mengintegrasikan penggunaan *framework* Spring Boot di sisi hulu untuk menangani seluruh fungsi bisnis inti serta eksekusi kueri transaksional, berkolaborasi dengan *framework* FastAPI berbasis Python di sisi hilir untuk mengakomodasi kebutuhan analisis komputasi data yang kompleks.

Melalui pendekatan ini, perangkat lunak yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan mutasi barang konvensional, melainkan bertindak sebagai sistem pendukung keputusan (*decision support system*) yang secara otomatis mampu mengeksekusi perhitungan peramalan permintaan, kuantitas persediaan pengaman (*Safety Stock*), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*), serta pemetaan



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

prioritas produk melalui *ABC Analysis*. Fokus utama dari fase perancangan ini diti-tikberatkan pada penyediaan indikator visual kuantitas stok yang dinamis. Sistem dirancang memiliki kapabilitas untuk membandingkan volume saldo stok fisik ak-tual dengan ambang batas nilai kritis *Reorder Point* (ROP) secara *real-time*, se-hingga dapat menyajikan notifikasi peringatan dini (*reorder alert*) bagi administra-tor gudang apabila suatu komoditas makanan telah memasuki batas minimum pen-gadaan kembali.

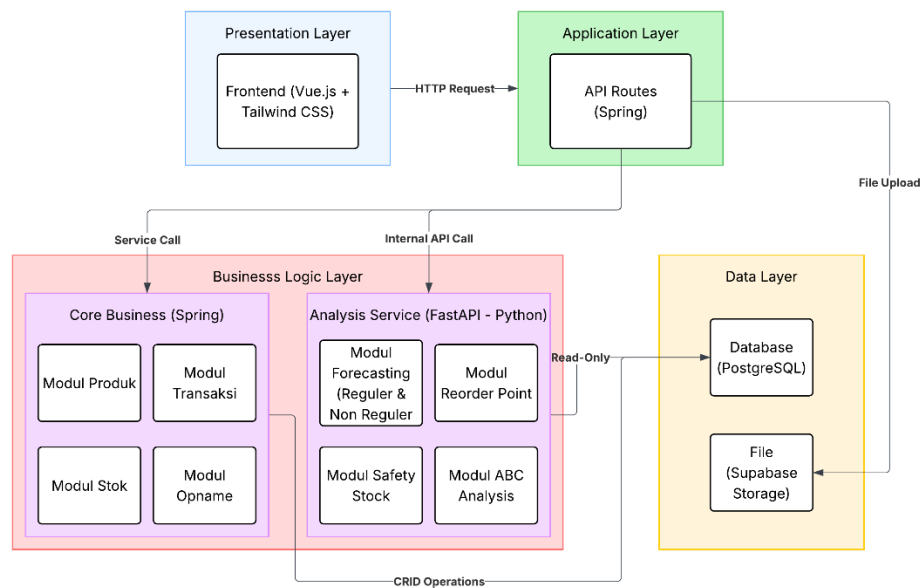
4.2.1 Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem pada penelitian ini menerapkan pendekatan struktur *multi-layer architecture* yang tersegregasi ke dalam empat lapisan utama, yaitu lapisan penyajian (*presentation layer*), lapisan aplikasi (*application layer*), lapisan logika bisnis (*business logic layer*), dan lapisan data (*data layer*). Pemilihan pola arsitektur ini didasarkan pada prinsip keterpisahan fungsi (*separation of concerns*) untuk menjamin bahwa setiap komponen memiliki batas tanggung jawab yang jelas serta mempermudah proses pemeliharaan (*maintenance*) maupun pengembangan modular di masa depan secara independen. Melalui pembagian beban kerja tersebut, sistem dapat mengeksekusi aktivitas pencatatan transaksi operasional harian gudang dan pemrosesan perhitungan algoritma matematika yang berat secara sim-ultan tanpa memicu penurunan performa kecepatan aplikasi (*bottleneck*). Struktur fungsional dari arsitektur sistem manajemen persediaan PT Manna Panna Indonesia disajikan secara komprehensif pada Gambar 4.11 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.11 Arsitektur Diagram

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan visualisasi struktur arsitektur pada Gambar 4.11, seluruh siklus pertukaran data berjalan secara berurutan melewati empat tingkatan fungsional yang saling terhubung. Lapisan pertama adalah *Presentation Layer* yang bertindak sebagai gerbang interaksi utama antara pengguna dengan fungsionalitas sistem. Lapisan ini berfokus pada penyajian antarmuka pengguna (*user interface*) dinamis yang dibangun memanfaatkan kombinasi *framework* Vue.js dan Tailwind CSS untuk menyajikan visualisasi data serta ringkasan informasi analitik secara intuitif. Setiap masukan aksi atau pengisian formulir oleh administrator gudang pada lapisan ini akan melewati proses validasi ringan di sisi klien (*client-side validation*) sebelum diteruskan sebagai sebuah permintaan HTTP (*HTTP Request*) menuju lapisan di bawahnya.

Lapisan kedua adalah *Application Layer* yang memegang peran sebagai pengatur lalu lintas data serta komponen benteng pertahanan keamanan utama bagi aplikasi. Pada lapisan ini, *framework* Spring Boot dikonfigurasi khusus sebagai pengatur rute (*API Routes*) yang mengontrol setiap *request* yang masuk dari *frontend*, melakukan pemeriksaan validasi token otentikasi pengguna, serta menjamin bahwa



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

setiap payload permintaan diarahkan menuju layanan logika bisnis yang tepat agar komunikasi data berjalan secara aman dan terorganisir.

Lapisan ketiga yaitu *Business Logic Layer* yang memegang peranan sebagai pusat pemrosesan komputasi di mana seluruh aturan bisnis instansi dan kalkulasi algoritma dijalankan. Perangkat lunak membagi lapisan ini menjadi dua unit layanan terisolasi yang saling berkomunikasi secara internal, yaitu unit layanan bisnis inti (*Core Business Service*) berbasis Spring Boot untuk menangani operasional rutin gudang seperti modul produk, modul transaksi, modul stok, dan modul opname, serta unit layanan analisis (*Analysis Service*) berbasis FastAPI Python yang khusus mengeksekusi perhitungan *demand forecasting*, *Safety Stock*, *Reorder Point*, dan *ABC Analysis*. Pemisahan fungsional ini sangat krusial untuk mendistribusikan beban kerja server secara optimal, sehingga ketika *engine* Python sedang menjalankan kalkulasi deret waktu yang intensif, kinerja fitur operasional pencatatan transaksi tidak akan mengalami gangguan latensi.

Lapisan terakhir adalah *Data Layer* yang bertindak sebagai infrastruktur penyimpanan permanen (*persistence storage*) bagi seluruh aset informasi yang dikelola oleh aplikasi. Lapisan ini mencakup penggunaan sistem manajemen basis data relational (*RDBMS*) PostgreSQL untuk mengamankan data terstruktur seperti master barang, data user, dan riwayat transaksi, serta didukung oleh media penyimpanan berbasis *cloud storage* untuk menampung file dokumen fisik eksternal hasil unggahan pengguna. Pada lapisan data ini, kontrol hak akses kueri dari kedua *service* diatur secara ketat, di mana *Core Business Service* memegang otoritas penuh untuk operasi manipulasi data secara menyeluruh, sedangkan *Analysis Service* dibatasi murni pada hak akses membaca data (*read-only*) guna menjaga integritas dan konsistensi data dalam jangka panjang.

4.2.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan dengan tujuan untuk memetakan kebutuhan penyimpanan data terstruktur ke dalam skema relasional yang optimal. Pada tahapan ini, penyusunan skema basis data diarahkan untuk dapat mengorganisir data operasional harian gudang serta menampung seluruh rekam jejak data hasil olahan



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

analitik dari blok *Analysis Service*. Struktur database dirancang secara khusus untuk mendukung efisiensi eksekusi kueri pengambilan data historis penjualan dalam volume besar yang diperlukan oleh algoritma peramalan untuk menghasilkan estimasi kebutuhan stok yang akurat tanpa memicu beban memori yang berlebih. Rancangan hubungan antar-entitas di dalam sistem manajemen persediaan PT Manna Panna Indonesia digambarkan secara konseptual melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 4.12 berikut.

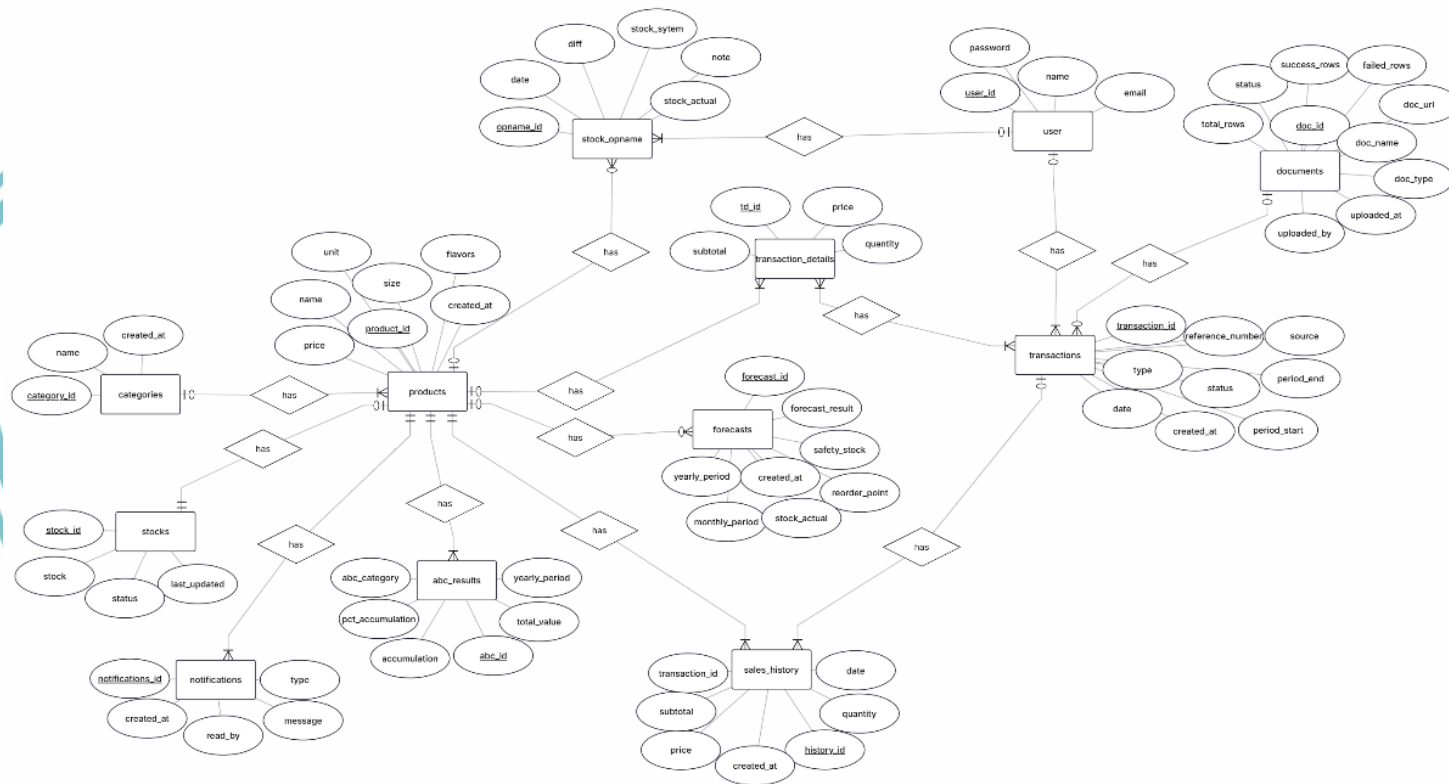


Hak Cipta :

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 mengumpulkan 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



Gambar 4 12 Entity Relationship 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

Berdasarkan visualisasi *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 4.12 di atas, arsitektur basis data relasional sistem diimplementasikan melalui skema relasi modular. Skema ini secara sistematis memetakan dan memisahkan seluruh entitas ke dalam beberapa klaster fungsional, yang mencakup kelompok manajemen data master produk, pencatatan operasional transaksi logistik harian, blok penyimpanan *output* komputasi analitik, hingga tata kelola keamanan dan akuntabilitas pengguna. Dekomposisi entitas ini dirancang secara ketat untuk memenuhi kaidah normalisasi *database* sekaligus memastikan integritas referensial antar-tabel tetap terjaga selama ekosistem perangkat lunak beroperasi. Rincian fungsionalitas dari masing-masing entitas tabel penyusun arsitektur basis data tersebut diuraikan secara komprehensif melalui penjabaran spesifik pada pembahasan selanjutnya.

1. Tabel Users

Tabel *users* berfungsi untuk menyimpan data profil dan informasi masuk (*login*) bagi administrator gudang yang memiliki hak akses ke sistem. Tabel ini berperan penting dalam manajemen keamanan dan akuntabilitas data. Setiap aktivitas perubahan data pada tabel operasional akan mencatat siapa penggunaannya melalui hubungan antara *user_id* di tabel ini dengan tabel transaksi dan stok opname. Struktur atribut tabel *users* dijabarkan pada Gambar 4.13 berikut.

users
<u>user_id</u>
name
username
email
password
created_at

Gambar 4 13 Tabel Users

Berdasarkan Gambar 4.13, tabel *users* menjadi parameter utama dalam gerbang keamanan sistem. Entitas ini tidak hanya berfungsi sebagai alat verifikasi saat pengguna masuk ke sistem, tetapi juga memastikan setiap perubahan data dapat ditelusuri kembali kepada orang yang melakukannya (*audit trail*). Hal ini membuat



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

seluruh riwayat aktivitas penambahan, perubahan, maupun penghapusan data di dalam sistem memiliki catatan pertanggungjawaban yang jelas.

2. Tabel Categories

Tabel *categories* merupakan bagian dari manajemen data induk yang berfungsi untuk mengelompokkan produk ke dalam kategori tertentu. Keberadaan tabel ini sangat penting untuk mengatur klasifikasi barang agar proses pencarian, penyaringan (*filtering*), dan pelaporan data menjadi lebih efisien. Struktur entitas tabel kategori disajikan pada Gambar 4.14 berikut.

categories
<u>category_id</u>
name
description
created_at

Gambar 4 14 Tabel Kategori

Berdasarkan Gambar 4.14, tabel *categories* dirancang dengan struktur yang ringkas untuk menjaga kerapian data. Entitas ini memiliki hubungan relasi *One-to-Many* dengan tabel produk. Artinya, setiap barang yang didaftarkan ke dalam sistem harus terikat pada satu kategori yang valid, sehingga tidak ada data barang yang tidak terklasifikasi.

3. Tabel Products

Tabel *products* berfungsi sebagai penyimpan utama (*master data*) yang menampung seluruh rincian atribut produk di PT Manna Panna Indonesia. Tabel ini menyimpan informasi lengkap setiap barang, mulai dari identitas hingga spesifikasi fisik, yang menjadi acuan utama untuk modul transaksi maupun perhitungan peramalan. Struktur penyusunan tabel *products* disajikan pada Gambar 4.15 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

products
<u>product_id</u>
category_id
product_code
name
unit
size
flavors
price
created_at

Gambar 4.15 Tabel Barang / Products

Berdasarkan Gambar 4.15, entitas *products* memuat atribut yang merekam karakteristik fisik maupun nilai jual sebuah komoditas. Keutuhan data dijaga melalui penggunaan *foreign key* (kunci tamu) *category_id* yang mengikat setiap barang ke dalam kategori yang sesuai. Selain memuat kode identitas dan nama barang, tabel ini menyimpan parameter detail seperti unit satuan, ukuran kemasan, dan variasi rasa. Seluruh informasi ini memastikan setiap barang memiliki identitas tunggal sebelum digunakan dalam perhitungan stok atau proyeksi permintaan di masa depan.

4. Tabel Transactions

Tabel *transactions* berfungsi untuk merekam seluruh riwayat aktivitas mutasi barang di gudang, baik barang masuk (*inbound*) maupun barang keluar (*outbound*). Tabel ini menjadi pusat pencatatan operasional yang mencatat informasi dasar setiap dokumen transaksi sebelum diolah secara lebih detail pada tabel lainnya. Struktur tabel *transactions* disajikan pada Gambar 4.16 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

transactions
<u>transaction_id</u>
document_id
user_id
reference_number
date
period_start
period_end
source
transaction_type
created_at
status

Gambar 4 16 Tabel Transactions

Berdasarkan Gambar 4.16, tabel *transactions* dirancang untuk memastikan akuntabilitas operasional perusahaan tetap terjaga. Entitas ini menyimpan *user_id* untuk melacak identitas administrator pelaksana dan *document_id* untuk menautkan transaksi dengan berkas fisik yang diunggah. Selain mencatat tanggal dan nomor dokumen, tabel ini memiliki atribut *transaction_type* untuk menentukan arah pergerakan stok. Sistem juga menggunakan atribut *status* untuk mengendalikan alur kerja transaksi. Atribut ini memungkinkan sistem menangani skenario validasi, penun- daan, atau pembatalan transaksi tanpa harus menghapus data dari basis data secara permanen.

5. Tabel Transaction Details

Tabel *transaction_details* berfungsi untuk mencatat rincian barang dalam setiap transaksi. Pemisahan data ini memungkinkan sistem untuk mencatat banyak jenis barang dalam satu dokumen mutasi tanpa terjadi duplikasi data. Tabel ini berfokus pada perekaman detail barang secara lengkap yang terlibat dalam arus masuk atau keluar barang di gudang. Struktur entitas tabel ini disajikan pada Gambar 4.17 beri- kut.



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

transaction_details
<u>td_id</u>
transaction_id
product_id
product_name
quantity
price
subtotal

Gambar 4 17 Tabel Transaction Details

Berdasarkan Gambar 4.17, tabel *transaction_details* memiliki hubungan langsung dengan tabel *transactions* dan tabel *products*. Hal penting dari tabel ini adalah teknik penyimpanan data historis. Selain menyimpan jumlah barang, sistem juga menyimpan nama barang, harga, dan subtotal pada saat transaksi terjadi. Pendekatan ini memastikan bahwa jika di masa depan nama atau harga barang berubah di tabel produk, rekam jejak keuangan dan riwayat transaksi masa lalu tidak akan ikut berubah atau rusak.

6. Tabel Stocks

Tabel *stocks* berfungsi untuk memisahkan data jumlah barang dari tabel utama produk. Pemisahan ini bertujuan untuk memudahkan pembaruan data yang sering terjadi karena aktivitas transaksi masuk dan keluar barang. Dengan memisahkan atribut stok, kinerja basis data menjadi lebih stabil dan cepat karena beban kerja sistem tidak menumpuk pada satu tabel utama. Struktur penyusun tabel *stocks* disajikan pada Gambar 4.18 berikut.

stocks
<u>stock_id</u>
product_id
stock
status
last_update

Gambar 4 18 Tabel Stocks

Berdasarkan Gambar 4.18, tabel *stocks* menggunakan *foreign key product_id* untuk memastikan setiap data jumlah barang merujuk pada produk yang tepat. Entitas 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

secara khusus menyimpan nilai persediaan saat ini (*stock*) beserta status ketersediaan barang. Selain itu, terdapat atribut *last_updated* yang mencatat waktu terakhir kali terjadi perubahan jumlah stok, sehingga memudahkan administrator dalam melacak kapan mutasi barang terakhir dilakukan.

7. Tabel Stock Opname

Tabel *stock_opname* berfungsi sebagai catatan resmi untuk setiap kegiatan pemeriksaan fisik barang di gudang. Entitas ini mencatat riwayat penyesuaian inventaris secara berkala guna memastikan kesesuaian antara data digital dalam sistem dengan jumlah barang fisik di lapangan. Pencatatan ini penting untuk mendeteksi adanya penyusutan, kerusakan, atau kesalahan pencatatan di masa lalu. Struktur visual dari tabel ini disajikan pada Gambar 4.19 berikut.

stock_opname	
<u>opname_id</u>	
product_id	
user_id	
date	
stock_system	
stock_actual	
diff	
note	
created_at	

Gambar 4.19 Tabel Stock Opname

Berdasarkan Gambar 4.19, tabel *stock_opname* dirancang untuk mencatat perbandingan antara data sistem dan kenyataan fisik. Tabel ini menyimpan data *stock_system* (jumlah menurut sistem) dan *stock_actual* (jumlah fisik yang dihitung), yang kemudian menghasilkan perhitungan selisih pada atribut *diff*. Terdapat juga atribut *note* yang dapat diisi oleh administrator untuk memberikan penjelasan atau alasan jika terjadi selisih jumlah barang antara sistem dan gudang.

8. Tabel Documents



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

Tabel *documents* berfungsi untuk mengelola data berkas transaksi yang diunggah secara massal oleh pengguna. Entitas ini tidak menyimpan isi transaksi secara langsung, melainkan berfungsi sebagai katalog administratif untuk berkas berformat .csv yang disimpan di dalam penyimpanan awan (*cloud storage*). Struktur tabel dokumen ini disajikan pada Gambar 4.20 berikut.

documents
<u>doc_id</u>
doc_name
doc_url
uploaded_by
doc_type
status
total_rows
success_rows
failed_rows
uploaded_at

Gambar 4 20 Tabel Documents

Berdasarkan Gambar 4.20, tabel *documents* memuat informasi mengenai status dan kelengkapan berkas unggahan. Atribut *doc_url* menyimpan lokasi atau tautan berkas, sementara atribut *uploaded_by* mencatat siapa yang mengunggah berkas tersebut. Sistem juga menyajikan informasi hasil unggahan melalui atribut *total_rows*, *success_rows*, dan *failed_rows*. Informasi ini memungkinkan administrator untuk mengetahui secara tepat berapa banyak data yang berhasil masuk ke dalam sistem dan berapa banyak data yang ditolak karena tidak sesuai dengan aturan.

