



© Hak Cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN
PREDIKSI JUMLAH PENGUNJUNG
PADA SISTEM MANAJEMEN OPERASIONAL
MENGUNAKAN *LONG SHORT-TERM MEMORY***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Atsiilah Thufailah 2107412003

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

2025



© Hak Cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN
PREDIKSI JUMLAH PENGUNJUNG
PADA SISTEM MANAJEMEN OPERASIONAL
MENGUNAKAN *LONG SHORT-TERM MEMORY***

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Atsillah Thufailah

2107412003

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

2025



Hak Cipta :

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atsiilah Thufailah
NIM : 2107412003
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Pengunjung Pada Sistem Manajemen Operasional Menggunakan *Long Short-Term Memory*

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 cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Tangerang, 17 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Atsiilah Thufailah

NIM. 2107412003



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Atsiilah Thufailah
NIM : 2107412003
Jurusan/Program : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik
Studi : Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prediksi Jumlah Pengunjung Pada
Sistem Manajemen Operasional Menggunakan Long
Short-Term Memory

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 30,
Bulan Juni, Tahun 2025, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Tanda Tangan

Pembimbing I : Dr. Dewi Yanti Liliana S.Kom., M.Kom.

(D. Yanti)

Penguji I : Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I.

(Euis)

Penguji II : Risna Sari, S.Kom., M.T.I

(Risna)

Penguji III : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

(Maria)

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua



D. 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Prediksi Jumlah Pengunjung Pada Sistem Manajemen Operasional Menggunakan *Long Short-Term Memory*”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma Empat, Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama proses penyusunan secara khusus kepada:

- a. Ibu Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, arahan, bimbingan, serta dukungan dalam penulisan skripsi ini dari awal hingga akhir,
- b. Kedua orang tua penulis, Mama dan Ayah, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan penuh selama proses pendidikan hingga tahap ini,
- c. Bapak Kusdiman, selaku Asisten Direktur Operasional PT Sukapraja Estetika Padang Golf, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengangkat topik prediksi jumlah pengunjung sebagai bahasan utama dalam skripsi ini,
- d. Sahabat, teman, rekan, serta keluarga penulis yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan akhir ini masih memiliki kekurangan. Maka dari itu, penulis membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk penelitian selanjutnya.

Tangerang, 17 Juni 2025

Penulis,

Atsillah Thufailah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Atsilah Thufailah
NIM : 2107412003
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Prediksi Jumlah Pengunjung Pada Sistem Manajemen Operasional Menggunakan *Long Short-Term Memory*

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 17 Juni 2025
Yang menyatakan



Atsilah Thufailah
NIM. 2107412003



Hak Cipta :

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

**Rancang Bangun Prediksi Jumlah Pengunjung
Pada Sistem Manajemen operasional
Menggunakan *Long Short-Term Memory***

ABSTRAK

Digitalisasi sistem manajemen operasional menjadi kebutuhan penting dalam meningkatkan efisiensi layanan, termasuk di sektor olahraga dan rekreasi. PT. Sukapraja Estetika Padang Golf (Kedaton Golf) masih menggunakan sistem manual dalam pengelolaan operasional yang menimbulkan kendala seperti kesalahan pencatatan jadwal pemesanan dan keterbatasan dalam optimalisasi sumber daya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen operasional berbasis digital yang dilengkapi kemampuan prediksi jumlah pengunjung menggunakan Long Short-Term Memory (LSTM). Penelitian dilakukan dengan data historis pengunjung periode 2022-2024. Hasil penelitian menunjukkan model dengan konfigurasi 2-layer dengan 64 units memberikan performa terbaik dengan RMSE 32.22 dan MAPE 17.87%. Pengujian User Acceptance Test (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan baik dengan rata-rata skor 98.2% untuk pelanggan, 99% untuk receptionist, dan 98% untuk asisten direktur operasional.

Kata Kunci: *deep learning, LSTM, digitalisasi, manajemen operasional, prediksi pengunjung*



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iv
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rancang Bangun	5
2.2 Digitalisasi Manajemen Operasional	5
2.3 Deep Learning.....	5
2.4 Long Short-Term Memory	6
2.4.1 Arsitektur Long Shot-Term Memory	6
2.5 Preprocessing Data	9
2.5.1 Normalisasi Data	9
2.5.2 Sliding Window.....	10
2.5.3 Pembagian Data	10
2.6 Evaluasi Model.....	11
2.6.1 Root Mean Square Error (RMSE)	11



Hak Cipta :

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

2.6.2	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	11
2.7	Unified Modeling Language (UML)	12
2.8	Flowchart	14
2.9	Website	14
2.10	Black Box Testing	14
2.11	User Acceptance Testing (UAT)	15
2.12	Penelitian dan Pengembangan (R&D)	16
2.13	Penelitian Sejenis	17
BAB III		21
METODE PENELITIAN		21
3.1	Rancangan Penelitian	21
3.2	Tahapan Penelitian	21
3.2.1	Analisis Kebutuhan	22
3.2.2	Pengumpulan Data	22
3.2.3	Pengolahan Data	23
3.2.4	Perancangan Sistem	23
3.2.5	Implementasi Sistem	24
3.2.6	Pengujian Sistem	24
3.3	Objek Penelitian	24
BAB IV		25
HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Analisis Kebutuhan	25
4.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	25
4.1.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	33
4.1.3	Analisis Kebutuhan Dataset	34
4.2	Pengumpulan Data	34
4.3	Pengolahan Data	35
4.3.1	Eksplorasi Data	35
4.3.2	Preprocessing Data	36
4.4	Perancangan Sistem	38
4.4.1	Perancangan Model	38
4.4.2	Perancangan Web	39
4.5	Implementasi Sistem	46
4.5.1	Implementasi Model	46



Hak Cipta :

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

4.5.2 Implementasi Web	49
4.6 Pengujian Sistem.....	61
4.6.1 Evaluasi Model LSTM.....	61
4.6.2 Pengujian Web	64
BAB V	73
PENUTUP.....	73
5.1 Simpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	78
LAMPIRAN.....	79





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Simbol Use Case Diagram	12
Tabel 2 Simbol Activity Diagram	13
Tabel 3 Simbol Flowchart	14
Tabel 4 Bobot Nilai Jawaban User Acceptance Test.....	16
Tabel 5 Persentase Nilai Interval.....	16
Tabel 6 Penelitian Sejenis	17
Tabel 7 Sampel Dataset Hasil Kompilasi.....	35
Tabel 8 Statistik Deskriptif.....	36
Tabel 9 Dataset Hasil Feature Engineering.....	37
Tabel 10 Skenario Pembagian Data	37
Tabel 11 Implementasi Konfigurasi Arsitektur Model LSTM	47
Tabel 12 Ringkasan Implementasi Pelatihan Model.....	48
Tabel 13 Hasil Evaluasi Model LSTM.....	62
Tabel 14 Perbandingan Performa Model LSTM dan ARIMA	63
Tabel 15 Uji Coba Skenario Data Pengujian.....	64
Tabel 16 Pengujian Black Box	64
Tabel 17 Hasil Pengujian Black Box	66
Tabel 18 Pertanyaan UAT Asisten Direktur Operasional.....	68
Tabel 19 Hasil UAT Asisten Direktur Operasional	69
Tabel 20 Pertanyaan UAT Receptionist	70
Tabel 21 Hasil UAT Receptionist.....	70
Tabel 22 Pertanyaan UAT Pelanggan	71
Tabel 23 Hasil UAT Pelanggan	72

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel LSTM	7
Gambar 4. 1 Use Case Diagram	26
Gambar 4. 2 Activity Diagram Login	27
Gambar 4. 3 Activity Diagram Registrasi	28
Gambar 4. 4 Activity Diagram Pemesanan Lapangan Online	29
Gambar 4. 5 Activity Diagram Pemesanan Lapangan Langsung	30
Gambar 4. 6 Activity Diagram Mengelola Data Kondisi Harian	31
Gambar 4. 7 Activity Diagram Mengelola Data Jumlah Pengunjung	32
Gambar 4. 8 Activity Diagram Prediksi Jumlah Pengunjung	33
Gambar 4. 9 Perancangan Database	40
Gambar 4. 10 Wireframe Halaman Login Staf	41
Gambar 4. 11 Wireframe Halaman Login Pelanggan	41
Gambar 4. 12 Wireframe Halaman Registrasi	42
Gambar 4. 13 Wireframe Halaman New Booking	42
Gambar 4. 14 Wireframe Halaman Form Pemesanan Online	43
Gambar 4. 15 Wireframe Halaman Tee Time Sheet	43
Gambar 4. 16 Wireframe Halaman Form Pemesanan Langsung	44
Gambar 4. 17 Wireframe Halaman Daily Event	44
Gambar 4. 18 Wireframe Form Daily Event	45
Gambar 4. 19 Wireframe Halaman Visitors	45
Gambar 4. 20 Wireframe Form Input Manual Jumlah Pengunjung	46
Gambar 4. 21 Wireframe Halaman Predictions	46
Gambar 4. 22 Implementasi Backend Konfigurasi Aplikasi	50
Gambar 4. 23 Implementasi Backend Database Prediksi	51
Gambar 4. 24 Implementasi Perhitungan Rekomendasi Sumber Daya	51
Gambar 4. 25 Implementasi Backend Import Library	52
Gambar 4. 26 Implementasi Backend Prediction Class	53
Gambar 4. 27 Implementasi Backend Load Model	53
Gambar 4. 28 Implementasi Backend Load Scaler	54
Gambar 4. 29 Implementasi Backend Feature Mapping	54
Gambar 4. 30 Implementasi Backend Load Transformation	54
Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Login Staf	55
Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Login Pelanggan	56
Gambar 4. 33 Implementasi Halaman Registrasi	56
Gambar 4. 34 Implementasi Halaman New Booking	57
Gambar 4. 35 Implementasi Halaman Form Pemesanan Online	57
Gambar 4. 36 Implementasi Halaman Pemesanan Langsung	58
Gambar 4. 37 Implementasi Halaman Form Pemesanan Langsung	58
Gambar 4. 38 Implementasi Halaman Daily Event	59
Gambar 4. 39 Implementasi Halaman Form Daily Event	59
Gambar 4. 40 Implementasi Halaman Visitors	60
Gambar 4. 41 Implementasi Halaman Form Visitors	60
Gambar 4. 42 Implementasi Halaman Predictions	61



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skrip Wawancara	79
Lampiran 2 Jadwal Tee Time Sheet	81
Lampiran 3 Dokumentasi Pencatatan Data Pengunjung Harian	82
Lampiran 4 Dokumentasi Pencatatan Turnamen	84





Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prediksi permintaan layanan merupakan hal krusial dalam industri jasa, termasuk sektor rekreasi dan olahraga seperti lapangan golf. Prediksi yang akurat dapat membantu dalam perencanaan strategis, pengelolaan sumber daya, dan peningkatan layanan pelanggan (Kolambe & Arora, 2024; Salamanis et al., 2022).