9. Tabel Notifications

Tabel *notifications* berfungsi sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*) untuk memberitahu administrator jika stok barang sudah mencapai batas kritis atau titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Tabel ini membantu administrator untuk segera mengetahui barang apa saja yang perlu dipesan kembali. Struktur tabel ini disajikan pada Gambar 4.21 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

notifications
<u>notification_id</u>
product_id
message
type
read_by
created_at

Gambar 4 21 Tabel Notifications

Berdasarkan Gambar 4.21, tabel *notifications* dirancang agar administrator dapat segera mengambil tindakan atas stok yang menipis. Selain menyimpan pesan peringatan pada atribut *message*, tabel ini dilengkapi dengan atribut *read_by*. Atribut ini berfungsi sebagai penanda untuk melacak apakah pesan peringatan tersebut sudah dibaca atau belum oleh administrator, sehingga tidak ada informasi penting yang terlewat.

10. Tabel Sales History

Tabel *sales_history* berfungsi sebagai tempat penyimpanan riwayat pengeluaran barang untuk kebutuhan analisis deret waktu (*time-series*). Data pada tabel ini berasal dari dua sumber, yaitu impor berkas *.csv* dan penyalinan otomatis dari tabel transaksi setiap kali ada barang keluar. Struktur tabel ini disajikan pada Gambar 4.22 berikut.

sales_history
<u>history_id</u>
product_id
date
quantity
price
subtotal
created_at
transaction_id

Gambar 4 22 Tabel Sales History



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

Berdasarkan Gambar 4.22, tabel ini dirancang khusus untuk mempercepat proses perhitungan peramalan (*forecasting*). Dengan memisahkan data historis ke dalam tabel tersendiri, sistem tidak perlu membebani tabel transaksi utama saat melakukan perhitungan analisis. Hal ini menjaga agar kinerja sistem tetap stabil dan cepat, meskipun jumlah data riwayat penjualan yang dianalisis terus bertambah.

11. Tabel Forecast

Tabel *forecasts* berfungsi sebagai tempat penyimpanan hasil perhitungan peramalan permintaan (*demand forecasting*) yang dilakukan oleh sistem. Tabel ini merekam proyeksi kebutuhan barang di masa depan serta kebijakan persediaan yang diusulkan. Struktur tabel ini disajikan pada Gambar 4.23 berikut.

forecasts
<u>forecast_id</u>
product_id
monthly_period
yearly_period
forecast_result
safety_stock
reorder_point
stock_actual
created_at

Gambar 4 23 Tabel Forecasts

Berdasarkan Gambar 4.23, tabel ini memungkinkan manajemen PT Manna Panna Indonesia untuk mengevaluasi akurasi hasil ramalan dari waktu ke waktu. Di dalam tabel ini, sistem menyimpan hasil proyeksi permintaan, nilai *Safety Stock*, dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Selain itu, terdapat atribut *stock_actual* untuk merekam jumlah stok asli di gudang sebagai data pembanding pada saat perhitungan dilakukan.

12. Tabel ABC Result

Tabel *abc_results* berfungsi untuk menyimpan hasil pengelompokan produk berdasarkan tingkat penjualannya. Tabel ini membantu administrator dalam memantau



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

barang mana yang memiliki nilai kontribusi penjualan tertinggi sehingga memerlukan pengawasan lebih ketat. Struktur tabel ini disajikan pada Gambar 4.24 berikut.

abc_results	
<u>abc_id</u>	
product_id	
yearly_period	
total_value	
accumulation	
pct_accumulation	
abc_category	
created_at	

Gambar 4 24 Tabel ABC Results

Berdasarkan Gambar 4.24, tabel ini mengelola label klasifikasi barang ke dalam zona prioritas A, B, atau C berdasarkan nilai akumulasi penjualannya. Perlu ditekankan bahwa tabel ini beroperasi secara mandiri. Fungsinya murni sebagai alat bantu visual bagi administrator di dasbor untuk memantau perputaran nilai barang, dan tidak diintegrasikan dengan logika perhitungan *Safety Stock* maupun rumus peramalan pada modul lain.

4.2.3 Perancangan Antarmuka Pengguna

Perancangan antarmuka pengguna (*user interface design*) adalah tahap pembuatan tampilan sistem yang mengubah kebutuhan fungsional dan struktur basis data menjadi tata letak yang mudah digunakan. Meskipun sistem ini memiliki proses perhitungan peramalan dan pengelolaan inventaris yang kompleks, tampilan aplikasi tetap dirancang secara sederhana. Tujuannya adalah agar administrator gudang PT Manna Panna Indonesia dapat menjalankan sistem secara tepat tanpa memerlukan waktu pelatihan teknis yang lama.

Pada tahap ini, pengembangan antarmuka menggunakan sketsa desain (*wireframe*) untuk menentukan posisi menu navigasi, formulir pengisian data, tabel transaksi, hingga grafik analisis. Seluruh elemen tersebut disusun menggunakan prinsip de-



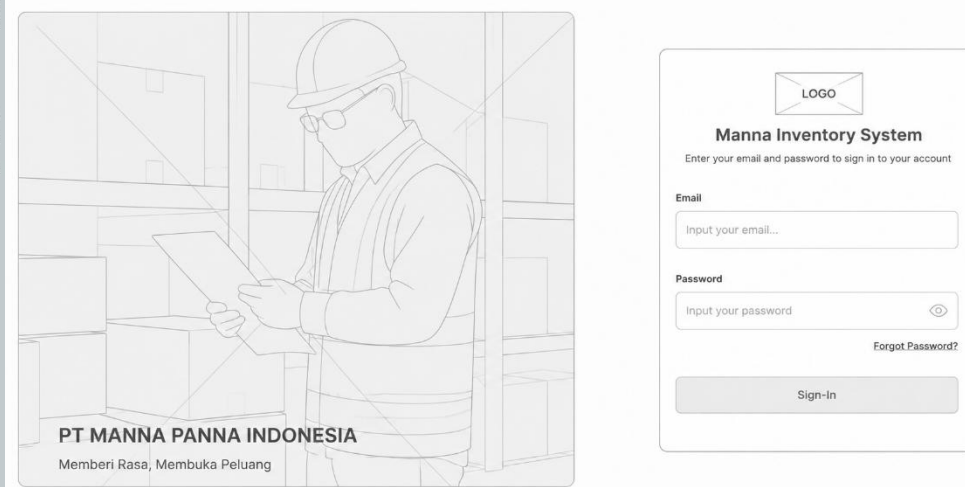
Hak Cipta :

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

sain responsif yang modern untuk memastikan kenyamanan pengguna dalam aktivitas operasional harian. Rincian desain untuk setiap halaman antarmuka aplikasi dijelaskan pada bagian berikut.

1. Perancangan Antarmuka Login

Antarmuka *login* berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi administrator gudang sebelum mengakses sistem informasi manajemen persediaan. Halaman ini dirancang dengan tampilan yang minimalis namun tetap aman sebagai sarana verifikasi identitas pengguna. Gambaran visual mengenai rancangan halaman masuk ini dapat dilihat pada Gambar 4.25 berikut.



Gambar 4.25 Perancangan Antarmuka Login

Berdasarkan Gambar 4.25, tata letak halaman ini menggunakan desain layar terbagi (*split-screen*). Sisi kiri layar menampilkan identitas visual perusahaan, sedangkan sisi kanan difokuskan untuk formulir pengisian data. Administrator harus mengisi kolom surel (*e-mail*) dan kata sandi (*password*), lalu sistem akan memeriksa data tersebut. Antarmuka ini juga dilengkapi dengan fitur penyembunyian karakter kata sandi untuk menjaga privasi pengguna saat memasukkan data ke dalam sistem.

2. Perancangan Antarmuka Dashboard

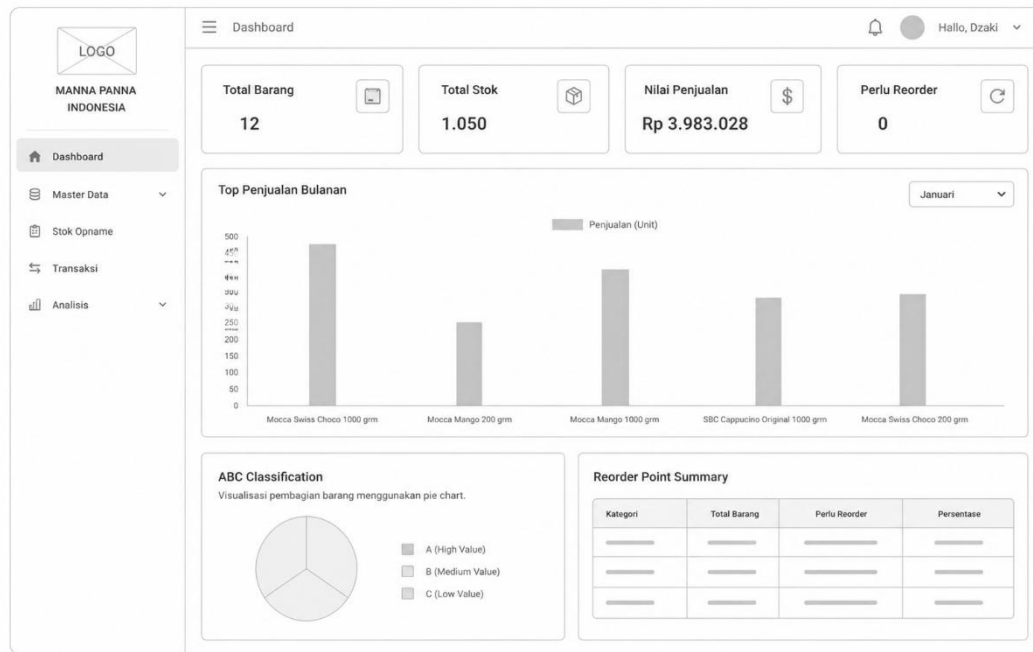
Antarmuka *dashboard* berfungsi sebagai pusat informasi utama yang menyajikan ringkasan data operasional bagi pengguna. Halaman ini menampilkan data penting



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

mengenai aktivitas logistik dan hasil perhitungan sistem ke dalam satu tampilan yang mudah dipahami. Gambaran lengkap mengenai komponen pada antarmuka *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 4.26 berikut.



Gambar 4 26 Perancangan Antarmuka Dashboard

Berdasarkan Gambar 4.26, tampilan *dashboard* disusun menggunakan sistem kartu informasi (*metric cards*) pada bagian atas untuk merangkum total barang, total persediaan, nilai penjualan, serta jumlah barang yang perlu dipesan kembali. Pada bagian tengah, sistem menampilkan grafik batang untuk menunjukkan tren penjualan bulanan. Sementara itu, panel bawah menampilkan hasil perhitungan sistem yang mencakup grafik lingkaran (*pie chart*) dari analisis prioritas barang (*ABC Analysis*) serta tabel ringkasan *Reorder Point*. Seluruh elemen visual ini terhubung langsung dengan basis data, sehingga manajemen dapat memantau kondisi persediaan barang secara langsung (*real-time*).

3. Perancangan Antarmuka Kategori

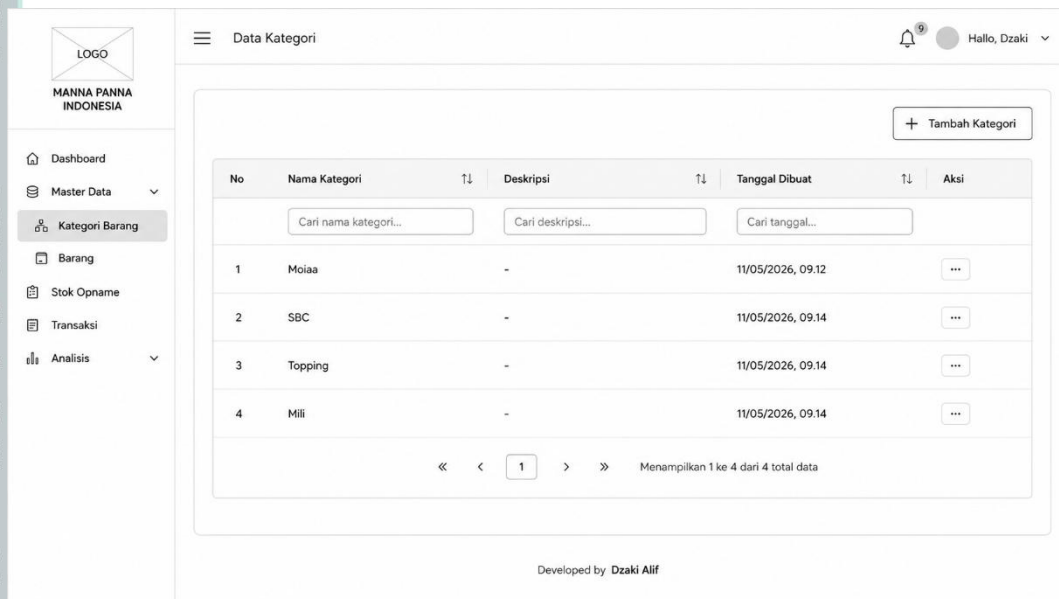
Antarmuka manajemen kategori berfungsi sebagai wadah bagi administrator untuk mengatur pengelompokan produk di dalam gudang. Halaman ini memungkinkan pengguna untuk mendaftarkan, memperbarui, atau menghapus kategori barang



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

dengan cara yang cepat dan efisien. Gambaran lengkap mengenai rancangan halaman kategori ini dapat dilihat pada Gambar 4.27 berikut.



Gambar 4 27 Perancangan Antarmuka Kategori

Berdasarkan Gambar 4.27, informasi pada halaman ini disajikan dalam bentuk tabel data yang rapi dan terstruktur. Untuk memudahkan pencarian data dalam jumlah besar, setiap kolom dilengkapi dengan fitur pencarian dan penyaringan (*filtering*). Tombol aksi "Tambah Kategori" diletakkan pada sudut kanan atas, sementara menu untuk mengubah atau menghapus data disatukan dalam satu tombol pada setiap baris tabel. Pengaturan posisi tombol ini bertujuan agar tampilan antarmuka tetap bersih dan mudah digunakan oleh administrator.

4. Perancangan Antarmuka Barang

Antarmuka barang berfungsi sebagai halaman utama untuk mengelola rincian spesifikasi produk di PT Manna Panna Indonesia. Halaman ini menyajikan informasi tetap dari sebuah produk beserta jumlah stok fisik ke dalam satu tampilan yang terpadu. Gambaran visual mengenai rancangan halaman barang ini dapat dilihat pada Gambar 4.28 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

No	Kode Barang	Nama Barang	Kategori	Ukuran	Harga	Stok	Satuan
1	30010014	Molaaa Green Tea 500 Grm	Molaaa	500	Rp 66.250	95 PCS	PCS
2	89972170903595	Molaaa Green Tea 200 Grm	Molaaa	200	Rp 31.250	97 PCS	PCS
3	89972170902888	Molaaa Mango 200 Grm	Molaaa	200	Rp 31.250	100 PCS	PCS
4	89972170903001	Molaaa Strawberry 200 Grm	Molaaa	200	Rp 31.250	90 PCS	PCS
5	89972170903225	Molaaa Taro 200 Grm	Molaaa	200	Rp 31.250	90 PCS	PCS
6	89972170903587	Molaaa Vanilla White 200 Grm	Molaaa	200	Rp 31.250	94 PCS	PCS
7	30010001	Molaaa Avocado 1000 Grm	Molaaa	1000	Rp 125.000	97 PCS	PCS
8	30010029	Molaaa Swiss Choco 1000 Grm	Molaaa	1000	Rp 125.000	97 PCS	PCS
9	30010050	Molaaa Swiss Choco 500 Grm	Molaaa	500	Rp 66.250	89 PCS	PCS
10	30010004	Molaaa Red Velvet 500 Grm	Molaaa	500	Rp 66.250	95 PCS	PCS

Gambar 4 28 Perancangan Antarmuka Barang

Berdasarkan Gambar 4.28, struktur tabel pada halaman ini menampilkan data produk secara lengkap. Data tersebut mencakup kode barang, nama barang, kategori, ukuran, harga satuan, hingga jumlah stok yang terhubung langsung dengan tabel *stocks*. Sama seperti halaman kategori, antarmuka ini memiliki fitur pembagian halaman (*pagination*) untuk meringankan proses pemuatan data dalam jumlah besar. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur pencarian pada setiap kolom untuk membantu administrator menemukan rincian produk tertentu dengan cepat.

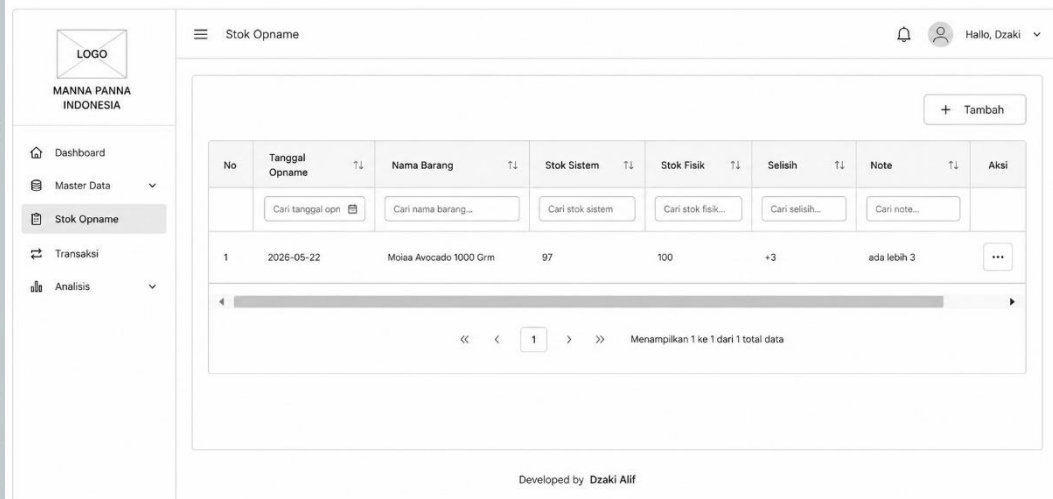
5. Perancangan Antarmuka Opname

Antarmuka stok opname berfungsi sebagai alat kendali untuk menyesuaikan data di dalam sistem dengan jumlah barang fisik di gudang. Halaman ini mencatat kegiatan pemeriksaan barang secara berkala guna memastikan operasional perusahaan tetap berjalan dengan baik. Gambaran lengkap mengenai rancangan halaman stok opname ini dapat dilihat pada Gambar 4.29 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 29 Perancangan Antarmuka Stok Opname

Berdasarkan Gambar 4.29, tampilan antarmuka ini menempatkan kolom "Stok Sistem" secara bersebelahan dengan kolom "Stok Fisik" untuk mempermudah proses pemeriksaan. Sistem akan menghitung dan menampilkan nilai selisih barang secara otomatis pada kolom di sebelahnya. Selain itu, sistem menyediakan kolom catatan (*note*) bagi administrator untuk memberikan penjelasan jika terjadi perbedaan jumlah barang. Desain ini bertujuan untuk mempercepat proses evaluasi manajemen jika terjadi kehilangan atau kerusakan barang.

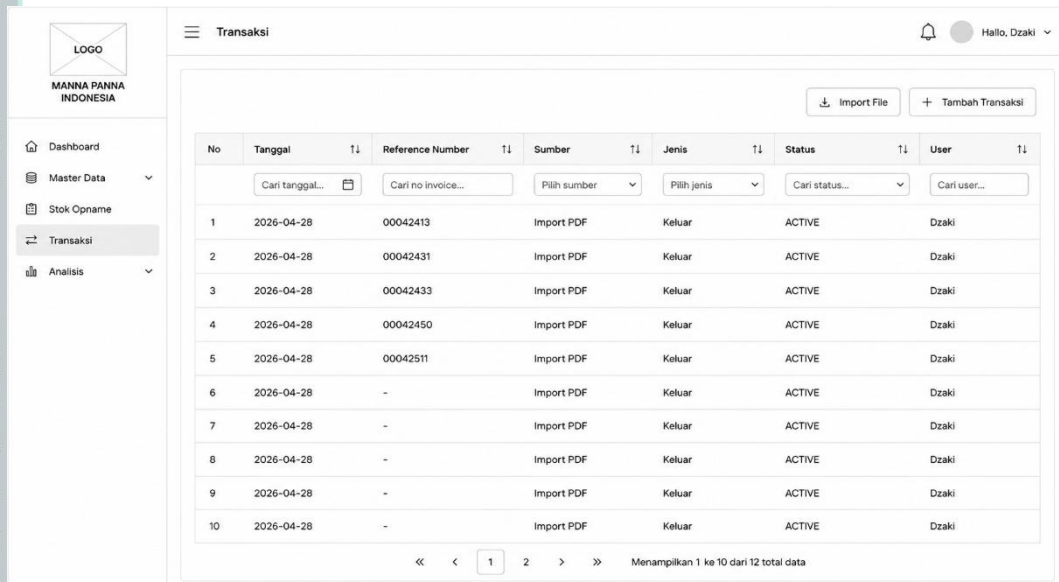
6. Perancangan Antarmuka Transaksi

Antarmuka transaksi berfungsi untuk mencatat dan mengawasi seluruh riwayat perputaran barang di gudang. Halaman ini bertindak sebagai buku catatan digital yang membedakan arus barang masuk dan arus barang keluar secara jelas. Gambaran visual mengenai rancangan halaman riwayat transaksi ini dapat dilihat pada Gambar 4.30 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.30 Perancangan Antarmuka Transaksi

Berdasarkan Gambar 4.30, sistem menampilkan daftar riwayat transaksi yang memuat informasi tanggal, nomor dokumen, sumber data, dan status transaksi. Indikator status ini berfungsi untuk menunjukkan apakah sebuah transaksi masih berstatus aktif atau sudah dibatalkan oleh administrator. Untuk memudahkan pencatatan, sistem menyediakan dua tombol aksi pada sudut kanan atas, yaitu tombol untuk menambah transaksi secara manual dan tombol untuk mengunggah data transaksi secara massal.

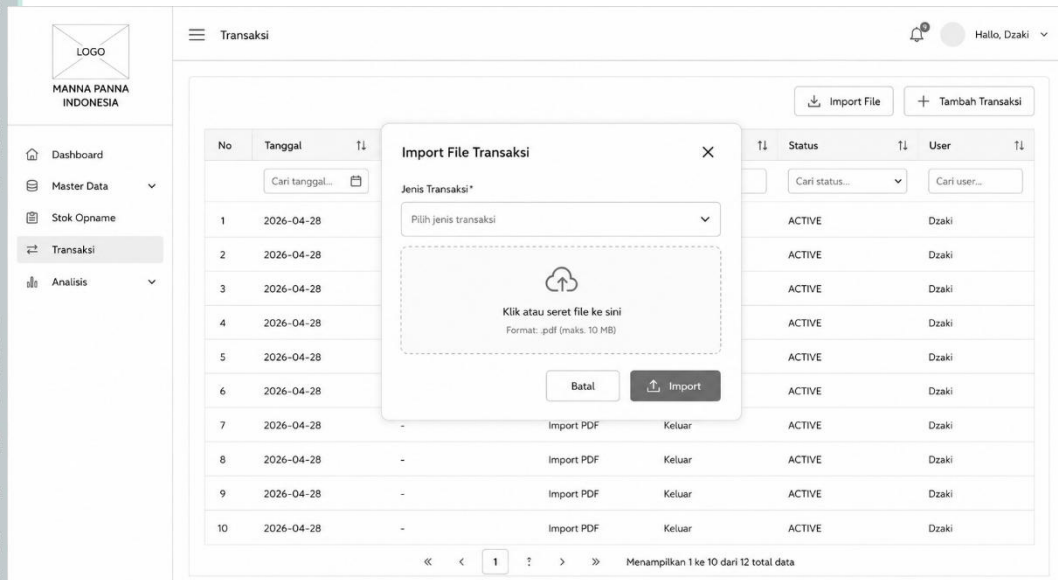
7. Perancangan Antarmuka Import File

Antarmuka *import file* berfungsi untuk menangani pencatatan transaksi keluar dalam jumlah besar secara otomatis. Sistem menampilkan fitur unggah dokumen ini dalam bentuk jendela tumpuk (*overlay*) agar administrator tidak perlu berpindah halaman saat memasukkan data. Gambaran visual mengenai rancangan jendela unggah dokumen ini dapat dilihat pada Gambar 4.31 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.31 Perancangan Antarmuka Import File

Berdasarkan Gambar 4.31, antarmuka *import file* muncul sebagai jendela dialog di atas halaman transaksi utama. Pada halaman ini, sistem menerapkan aturan pengecekan data yang ketat. Administrator dapat menggunakan area seret dan lepas (*drag-and-drop*) yang hanya menerima satu dokumen berformat *.pdf*. Sistem menerapkan pembatasan format berkas ini untuk mencegah kesalahan pembacaan data dan memastikan bahwa laporan penjualan yang diunggah merupakan dokumen akhir yang sah.

8. Perancangan Antarmuka Form Transaksi

Antarmuka formulir transaksi manual berfungsi untuk mencatat data perputaran barang secara detail. Halaman ini mengubah struktur basis data yang rumit menjadi formulir yang mudah digunakan, sehingga pengguna dapat memasukkan beberapa jenis barang sekaligus ke dalam satu dokumen transaksi. Gambaran visual mengenai rancangan halaman pengisian transaksi ini dapat dilihat pada Gambar 4.32 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4 32 Perancangan Antarmuka Form Transaksi

Berdasarkan Gambar 4.32, formulir pada halaman ini terbagi menjadi dua bagian utama. Bagian atas berfungsi untuk mencatat informasi dasar transaksi, seperti tanggal dan jenis mutasi barang. Sementara itu, bagian bawah berisi tabel pengisian di mana administrator dapat menambahkan daftar barang tanpa batasan jumlah baris (*dynamic rows*). Setiap kali administrator memilih nama barang, sistem akan menarik dan menyimpan harga barang dari basis data utama secara otomatis. Sistem kemudian mengalikan harga tersebut dengan jumlah barang untuk menghasilkan nilai subtotal.

9. Perancangan Antarmuka Analisis ABC

Antarmuka analisis ABC berfungsi untuk mendukung pengawasan strategis dengan mengelompokkan produk berdasarkan nilai penjualannya. Sesuai dengan batasan masalah pada penelitian ini, halaman analisis ABC beroperasi secara mandiri. Fungsinya murni sebagai alat bantu bagi administrator untuk memprioritaskan pengawasan barang, dan tidak terintegrasi dengan rumus perhitungan peramalan (*forecasting*) maupun penentuan batas aman persediaan (*Safety Stock*). Gambaran rancangan untuk halaman hasil analisis prioritas ini dapat dilihat pada Gambar 4.33 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

No	Nama Barang	Tl	Total Penjualan	Tl	Akumulasi Penjualan	Tl	Persentase Akumulasi	Tl	Kategori	Tl
1	Moiaa Swiss Choco 1000 Grm		Rp 15.127.293.200		Rp 15.127.293.200		25.40%		Kategori A	
2	Moiaa Mango 200 Grm		Rp 12.991.964.301		Rp 28.099.277.501		47.35%		Kategori A	
3	Moiaa Strawberry 200 Grm		Rp 7.380.937.967		Rp 35.480.215.468		59.79%		Kategori A	
4	Moiaa Taro 200 Grm		Rp 5.276.903.910		Rp 40.757.119.378		68.68%		Kategori A	
5	Moiaa Swiss Choco 500 Grm		Rp 4.957.206.578		Rp 45.714.325.956		77.04%		Kategori A	
6	Moiaa Bubble Gum 200 Grm		Rp 4.295.195.180		Rp 50.009.521.136		84.28%		Kategori B	
7	Moiaa Green Tea 200 Grm		Rp 2.656.136.637		Rp 52.665.657.773		88.75%		Kategori B	
8	Moiaa Vanilla White 200 Grm		Rp 1.839.029.950		Rp 54.503.687.723		91.85%		Kategori B	

Gambar 4.33 Perancangan Antarmuka Analisis ABC

Berdasarkan Gambar 4.33, halaman ini terbagi menjadi bagian ringkasan pada sisi atas yang menampilkan total nilai penjualan dan sebaran jumlah barang untuk masing-masing kelas (A, B, dan C). Pada bagian bawah, sistem menampilkan tabel detail yang menjabarkan hasil perhitungan secara lengkap. Tabel tersebut memuat nilai akumulasi per produk, persentase akumulasi, dan label kategori akhir. Tampilan ini memudahkan pihak manajemen untuk melihat barang mana saja yang memberikan keuntungan paling besar bagi perputaran logistik perusahaan.

10. Perancangan Antarmuka Analisis Persediaan

Antarmuka analisis persediaan berfungsi untuk menampilkan hasil utama dari perhitungan algoritma peramalan deret waktu (*SMA*, *WMA*, dan *SES*). Halaman ini menyajikan rekomendasi keputusan pengadaan barang bagi perusahaan. Pada antarmuka ini, sistem mengubah data riwayat penjualan menjadi informasi penting untuk mencegah perusahaan kehabisan barang. Gambaran visual dari halaman hasil perhitungan prediksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.34 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Barang	T1	Stok Saat Ini	T1	Forecast	T1	Safety Stock	T1	ROP	T1	Status	T1	Aksi
1	Molaa Avocado 1000 Grm		100		2023		1059		1702		Perlu Reorder		...
2	Molaa Bubble Gum 200 Grm		10		18485		9674		15556		Perlu Reorder		...
3	Molaa Bubble Gum 500 Grm		91		2863		1499		2410		Perlu Reorder		...
4	Molaa Green Tea 200 Grm		97		12460		6522		10486		Perlu Reorder		...
5	Molaa Green Tea 500 Grm		95		1120		586		943		Perlu Reorder		...
6	Molaa Mango 200 Grm		100		47427		24822		39912		Perlu Reorder		...
7	Molaa Strawberry 200 Grm		90		30270		15842		25474		Perlu Reorder		...
8	Molaa Swiss Choco 1000 Grm		97		15444		8083		12997		Perlu Reorder		...
9	Molaa Swiss Choco 500 Grm		89		11445		5990		9631		Perlu Reorder		...
10	Molaa Taro 200 Grm		90		23269		12178		19582		Perlu Reorder		...

Gambar 4 34 Perancangan Antarmuka Analisis Persediaan

Berdasarkan Gambar 4.34, tabel pada halaman ini menampilkan ringkasan hasil algoritma peramalan untuk setiap barang. Kolom pada tabel tersebut menyajikan perbandingan antara sisa stok fisik saat ini, angka hasil peramalan (*Forecast*), jumlah batas aman persediaan (*Safety Stock*), dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Sistem juga menampilkan tanda peringatan (*badge status*) pada sisi kanan tabel, seperti label "Perlu Reorder". Tanda peringatan ini membantu administrator untuk segera melakukan pemesanan barang sebelum stok habis.

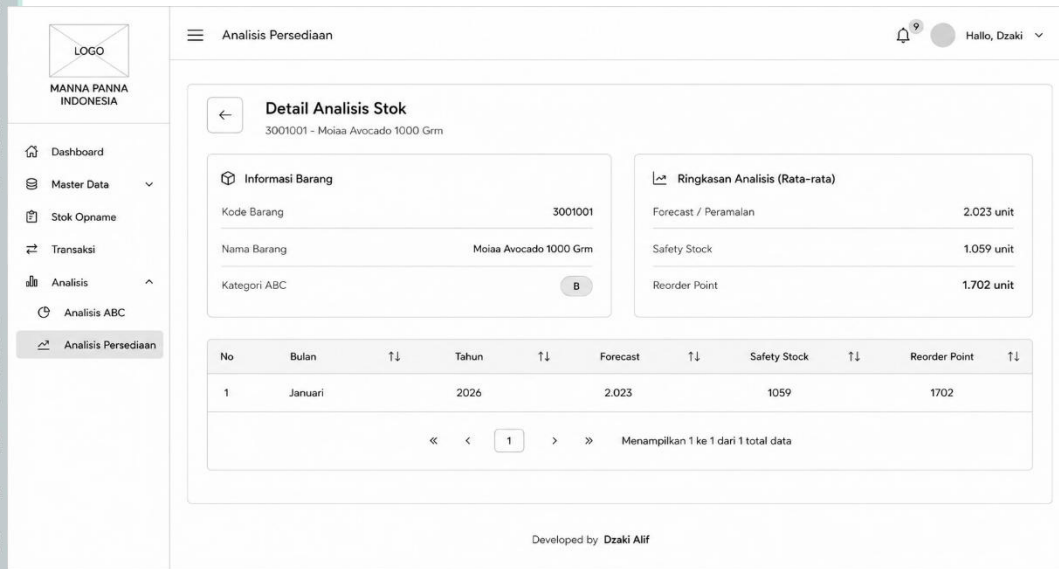
11. Perancangan Antarmuka Detail Analisis Persediaan

Antarmuka detail analisis persediaan berfungsi untuk menampilkan rincian perhitungan dari setiap produk secara mendalam. Halaman ini memungkinkan pengguna untuk melihat proses perhitungan di balik hasil akhir, sehingga manajemen dapat memahami pola prediksi yang sistem hasilkan. Tujuannya adalah untuk menguji dan mengevaluasi keakuratan perhitungan sistem dari waktu ke waktu. Gambaran tata letak halaman perhitungan detail ini dapat dilihat pada Gambar 4.35 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 35 Perancangan Antarmuka Detail Analisis Persediaan

Berdasarkan Gambar 4.35, rancangan halaman detail ini menampilkan dua kartu ringkasan pada bagian atas. Kartu tersebut memuat profil barang dan nilai rata-rata hasil perhitungannya (*Forecast*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point*). Pada bagian bawah, sistem menampilkan tabel riwayat bulanan yang berisi rekam jejak hasil prediksi dari periode-periode sebelumnya. Fitur ini sangat penting bagi analis perusahaan untuk memantau apakah perhitungan algoritma peramalan sudah sesuai dengan kondisi pasar yang sebenarnya atau belum.

4.2.4 Perancangan Alur Komputasi Algoritma

Perancangan alur perhitungan algoritma bertujuan untuk memetakan urutan proses pengolahan data dan penerapan rumus matematika di dalam sistem. Aplikasi ini menggunakan layanan *back-end* berbasis *FastAPI* untuk menjalankan perhitungan analisis data secara terpisah. Pada tahap ini, pengembang menggunakan bagan alir (*flowchart*) sebagai panduan untuk memastikan logika program berjalan dengan benar saat memproses data riwayat barang. Sistem membagi rangkaian perhitungan ini ke dalam beberapa tahapan utama yang saling terhubung. Tahapan tersebut mulai dari pengelompokan prioritas barang, perhitungan peramalan, hingga penentuan batas aman persediaan (*Safety Stock* dan *Reorder Point*). Penjelasan lengkap



© 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

mengenai alur perhitungan masing-masing algoritma dapat dilihat pada bagian berikut.

1. Perancangan Alur Komputasi Analisis ABC

Perhitungan pertama pada sistem *back-end* berfokus pada pengelompokan barang menggunakan algoritma *ABC Analysis*. Sesuai dengan batasan penelitian, fitur ini beroperasi secara mandiri sebagai alat bantu bagi manajemen untuk memantau barang. Hasil perhitungan ini murni hanya digunakan untuk menentukan prioritas pengawasan dan tidak terintegrasi dengan perhitungan peramalan maupun penentuan *Safety Stock*. Tujuan utama algoritma ini adalah mencari barang mana saja yang memberikan nilai penjualan tertinggi bagi perusahaan. Gambaran lengkap mengenai alur perhitungan analisis prioritas barang ini dapat dilihat pada Gambar 4.36 berikut.

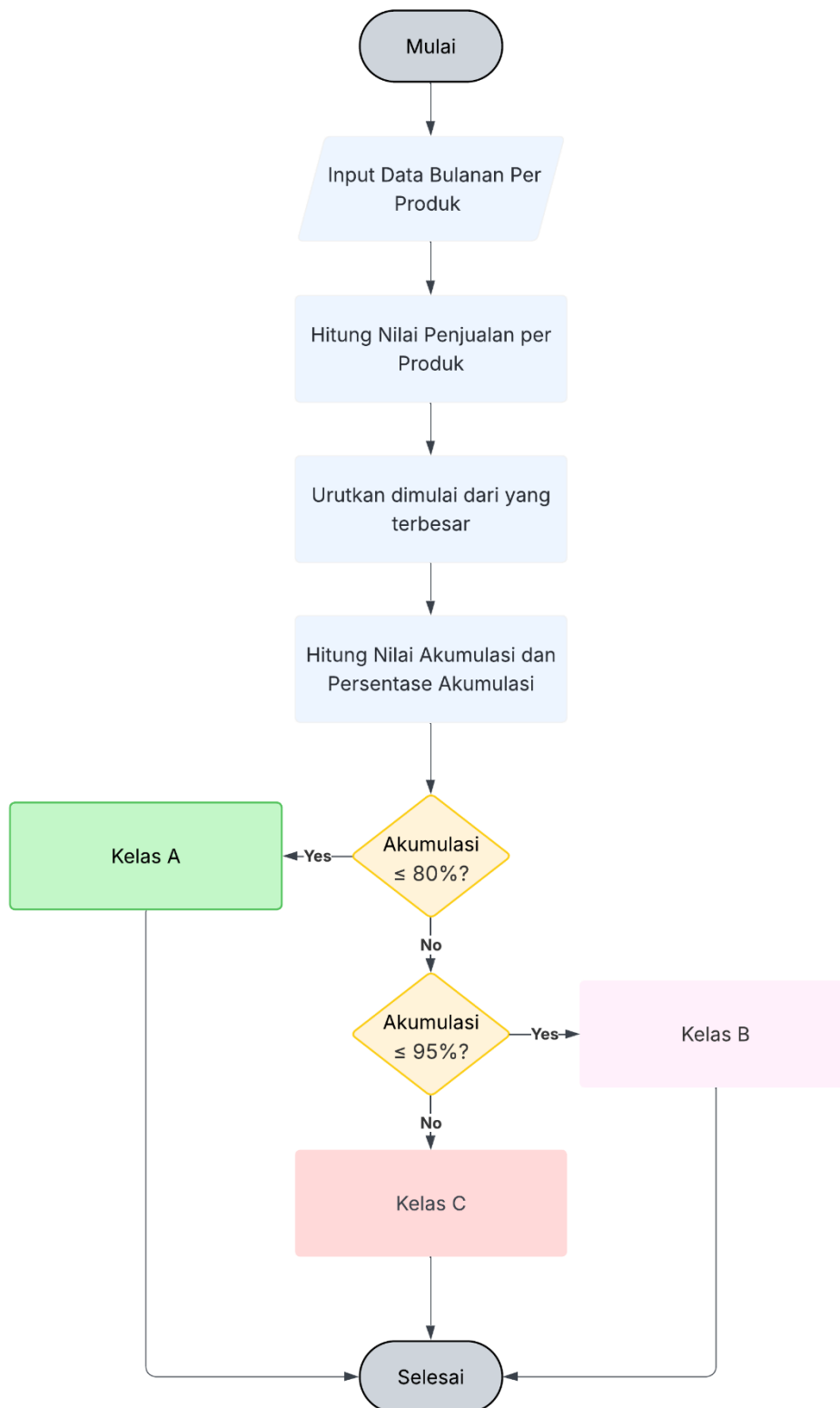
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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



Gambar 4 36 Perancangan Alur Komputasi ABC



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

Berdasarkan Gambar 4.36, proses perhitungan bermula ketika sistem menarik data riwayat penjualan kotor dari basis data. Sistem kemudian menghitung total nilai penjualan setiap barang dan mengurutkannya dari nilai yang paling besar ke nilai yang paling kecil. Setelah itu, sistem menghitung nilai akumulasi penjualan dan mengubahnya menjadi bentuk persentase.

Selanjutnya, sistem akan memeriksa batas persentase tersebut untuk menentukan kelas barang (*decision node*). Jika persentase barang kurang dari atau sama dengan ($\leq$) 80%, sistem memasukkannya ke dalam Kelas A (prioritas pengawasan tinggi). Jika persentase berada di bawah atau sama dengan ($\leq$) 95%, sistem memasukkannya ke dalam Kelas B (prioritas menengah). Sisa barang yang memiliki persentase di atas 95% akan otomatis masuk ke dalam Kelas C (prioritas rendah). Setelah semua barang mendapatkan label kelas, proses perhitungan klasifikasi ini selesai.

2. Perancangan Alur Komputasi Metode Utama

Perancangan alur komputasi metode utama berfokus pada modul analisis persediaan sebagai pusat perhitungan sistem. Sebelum merancang alur perhitungan tersebut, peneliti mengevaluasi beberapa algoritma peramalan (*forecasting*) untuk menentukan metode dengan tingkat akurasi tertinggi. Pengujian ini membandingkan metode *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam beberapa rentang periode. Peneliti menggunakan tiga tolok ukur kesalahan untuk mengevaluasi seluruh algoritma tersebut, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Rincian hasil pengujian dan perbandingan tingkat kesalahan dari metode-metode tersebut terdapat pada Tabel 4.4 berikut.