Seiring dengan perkembangan teknologi, digitalisasi sistem operasional menjadi kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan (Farida et al., 2024). Namun, pengelolaan operasional di PT. Sukapraja Estetika Padang Golf atau yang dikenal dengan Kedaton Golf masih dilakukan secara manual, termasuk pencatatan pengunjung dan alokasi sumber daya. Sistem manual ini kerap menimbulkan kendala seperti kesalahan pencatatan jadwal pemesanan, kurangnya fleksibilitas pelanggan dalam pemesanan, serta keterbatasan menyesuaikan layanan dengan kebutuhan harian. Hal ini menjadi tantangan dalam mengantisipasi kebutuhan secara akurat.

Berdasarkan observasi, proses perencanaan sumber daya seperti caddie dan golf cart masih bergantung pada perkiraan subjektif, yang kerap tidak akurat dalam mengantisipasi perubahan jumlah pengunjung dari hari ke hari, sehingga berdampak pada efisiensi dan kualitas pelayanan. Dalam operasionalnya, setiap *flight* atau grup yang terdiri dari empat pemain memerlukan satu orang caddie, sedangkan dua pemain membutuhkan satu unit golf cart untuk mobilitas di lapangan. Ketiadaan sistem prediksi pengunjung mengakibatkan masalah alokasi sumber daya yaitu *over-allocation* yang menyebabkan pemborosan biaya operasional ketika caddie dan golf cart tidak terpakai, sementara *under-allocation* mengakibatkan kekurangan sumber daya yang berdampak pada penurunan kualitas pelayanan kepada pemain.



Hak Cipta :

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

Penelitian ini menggunakan pendekatan *multivariate time series* yang mempertimbangkan faktor-faktor eksogen seperti status turnamen dan hari libur nasional. Pada praktik operasional di Kedaton Golf, lapangan tetap terbuka untuk umum saat turnamen karena tidak semua *flight* terisi peserta, sehingga prediksi tetap diperlukan untuk optimasi alokasi sumber daya harian.

Model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dipilih karena kemampuannya menangkap pola jangka panjang dan mengelola data deret waktu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma LSTM dengan variabel eksogen dapat meningkatkan akurasi prediksi (Salamanis et al., 2022), dan pendekatan *multivariate* juga terbukti efektif pada prediksi jumlah pengunjung jurnal menggunakan LSTM (Saputra et al., 2022).

LSTM juga mengatasi masalah *vanishing gradient* melalui penggunaan *memory cells* yang memungkinkan penyimpanan dan pemanggilan informasi jangka panjang (Akbar et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pengembangan model prediksi jumlah pengunjung di Kedaton Golf yang terintegrasi pada sistem manajemen operasional berbasis digital, guna mengatasi kendala sistem manual yang selama ini digunakan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

“Bagaimana merancang dan mengimplementasikan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam sistem manajemen operasional berbasis digital untuk memprediksi jumlah pengunjung dan mengatasi kendala sistem manual di Kedaton Golf?”

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian ini dilakukan sebagai studi kasus PT. Sukapraja Estetika Padang Golf (Kedaton Golf).
2. Fokus penelitian terbatas pada manajemen operasional di Kedaton Golf khususnya terkait proses pemesanan lapangan dan pengelolaan data pelanggan yang terintegrasi dengan prediksi jumlah pengunjung.



Hak Cipta :

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

3. Penerapan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) pada penelitian ini hanya digunakan untuk memprediksi jumlah pengunjung berdasarkan data historis yang mencakup jumlah pengunjung, status turnamen, dan status hari libur nasional.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari perancangan dan implementasi model prediksi jumlah pengunjung adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan model *Long Short-Term Memory* (LSTM) serta melakukan implementasi model tersebut dalam sistem manajemen operasional berbasis digital untuk memprediksi jumlah pengunjung dan mengatasi kendala yang dihadapi oleh sistem manual di Kedaton Golf.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu Kedaton Golf dalam mengatasi kendala sistem manual melalui penerapan sistem manajemen operasional digital yang dilengkapi dengan fitur prediksi jumlah pengunjung, guna mendukung efisiensi alokasi sumber daya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi latar belakang penelitian yang mencakup bagaimana sistem manajemen operasional untuk mendukung pemahaman permasalahan yang ada. Pada bab ini juga terdapat perumusan masalah yang menjadi inti dari penelitian yang dilakukan, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang struktur dan arah penelitian.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA



© Hak Cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bagian ini terdiri dari teori yang mendukung penelitian ini, mengkaji berbagai sumber seperti jurnal, buku, teknologi-teknologi yang relevan dan digunakan, serta mencakup penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya untuk mendukung penelitian ini.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini membahas langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini dan memberikan gambaran tentang tahapan penelitian.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

e. BAB V PENUTUP

Bagian ini mencakup kesimpulan dari penelitian serta saran untuk pengembangan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rancang Bangun

Menurut Widyawati, rancang bangun merupakan gambaran dari sistem untuk menciptakan sistem baru atau memperbaharui sistem sebelumnya (Widyawati et al., 2022). Adapun menurut Surahmat, rancang bangun merupakan proses mengembangkan dan memperbaiki sistem atau aplikasi yang sudah ada ataupun belum dengan beberapa komponen yang digunakan dari hasil proses analisa sistem dimana diharapkan dapat menghasilkan aplikasi yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan (Surahmat A., 2023).