Model	MAD	RMSE	MAPE	Rank MAD	Rank RMSE	Rank MAPE	Total Skor
WMA_7	48.5368	60.5712	38.89%	4	3	2	9
SMA_5	47.802	59.7084	39.08%	2	2	6	10
WMA_5	48.2995	61.216	38.45%	3	7	1	11
SES_0.1	47.4402	57.8905	41.00%	1	1	11	13
SES_0.3	48.7989	60.8557	39.03%	5	5	5	15



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

Model	MAD	RMSE	MAPE	Rank MAD	Rank RMSE	Rank MAPE	Total Skor
WMA_9	49.2613	60.7305	39.95%	6	4	8	18
WMA_3	50.4693	64.9241	38.92%	9	11	3	23
SMA_3	49.3058	62.5152	39.11%	7	9	7	23
SES_0.5	50.5294	64.8029	38.94%	10	10	4	24
SMA_7	49.6863	60.925	40.69%	8	6	10	24
SMA_9	51.3839	61.8252	43.26%	11	8	12	31
SES_0.7	54.0645	70.7027	40.41%	12	12	9	33
SES_0.9	59.4474	78.6385	43.52%	13	13	13	39

Tabel 4 4 Hasil Evaluasi Model Peramalan

Berdasarkan Tabel 4.4, proses penentuan model peramalan melewati dua tahapan penyaringan data terhadap total 164 produk perusahaan. Pertama, sistem menggunakan metode *Average Demand Interval* (ADI) untuk mengukur tingkat kelancaran permintaan barang. Sistem menyeleksi barang dengan nilai ADI kurang dari atau sama dengan ($\leq$) 1,32 sebagai kandidat produk reguler (Ramadhan and Santoso, 2021). Tahap penyaringan pertama ini menghasilkan 109 produk kandidat. Kedua, sistem mengevaluasi kembali 109 produk tersebut menggunakan batas toleransi tingkat kesalahan MAPE maksimal sebesar 50%. Hasil penyaringan berlapis ini menetapkan 46 produk sebagai produk reguler yang diproses menggunakan algoritma peramalan. Sementara itu, 118 produk lainnya diklasifikasikan sebagai produk non-reguler yang perhitungan persediaannya dikembalikan pada pendekatan riwayat data historis.

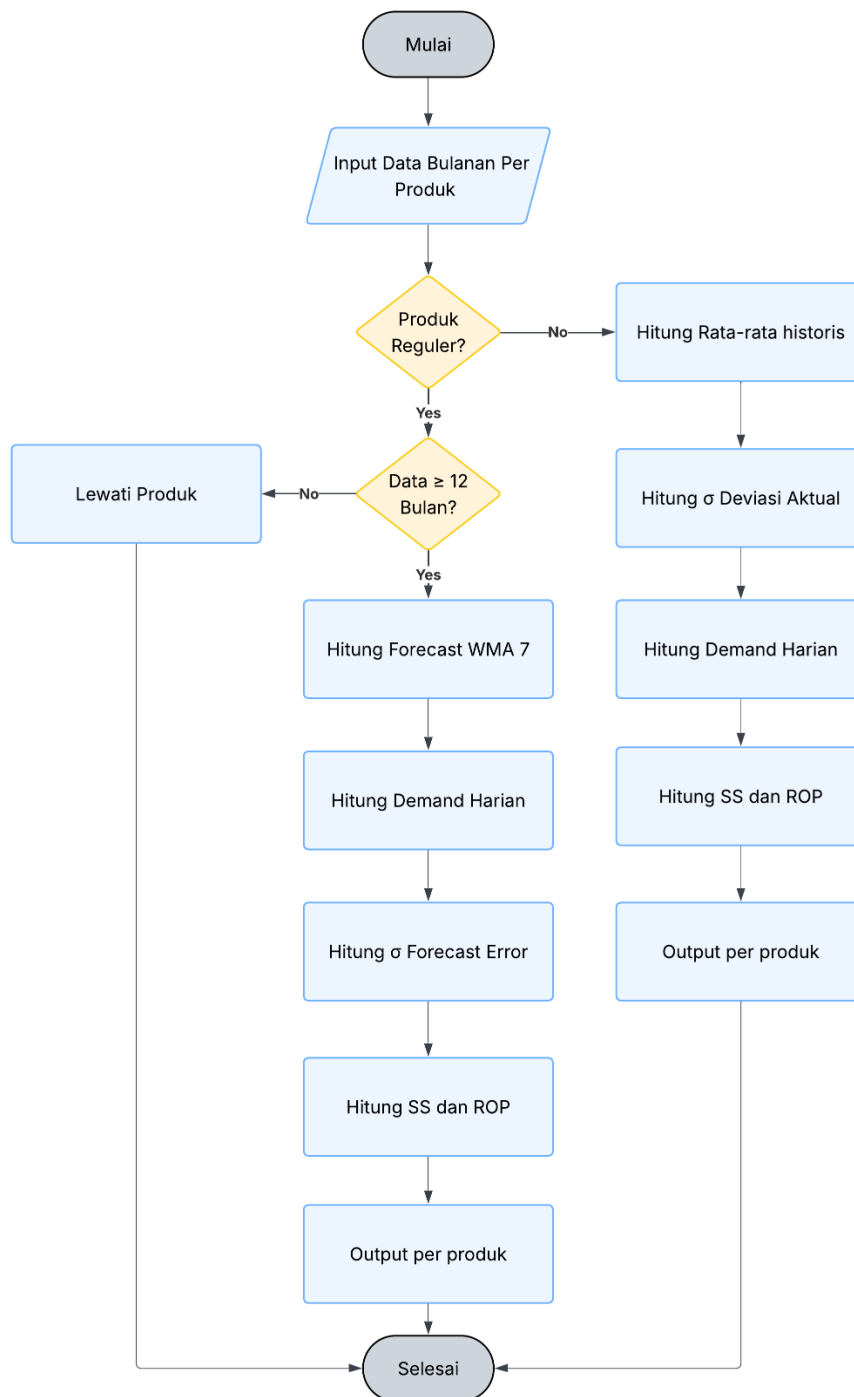
Selanjutnya, hasil evaluasi pemodelan menunjukkan bahwa metode *Weighted Moving Average* (WMA) periode 7 merupakan algoritma terbaik untuk memprediksi 46 produk reguler tersebut. Metode ini menduduki peringkat pertama secara keseluruhan karena mencatatkan akumulasi nilai kesalahan paling rendah. Nilai kesalahan tersebut meliputi MAD sebesar 48,54, RMSE sebesar 60,57, dan MAPE sebesar 38,89%. Berdasarkan tingkat akurasi tersebut, metode WMA 7 terpilih sebagai algoritma utama pada layanan *back-end* sistem. Modul ini bertugas untuk menjalankan perhitungan peramalan, menghitung batas aman persediaan (*Safety Stock*), dan



menentukan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Gambaran alur perhitungan metode WMA 7 beserta logika persediaan pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.37 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 37 Alur Komputasi Metode Utama



© 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

Berdasarkan Gambar 4.37, proses perhitungan bermula ketika sistem menerima data penjualan bulanan untuk setiap produk. Sistem kemudian melakukan pemeriksaan pertama (*decision node*) untuk mengidentifikasi status produk. Pemeriksaan ini membagi alur perhitungan menjadi dua cabang, yaitu cabang untuk produk reguler dan cabang untuk produk non-reguler.

Jika produk berstatus non-reguler, sistem tidak memproses algoritma peramalan, melainkan langsung menghitung nilai rata-rata penjualan historis. Sistem kemudian menghitung nilai simpangan baku (*standard deviation*) aktual dari riwayat data tersebut. Selanjutnya, sistem membagi nilai rata-rata tersebut untuk mendapatkan angka perkiraan permintaan harian. Sistem menggunakan hasil perhitungan ini untuk menetapkan batas aman persediaan (*Safety Stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Sistem kemudian menyimpan hasil akhir ini sebagai keluaran data persediaan produk non-reguler.

Sebaliknya, jika produk berstatus reguler, sistem melakukan pemeriksaan data tahap kedua. Sistem memastikan bahwa produk memiliki riwayat penjualan minimal selama 12 bulan. Jika jumlah riwayat kurang dari 12 bulan, sistem mengabaikan produk tersebut melalui instruksi lewati produk. Namun, jika ketersediaan data memenuhi persyaratan, sistem langsung menghitung prediksi penjualan menggunakan metode WMA periode 7 (WMA 7). Sistem kemudian membagi hasil peramalan tersebut untuk menghitung tingkat permintaan harian. Setelah itu, sistem menghitung simpangan baku dari tingkat kesalahan peramalan (*forecast error*). Sistem menggunakan nilai-nilai tersebut untuk menentukan batas aman persediaan (*Safety Stock*) dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Terakhir, sistem menyimpan seluruh hasil perhitungan ke dalam basis data dan mengakhiri proses komputasi.

4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap realisasi dari seluruh rancangan cetak biru (*blueprint*) arsitektur, basis data, dan antarmuka pengguna menjadi komponen perangkat lunak siap pakai pada PT Manna Panna Indonesia. Seluruh kode program *back-end* dan fungsi menu dinamis pada tahap ini dibangun berdasarkan alur logika dari diagram alir (*flowchart*) pada perancangan alur komputasi algoritma. Proses



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

implementasi ini bertujuan untuk menghasilkan sistem informasi dengan tampilan yang interaktif serta mesin perhitungan persediaan yang akurat dan terintegrasi dengan basis data terpusat. Pembahasan pada sub-bab ini membahas tiga aspek utama hasil pengembangan sistem, yaitu implementasi antarmuka, implementasi komputasi algoritma, dan implementasi basis data fisik.

4.3.1 Teknologi Sistem

Implementasi teknologi sistem menguraikan spesifikasi perangkat lunak (*software stack*) dan pustaka komponen (*library*) pendukung pada aplikasi manajemen persediaan PT Manna Panna Indonesia. Pemilihan teknologi ini menerapkan prinsip arsitektur modern yang memisahkan beban kerja sistem. Pemisahan tersebut membagi sistem ke dalam komponen antarmuka (*front-end*), layanan bisnis inti (*core back-end*), media penyimpanan terpusat (*database*), dan mesin analisis prediktif (*analysis engine*). Penerapan arsitektur terpisah ini bertujuan untuk menghasilkan kinerja sistem yang responsif, aman, dan mudah untuk dikembangkan pada masa mendatang. Rincian spesifikasi komponen perangkat lunak beserta fungsinya dalam mendukung operasional aplikasi *Manna Inventory System* terdapat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4 5 Tabel Teknologi Implementasi

Teknologi	Peran dalam Sistem
Vue.js	Framework utama untuk membangun antarmuka pengguna (UI) yang interaktif.
Vite	Build tool dan server development untuk menjalankan dan mengompilasi kode frontend dengan cepat.
TailwindCSS	Framework CSS untuk melakukan styling dan membuat desain responsif secara cepat (utility-first).
PrimeVue	Pustaka komponen UI siap pakai (seperti tabel, tombol, dropdown) untuk mempercepat pembuatan antarmuka.



© 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

Chart.js	Menggubah data inventaris atau hasil prediksi menjadi grafik/bagan visual di dashboard.
Vue Router	Mengelola navigasi antar halaman (routing) pada aplikasi web.
Spring Boot	Framework utama untuk menangani logika bisnis inti (CRUD barang, pengelolaan stok, transaksi).
PostgreSQL	Sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) utama untuk menyimpan seluruh data operasional sistem.
Supabase	Layanan <i>Cloud Storage</i> yang diintegrasikan untuk mengelola, mengunggah, dan menyimpan berkas dokumen transaksi berekstensi besar secara aman.
Spring Data JPA	ORM (Object-Relational Mapping) untuk menjembatani komunikasi antara kode Java dengan database PostgreSQL.
Spring Security & JWT	Menangani sistem otentikasi (login) dan otorisasi keamanan API menggunakan token JWT.
Apache PDFBox	Membuat dan menghasilkan dokumen berupa file PDF (contohnya untuk cetak laporan inventaris).
Springdoc OpenAPI (Swagger)	Membuat dokumentasi interaktif untuk API agar mudah diuji oleh Frontend.
FastAPI	Framework yang digunakan untuk membangun API yang cepat dalam memproses data analitik yang berat.
SQLAlchemy & Psycopg2	ORM dan driver Python untuk menarik dan menulis data dari/ke database PostgreSQL.
Pandas & NumPy	Memproses, membersihkan, dan melakukan kalkulasi matematika atau manipulasi struktur data inventaris dalam jumlah besar.



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

Statsmodels & SciPy	Menerapkan algoritma pemodelan statistik dan machine learning untuk fitur forecasting (peramalan stok/kebutuhan di masa depan).
Holidays	Mendeteksi hari libur nasional atau spesifik untuk membantu menyesuaikan model prediksi permintaan barang.
Pydantic	Memvalidasi format data atau payload yang masuk dan keluar dari API Python.

Berdasarkan Tabel 4.3, keseluruhan komponen teknologi tersebut membentuk sebuah ekosistem arsitektur pengembangan yang lengkap (*full-stack*). Arsitektur ini memisahkan setiap beban kerja, tetapi tetap menghubungkan seluruh lapisannya secara utuh (*loosely coupled architecture*). Pada bagian antarmuka (*front-end*), sistem menggunakan kombinasi Vue.js, Vite, TailwindCSS, dan PrimeVue. Kombinasi tersebut berfungsi untuk memastikan pemuatan tampilan pengguna berjalan dengan cepat dan dinamis. Selain itu, sistem menggunakan pustaka *Chart.js* untuk mengubah hasil perhitungan analisis yang rumit menjadi grafik visual yang mudah dipahami oleh manajemen perusahaan.

Pada layanan pemrosesan data utama (*back-end*), sistem menggunakan *Spring Boot* untuk menangani logika bisnis transaksi dan pengelolaan manipulasi data. Lapisan ini juga menerapkan sistem keamanan antarmuka pemrograman aplikasi (API) menggunakan *Spring Security* dan *JSON Web Token* (JWT). Untuk keperluan penyimpanan, sistem menggunakan PostgreSQL sebagai basis data relasional utama guna menyimpan data master yang terstruktur. Selain itu, sistem memanfaatkan layanan *Object Storage Supabase* secara khusus untuk menyimpan dokumen eksternal berukuran besar. Pemisahan ruang penyimpanan ini berfungsi untuk meminimalkan beban memori pada basis data utama.

Selanjutnya, sistem memisahkan beban perhitungan matematis untuk analisis klasifikasi prioritas penjualan dan peramalan persediaan ke dalam layanan *FastAPI* berbasis Python. Layanan analisis ini memanfaatkan pustaka sains komputasi seperti Pandas, NumPy, Statsmodels, dan SciPy untuk mengolah data secara efisien. Sistem



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

juga menggunakan Pydantic untuk memvalidasi data masukan secara ketat, serta pustaka *Holidays* untuk menyesuaikan perhitungan algoritma dengan kalender kerja yang sebenarnya. Seluruh infrastruktur teknologi ini menjadi landasan utama dalam membangun bentuk fisik dari aplikasi. Rincian wujud tampilan antarmuka dari penerapan teknologi tersebut terdapat pada sub-bab selanjutnya.

4.3.2 Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna (*user interface implementation*) adalah proses mengubah rancangan sketsa desain (*wireframe*) menjadi halaman aplikasi web yang nyata dan interaktif. Selain menyajikan tampilan visual yang rapi dan konsisten, tahap ini berfokus pada penghubungan antara antarmuka aplikasi (*front-end*) dengan layanan pemrosesan data (*back-end*).

Pengembang menghubungkan seluruh bagian aplikasi, mulai dari formulir isian, tabel data, fitur unggah dokumen, hingga grafik hasil perhitungan secara langsung dengan layanan analisis berbasis *FastAPI*. Hubungan langsung ini memastikan proses pertukaran dan perhitungan data berjalan dengan sangat presisi. Dengan sistem yang saling terhubung ini, administrator gudang dapat menjalankan seluruh aktivitas operasional sekaligus memantau hasil analisis ketersediaan barang dengan mudah. Rincian fungsi dan tampilan visual dari setiap halaman aplikasi tersebut akan dijelaskan secara lengkap pada bagian-bagian berikut.

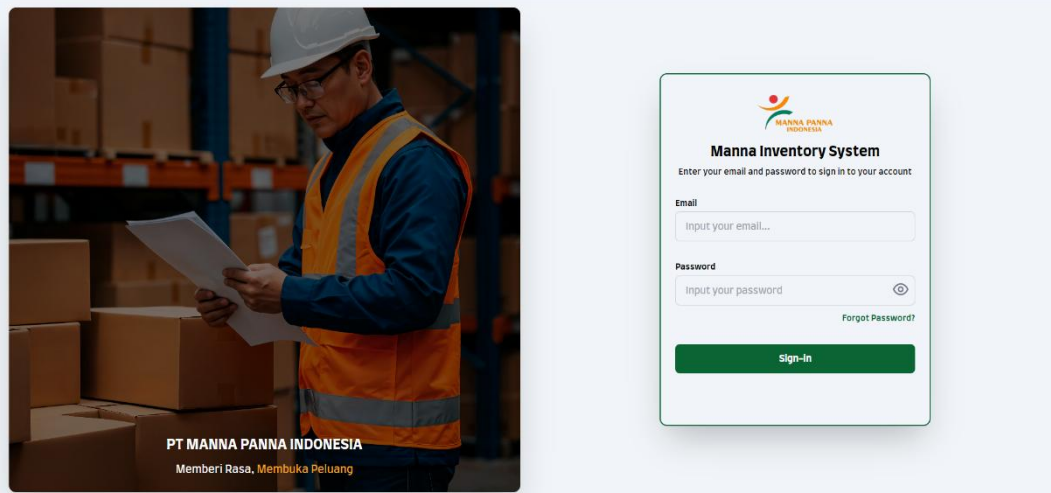
1. Implementasi Antarmuka Login

Implementasi antarmuka *login* merupakan langkah pengamanan awal untuk memvalidasi identitas pengguna. Halaman ini berfungsi untuk mengambil data email dan kata sandi dari administrator. Sistem kemudian mengirimkan data tersebut ke layanan *back-end* untuk proses verifikasi. Gambaran visual dari halaman akses masuk ini terdapat pada Gambar 4.39 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 38 Implementasi Antarmuka Login

Berdasarkan Gambar 4.39, halaman *login* menerapkan desain layar terbagi. Sisi kiri layar menampilkan identitas visual perusahaan. Sisi kanan layar menampilkan formulir pengisian data. Formulir tersebut memiliki fitur penyembunyian karakter kata sandi dan penanganan kesalahan. Fitur ini berfungsi untuk mencegah akses yang tidak sah ke dalam sistem.

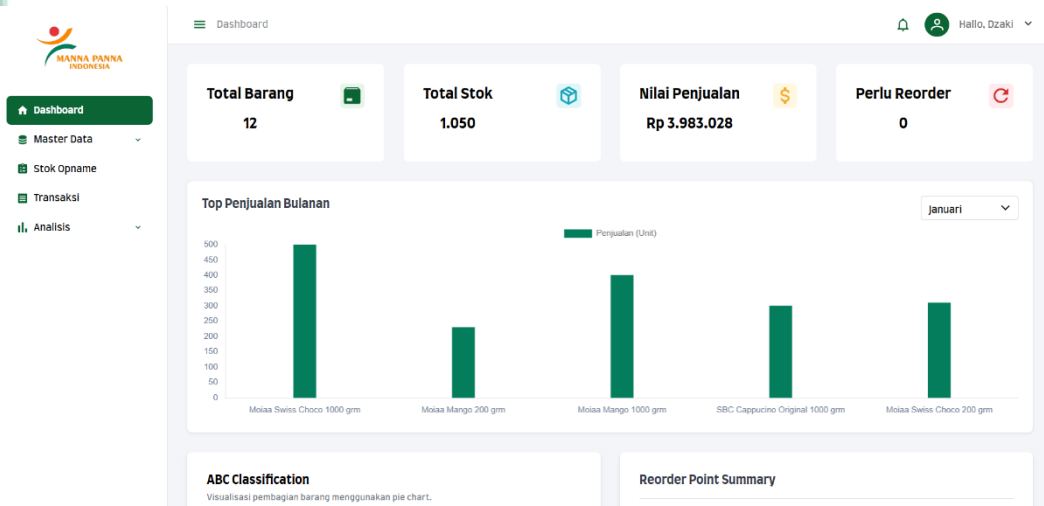
2. Implementasi Antarmuka Dashboard

Implementasi antarmuka *dashboard* berfungsi sebagai pusat informasi utama bagi administrator. Halaman ini menampilkan ringkasan data operasional harian dan grafik hasil perhitungan sistem. Tangkapan layar dari halaman *dashboard* ini terdapat pada Gambar 4.40 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 39 Implementasi Antarmuka Dashboard

Berdasarkan Gambar 4.40, antarmuka *dashboard* menampilkan data terbaru dari basis data secara langsung. Bagian atas halaman menyajikan kartu informasi yang memuat total barang, total persediaan, nilai penjualan, dan peringatan batas pemesanan ulang. Bagian tengah halaman menampilkan grafik batang untuk tren penjualan bulanan. Bagian bawah halaman menampilkan grafik lingkaran untuk persentase kelas hasil analisis prioritas barang.

3. Implementasi Antarmuka Kategori

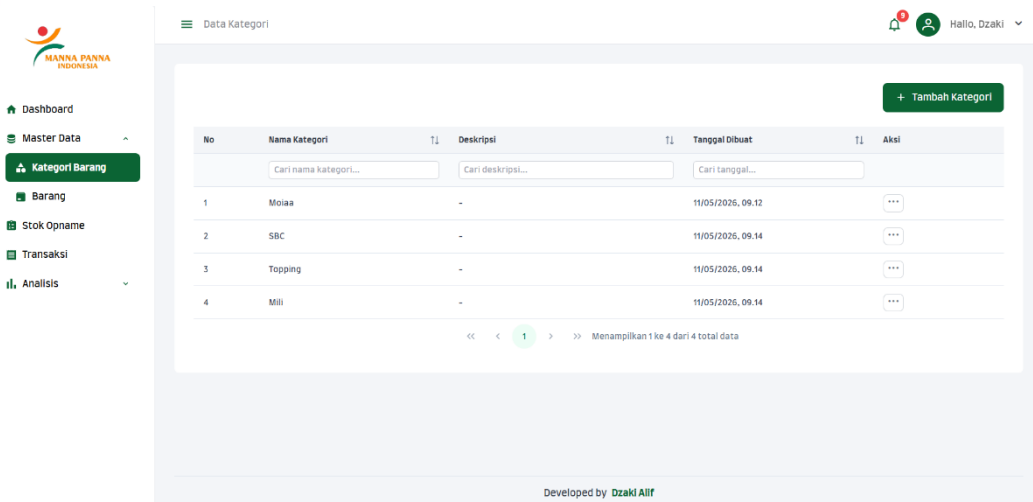
Implementasi antarmuka kategori berfungsi sebagai tempat pengelolaan kelompok produk. Halaman ini memfasilitasi administrator untuk menambah, mengubah, atau menghapus data kategori barang. Tampilan halaman pengaturan kategori ini terdapat pada Gambar 4.41 berikut.



© 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



Gambar 4 40 Implementasi Antarmuka Kategori

Berdasarkan Gambar 4.41, antarmuka kategori menampilkan data kelompok barang dalam format tabel. Tabel ini memiliki fitur pencarian pada setiap kolom dan fitur pembagian halaman. Sistem juga menempatkan menu tindakan pada setiap baris untuk memudahkan proses pengelolaan data oleh administrator.

4. Implementasi Antarmuka Barang

Implementasi antarmuka barang berfungsi untuk menampilkan rincian spesifikasi produk perusahaan. Halaman ini menggabungkan data tetap produk dengan data jumlah stok persediaan secara dinamis. Tampilan halaman pengelolaan barang ini terdapat pada Gambar 4.42 berikut.



© 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

No	Kode Barang	Nama Barang	Kategori	Ukuran	Harga	Stok	Satuan
1	3001014	Moiaa Green Tea 500 Grm	Moiaa	500	Rp 66.250	95 PCS	PCS
2	8997217090356	Moiaa Green Tea 200 Grm	Moiaa	200	Rp 31.250	97 PCS	PCS
3	8997217090288	Moiaa Mango 200 Grm	Moiaa	200	Rp 31.250	100 PCS	PCS
4	8997217090301	Moiaa Strawberry 200 Grm	Moiaa	200	Rp 31.250	90 PCS	PCS
5	8997217090325	Moiaa Taro 200 Grm	Moiaa	200	Rp 31.250	90 PCS	PCS
6	8997217090387	Moiaa Vanilla White 200 Grm	Moiaa	200	Rp 31.250	94 PCS	PCS
7	3001001	Moiaa Avocado 1000 Grm	Moiaa	1000	Rp 125.000	97 PCS	PCS
8	3001029	Moiaa Swiss Choco 1000 Grm	Moiaa	1000	Rp 125.000	97 PCS	PCS
9	3001030	Moiaa Swiss Choco 500 Grm	Moiaa	500	Rp 66.250	89 PCS	PCS

Gambar 4 41 Implementasi Antarmuka Barang

Berdasarkan Gambar 4.42, halaman barang menyajikan informasi produk melalui tabel terstruktur. Tabel tersebut memuat kode barang, nama kategori, ukuran kemasan, harga jual, dan sisa persediaan. Sistem menyediakan fitur pencarian khusus pada setiap kolom untuk membantu administrator dalam melacak rincian produk secara cepat.

5. Implementasi Antarmuka Opname

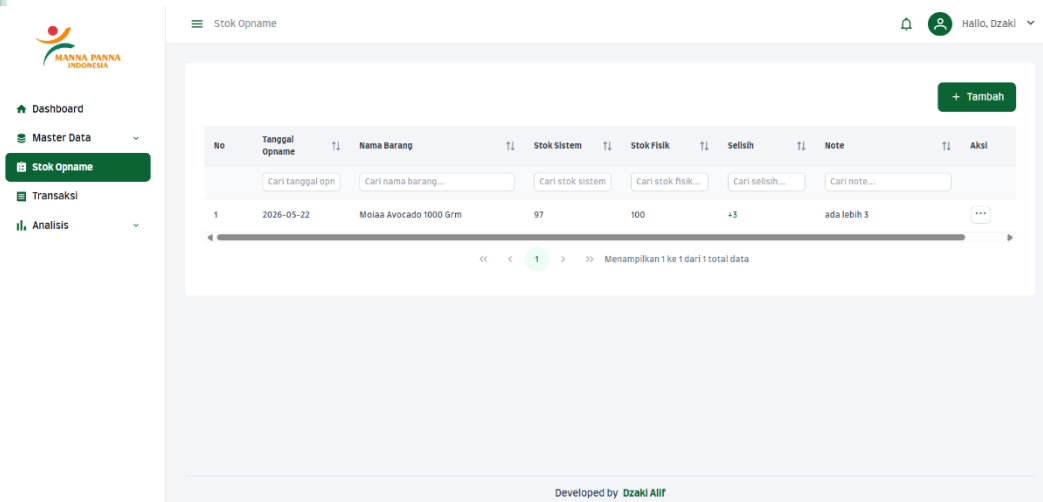
Implementasi antarmuka *stok opname* berfungsi sebagai fitur penyesuaian data untuk kegiatan pemeriksaan fisik barang. Halaman ini menyediakan wadah pencatatan digital bagi administrator untuk membandingkan jumlah persediaan di dalam basis data dengan hasil perhitungan langsung di gudang. Tampilan halaman kendali mutu persediaan ini terdapat pada Gambar 4.43 berikut.



© 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



Gambar 4 42 Implementasi Antarmuka Stok Opname

Berdasarkan Gambar 4.43, struktur tata letak halaman ini menampilkan angka dari sistem ("Stok Sistem") secara bersebelahan dengan angka perhitungan fisik ("Stok Fisik"). Sistem pada antarmuka aplikasi akan menghitung dan menampilkan nilai selisih secara otomatis pada kolom "Selisih" setiap kali administrator memasukkan jumlah fisik barang. Selain itu, sistem juga menyediakan kolom keterangan (*note*) agar administrator dapat menuliskan alasan jika terjadi perbedaan jumlah persediaan barang.

6. Implementasi Antarmuka Transaksi

Implementasi antarmuka transaksi berfungsi untuk merekam seluruh riwayat perputaran barang di dalam sistem. Halaman ini menyimpan daftar dokumen logistik, baik untuk transaksi barang masuk maupun barang keluar. Tampilan halaman pencatatan lalu lintas barang perusahaan ini terdapat pada Gambar 4.44 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Tanggal	Reference Number	Sumber	Jenis	Status	User
1	2026-04-28	00042413	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
2	2026-04-28	00042431	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
3	2026-04-28	00042433	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
4	2026-04-28	00042450	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
5	2026-04-28	00042511	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
6	2026-04-28	-	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
7	2026-04-28	-	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
8	2026-04-28	-	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
9	2026-04-28	-	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki
10	2026-04-28	-	Import PDF	Keluar	ACTIVE	Dzaki

Gambar 4 43 Implementasi Antarmuka Transaksi

Berdasarkan Gambar 4.44, antarmuka ini menampilkan daftar riwayat transaksi yang tersusun dari data paling baru hingga data paling lama (*descending order*). Tabel pada halaman ini memuat kolom status (*Active*) untuk menunjukkan validitas dokumen transaksi. Sistem juga menggunakan kolom "Sumber" untuk membedakan asal usul pembuatan data, serta kolom identitas (*User*) untuk mencatat administrator yang memproses dokumen transaksi tersebut.

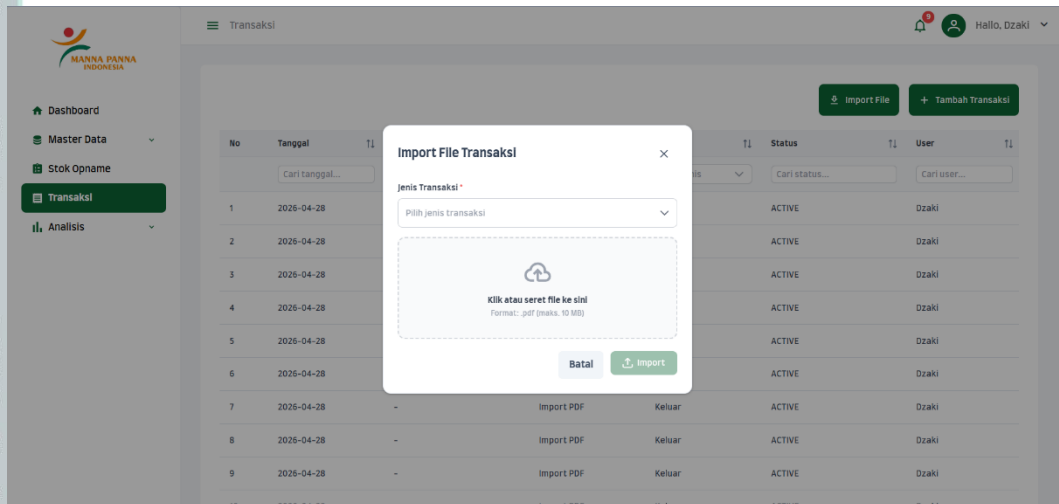
7. Implementasi Antarmuka Import File

Implementasi antarmuka *import file* berfungsi untuk menangani pencatatan transaksi barang dalam jumlah besar secara sekaligus. Sistem menampilkan fitur unggah dokumen ini dalam bentuk jendela tumpuk (*modal overlay*) agar administrator tidak perlu berpindah halaman saat sedang bekerja di menu transaksi. Tampilan jendela unggah dokumen transaksi ini terdapat pada Gambar 4.45 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 44 Implementasi Antarmuka Import File

Berdasarkan Gambar 4.45, sistem *back-end* menerapkan aturan pengecekan data yang ketat dengan hanya menerima dokumen berformat *.pdf*. Penerapan batasan format ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan pembacaan data oleh sistem. Selain itu, sistem juga memastikan bahwa berkas laporan yang administrator unggah adalah dokumen akhir yang sah dan tidak dapat diubah secara manual di luar aplikasi.

8. Implementasi Antarmuka Form Transaksi

Implementasi antarmuka formulir transaksi berfungsi sebagai tempat pencatatan mutasi barang secara manual yang tidak berasal dari proses unggah massal. Halaman ini menghubungkan informasi dasar dokumen transaksi, seperti tanggal dan jenis mutasi, dengan daftar rincian berbagai jenis barang di dalamnya. Tampilan layar pengisian transaksi manual ini terdapat pada Gambar 4.46 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4 45 Implementasi Antarmuka Form Transaksi

Berdasarkan Gambar 4.46, formulir ini mampu menggabungkan data utama transaksi dengan data rincian barang. Ketika administrator memilih nama barang pada tabel rincian, sistem akan langsung menarik dan menampilkan harga satuan barang tersebut dari basis data. Sistem juga melakukan perhitungan nilai pada bagian bawah layar secara otomatis tanpa perlu memuat ulang halaman. Fitur ini memastikan nilai "Total Nilai" akan langsung berubah secara akurat setiap kali administrator mengubah jumlah barang pada formulir.

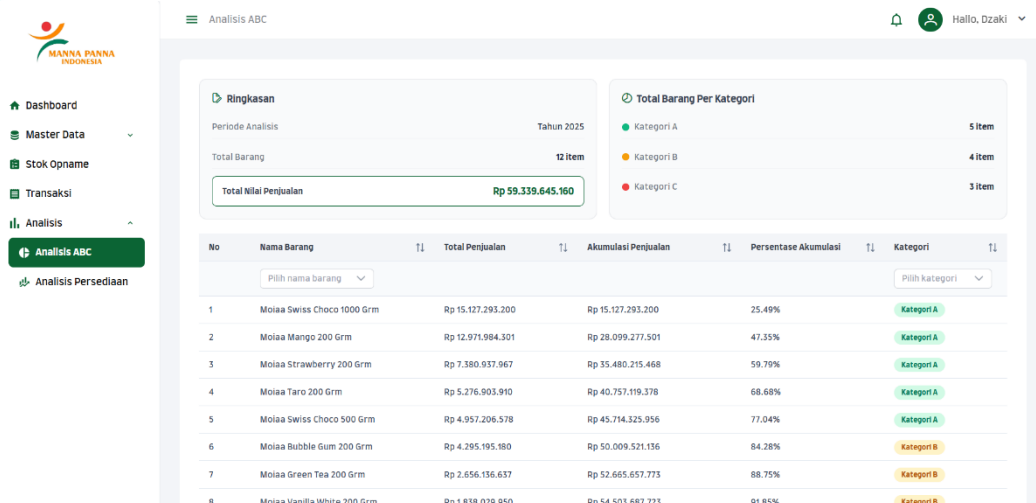
9. Implementasi Antarmuka Analisis ABC

Implementasi antarmuka analisis ABC berfungsi untuk menampilkan hasil pengelompokan barang berdasarkan nilai penjualannya. Sesuai dengan batasan masalah pada penelitian ini, halaman ini beroperasi secara mandiri sebagai alat pantau tambahan bagi administrator. Hasil perhitungan klasifikasi ini tidak terintegrasi dengan perhitungan peramalan (*forecasting*) maupun penentuan batas aman persediaan (*Safety Stock*). Tampilan halaman pengelompokan nilai barang ini terdapat pada Gambar 4.47 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.46 Implementasi Antarmuka Analisis ABC

Berdasarkan Gambar 4.47, halaman aplikasi ini menyajikan informasi ringkas yang sangat berguna bagi pihak manajemen. Bagian atas halaman menampilkan perbandingan antara jumlah barang dengan total nilai penjualan. Bagian bawah halaman menampilkan tabel rincian perhitungan algoritma secara lengkap. Tabel tersebut memuat angka nilai penjualan, nilai akumulasi, persentase akumulasi, dan label kategori akhir ("A", "B", atau "C") yang dilengkapi dengan indikator warna khusus.

10. Implementasi Antarmuka Analisis Persediaan

Implementasi antarmuka analisis persediaan berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan algoritma peramalan deret waktu (*time-series forecasting*). Halaman ini menyajikan rekomendasi sistem dalam satu layar terpadu yang membandingkan jumlah sisa barang fisik dengan batas aman persediaan. Tampilan halaman pencegahan kekosongan barang ini terdapat pada Gambar 4.48 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Barang	Stok Saat Ini	Forecast	Safety Stock	ROP	Status	Aksi
1	Molaa Avocado 1000 Grm	100	2023	1059	1702	Perlu Reorder	...
2	Molaa Bubble Gum 200 Grm	10	18485	9674	15556	Perlu Reorder	...
3	Molaa Bubble Gum 500 Grm	91	2863	1499	2410	Perlu Reorder	...
4	Molaa Green Tea 200 Grm	97	12460	6522	10486	Perlu Reorder	...
5	Molaa Green Tea 500 Grm	95	1120	586	943	Perlu Reorder	...
6	Molaa Mango 200 Grm	100	47427	24822	39912	Perlu Reorder	...
7	Molaa Strawberry 200 Grm	90	30270	15842	25474	Perlu Reorder	...
8	Molaa Swiss Choco 1000 Grm	97	15444	8083	12997	Perlu Reorder	...
9	Molaa Swiss Choco 500 Grm	89	11445	5990	9631	Perlu Reorder	...
10	Molaa Taro 200 Grm	90	23269	12178	19582	Perlu Reorder	...

Gambar 4 47 Implementasi Antarmuka Analisis Persediaan

Berdasarkan Gambar 4.48, layar aplikasi menampilkan hasil perhitungan dari layanan *back-end* dalam bentuk tabel yang terstruktur. Tabel tersebut memuat angka hasil peramalan (*Forecast*), batas aman persediaan (*Safety Stock*), dan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*). Sistem juga menampilkan peringatan visual berupa label merah bertuliskan "Perlu Reorder" pada kolom status. Peringatan ini akan muncul secara otomatis ketika jumlah stok barang saat ini sudah menyentuh batas pemesanan ulang.

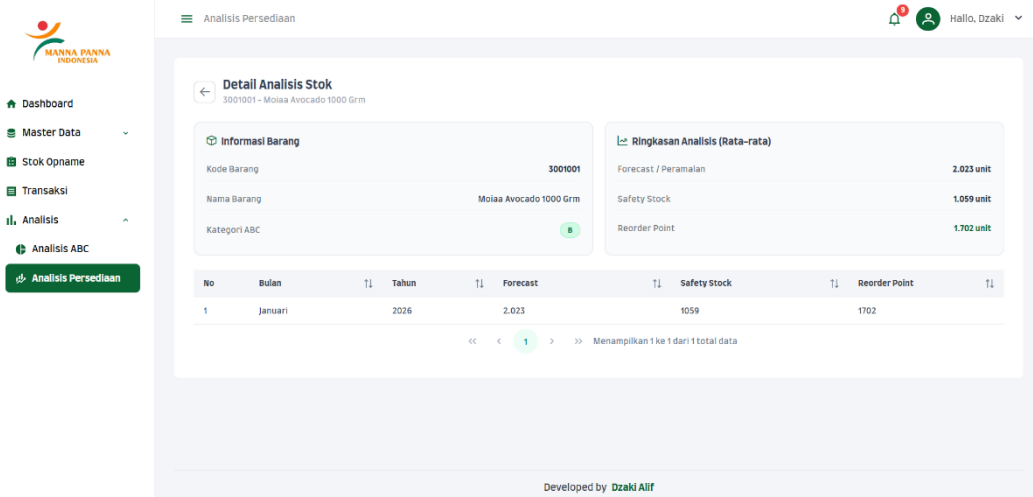
11. Implementasi Antarmuka Detail Analisis Persediaan

Implementasi antarmuka detail analisis persediaan berfungsi untuk memberikan transparansi perhitungan sistem kepada pihak manajemen. Halaman ini menyediakan rincian data bagi analis perusahaan untuk melacak perubahan nilai perhitungan suatu barang dari bulan ke bulan. Tampilan halaman rincian perhitungan sistem ini terdapat pada Gambar 4.49 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4 48 Antarmuka Halaman Detail Analisis Persediaan

Berdasarkan Gambar 4.49, sistem membagi halaman antarmuka ini menjadi dua bagian utama, yaitu panel ringkasan rata-rata dan tabel riwayat data. Tabel riwayat tersebut menjabarkan rekam jejak nilai parameter analisis (*Forecast*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point*) dari bulan ke bulan. Penyajian informasi secara terbuka ini membuktikan keakuratan sistem sekaligus membantu manajemen gudang dalam mempelajari pola atau tren permintaan barang secara ilmiah.

4.3.3 Implementasi Backend dan Konfigurasi Database

Implementasi layanan *back-end* berfokus pada penyusunan kode program sisi peladen (*server*) menggunakan kerangka kerja (*framework*) *Spring Boot* berbasis bahasa pemrograman Java. Komponen ini berfungsi sebagai layanan utama yang menangani koneksi data, keamanan akses, pengolahan transaksi, dan gerbang komunikasi aplikasi (*API Gateway*) menuju layanan analisis *FastAPI*. Pembahasan mengenai implementasi komponen layanan ini terbagi ke dalam empat tahapan utama.