2.2 Digitalisasi Manajemen Operasional

Digitalisasi merupakan proses transformasi dari sistem analog tradisional menjadi sistem digital dengan memanfaatkan perkembangan dan inovasi teknologi (Farida et al, 2024). Perkembangan teknologi digital mendorong efisiensi organisasi melalui otomatisasi proses manual, termasuk penerapan AI dan IoT untuk optimalisasi proses bisnis (Kristiyanto et al., 2024; Priyatna, 2024).

Manajemen operasional adalah pengelolaan sumber daya untuk mencapai tujuan organisasi melalui perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan kegiatan (Priyatna, 2024). Digitalisasi dalam manajemen operasional memungkinkan otomatisasi proses, mengurangi kesalahan, dan mempercepat pengambilan keputusan berbasis data.

Pada Kedaton Golf, digitalisasi manajemen operasional mencakup sistem pemesanan lapangan, pengelolaan data pelanggan, pengaturan jadwal, dan prediksi jumlah pengunjung untuk mengoptimalkan sumber daya dan meningkatkan layanan pelanggan.

2.3 Deep Learning

Deep learning merupakan subset dari *machine learning* yang menggunakan neural network dengan banyak lapisan (*deep neural network*) untuk mengenali dan menganalisis data yang kompleks (Gheisari et al., 2023). *Deep learning*



Hak Cipta :

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

unggul dalam menangani data tidak terstruktur seperti gambar, teks, dan data *time series* yang membuatnya efektif untuk berbagai aplikasi yang melibatkan analisis data kompleks (Jin et al., 2023).

Deep learning telah berhasil diterapkan dalam berbagai bidang yaitu *computer vision* untuk klasifikasi gambar menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) (Chen et al., 2024), pengenalan suara yang digunakan pada asisten virtual seperti Siri dan Google Assistant (Shafik, 2024; Mohanta et al., 2024), dan pada prediksi *time series* untuk memprediksi tren di bidang keuangan dan kesehatan serta membantu pengambilan keputusan berbasis data menggunakan *Long Short-Term Memory* (LSTM) (Alhijaj & Khudeyer, 2023; Shafik, 2024).

2.4 Long Short-Term Memory

Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan salah satu metode *deep learning* yang digunakan untuk mengolah data *time series* untuk melakukan prediksi (Akbar et al., 2023). LSTM merupakan model yang dikembangkan dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang didesain untuk mengatasi kendala pada RNN yaitu ketergantungan jangka panjang. Dengan demikian, LSTM mampu menyimpan informasi penting dalam periode jangka panjang (Akbar et al., 2023).

LSTM diperkenalkan oleh Hochreiter dan Schmidhuber pada tahun 1997 dengan struktur jaringan berulang yang unik yang memungkinkan LSTM mampu mengingat informasi untuk periode yang panjang dengan mudah (Akbar et al., 2023). Dalam konteks prediksi *time series*, LSTM telah terbukti efektif untuk prediksi *time series* karena kemampuannya dalam menangkap pola temporal dan ketergantungan jangka panjang dalam data historis (Salamanis et al., 2022).

2.4.1 Arsitektur Long Shot-Term Memory

Berbeda dengan RNN standar yang hanya memiliki satu lapisan *neural network* sederhana, LSTM memiliki struktur yang lebih kompleks. LSTM memiliki empat lapisan *neural network* yang saling berinteraksi dengan komponen utama yaitu *Cell State* (Ct) dan *Hidden State* (ht).



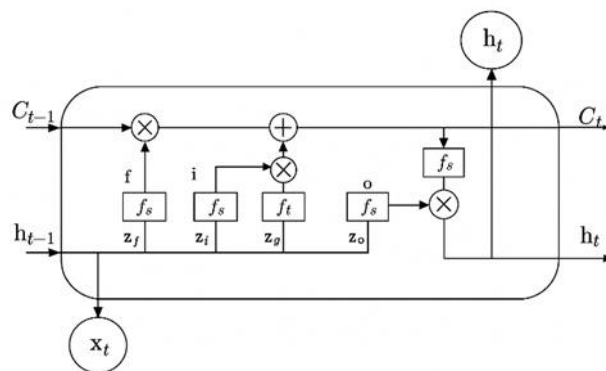
Hak Cipta :

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

Cell State (C_t) berfungsi sebagai jalur informasi utama yang membawa informasi dari sel di belakang ke sel-sel LSTM selanjutnya. Pada setiap *timestep*, *cell state* akan diperbarui dengan menggunakan mekanisme gate untuk menentukan informasi yang akan dibuang ataupun ditambahkan ke dalam cell state (Akbar et al, 2023). *Cell state* inilah yang memungkinkan LSTM untuk mempertahankan informasi jangka panjang tanpa mengalami degradasi seperti yang terjadi pada RNN biasa.

Hidden State (h_t) merupakan *output* dari sel LSTM yang menggabungkan informasi dari *cell state* dengan *input* saat ini untuk menghasilkan prediksi atau *output* yang akan diteruskan ke lapisan berikutnya.