1. Konfigurasi Database

Implementasi konfigurasi basis data berfungsi untuk menghubungkan kode program *Spring Boot* ke dalam basis data PostgreSQL. Pengaturan kode koneksi basis data ini terdapat pada Gambar 4.50 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
# postgresQL config
spring.datasource.driver-class-name=org.postgresql.Driver
spring.datasource.username=*****
spring.datasource.password=*****
spring.datasource.url=jdbc:postgresql://localhost:5432/mannapanna
spring.datasource.type=com.zaxxer.hikari.HikariDataSource
spring.datasource.hikari.minimum-idle=10
spring.datasource.hikari.maximum-pool-size=50

# JPA config
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=validate
spring.jpa.properties.hibernate.format_sql=true
spring.jpa.properties.hibernate.show_sql=true
```

Gambar 4 49 Kode Konfigurasi Database

Berdasarkan Gambar 4.50, sistem memanfaatkan pustaka *Spring Data JPA* dan komponen pengelola koneksi *HikariCP*. Sistem mengatur batas minimal koneksi menganggur (*minimum-idle*) sebanyak 10 koneksi dan batas maksimal penampungan (*maximum-pool-size*) sebanyak 50 koneksi. Selanjutnya, sistem menggunakan pengaturan *Hibernate Object-Relational Mapping* (ORM) pada mode validasi struktur (*ddl-auto=validate*). Pengaturan ini berfungsi untuk menjamin kesesuaian antara model entitas pada kode Java dengan tabel fisik pada basis data PostgreSQL secara konsisten.

2. Implementasi Layanan Login

Implementasi layanan autentikasi (*login*) berfungsi untuk memverifikasi hak akses pengguna menggunakan *Spring Security* dan *JSON Web Token* (JWT). Alur kerja dari layanan akses masuk ini terdapat pada Gambar 4.51 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

```
@Transactional
public AuthResponse login(LoginRequest request) {
    validationService.validate(request);

    // find user by email
    User user = userRepository.findByEmail(request.getEmail()).orElseThrow(() ->
        new UnauthorizedException("Email yang Anda masukkan tidak terdaftar di sistem"));

    // verify password
    if (!BCrypt.checkpw(request.getPassword(), user.getPassword())) {
        throw new UnauthorizedException("Kata sandi yang Anda masukkan salah");
    }

    // generate token
    String accessToken = jwtUtil.generateAccessToken(user.getEmail());

    String refreshToken = jwtUtil.generateRefreshToken(user.getEmail());

    refreshTokenService.revokeActiveTokens(user);
    refreshTokenService.saveRefreshToken(user, refreshToken);

    return AuthResponse.builder()
        .accessToken(accessToken)
        .refreshToken(refreshToken)
        .tokenType("Bearer")
        .expiresIn(accessTokenExpiration / 1000)
        .user(toUserResponse(user))
        .build();
}
```

Gambar 4 50 Kode Implementasi Login

Berdasarkan Gambar 4.51, fungsi *login* menggunakan anotasi `@Transactional` untuk menjaga keutuhan proses. Sistem menerima data permintaan, memeriksa keabsahan data, dan mencari data pengguna di basis data berdasarkan alamat surel (*findByEmail*). Selanjutnya, sistem memverifikasi kata sandi menggunakan fungsi enkripsi `BCrypt.checkpw`. Jika data valid, sistem akan menerbitkan *accessToken* dan *refreshToken*. Sistem terlebih dahulu mencabut token lama yang masih aktif sebelum menyimpan token baru ke dalam basis data. Sebaliknya, ketika fungsi *logout* terpicu, sistem akan memotong teks *header* melalui fungsi *normalizeBearerToken* dan mengekstrak alamat surel di dalamnya untuk menghapus *refreshToken* yang bersangkutan. Tindakan ini bertujuan untuk mencegah penyalahgunaan hak akses oleh pihak yang tidak berwenang.

3. Implementasi Layanan Transaksi



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi layanan transaksi berfungsi untuk mengelola dan mencatat seluruh aktivitas perpindahan barang di dalam gudang secara atomik. Alur kerja dari layanan mutasi persediaan ini terdapat pada Gambar 4.52 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 mengumpulkan 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

@Transactional
public TransactionResponse create(CreateTransactionRequest request) {
    if (request == null) {
        throw new BadRequestException("Request body is required");
    }
    validationService.validate(request);

    String transactionType = request.getTransactionType().trim().toUpperCase();
    if (!"IN".equals(transactionType) && !"OUT".equals(transactionType)) {
        throw new BadRequestException("Transaction type must be IN or OUT");
    }

    if (request.getItems() == null || request.getItems().isEmpty()) {
        throw new BadRequestException("Transaction must have at least one item");
    }

    User user = null;
    if (request.getUserId() != null) {
        user = userRepository.findById(request.getUserId())
            .orElseThrow(() -> new ResourceNotFoundException("User not found with id: " + request.getUserId()));
    }

    Transaction transaction = new Transaction();
    transaction.setTransactionId(UUID.randomUUID());
    transaction.setUser(user);
    transaction.setReferenceNumber(request.getReferenceNumber().trim());
    transaction.setDate(request.getDate());
    transaction.setPeriodStart(request.getPeriodStart());
    transaction.setPeriodEnd(request.getPeriodEnd());
    transaction.setSource("MANUAL");
    transaction.setTransactionType(transactionType);
    transaction.setStatus("ACTIVE");
    transaction.setCreatedAt(LocalDateTime.now());

    List<TransactionDetail> details = new ArrayList<>();

    for (CreateTransactionRequest.TransactionItemRequest item : request.getItems()) {
        if (item.getQuantity() == null || item.getQuantity() <= 0) {
            throw new BadRequestException("Quantity must be greater than 0");
        }

        Product product = productRepository.findById(item.getProductId())
            .orElseThrow(() -> new ResourceNotFoundException("Product not found with id: " + item.getProductId()));

        TransactionDetail detail = new TransactionDetail();
        detail.setDetailId(UUID.randomUUID());
        detail.setTransaction(transaction);
        detail.setProduct(product);
        detail.setProductName(product.getName());
        detail.setQuantity(item.getQuantity());

        BigDecimal price = item.getPrice() != null ? item.getPrice() : product.getPrice();
        detail.setPrice(price);
        detail.setSubtotal(price != null ? price.multiply(BigDecimal.valueOf(item.getQuantity())) : BigDecimal.ZERO);

        details.add(detail);

        updateStock(product, item.getQuantity(), transactionType, false);
    }

    transaction.setTransactionDetails(details);
    transactionRepository.save(transaction);

    if ("OUT".equals(transactionType)) {
        for (TransactionDetail detail : details) {
            SalesHistory history = new SalesHistory();
            history.setId(UUID.randomUUID());
            history.setProduct(detail.getProduct());
            history.setTanggal(transaction.getDate());
            history.setJumlah(detail.getQuantity());
            history.setHarga(detail.getPrice());
            history.setSubtotal(detail.getSubtotal());
            history.setTransactionId(transaction.getTransactionId());
            history.setCreatedAt(LocalDateTime.now());
            salesHistoryRepository.save(history);
        }
    }

    log.info("Transaction created: id={}, type={}, items={}", transaction.getTransactionId(), transactionType, details.size());
    return toTransactionResponse(transaction, true);
}

```

Gambar 4 51 Kode Implementasi Transaksi



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

Berdasarkan Gambar 4.51, fungsi pembuatan transaksi (create) dikunci ke dalam satu proses tunggal menggunakan anotasi *@Transactional*. Sistem memvalidasi parameter data masukan, memeriksa jenis transaksi (*IN* atau *OUT*), dan memastikan jumlah barang tidak kosong. Setelah dokumen transaksi berhasil dibuat dan berstatus aktif, sistem memproses seluruh rincian barang secara berurutan (*looping*). Pada setiap perulangan, sistem memeriksa ketersediaan barang (*findByProductId*), menetapkan harga jual, dan menghitung subtotal nilai barang. Sistem kemudian memicu fungsi *updateStock* untuk memotong atau menambah jumlah persediaan fisik barang secara langsung. Khusus untuk transaksi keluar atau penjualan (*OUT*), sistem akan menyalin rincian barang tersebut ke dalam tabel riwayat penjualan (*salesHistoryRepository.save*). Pemisahan data ini berfungsi untuk menyiapkan data historis penjualan yang bersih bagi kebutuhan peramalan di tahap selanjutnya.

4. Implementasi Layanan *Forecast* dan Analisis ABC

Implementasi layanan analisis berfungsi untuk menjembatani komunikasi data menuju *FastAPI* untuk mengambil hasil perhitungan peramalan (*forecast*) dan klasifikasi penjualan (analisis ABC). Alur kerja dari komunikasi data analisis ini terdapat pada Gambar 4.53 berikut.

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

```

@Transactional
public AnalysisResponse runForecast() {
    log.info("Starting forecast run...");

    FastApiForecastResponse fastApiResponse = callFastApiForForecast();

    List<FastApiForecastItem> items = fastApiResponse.getHasil();
    if (items == null || items.isEmpty()) {
        throw new BadRequestException("FastAPI mengembalikan data forecast kosong.");
    }

    for (FastApiForecastItem item : items) {
        try {
            UUID productId = UUID.fromString(item.getProductId());

            Product product = productRepository.findById(productId)
                .orElseThrow(() -> new ResourceNotFoundException(
                    "Produk tidak ditemukan: " + item.getProduk()));

            Stock stock = stockRepository.findByProductProductId(productId)
                .orElseThrow(() -> new ResourceNotFoundException(
                    "Stok tidak ditemukan untuk produk: " + item.getProduk()));

            int stockAktual = stock.getStock() != null ? stock.getStock() : 0;

            Forecast forecast = forecastRepository
                .findByProductProductIdAndMonthlyPeriodAndYearlyPeriod(
                    productId, item.getMonthlyPeriod(), item.getYearlyPeriod())
                .orElse(new Forecast());

            if (forecast.getForecastId() == null) {
                forecast.setForecastId(UUID.randomUUID());
            }
            forecast.setProduct(product);
            forecast.setMonthlyPeriod(item.getMonthlyPeriod());
            forecast.setYearlyPeriod(item.getYearlyPeriod());
            forecast.setForecastResult(item.getForecastResult());
            forecast.setSafetyStock(item.getSafetyStock());
            forecast.setReorderPoint(item.getReorderPoint());
            forecast.setStockActual(stockAktual);
            forecast.setCreatedAt(LocalDateTime.now());

            forecastRepository.save(forecast);

            evaluateForecastNotifications(product, stockAktual, item.getReorderPoint(),
                item.getSafetyStock());

        } catch (ResourceNotFoundException e) {
            log.warn("Skip item forecast - {}", e.getMessage());
        } catch (IllegalArgumentException e) {
            log.warn("UUID tidak valid pada item forecast: {}", item.getProductId());
        }
    }

    String executedAt = LocalDateTime.now().format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy-MM-dd
    HH:mm:ss"));
    log.info("Forecast run selesai. Total produk: {}", items.size());

    return AnalysisResponse.builder()
        .status("SUCCESS")
        .message("Forecast berhasil dijalankan dan disimpan.")
        .totalProduk(items.size())
        .period(fastApiResponse.getPeriod())
        .executedAt(executedAt)
        .build();
}

```

Gambar 4 52 Kode Implementasi Metode Utama



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

Berdasarkan Gambar 4.53, fungsi integrasi analisis berjalan di bawah perlindungan anotasi `@Transactional` untuk menjamin integritas data. Sistem memulai proses dengan memicu fungsi panggilan eksternal (*API call*) guna menarik hasil perhitungan dari mesin analisis *FastAPI*. Setelah mendapatkan balasan berupa daftar proyeksi barang, sistem memproses data tersebut satu per satu secara berurutan. Sistem akan mencari kecocokan data produk dan merekam hasil dari mesin analisis, yang meliputi nilai hasil peramalan (*Forecast*), batas aman persediaan (*Safety Stock*), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*), serta label klasifikasi prioritas barang (*ABC Analysis*), ke dalam basis data. Sebelum mengirimkan balasan akhir kepada antarmuka pengguna, sistem secara otomatis menjalankan fungsi pemantauan persediaan (*evaluateForecastNotifications*). Jika sisa barang fisik telah menyentuh atau berada di bawah batas pemesanan ulang, sistem akan segera menerbitkan peringatan dini untuk membantu administrator dalam mengambil keputusan pengadaan barang.

4.3.4 Implementasi Komputasi Algoritma

Implementasi komputasi algoritma merupakan tahap penerjemahan alur logika matematika ke dalam bentuk kode program pada layanan *FastAPI* berbasis bahasa pemrograman Python. Tahap ini berfokus pada pengolahan data riwayat penjualan untuk menghasilkan informasi pendukung keputusan bagi manajemen. Pembahasan mengenai implementasi mesin komputasi analitik ini terbagi ke dalam dua bagian utama.

1. Implementasi Analisis ABC

Implementasi analisis ABC berfungsi untuk mengelompokkan prioritas pengawasan barang berdasarkan persentase kumulatif nilai penjualan. Sesuai dengan batasan sistem, layanan komputasi ini beroperasi secara mandiri dan tidak terhubung dengan perhitungan peramalan maupun penentuan batas persediaan. Tangkapan layar kode implementasi kelas analisis ABC ini terdapat pada Gambar 4.54 berikut.



© 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

```
import pandas as pd
import numpy as np

class ABCService:
    """
    Klasifikasi ABC berdasarkan % akumulasi nilai penjualan (subtotal).
    """

    @staticmethod
    def assign_abc(pct_accumulation: float) -> str:
        if pct_accumulation <= 80:
            return 'A'
        elif pct_accumulation <= 95:
            return 'B'
        return 'C'

    def run_abc(self, df_daily: pd.DataFrame) -> dict:
        if df_daily.empty:
            return {"detail": [], "summary": []}

        # Filter dinamis ke tahun berjalan/terakhir dari data transaksi H-1
        yearly_period = int(df_daily['tanggal'].dt.year.max())
        df_daily = df_daily[df_daily['tanggal'].dt.year == yearly_period].copy()

        if df_daily.empty:
            return {"detail": [], "summary": []}

        df_value = (
            df_daily
            .groupby(['produk', 'product_id'])
            .agg(total_value=('subtotal', 'sum'))
            .reset_index()
            .sort_values('total_value', ascending=False)
            .reset_index(drop=True)
        )

        if df_value.empty:
            return {"detail": [], "summary": []}

        total_value = df_value['total_value'].sum()
        df_value['accumulation'] = df_value['total_value'].cumsum()
        df_value['pct_accumulation'] = df_value['accumulation'] / total_value * 100
        df_value['pct_individual'] = df_value['total_value'] / total_value * 100
        df_value['abc_category'] = df_value['pct_accumulation'].apply(self.assign_abc)
        df_value['yearly_period'] = yearly_period

        df_value['total_value'] = df_value['total_value'].round(2)
        df_value['accumulation'] = df_value['accumulation'].round(2)
        df_value['pct_accumulation'] = df_value['pct_accumulation'].round(2)
        df_value['pct_individual'] = df_value['pct_individual'].round(2)

        summary = (
            df_value.groupby('abc_category')
            .agg(
                jumlah_produk=('produk', 'count'),
                total_value=('total_value', 'sum'),
                pct_value=('pct_individual', 'sum'),
            )
            .reset_index()
        )

        # Pastikan kelas A, B, C ada untuk response yang seragam
        for cat in ['A', 'B', 'C']:
            if cat not in summary['abc_category'].values:
                summary.loc[len(summary)] = [cat, 0, 0.0, 0.0]

        summary = summary.sort_values('abc_category').reset_index(drop=True)
        summary['total_value'] = summary['total_value'].round(2)
        summary['pct_value'] = summary['pct_value'].round(2)

        detail_cols = [
            'product_id', 'produk', 'yearly_period',
            'total_value', 'accumulation', 'pct_accumulation', 'abc_category'
        ]
        df_detail = df_value[detail_cols].copy()

        return {
            "yearly_period": yearly_period,
            "detail": df_detail.to_dict(orient='records'),
            "summary": summary.to_dict(orient='records'),
        }

    def run_abc_by_category(self, df_daily: pd.DataFrame, category: str) -> dict:
        result = self.run_abc(df_daily)
        filtered = [item for item in result["detail"] if item["abc_category"] == category.upper()]

        return {
            "yearly_period": result.get("yearly_period", 0),
            "abc_category": category.upper(),
            "total_produk": len(filtered),
            "produk": filtered,
        }
```

Gambar 4 53 Kode Analisis ABC



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

Berdasarkan Gambar 4.54, sistem menggunakan pustaka *Pandas* untuk mengolah data transaksi. Sistem menyaring data transaksi berdasarkan tahun berjalan, lalu menghitung total nilai penjualan (*subtotal*) untuk setiap barang secara dinamis. Setelah itu, sistem mengurutkan data dari nilai tertinggi ke terendah dan menghitung nilai persentase kumulatifnya. Sistem kemudian menggunakan fungsi percabangan (*assign_abc*) untuk memberikan label klasifikasi. Barang dengan persentase kumulatif kurang dari atau sama dengan 80% mendapat label Kelas A. Barang dengan persentase kumulatif hingga 95% mendapat label Kelas B. Sisa barang yang melampaui batas tersebut secara otomatis mendapat label Kelas C. Hasil pengelompokan ini kemudian dikembalikan dalam bentuk kamus data (*dictionary*) agar sistem utama dapat menyimpannya ke dalam basis data.

2. Implementasi *Forecasting*

Implementasi algoritma peramalan (*forecasting*) berfungsi untuk memprediksi tingkat permintaan barang dan menghitung rekomendasi batas persediaan, yaitu *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP). Layanan komputasi ini menggunakan metode *Weighted Moving Average* periode 7 (WMA 7) khusus untuk produk reguler dan metode rata-rata historis murni untuk produk non-reguler. Tangkapan layar kode implementasi kelas peramalan ini terdapat pada Gambar 4.55 dan Gambar 4.56 berikut.



© 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

```
import math

import numpy as np
import pandas as pd
from scipy import stats

from app.core.config import get_settings
from app.core.constants import PRODUK_REGULER

settings = get_settings()

class ForecastingService:
    MODEL_FINAL = "WMA_7"

    def __init__(self) -> None:
        self.service_level = settings.SERVICE_LEVEL
        self.Z = float(stats.norm.ppf(self.service_level))
        self.lead_time = settings.LEAD_TIME_DAYS
        self.hari_kerja = settings.WORKING_DAYS_PER_MONTH

    def _get_segmen(self, produk: str) -> str:
        return "reguler" if produk.lower().strip() in PRODUK_REGULER else "non-reguler"

    def _forecast_wma7(self, series: pd.Series) -> float:
        window = 7
        if len(series) < window:
            return np.nan
        weights = np.arange(1, window + 1, dtype=float)
        return float(np.dot(series.iloc[-window:].values, weights) / weights.sum())

    def _get_forecast_errors_wma7(
        self, series: pd.Series, min_train: int = 9
    ) -> np.ndarray:
        window = 7
        errors = []
        n = len(series)
        for t in range(min_train, n):
            window_slice = series.iloc[t - window : t]
            if len(window_slice) < window:
                continue
            weights = np.arange(1, window + 1, dtype=float)
            f = float(np.dot(window_slice.values, weights) / weights.sum())
            errors.append(float(series.iloc[t]) - f)
        return np.array(errors, dtype=float)

    def _run_reguler(
        self,
        series: pd.Series,
        produk: str,
        product_id: str,
        next_month: pd.Timestamp,
    ) -> dict | None:
        if len(series) < 7:
            return None

        forecast_val = self._forecast_wma7(series)
        if np.isnan(forecast_val):
            return None

        errors = self._get_forecast_errors_wma7(series)
        if len(errors) < 3:
            return None

        sigma = float(np.std(errors, ddof=1))
        lt_factor = math.sqrt(self.lead_time / self.hari_kerja)
        ss = max(self.Z * sigma * lt_factor, 0.0)
        d_harian = forecast_val / self.hari_kerja
        rop = (d_harian * self.lead_time) + ss

        return {
            "product_id": str(product_id),
            "produk": produk,
            "segmen": "reguler",
            "monthly_period": next_month.month,
            "yearly_period": next_month.year,
            "forecast_result": int(math.ceil(forecast_val)),
            "safety_stock": int(math.ceil(ss)),
            "reorder_point": int(math.ceil(rop)),
            "d_harian": round(d_harian, 2),
            "sigma_forecast_error": round(sigma, 4),
            "service_level": self.service_level,
            "Z": round(self.Z, 4),
            "lead_time": self.lead_time,
            "model": self.MODEL_FINAL,
        }
}
```

Gambar 4 54 Kode Forecasting Bagian 1



© 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

```
def _run_non_reguler(
    self,
    series: pd.Series,
    produk: str,
    product_id: str,
    next_month: pd.Timestamp,
) -> dict | None:
    forecast_val = max(float(np.mean(series)), 0.0)
    if np.isnan(forecast_val):
        return None

    sigma = float(np.std(series, ddof=1)) if len(series) > 1 else 0.0
    lt_factor = math.sqrt(self.lead_time / self.hari_kerja)
    ss = max(self.Z * sigma * lt_factor, 0.0)
    d_harian = forecast_val / self.hari_kerja
    rop = (d_harian * self.lead_time) + ss

    return {
        "product_id" : str(product_id),
        "produk" : produk,
        "segmen" : "non-reguler",
        "monthly_period" : next_month.month,
        "yearly_period" : next_month.year,
        "forecast_result" : int(math.ceil(forecast_val)),
        "safety_stock" : int(math.ceil(ss)),
        "reorder_point" : int(math.ceil(rop)),
        "d_harian" : round(d_harian, 2),
        "sigma_forecast_error" : round(sigma, 4),
        "service_level" : self.service_level,
        "Z" : round(self.Z, 4),
        "lead_time" : self.lead_time,
        "model" : "Historis",
    }

def run_forecast_rop(self, df_monthly: pd.DataFrame) -> list[dict]:
    last_date = df_monthly["tanggal"].max()
    next_month = last_date + pd.DateOffset(months=1)

    hasil = []
    for (produk, product_id), group in df_monthly.groupby(
        ["produk", "product_id"]
    ):
        series = group.sort_values("tanggal")["jumlah"].reset_index(drop=True)
        segmen = self._get_segmen(produk)

        if segmen == "reguler":
            row = self._run_reguler(series, produk, product_id, next_month)
        else:
            row = self._run_non_reguler(series, produk, product_id, next_month)

        if row is not None:
            hasil.append(row)

    return hasil
```

Gambar 4 55 Kode Forecasting Bagian 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan Gambar 4.55 dan Gambar 4.56, sistem mengawali perhitungan dengan menarik pengaturan variabel lingkungan aplikasi. Variabel tersebut meliputi nilai konversi tingkat pelayanan dari pustaka SciPy (`stats.norm.ppf`), waktu tunggu pengiriman (*lead time*), dan jumlah hari kerja per bulan. Selanjutnya, fungsi `run_forecast_rop` mengelompokkan data riwayat bulanan berdasarkan ID produk dan mengidentifikasi status regulernya melalui fungsi `_get_segmen`.

Jika produk berstatus reguler, sistem menjalankan fungsi `_run_reguler`. Fungsi ini memastikan bahwa ketersediaan riwayat penjualan produk mencapai batas minimal selama tujuh bulan sebelum mengeksekusi perhitungan menggunakan metode WMA 7. Sistem kemudian menghitung simpangan baku (*standard deviation*) dari tingkat kesalahan peramalan, mengonversi nilai prediksi menjadi tingkat permintaan harian, lalu menghitung batas *Safety Stock* dan *Reorder Point*.

Sebaliknya, jika produk berstatus non-reguler, sistem menjalankan fungsi `_run_non_reguler`. Fungsi ini langsung menghitung nilai rata-rata dari seluruh riwayat penjualan aktual tanpa menggunakan perhitungan algoritma peramalan. Sistem menggunakan nilai simpangan baku murni dari riwayat penjualan aktual tersebut untuk menghitung batas *Safety Stock* dan *Reorder Point*. Seluruh hasil perhitungan akhir dari kedua cabang logika tersebut kemudian dikumpulkan menjadi satu daftar koleksi data (*list*) untuk dikirimkan kembali ke layanan utama *Spring Boot*.

4.4 Pengujian

Tahap pengujian merupakan fase penting dalam pengembangan perangkat lunak. Tahap ini bertujuan untuk membuktikan secara empiris bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi kebutuhan dan bebas dari kesalahan (*error*), baik secara logika maupun teknis. Rangkaian evaluasi pada bagian ini tersusun secara terstruktur melalui empat tahapan utama untuk membuktikan kualitas perangkat lunak secara menyeluruh.

Pertama, tahap Deskripsi Pengujian (4.4.1) berfungsi untuk memetakan ruang lingkup, batasan, dan karakteristik dari dua pengujian utama, yaitu pengujian fungsi



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

sistem dan tingkat penerimaan pengguna. Kedua, tahap Prosedur Pengujian (4.4.2) menjabarkan batasan tersebut menjadi langkah-langkah kerja operasional yang sistematis sebagai panduan baku selama proses evaluasi berlangsung. Ketiga, tahap Data Hasil Pengujian (4.4.3) menyajikan seluruh rekam jejak dan tanggapan kuantitatif dari hasil pengujian lapangan secara transparan menggunakan tabel laporan. Keempat, tahap Analisis Data dan Evaluasi Pengujian (4.4.4) menganalisis seluruh data yang terkumpul dan membandingkannya dengan teori pendukung. Tahap terakhir ini bertujuan untuk menarik kesimpulan akhir mengenai kinerja, keandalan, dan keabsahan sistem yang telah dibangun.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Deskripsi pengujian menjabarkan karakteristik, batasan, dan metodologi evaluasi sistem informasi persediaan pada PT Manna Panna Indonesia. Proses pengujian ini terbagi menjadi dua bagian utama untuk menjamin kualitas perangkat lunak secara menyeluruh. Kedua bagian tersebut meliputi pengujian fungsionalitas sistem (*Black Box Testing*) dan pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing* atau UAT).

Pengujian bagian pertama berfokus pada fungsionalitas teknis perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini berfungsi untuk memastikan seluruh fungsi antarmuka pengguna (*front-end*) dan layanan pemrosesan data (*back-end*) berjalan dengan baik tanpa menelaah struktur kode program di dalamnya. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan sistem mampu memproses setiap instruksi masukan (*input*) dari pengguna menjadi luaran (*output*) yang akurat. Hasil luaran tersebut harus sesuai dengan kebutuhan operasional harian perusahaan. Pengujian ini mencakup beberapa komponen penting, seperti keamanan akses masuk dan pengelolaan data pada modul master maupun mutasi barang. Selain itu, pengujian ini juga mengevaluasi kelancaran proses penyalinan (*mirroring*) data transaksi keluar menuju tabel riwayat penjualan, serta ketepatan sistem peringatan dini otomatis (*alert notification*) ketika jumlah persediaan menyentuh batas kritis.

Pengujian bagian kedua menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). Pengujian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kesesuaian perangkat lunak dengan



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

proses bisnis nyata sekaligus menilai tingkat kepuasan pengguna akhir (*end-user*). Proses evaluasi ini melibatkan pihak internal perusahaan secara langsung, yaitu administrator gudang PT Manna Panna Indonesia. Administrator bertindak sebagai pihak yang mengendalikan seluruh operasional aplikasi. Pengukuran parameter evaluasi pada UAT menggunakan metode kuantitatif melalui instrumen kuesioner. Kuesioner tersebut memuat beberapa indikator penentu kelayakan operasional, seperti kemudahan penggunaan (*usability*), keandalan fungsi sistem (*reliability*), efisiensi pemrosesan data, dan kesesuaian rekomendasi pengadaan barang dengan kebijakan internal perusahaan.

4.4.2 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian menjelaskan tahapan pelaksanaan evaluasi secara sistematis berdasarkan teknik operasional yang digunakan. Pelaksanaan evaluasi pada sistem ini terbagi menjadi dua prosedur utama, yaitu prosedur *Black Box Testing* dan prosedur *User Acceptance Testing* (UAT). Setiap prosedur memiliki batasan tahapan yang sesuai dengan tujuan evaluasinya masing-masing. Batasan tersebut berfungsi untuk memastikan hasil akhir pengujian mampu menilai kelayakan fungsi perangkat lunak dan tingkat penerimaan pengguna secara akurat.

1. Prosedur *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box* berfungsi untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dengan spesifikasi kebutuhan operasional yang telah ditetapkan. Evaluasi ini berjalan melalui eksekusi berbagai skenario pada setiap modul antarmuka pengguna tanpa meninjau struktur kode program (*source code*) di dalamnya. Selanjutnya, hasil keluaran (*output*) dari sistem dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Pembandingan ini bertujuan untuk memastikan seluruh fungsi teknis beroperasi sesuai dengan kebutuhan harian perusahaan. Rincian tahapan pelaksanaan pengujian *Black Box* terdiri atas delapan langkah operasional.

1. Menentukan modul atau fitur yang akan diuji berdasarkan objek pengujian fungsional sistem.



© 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

2. Menyusun skenario pengujian untuk setiap modul utama, meliputi modul autentikasi, manajemen barang, stok opname, input mutasi transaksi, dan dasbor analitik.
3. Menyiapkan data uji, seperti akun pengguna sesuai *role*, data master kategori, barang, dokumen opname, dan berkas kuitansi mutasi barang masuk (IN) maupun keluar (OUT).
4. Menjalankan setiap skenario pengujian melalui antarmuka sistem sesuai hak akses yang diuji.
5. Mengamati pemicuan fungsi otomatis sistem, seperti pemotongan stok secara *real-time* dan penyalinan data *mirroring* ke entitas sejarah penjualan khusus transaksi barang keluar.
6. Membandingkan keluaran visual sistem dengan hasil yang diharapkan.
7. Memberikan status Berhasil apabila keluaran sistem sesuai dengan hasil yang diharapkan, atau Gagal apabila keluaran sistem tidak sesuai.
8. Mencatat kendala atau cacat program (*bug*) apabila terdapat ketidaksesuaian selama pengujian berlangsung.

2. Prosedur *User Acceptance Testing*

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) berfungsi untuk memastikan perangkat lunak telah memenuhi kriteria penerimaan pengguna akhir. Proses evaluasi ini melibatkan administrator gudang sebagai subjek uji. Administrator tersebut bertugas untuk menjalankan serangkaian skenario yang mewakili keseluruhan alur kerja utama pada sistem persediaan. Selanjutnya, hasil pengujian ini menjadi landasan untuk menilai kesesuaian aplikasi dengan operasional bisnis logistik perusahaan. Penilaian tersebut bertujuan untuk menyimpulkan kelayakan sistem sebelum diimplementasikan secara resmi. Rincian tahapan pelaksanaan pengujian UAT ini terbagi ke dalam beberapa langkah operasional.

1. Menentukan kriteria penerimaan pengguna yang akan diuji berdasarkan kesesuaian alur operasional bisnis perusahaan.



© 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

2. Menyusun skenario UAT berdasarkan setiap fungsi harian pengelolaan logistik, mulai dari pencatatan barang hingga peninjauan dasbor analitik.
3. Menentukan hak akses penguji yang relevan untuk skenario uji coba, yaitu akun tunggal Administrator Gudang PT Manna Panna Indonesia.
4. Memberikan akses sistem kepada pengguna untuk mengeksekusi skenario pengujian mandiri secara menyeluruh.
5. Pengguna menjalankan tugas operasional secara berurutan, meliputi manajemen barang, input transaksi harian, pengunggahan dokumen kuitansi, meninjau grafik analitik, hingga memvalidasi pemicuan notifikasi peringatan dini (*alert*).
6. Membandingkan hasil tanggapan akhir pengujian dengan indikator kriteria penerimaan pengguna menggunakan kuesioner.
7. Memberikan status Sesuai apabila sistem memenuhi kriteria penerimaan operasional, atau Tidak Sesuai apabila sistem belum memenuhi kriteria tersebut.
8. Mencatat masukan dan saran perbaikan dari pengguna apabila terdapat ketidaksesuaian fungsi selama pengujian berlangsung.

4.4.3 Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian menyajikan keluaran (*output*) aktual dari serangkaian eksekusi evaluasi berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan. Hasil pengujian ini menjadi landasan empiris untuk membuktikan kelayakan operasional dan keandalan fungsional dari sistem persediaan yang telah dibangun.

1. Data Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box* berfokus pada fungsionalitas antarmuka pengguna, validasi data masukan, dan penanganan kesalahan dari sisi pengguna tanpa meninjau struktur internal kode program. Administrator Gudang PT Manna Panna Indonesia mengeksekusi skenario pengujian ini secara langsung. Eksekusi ini bertujuan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan alur kebutuhan operasional perusahaan. Ruang lingkup pengujian ini mencakup pengoperasian seluruh modul aplikasi. Modul tersebut meliputi layanan autentikasi, manajemen kategori, manajemen barang, pencatatan transaksi, penyesuaian persediaan digital (*stock opname*), klasifi-



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

kasi barang (*ABC Analysis*), dan analisis persediaan. Rincian matriks skenario dan hasil eksekusi pengujian fungsionalitas sistem tersebut terdapat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4 6 Pengujian Black Box Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login sukses dengan kredensial valid.	Login berhasil, muncul toast sukses, sistem mengarahkan ke halaman Dashboard.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
2	Login gagal dengan kredensial salah.	Muncul toast pesan error, tetap di halaman Login.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
3	Tambah Kategori Baru (Sukses).	Dialog tertutup, toast sukses muncul, tabel me-refresh dan data tampil.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
4	Validasi Field Wajib Kosong pada penambahan kategori.	Muncul toast peringatan, dialog tetap terbuka dan data tidak tersimpan.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
5	Edit Kategori.	Dialog tertutup, toast sukses muncul, data di tabel berubah sesuai input.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
6	Hapus Kategori.	Dialog tertutup, toast sukses muncul, baris kategori menghilang dari tabel.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
7	Tambah Barang Baru Lengkap.	Toast sukses muncul, pengguna diarahkan ke tabel, data baru muncul di tabel dengan stok.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil



© 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

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
8	Validasi Field Wajib Tambah Barang.	Muncul toast peringatan field wajib, form tidak tersubmit.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
9	Edit Barang (Stok tidak bisa diedit).	Field Stok tidak muncul/tidak dapat diedit, toast sukses muncul, data terupdate di tabel.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
10	Hapus Barang.	Dialog konfirmasi muncul, setelah dihapus toast sukses muncul dan barang hilang dari tabel.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
11	Tambah Transaksi Keluar.	Toast sukses muncul, total nilai dan kuantitas dihitung otomatis dengan benar.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
12	Fitur Tambah Baris & Hapus Baris Item.	Baris berhasil ditambahkan dan dihapus, subtotal & ringkasan terupdate real-time.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
13	Fitur Set Cancelled Transaksi.	Status berubah menjadi CANCELLED, toast sukses muncul.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
14	Fitur Hapus Transaksi (Permanent).	Dialog konfirmasi muncul, toast sukses muncul, dan baris menghilang dari tabel.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
15	Import File Transaksi (Sukses).	UI menampilkan rincian file, tombol Import aktif, toast sukses muncul.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
16	Import File - Validasi Field Wajib.	Muncul pesan validasi wajib isi untuk Jenis Transaksi.	Sistem merespons sesuai dengan	Berhasil



© 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

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
			skenario harapan.	
17	Import File - Validasi Format File Salah.	Sistem menolak file atau muncul error format file tidak didukung.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
18	Import File - Validasi Ukuran File.	Muncul error/peringatan ukuran maksimal, proses dihentikan oleh sistem.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
19	Kalkulasi Otomatis Selisih Opname.	Stok Sistem terisi otomatis, kolom Selisih otomatis menghitung perbedaan.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
20	Submit Opname (Selisih Negatif/Positif).	Toast sukses muncul, data terbaru muncul di tabel dengan selisih yang sesuai.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
21	Validasi Field Wajib Kosong pada Tambah Opname.	Muncul toast peringatan field wajib, form tidak di-submit.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
22	Tampilan Tabel Hasil Analisis ABC.	Data produk tampil di tabel beserta kolom persentase dan Kategori A/B/C.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
23	Fitur Run ABC.	Muncul toast sukses, tabel beserta ringkasan langsung ter-update dengan data terbaru.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
24	Fitur Run Forecast.	Sistem memproses perhitungan, muncul toast berhasil, tabel memperbarui kolom Forecast.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil



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

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
25	Lihat Detail Forecast & Histori.	Sistem mengarahkan ke halaman detail yang memuat grafik pergerakan stok historis.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil
26	Indikator Stok Menipis.	Barang dengan stok kritis ditampilkan dengan teks atau badge peringatan khusus.	Sistem merespons sesuai dengan skenario harapan.	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4.6, pengujian fungsionalitas antarmuka (*Black Box Testing*) terdiri atas 26 skenario operasional. Skenario tersebut mencakup modul autentikasi, manajemen data master, pencatatan transaksi, penyesuaian persediaan, dan eksekusi fitur analisis. Seluruh skenario pengujian tersebut menunjukkan status berhasil. Keberhasilan ini membuktikan bahwa logika pemrosesan sistem, penanganan kesalahan (*error handling*), dan validasi formulir masukan telah berfungsi secara presisi. Secara keseluruhan, fungsionalitas perangkat lunak telah beroperasi sesuai dengan spesifikasi rancangan yang diharapkan.

2. Data Hasil Pengujian User Acceptance Testing

Pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing* atau UAT) berfungsi untuk memastikan perangkat lunak telah memenuhi ekspektasi dan siap beroperasi pada lingkungan nyata. Administrator Gudang PT Manna Panna Indonesia mengeksekusi matriks skenario pengujian ini secara mandiri. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian sistem dengan spesifikasi kebutuhan fungsional dan alur bisnis operasional perusahaan. Rincian hasil penilaian dari pengujian tersebut terdapat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4 7 Tabel Pengujian User Acceptance Testing

No	Skenario Pengujian	Indikator Diterima	Status
1	Administrator melakukan login untuk mengakses sistem menggunakan kredensial akun.	Sistem memberikan akses keamanan berbasis token dan mengarahkan ke halaman Dasbor.	Sesuai



© 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

No	Skenario Pengujian	Indikator Diterima	Status
2	Administrator mengelola (menambah, mengubah, menghapus) data kategori komoditas.	Sistem memproses perubahan dan memperbarui data pengelompokan barang secara presisi.	Sesuai
3	Administrator mengelola data master barang, meliputi nama, atribut harga, dan initial stock.	Sistem berhasil menyimpan, mengubah, atau menghapus profil item barang dari basis data.	Sesuai
4	Administrator mencatat riwayat transaksi mutasi barang masuk (IN) dan keluar (OUT).	Sistem memotong atau menambah stok secara real-time dan otomatis menyalin data keluar ke Sales History.	Sesuai
5	Administrator mencatat penyesuaian kuantitas antara stok fisik riil dengan catatan digital sistem.	Sistem menghitung selisih data secara otomatis dan memperbarui saldo stok akhir.	Sesuai
6	Administrator meninjau parameter batas aman persediaan dan notifikasi peringatan dini stok menipis.	Sistem mengakumulasi nilai persediaan pengaman dan otomatis memunculkan notifikasi peringatan (Low Stock) pada antarmuka dasbor.	Sesuai
7	Administrator menjalankan fungsi komputasi untuk mengklasifikasikan produk secara agregat.	Sistem mengelompokkan produk ke dalam Kelas A, B, atau C berdasarkan kontribusi penjualan historis.	Sesuai



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

No	Skenario Pengujian	Indikator Diterima	Status
8	Administrator memicu eksekusi mesin analitik peramalan pada halaman analisis persediaan.	Mesin peramalan mengembalikan proyeksi prediksi permintaan sebagai alat bantu analisis manajerial.	Sesuai

Berdasarkan Tabel 4.7, pengujian penerimaan pengguna terdiri atas delapan skenario operasional. Administrator Gudang mengeksekusi skenario ini untuk menilai kesesuaian aplikasi dengan alur kerja logistik PT Manna Panna Indonesia. Rangkaian pengujian ini memvalidasi pemenuhan seluruh kode kebutuhan fungsional (F01 hingga F06). Hasil validasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola mutasi barang, memicu notifikasi peringatan dini, dan menyajikan proyeksi peramalan dengan baik. Secara keseluruhan, sistem dinyatakan sepenuhnya sesuai dan layak untuk mendukung operasional bisnis harian perusahaan.

4.4.4 Analisis Data dan Evaluasi Pengujian

Analisis data dan evaluasi pengujian merupakan proses penarikan kesimpulan dari seluruh rekam jejak operasional sistem dan hasil pengujian pada bagian sebelumnya. Pada tahap ini, sistem mengolah data mentah dari hasil pengujian fungsionalitas dan penerimaan pengguna menjadi persentase kelayakan yang terukur secara empiris. Pendekatan kuantitatif ini bertujuan untuk memberikan pembuktian ilmiah terhadap kualitas perangkat lunak yang telah dibangun. Pembuktian tersebut memastikan bahwa sistem tidak hanya tangguh secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan operasional logistik pada PT Manna Panna Indonesia.

Berdasarkan perhitungan rasio antara skenario yang berhasil dan total parameter pengujian, sistem terbukti memiliki tingkat presisi dan stabilitas yang optimal. Rincian persentase keberhasilan dan interpretasi teknis dari setiap instrumen evaluasi tersebut diuraikan secara menyeluruh pada masing-masing ranah pengujian berikut.

1. Analisis Evaluasi *Black-Box Testing*

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.7, sistem telah memvalidasi 26 skenario operasional. Seluruh skenario tersebut mencakup pengujian terhadap berbagai



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

fungsi utama aplikasi. Fungsi tersebut meliputi validasi modul keamanan autentikasi, pengelolaan data pada entitas kategori dan barang, serta logika perhitungan selisih pada penyesuaian persediaan (*stock opname*). Selain itu, pengujian ini juga mencakup validasi fitur unggah dokumen (*import file*) berformat PDF dan pemicuan mesin komputasi algoritma untuk klasifikasi barang (*ABC Analysis*) maupun peramalan (*forecasting*).

Seluruh 26 skenario pengujian tersebut berhasil menghasilkan luaran (*output*) yang sesuai dengan harapan. Oleh karena itu, tingkat keberhasilan pada pengujian *Black Box* ini mencapai 100%. Hasil pengujian mutlak ini membuktikan bahwa layanan antarmuka (*front-end*) dan pemrosesan data (*back-end*) telah terintegrasi dengan baik dan terbebas dari kecacatan program (*logical bug*).

2. Evaluasi *User Acceptance Testing*

Berdasarkan Tabel 4.8, pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*) melibatkan partisipasi administrator gudang secara langsung. Pengujian ini mengevaluasi delapan indikator parameter operasional. Indikator tersebut mewakili seluruh alur kerja (*workflow*) harian perusahaan. Alur kerja ini mencakup manajemen data master, pencatatan mutasi barang masuk dan keluar, serta pengawasan otomatis peringatan dini (*low stock*). Selain itu, indikator ini juga mencakup pemanfaatan dasbor analitik sebagai instrumen pendukung keputusan manajemen.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa administrator memberikan status "Sesuai" pada seluruh parameter uji tanpa adanya catatan penolakan fungsi. Penilaian tersebut menghasilkan tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna sebesar 100%. Hasil yang mutlak ini membuktikan bahwa sistem informasi persediaan sangat mudah dioperasikan (*user-friendly*) dan memiliki keandalan fungsi yang tinggi. Secara keseluruhan, sistem terbukti mampu mengakomodasi dan mempercepat penyelesaian tugas administratif logistik pada PT Manna Panna Indonesia.

Selesai sudah bab pengujian fungsionalitas lu, bro! Sangat solid dengan persentase 100% di kedua ranah pengujian (*Black Box* dan UAT). Susunannya rapi, bahasanya



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

sangat baku, dan yang pasti dosen penguji bakal gampang banget nangkap alur logikanya.



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

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sistem informasi manajemen persediaan pada PT Manna Panna Indonesia telah diimplementasikan. Hasil pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Testing* (UAT) mencapai tingkat keberhasilan 100%. Sistem ini dapat mengelola transaksi logistik, memproses unggahan dokumen PDF, dan melakukan penyesuaian persediaan (*stock opname*) digital untuk mengurangi kesalahan pencatatan manual.