Struktur sel LSTM dapat dilihat pada gambar 2.1 yang menunjukkan komponen-komponen utama yaitu *Cell State* (C_t), *Hidden State* (h_t), dan tiga *gate* beserta aliran informasinya.



Gambar 2. 1 Sel LSTM

Sumber: Akbar et al., 2022

Berdasarkan gambar 2.1 dapat dilihat bahwa informasi mengalir melalui *cell state*, sementara tiga *gate* mengatur aliran informasi tersebut (Akbar et al., 2023). Proses lengkap dalam sel LSTM mengikuti urutan yaitu, *forget gate* membersihkan informasi yang sudah tidak relevan dari *cell state* sebelumnya, kemudian *input gate* akan memfilter dan menambahkan informasi baru yang penting ke *cell state*. Selanjutnya, *cell state* diperbarui dengan menggabungkan hasil *forget gate* dan *input gate*. Terakhir, *output gate* menentukan bagian *cell state* mana yang akan dijadikan *hidden state*, yang kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan prediksi akhir.



Hak Cipta :

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

LSTM menggunakan tiga jenis *gate* yang memiliki fungsi masing-masing dalam mengatur informasi pada *cell state*. Setiap *gate* menggunakan fungsi aktivasi sigmoid untuk menghasilkan nilai antara 0 dan 1, yang menentukan seberapa banyak informasi yang dapat melewati *gate* tersebut (Salamanis et al., 2022).

1. *Forget Gate*

Langkah pertama dari LSTM adalah menentukan informasi mana yang akan dibuang dari *cell state* melalui *forget gate* (Akbar et al., 2022). *Forget gate* menerima output h_{t-1} dari sel sebelumnya dan informasi baru X_t dari data sekarang sebagai input yang dikombinasikan sebagai vektor $[h_{t-1}, X_t]$. *Gate* ini bertugas memutuskan seberapa banyak informasi dari *cell state* sebelumnya yang perlu dilupakan atau dipertahankan.

2. *Input Gate*

Langkah kedua dari *cell* LSTM adalah menentukan seberapa besar informasi baru yang akan ditambahkan ke dalam *cell state* (Akbar et al., 2022). Proses ini memiliki dua bagian, yaitu lapisan sigmoid menentukan nilai yang akan diperbarui dari *cell state*, lalu bagian kedua lapisan tanh membuat vektor dari kandidat baru. Kedua komponen ini kemudian dikombinasikan untuk melakukan pembaruan pada *cell state*.

3. *Output Gate*

Output gate berguna untuk menentukan *output* dari *cell state* sekarang (Akbar et al., 2022). Pertama, lapisan sigmoid menentukan bagian dari *cell state* yang menjadi *output*. Lalu, lapisan tanh akan mengubah nilai *cell state* menjadi antara -1 dan 1, kemudian nilai dari lapisan sigmoid dan lapisan tanh dikalikan untuk menghasilkan *hidden state*.

Sel LSTM menggunakan fungsi aktivasi sigmoid dan fungsi aktivasi tanh dalam operasinya (Salamanis et al., 2022). Fungsi aktivasi sigmoid merupakan fungsi yang mengubah nilai *input* ke dalam interval $[0,1]$ dan fungsi aktivasi tanh mengubah nilai *input* ke interval $[-1, 1]$ (Akbar et al., 2023).

Fungsi aktivasi sigmoid digunakan pada *forget gate*, *input gate*, dan *output gate* dalam arsitektur LSTM. Sedangkan fungsi aktivasi tanh digunakan untuk membuat vektor dari kandidat baru dalam proses *input gate* dan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengubah nilai *cell state* menjadi antara -1 dan 1 pada *output gate* sebelum dikalikan dengan hasil lapisan sigmoid (Akbar et al., 2023).

Saputra et al. (2022) menjelaskan bahwa dalam implementasi LSTM terdapat beberapa parameter yang perlu dikonfigurasi meliputi jumlah *hidden layer*, jumlah *neuron*, dropout, batch size, jumlah epoch, fungsi aktivasi, *loss function*, dan *optimizer*.

2.4.2 Multivariate Long Short-Term Memory Prediksi Deret Waktu

Prediksi deret waktu atau *time series* dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan jumlah variabel yang digunakan, yaitu *univariate* dan *multivariate*. Saputra et al. (2022) menjelaskan bahwa penelitian sebelumnya hanya menggunakan tipe data *univariate* yang hanya menggunakan satu atribut saja. Namun, jika dilakukan dengan lebih dari satu atribut, maka disebut dengan prediksi *multivariate*.

Saputra et al. (2022) menyatakan bahwa semua atribut akan digunakan untuk menghasilkan prediksi, yang menunjukkan pentingnya pendekatan *multivariate* dalam prediksi LSTM. Salamanis et al. (2022) menambahkan bahwa LSTM mampu menggabungkan data dari variabel eksogen yang memungkinkan model mengintegrasikan informasi tambahan selain data historis utama. Pendekatan *multivariate* memungkinkan model untuk memahami hubungan kompleks antar variabel dan memanfaatkan informasi dari berbagai sumber untuk meningkatkan akurasi prediksi.