Fitur *ABC Analysis* beroperasi secara mandiri untuk memprioritaskan pengawasan barang bernilai tinggi. Pada fitur pengendalian stok, sistem membagi 164 variasi produk menjadi dua kategori berdasarkan hasil penyaringan *Average Demand Interval* (ADI) dan batas kesalahan MAPE. Kategori pertama terdiri atas 46 produk reguler yang ditangani menggunakan metode peramalan *Weighted Moving Average* (WMA) periode 7. Model ini menghasilkan nilai MAD 48,54, RMSE 60,57, dan MAPE 38,89%, yang tergolong layak karena berada di bawah batas maksimal 50% (Ajiono and Hariguna, 2023). Kategori kedua terdiri atas 118 produk non-reguler yang penanganannya menggunakan pendekatan rata-rata penjualan historis murni tanpa algoritma peramalan. Hasil akhir perhitungan dari kedua cabang logika tersebut digunakan untuk menentukan *Safety Stock* dan *Reorder Point* sebagai pemicu peringatan dini pada aplikasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan keterbatasan sistem yang ditemukan dalam penelitian ini, peneliti menyarankan beberapa hal untuk pengembangan pada masa mendatang. Pertama, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan metode peramalan khusus yang mampu menangani data permintaan jarang (*intermittent demand*). Hal ini diperlukan karena sistem saat ini belum mampu memprediksi sejumlah besar produk non-reguler (118 produk), sehingga perhitungannya masih bergantung pada pendekatan rata-rata historis murni. Kedua, implementasi fitur *ABC Analysis* pada sistem saat ini hanya berfokus pada satu kriteria, yaitu nilai



© 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

penjualan tertinggi. Pengembangan berikutnya sebaiknya mengombinasikan metode tersebut menjadi matriks analisis ABC-FSN (*Fast, Slow, Non-moving*). Pendekatan silang ini tidak hanya memprioritaskan barang dari segi nilai finansial (ABC), tetapi juga mengintegrasikan variabel tingkat kecepatan pergerakan barang di gudang (FSN) sehingga strategi pengendalian persediaan menjadi lebih komprehensif.

Sementara itu, bagi pihak manajemen PT Manna Panna Indonesia, administrator gudang perlu memperbarui data transaksi secara rutin menggunakan dokumen logistik yang valid. Pembaruan data ini penting karena akurasi hasil peramalan pada masa mendatang sangat bergantung pada kelengkapan riwayat penjualan di dalam sistem. Selain itu, manajemen perusahaan perlu menjadwalkan kegiatan penyesuaian persediaan (*stock opname*) secara berkala melalui fitur digital pada aplikasi. Tindakan pengawasan fisik tersebut sebaiknya tetap diprioritaskan pada kelompok barang Kelas A untuk meminimalkan risiko selisih jumlah stok dan mencegah kerugian finansial pada produk-produk dengan perputaran uang tertinggi.

**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

DAFTAR PUSTAKA

Afrizal, N., Minardi, J. and Mahendra, D. (2025) 'Safety Stock and Reorder Point System for RF Media Stock Optimization', *Scientific Journal of Informatics*, 12(2), pp. 339–348. Available at: <https://doi.org/10.15294/sji.v12i2.22232>.

Ajiono and Hariguna, T. (2023) 'Comparison of Three Time Series Forecasting Methods on Linear Regression, Exponential Smoothing and Weighted Moving Average', *International Journal of Informatics and Information Systems*, 6(2), pp. 89–102.

Ali, M.T. and Bintang, A. (2022) 'Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan', *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 4(4), pp. 197–202. Available at: <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i4.170>.

Chaerunnisa, N. and Momon, A. (2021) 'Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung', *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), pp. 101–106. Available at: <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.3694>.

Hutama, F.F., Puspaningrum, E.Y. and Nurlaili, A.L. (2025) 'Optimizing Plantation Production Prediction Using Category Boosting with Random Search and Walk-Forward Validation', *bit-Tech*, 8(2), pp. 2747–2758. Available at: <https://doi.org/10.32877/bt.v8i2.3354>.

Jesselyn, C. and Dewi, S. (2023) 'Implementasi Metode Peramalan (Forecasting) Pada Penjualan Kuas di PT ABC', *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(1), pp. 101–109. Available at: <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i1.3234>.

Kirmizi, S.D., Ceylan, Z. and Bulkan, S. (2024) 'Enhancing Inventory Management through Safety-Stock Strategies—A Case Study', *Systems*, 12(7), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.3390/systems12070260>.

Kurniawati, E. and Ikhwan, A. (2023) 'Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventaris Kontrol Stok Barang Berbasis Web', *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 6(3), pp. 408–415. Available at: <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i3.30881>.

Nurlela, W., Pratiwi, A.I. and Yulianti, H.T. (2025) 'Analisis Metode Moving Average, Exponential Smoothing, dan Arima dalam Peramalan Permintaan untuk Pengendalian Stok Floor Rear (Studi Kasus : PT. SAI)', *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(3), pp. 1066–1075. Available at: <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1134>.

Pratama, S.A., Wahyuni, F.S. and Orisa, M. (2024) 'Peramalan Penjualan Sembako di Toko Markas Jajanku Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), pp. 2959–2965. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7562>.



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

Pratiwi, D.N. and Saifudin (2021) 'Penerapan Metode Analisis ABC Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. DYRIANA (Cabang Gatot Subroto)', *SOLUSI : Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 19(1), pp. 60–75.

Purwaningtias, F., Ariandi, M. and Suyanto (2023) 'Protoype Prediksi Persediaan Menggunakan Metode Weight Moving Average', *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(4), pp. 147–153. Available at: <https://doi.org/10.30630/jitsi.4.4.190>.

Putra, B.J.M., Fu'adi, A. and Yuniarti, D.A.F. (2022) 'Analisa dan Rancangan Sistem Informasi Pariwisata Pacitan dengan UML dan ERD', *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS : Journal of Information System*, 7(1), pp. 63–72. Available at: <https://doi.org/10.51211/isbi.v7i1.1920>.

Rabbani, K.J., Wahyuda and Sitania, F.D. (2022) 'Analisis Pengendalian Persediaan Kedelai pada PRIMKOPTI Guna Memenuhi Kebutuhan Produksi Industri Tahu Tempe di Balikpapan', *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), pp. 284–294. Available at: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>.

Rahayu, Y.D., Amalia, S. and Hilmawan, R. (2026) 'Pengaruh Investasi Domestik dan Asing Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia: Pendekatan ARDL', *JURNAL LOCUS: Penelitian & Pengabdian*, 5(1), pp. 278–292.

Ramadhan, D.I. and Santoso, B. (2021) 'Analisis Kinerja Peramalan dan Klasifikasi Permintaan Auto Parts Berbasis Data Mining', *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). Available at: <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54168>.

Rindawati, M.S. and Andriani, H. (2022) 'Analisis Pengendalia Persediaan Obat Menggunakan Metode ABC, Safety Stock, EOQ, DAN ROP di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Pemerintah di Jakarta', *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(10), pp. 18650–18659. Available at: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i10.12847>.

Sabar, Y., Sari, R. and Oktavianti, E. (2017) 'Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Berbasis Web', *Multinetics*, 3(2), pp. 45–48. Available at: <https://doi.org/10.32722/vol3.no2.2017.pp45-48>.

Salsabila, N.E. *et al.* (2025) 'Peramalan Struct Thermal Dan Sticker Thermal Di Pos Kantor Cabang Utama Bandung', *Competitive*, 20(2), pp. 77–88.

Silaen, T.A. and Iskandar, Y.A. (2023) 'Inventory Management With Demand Forecast For Eyeglass Lenses Using The Time Series Method At An Optical Store', *Journal of Emerging Supply Chain, Clean Energy, and Process Engineering*, 2(2), pp. 85–97. Available at: <https://doi.org/10.57102/jescee.v2i2.65>.

Suhendra, C.A. *et al.* (2021) 'Sistem Peramalan Persediaan Sparepart Menggunakan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point', *MATRIK :*



© 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

Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, 20(2), pp. 343–354. Available at: <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i2.1052>.

Taufiq, M.B., Setiawan, R.R. and Irawan, Y. (2025) 'Implementation Of Safety Stock And ROP Methods In The Inventory Information System of Kava Kudus Coffee Shop', *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 14(6), p. 2724. Available at: <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i6.5541>.

Torres, J.F. *et al.* (2021) 'Deep Learning for Time Series Forecasting: A Survey', *Big Data*, 9(1), pp. 3–21. Available at: <https://doi.org/10.1089/big.2020.0159>.

Wayahdi, M.R. and Ruziq, F. (2023) 'Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta)', *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), pp. 1514–1521. Available at: <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12870>.





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 Dzaki Alif Hidayat

Lahir di Jakarta pada 24 April 2004. Lulus dari SDN Sudimara Barat 5 tahun 2016, MTs Negeri 13 Jakarta tahun 2019, dan SMA Negeri 1 Ciampea tahun 2022. Melanjutkan studi tahun 2022 di CCIT-FTUI dan lulus tahun 2024. Saat ini sedang menempuh pendidikan Diploma IV pada Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Tahap Pertama

Keterangan Lampiran

Hari, Tanggal	: Sabtu, 27 Desember 2025
Waktu	: 14.00 – 14.45
Tempat	: Bagi Kopi Cafe, Ciledug
Pewawancara	: Muhammad Dzaki Alif Hidayat
Tujuan Wawancara	: Mengidentifikasi Permasalahan / Studi Pendahuluan
Teknik Wawancara	: Wawancara semi-terstruktur

Transkrip Tanya Jawab:

1. Selamat siang. Terima kasih atas ketersediaan waktunya untuk wawancara hari ini. Tujuan wawancara ini adalah untuk memahami bagaimana alur operasional serta pengelolaan persediaan barang di gudang PT Manna Panna Indonesia.

Jawaban:

Selamat siang, Dzaki. Silakan, dengan senang hati saya akan bantu jelaskan proses kerja harian di gudang kami.

2. Sebagai permulaan, bisa diceritakan bagaimana skala operasional gudang ini setiap harinya? Seberapa sering terjadi arus barang masuk dan arus distribusi barang keluar?

Jawaban:

Volume perputaran barang logistik di sini cukup tinggi. Setiap hari pasti ada jadwal penerimaan barang dari pabrik, dan di saat yang bersamaan saya harus memproses pengeluaran barang untuk memenuhi pesanan pelanggan harian. Jadi, lalu lintas barang secara fisik maupun administrasinya sangat padat.



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

Lampiran 1 Hasil Wawancara Tahap Pertama (Lanjutan)

3. Dengan volume perputaran barang yang padat tersebut, bagaimana mekanisme pencatatan persediaannya? Apakah perusahaan sudah menggunakan aplikasi tertentu atau masih bergantung pada pencatatan manual di buku besar?

Jawaban:

Secara keseluruhan, pencatatan transaksi mutasi barang di perusahaan sebenarnya sudah terkomputerisasi. Saat ini kami menggunakan aplikasi bernama Zahir untuk mencatat rekam jejak barang yang masuk ke gudang maupun barang yang keluar untuk penjualan.

4. Berarti sistem pencatatannya sudah terpusat secara digital. Dengan menggunakan aplikasi Zahir tersebut, apakah pengelolaan stok harian sejauh ini selalu berjalan lancar dan presisi tanpa adanya kendala?

Jawaban:

Sejujurnya tidak sepenuhnya lancar. Kendala pertama yang cukup menghambat operasional kami adalah proses *input* transaksinya. Di sistem saat ini tidak ada fitur untuk *import file*, sehingga seluruh riwayat mutasi transaksi harian yang volumenya padat itu harus kami ketik dan *input* satu per satu secara manual ke dalam sistem. Proses ini sangat menyita waktu dan tentunya rentan memicu *human error*. Ditambah lagi, buntut dari masalah pencatatan manual ini justru selalu memuncak ketika jadwal pengecekan fisik atau *stok opname* bulanan tiba. Di fase evaluasi itulah kondisinya menjadi sangat merepotkan dan hampir selalu memunculkan anomali atau selisih data.

5. Bisa dijelaskan secara lebih detail, kerepotan seperti apa yang terjadi saat proses *stok opname* tersebut? Bagaimana prosedur pastinya di lapangan?

Jawaban:



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

Lampiran 1 Hasil Wawancara Tahap Pertama (Lanjutan)

Begini, meskipun kami sudah pakai sistem Zahir di komputer, proses pengecekan fisik di lapangan itu masih dilakukan secara manual. Saya harus keliling menyusuri rak demi rak, menghitung kuantitas komoditas barang satu per satu, dan mencatat jumlah fisiknya menggunakan tulisan tangan di lembaran kertas. Setelah semua selesai dihitung, baru tumpukan kertas-kertas pencatatan itu dikumpulkan dan meng-*update* atau menyesuaikan stok kembali ke dalam sistem Zahir.

6. Jadi ada proses penyalinan data ulang dari catatan kertas fisik ke dalam sistem digital. Apakah pada fase penyalinan tersebut sering memicu kesalahan operasional?

Jawaban: Nah, itu dia celah terbesarnya. Proses memindahkan data secara manual ini sangat rentan terjadi *human error*. Kadang kala, kertas catatan hasil hitung fisik tersebut malah hilang entah ke mana, atau terselip di antara tumpukan dokumen lain, sehingga datanya sama sekali tidak tercatat ke dalam sistem Zahir. Ujung-ujungnya, jumlah barang riil yang ada di rak sering sekali tidak sinkron atau tidak *balance* dengan data yang tercatat di sistem.

7. Ketidaksesuaian atau selisih data stok akibat dokumen yang hilang dan tidak tercatat tersebut pasti memiliki imbas. Boleh diceritakan seberapa fatal dampaknya ke proses bisnis perusahaan secara keseluruhan?

Jawaban:

Sangat fatal. Dampak paling nyatanya adalah sering sekali kecolongan dalam merencanakan pengadaan. Kadang melihat data di sistem Zahir angkanya masih banyak, jadi merasa persediaan masih sangat aman dan tidak buru-buru mengajukan pesanan pengadaan ke pihak pabrik. Tapi kenyataannya, karena ada data yang terlewat tadi, fisik komoditas tersebut di gudang sudah benar-benar kosong melompong.



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

Lampiran 1 Hasil Wawancara Tahap Pertama (Lanjutan)

8. Lalu apa yang terjadi pada operasional ketika ada permintaan barang dalam kondisi fisik yang rupanya sudah kosong tersebut?

Jawaban:

Begitu ada pesanan masuk dari pelanggan, langsung kelabakan karena barangnya ternyata tidak ada untuk dikirim. Ini tentu sangat merugikan perusahaan. Bukan hanya karena kehilangan potensi pendapatan finansial, tetapi juga sangat mengganggu pelayanan dan menurunkan kepercayaan operasional kita ke depannya.

9. Saya memahami situasinya. Hal tersebut tentu menjadi kendala operasional yang serius bagi arus kas dan logistik perusahaan. Berdasarkan kendala di lapangan tersebut, menurut pandangan Anda sebagai administrator, solusi sistem seperti apa yang paling mendesak untuk dibutuhkan guna menambal celah tersebut?

Jawaban:

Kalau dari saya sebagai pengelola gudang, di luar penggunaan Zahir yang sudah ada, kami sangat membutuhkan sebuah sistem pendukung manajemen persediaan yang lebih proaktif dan pintar dalam memantau pergerakan stok. Terutama, sistem yang secara otomatis bisa mengalkulasi dan memberikan notifikasi peringatan kalau kuantitas suatu barang sudah menyentuh batas kritis atau *low stock*. Jadi, sebelum stok di gudang benar-benar habis, sudah mendapatkan peringatan jauh lebih awal untuk langsung melakukan pengadaan barang, tanpa harus menunggu proses *opname* akhir bulan yang rentan selisih itu.

10. Baik, informasi dan uraian kendalanya sangat komprehensif. Wawancara ini memberikan saya gambaran yang sangat terperinci mengenai titik permasalahan utama di operasional gudang PT Manna Panna Indonesia. Terima kasih banyak atas waktu dan penjelasannya.



© 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

Jawaban:

Lampiran 1 Hasil Wawancara Tahap Pertama (Lanjutan)

Sama-sama, Dzaki. Semoga informasi dari observasi ini bisa bermanfaat untuk penelitiannya.





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

Lampiran 2 Hasil Wawancara Tahap Kedua

Keterangan Lampiran

Hari, Tanggal	: Sabtu, 17 Januari 2026
Waktu	: 19.00 – 19.45
Tempat	: Bagi Kopi Cafe, Ciledug
Pewawancara	: Muhammad Dzaki Alif Hidayat
Tujuan Wawancara	: Mengidentifikasi Permasalahan / Studi Pendahuluan
Teknik Wawancara	: Wawancara semi-terstruktur

Transkrip Tanya Jawab:

1. Menindaklanjuti wawancara studi pendahuluan kita mengenai kendala transaksi yang harus di-*input* manual satu per satu serta hilangnya kertas catatan hitung fisik saat *stok opname*, hari ini saya ingin memvalidasi beberapa rencana spesifikasi kebutuhan inti untuk sistem baru. Apakah saat ini Anda memiliki waktu untuk membedah solusi fungsional yang telah saya rancang tersebut?

Jawaban:

Ya, silakan Dzaki, kebetulan pekerjaan administrasi saya untuk siang ini sudah selesai. Saya sangat berharap sistem baru ini bisa menyederhanakan tugas-tugas logistik di gudang yang kemarin sempat saya keluhkan.

2. Solusi pertama untuk mengatasi kendala proses *input* data mutasi harian yang volumenya sangat padat adalah penyediaan fitur *import file* secara massal. Terkait hal ini, biasanya rekapitulasi data transaksi atau laporan mutasi yang Anda terima dari sistem Zahir itu format dokumen aslinya seperti apa?

Jawaban:

Kondisi nyatanya, kami selalu menerima data laporan transaksi tersebut dalam format baku berupa dokumen PDF. Format itu sudah ditetapkan dan tidak bisa kami minta dalam bentuk Excel. Makanya selama ini kami harus ketik ulang satu per satu. Kalau sistem baru ini bisa dirancang untuk langsung mengunggah



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

Lampiran 2 Hasil Wawancara Tahap Kedua (Lanjutan)

dan mengekstrak data otomatis dari *file* PDF tersebut, itu akan sangat luar biasa. Saya tidak perlu lagi menghabiskan waktu berjam-jam mengetik ulang transaksi, sehingga risiko *human error* bisa dikurangi drastis.

3. Baik, fitur ekstraksi *file* PDF tersebut akan saya integrasikan agar sistem otomatis memotong jumlah stok sesuai isi dokumen. Solusi kedua berkaitan langsung dengan masalah *stok opname*. Saya merancang modul antarmuka *stok opname* digital, di mana Anda bisa langsung memasukkan angka hitung fisik ke aplikasi. Sistem akan otomatis menghitung nilai selisihnya dan langsung melakukan pembaruan stok akhir ke dalam basis data saat itu juga. Apakah alur operasional otomatis seperti ini dapat menjawab masalah kertas catatan hitung fisik yang kerap hilang?

Jawaban:

Jelas sangat menjawab dan menjadi solusi yang solutif. Dengan beralih ke pencatatan digital langsung di sistem, otomatis celah hilangnya lembaran kertas catatan di area rak gudang tidak akan terjadi lagi. Pembaruan stok yang langsung tersinkronisasi secara otomatis saat itu juga membuat data persediaan berjalan menjadi jauh lebih akurat dan terpantau dengan presisi.

4. Terkait kebutuhan notifikasi peringatan dini stok menipis yang Anda sampaikan pada wawancara pertama, sistem akan dilengkapi fitur *low stock alert*. Peringatan ini tidak bekerja berdasarkan tebakan, melainkan dikalkulasi menggunakan algoritma peramalan untuk menetapkan batas kuantitas cadangan aman dan titik pemesanan kembali atau *Reorder Point*. Sistem akan otomatis mengirimkan notifikasi ketika stok menyentuh batas kritis tersebut. Bagaimana tanggapan Anda?

Jawaban:

Ini persis seperti yang saya harapkan. Jika notifikasi *low stock* tersebut bekerja berdasarkan parameter perhitungan cadangan pengaman yang terukur 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Hasil Wawancara Tahap Kedua (Lanjutan)

ilmiah, saya bisa mengajukan pesanan pengadaan ulang ke pihak pabrik jauh-jauh hari sebelum barang fisik di gudang benar-benar kosong melompong, sehingga perusahaan tidak akan kehilangan potensi penjualan.

5. Sebagai fitur pendukung keputusan tambahan, saya juga mengintegrasikan modul *ABC Analysis* yang berdiri sendiri khusus untuk fungsi pengawasan manajemen. Fitur ini secara otomatis mengelompokkan produk ke dalam Kelas A, B, atau C berdasarkan kontribusi nilai penjualan historisnya, sehingga Anda bisa langsung mengidentifikasi produk mana saja yang paling krusial bagi pendapatan perusahaan. Apakah analisis klasifikasi ini dibutuhkan?

Jawaban:

Menurut saya itu penambahan fitur yang sangat bagus dan strategis. Pengelompokan ini membuat saya tahu produk mana saja yang masuk Kelas A atau memberikan perputaran uang terbesar bagi perusahaan, sehingga tindakan pengawasan fisiknya bisa saya prioritaskan secara ketat agar tidak boleh ada lagi selisih data untuk barang-barang utama tersebut.

6. Berdasarkan rincian spesifikasi kebutuhan inti yang telah kita bedah bersama mulai dari fitur pengekstraksian *file PDF*, *update* otomatis hasil *stok opname*, notifikasi batas kritis persediaan, hingga analisis klasifikasi prioritas apakah seluruh rancangan fungsional ini sudah dirasa lengkap untuk menambal celah operasional yang ada?

Jawaban:

Secara keseluruhan, seluruh fungsi yang Anda paparkan tadi sudah sangat komprehensif dan sepenuhnya menjawab semua titik permasalahan kerja saya selaku administrator gudang. Sistem informasi manajemen persediaan ini benar-benar melengkapi kekurangan sistem pencatatan kami sebelumnya, dan saya sangat menantikan proses pengujian aplikasinya di lapangan.



© 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

Lampiran 3 Dokumentasi Wawancara





© 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



Dokumentasi Wawancara dengan admin gudang