2.5 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan rangkaian tahapan yang dilakukan terhadap data sebelum data tersebut digunakan dalam proses analisis atau pemodelan (Putra et al., 2024). *Preprocessing* bertujuan untuk melakukan pembersihan, normalisasi, dan lainnya sebagai persiapan data agar dapat diproses secara optimal oleh algoritma analisis atau model.

Tahap *preprocessing* meliputi normalisasi data, transformasi struktur data dengan *sliding window*, dan pembagian dataset.

2.5.1 Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses transformasi data numerik untuk menyeragamkan rentang nilai suatu atribut dengan skala tertentu (Kusnaldi et



Hak Cipta :

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

al., 2022). Saputra et al. (2022) menjelaskan bahwa normalisasi meminimalkan *error* dengan mengubah nilai input data aktual menjadi nilai dengan rentang 0 hingga 1 dengan teknik normalisasi yang digunakan adalah *min-max scaling* dengan persamaan:

$$X' = \frac{(x - \min_x)}{(\max_x - \min_x)}$$

Dimana X' adalah hasil normalisasi, x adalah data yang akan dinormalisasi, $\min_x$ adalah nilai minimum dari seluruh data, dan $\max_x$ adalah nilai maksimum dari seluruh data.

2.5.2 Sliding Window

Transformasi data time series untuk LSTM memerlukan pembentukan struktur *sliding window* untuk mengubah data menjadi format *supervised learning*. Salamanis et al. (2022) menjelaskan bahwa untuk mengubah time series data menjadi set training samples yang sesuai untuk *supervised learning*, dipilih *past window* dengan ukuran tertentu dan *forecasting horizon*, kemudian *window* tersebut digeser sepanjang *time series* satu langkah pada satu waktu.

Proses *sliding window* menghasilkan pasangan *input-output* dimana *input* berupa *sequence* data historis dan *output* berupa nilai yang akan diprediksi. Salamanis et al. (2022) menyatakan bahwa *input shape* akan berupa *timestep* dengan *features* yang sesuai dengan jumlah variabel *input*. Teknik ini memungkinkan LSTM untuk mempelajari pola temporal dari data historis untuk memprediksi nilai masa depan.

2.5.3 Pembagian Data

Pembagian data merupakan proses membagi dataset menjadi beberapa subset yang berbeda untuk mendukung proses pelatihan dan pengujian model (Putra et al., 2024). Tujuan utama dari pemisahan data ini adalah untuk mengevaluasi performa model terhadap data baru yang tidak digunakan dalam proses pelatihan. Salamanis et al. (2022) menjelaskan bahwa data dibagi menjadi *training set*, *validation set*, dan *test set* untuk proses *training* dan evaluasi model.

Data *training* digunakan untuk melatih model LSTM, data validasi digunakan untuk monitoring performa model selama proses pelatihan, sedangkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengujian digunakan untuk mengevaluasi performa final model pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

2.6 Evaluasi Model

Evaluasi model merupakan tahap penting dalam pengembangan suatu model untuk mengukur kinerja dan akurasi hasil prediksi. Salamanis et al. (2022) menjelaskan bahwa untuk mengukur performa *forecasting*, dua metrik yang umum digunakan adalah *root mean square error* (RMSE) dan *mean absolute percentage error* (MAPE).

2.6.1 Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan metrik evaluasi yang mengukur akar kuadrat dari rata-rata kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi. Salamanis et al. (2022) mendefinisikan RMSE dengan persamaan sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \hat{x}_j)^2}$$

Dimana x_j adalah nilai aktual, $\hat{x}_j$ adalah nilai prediksi, dan n adalah jumlah data. Saputra et al. (2022) menjelaskan bahwa RMSE digunakan untuk mendeteksi ketidakteraturan atau outlier dalam sistem prediksi yang dibangun. RMSE dinyatakan dalam unit yang sama dengan variabel yang diprediksi, sehingga memberikan interpretasi yang mudah dipahami. Akbar et al. (2023) menyatakan bahwa nilai RMSE yang rendah menunjukkan performa model yang baik dalam melakukan prediksi.

2.6.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan metrik evaluasi yang mengukur rata-rata persentase absolut dari selisih antara nilai aktual dan prediksi. Salamanis et al. (2022) mendefinisikan MAPE dengan persamaan:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{j=1}^n \left| \frac{x_j - \hat{x}_j}{x_j} \right|$$

Dimana x_j adalah nilai aktual, $\hat{x}_j$ adalah nilai prediksi, dan n adalah jumlah data. Akbar et al. (2023) menjelaskan bahwa nilai MAPE yang kecil menunjukkan model yang didapat memiliki kemampuan prediksi yang baik.



Hak Cipta :

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

MAPE dinyatakan dalam bentuk persentase, sehingga memberikan interpretasi yang intuitif terhadap tingkat kesalahan prediksi.

2.7 Unified Modeling Language (UML)

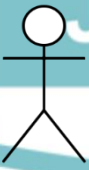
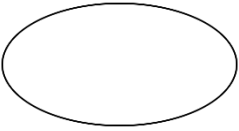
Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang menggunakan grafik/gambar untuk memvisualisasi, membangun, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak yang dikembangkan (Saputra et al., 2023). UML juga menyediakan standar untuk membuat *blueprint* sistem yang secara efektif menampilkan bagaimana sistem harus dibuat dan dibangun.

UML menyediakan berbagai jenis diagram untuk memodelkan sistem seperti *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan visualisasi dari beberapa komponen seperti aktor, *use case*, dan relasi atau hubungan antar komponen (Hasanah & Untari, 2020). Diagram ini menunjukkan aktivitas atau fungsionalitas apa saja yang dapat dilakukan oleh sebuah sistem, dilihat dari perspektif pengguna eksternal (aktor). Diagram ini menjelaskan “apa” yang sistem lakukan, bukan “bagaimana” sistem mengerjakannya. *Use case diagram* ini juga erat kaitannya dengan skenario, yang merupakan contoh konkret interaksi pengguna dengan sistem (Saputra et al., 2023).

Tabel 1 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
	Aktor: Merepresentasikan orang, sistem, atau entitas yang berinteraksi dengan sistem yang dikembangkan.
	<i>Use case</i> : Abstraksi dari sebuah fungsi sistem yang menjelaskan interaksi antara sistem dan aktor, menunjukkan apa yang sistem lakukan untuk memenuhi kebutuhan aktor



Hak Cipta :

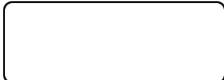
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

	<i>Association:</i> Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Include:</i> Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> memerlukan <i>use case</i> lain agar dapat berfungsi
	<i>Extend:</i> Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsionalitas dari <i>use case</i> lain

2. Activity Diagram

Activity diagram memvisualisasikan alur kerja atau proses dalam sebuah sistem yang akan dikembangkan. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah dari awal hingga akhir, termasuk keputusan-keputusan apa saja yang mungkin terjadi di sepanjang proses (Hasanan & Untari, 2020). *Activity* diagram secara detail menggambarkan setiap tahapan atau langkah yang terjadi di dalam sistem. Setiap *use case* setidaknya harus memiliki satu diagram aktivitas yang dirancang berdasarkan satu atau lebih *use case* yang ada pada *use case* diagram. *Activity* diagram memvisualisasikan alur proses internal sistem, sementara *use case* menjelaskan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas (Hasanah & Untari, 2020).

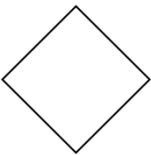
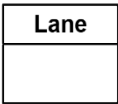
Tabel 2 Simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	<i>Start point:</i> merepresentasikan awal dari aktivitas
	<i>End point:</i> merepresentasikan akhir dari aktivitas
	<i>Activities:</i> merepresentasikan proses atau kegiatan yang dilakukan



Hak Cipta :

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

	<i>Decision points:</i> merepresentasikan suatu pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i>
	<i>Swimlane:</i> pembagian area untuk menjelaskan siapa yang melakukan aktivitas

2.8 Flowchart

Flowchart merupakan metode grafis untuk mempresentasikan algoritma dan urutan langkah suatu program atau proses. Diagram ini menggunakan simbol-simbol standar untuk menggambarkan berbagai proses dan pernyataan yang kemudian dihubungkan dengan garis untuk menunjukkan aliran logisnya.

Tabel 3 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	<i>Terminator:</i> merepresentasikan awal atau akhir dari suatu kegiatan
	<i>Processing:</i> merepresentasikan langkah-langkah atau aktivitas yang dilakukan dari suatu kegiatan
	<i>Connecting Line:</i> menghubungkan antara satu simbol dengan simbol lainnya.

2.9 Website

Website adalah sebuah media yang terdiri dari beberapa halaman yang saling terhubung digunakan untuk menampilkan informasi berupa teks, gambar, video, suara, animasi atau gabungan semuanya (Elgamar, 2020). Website dirancang untuk memudahkan akses dari berbagai perangkat seperti smartphone dan komputer. Web yang dibuat pada penelitian ini adalah web dinamis yang memungkinkan pengguna dapat melakukan perubahan data pada halaman web (Istiqomah & Hidayat, 2021).

2.10 Black Box Testing



Hak Cipta :

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

Black box testing merupakan sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah perangkat lunak tanpa harus memperhatikan detailnya. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui program tersebut berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan atau belum dengan cara mencoba program yang telah dibuat (Febriyanti et al., 2021).

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan website, fungsi-fungsi yang ada pada website, dan kesesuaian alur fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Febriyanti et al., 2021).

2.11 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan pengujian yang dilakukan dalam bentuk kuesioner yang diberikan kepada pengguna akhir sebagai sebuah penilaian seberapa besar kepuasan pengguna dalam menggunakan program atau aplikasi. Dari kuesioner ini dapat dijadikan sebagai bahan untuk melakukan evaluasi dan seberapa baik sistem setelah digunakan (Sutopo & Sulkhan, 2021).

Pertanyaan-pertanyaan yang dibuat dalam kuesioner menggunakan komponen pengujian kebergunaan sebagai berikut:

1. *Learnability*, merupakan ukuran kemudahan yang diberikan kepada pengguna dalam suatu pengujian dasar pemakaian aplikasi.
2. *Efficiency*, merupakan tingkat kecepatan sistem dalam memberikan apa yang dibutuhkan pengguna seperti konten atau informasi yang diberikan melalui sistem tersebut.
3. *Memorability*, merupakan daya ingat pada saat menjalankan sistem pada jangka waktu yang lama.
4. *Errors*, seberapa sering terjadinya kesalahan pada saat menjalankan sistem.
5. *Satisfaction*, tingkat kenyamanan atau tingkat hasil yang baik saat pengguna menjalankan sistem yang telah dibuat (Sutopo & Sulkhan, 2021).

Metode UAT menggunakan sistem penilaian dengan bobot nilai untuk mengetahui tanggapan dari responden (pengguna). Berikut ini adalah bobot nilai jawaban metode UAT (Sutopo & Sulkhan, 2021):



Hak Cipta :

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

Tabel 4 Bobot Nilai Jawaban User Acceptance Test

Jawaban		Bobot
A	Sangat Bagus	5
B	Cukup Bagus	4
C	Netral	3
D	Cukup Tidak Bagus	2
E	Sangat Tidak Bagus	1

Untuk menghitung hasil UAT, digunakan rumus sebagai berikut (Yakub et al., 2024).

Rumus 1: Menghitung total nilai pertanyaan

$$Q_n = \sum F(i) \cdot scale(i)$$

Rumus 2: Menghitung persentase

$$P = (Total Q_n / N) / 5 \cdot 100\%$$

Dengan Q_n merupakan pertanyaan (1,2,3...n), F adalah frekuensi jawaban, $scale$ adalah skala *likert* atau bobot jawaban, P itu persentase, dan N total responden.

Untuk nilai rentang kriteria interval hasil UAT dapat dikategorikan sebagai berikut (Yakub et al., 2024):

Tabel 5 Persentase Nilai Interval

Skor	Keterangan
0% - 19.99%	Sangat Tidak Baik
20% - 39.99%	Kurang Baik
40% - 59.99%	Netral
60% - 79.99%	Baik
80% - 100.00%	Sangat Baik

2.12 Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang banyak diadopsi oleh dunia akademik untuk merancang, mengembangkan, dan menguji efektivitas produk, model, atau sistem. Menurut Waruwu (2024), R&D adalah suatu kegiatan ilmiah yang dilakukan secara terencana, sistematis, dan berdasarkan analisis masalah untuk menghasilkan inovasi baru berupa produk atau model yang dapat diuji.

Tujuan dari metode ini adalah untuk menghasilkan solusi dalam bentuk produk melalui proses analisis masalah, perancangan, pengembangan, dan pengujian.



Hak Cipta :

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

Produk atau model yang dihasilkan dirancang berdasarkan analisis kebutuhan, diuji coba, dan dievaluasi sehingga dapat menjawab rumusan masalah penelitian (Waruwu, 2024).

2.13 Penelitian Sejenis

Berikut penelitian sejenis yang digunakan untuk mendukung penelitian ini.

Tabel 6 Penelitian Sejenis

No	Referensi	Ringkasan	Relevansi
1	Digital Transformation in the Hospitality Industri: Improving Efficiency and Guest Experience (Anwar et al., 2024)	Tujuan: Menganalisis dampak implementasi teknologi digital seperti AI, IoT, dan big data analytics terhadap kinerja operasional dan kepuasan tamu hotel berbintang di Indonesia	Persamaan: Penelitian ini fokus pada digitalisasi sistem manajemen operasional yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional
		Metode: Metode yang dilakukan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melakukan wawancara dengan manajer operasional dan IT dari hotel berbintang di Jakarta dan Bali serta Observasi langsung	Perbedaan: Penelitian ini fokus pada digitalisasi sistem seperti pemesanan kamar dan tidak mengimplementasikan LSTM untuk memprediksi jumlah pengunjung
		Hasil: Sistem manajemen operasional berbasis teknologi meningkatkan efisiensi operasional hingga 30%	
2	LSTM-Based Deep Learning Models for Long-Term Tourism Demand Forecasting (Salamanis et al., 2022)	Tujuan: Mengembangkan model deep learning dengan algoritma LSTM untuk memprediksi permintaan pariwisata dengan mengintegrasikan data cuaca	Persamaan: Penggunaan metode LSTM untuk prediksi jumlah pengunjung melalui data historis dan mengintegrasikan faktor eksternal dalam model prediksi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

		Metode: Deep learning menggunakan Keras/Tensorflow, menggunakan dua model LSTM yaitu LSTMB (dasar) dan LSTMX (dengan data cuaca) dengan dataset dari 3 hotel di Yunani dan evaluasi menggunakan RMSE dan MAPE Hasil: Model LSTM dengan integrasi data cuaca menunjukkan performa lebih baik dengan peningkatan akurasi prediksi 7-15%	Perbedaan: Penelitian sejenis menggunakan data cuaca sebagai faktor eksternal, sedangkan penelitian ini menggunakan hari libur dan acara khusus
3	Analysis and Development of E-Commerce Web Application (Tyagi et al., 2022)	Tujuan: Mengembangkan aplikasi e-commerce berbasis web menggunakan Django sebagai backend dan Bootsratp untuk frontend dengan fitur pemrosesan pembayaran PayPal Metode: Menggunakan pendekatan waterfall untuk pengembangan sistem dengan komponen utama: pengkodean (HTML, CSS, JS, Bootstrap, Django), database (SQLite), customer management, dan sistem pembayaran Hasil: Berhasil mengembangkan aplikasi e-commerce lengkap dengan fitur pembelian, keranjang	Persamaan: Menggunakan Django sebagai backend framework, memiliki asritektur client-server, implementasi sistem manajemen database Perbedaan: Menggunakan Bootstrap sebagai framework frontend, tidak memiliki fitur prediktif machine learning, fokus dibidang e-commerce



Hak Cipta :

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

		belanja, pembayaran PayPal, dan tracking pesanan	
4	Perbandingan Metode ARIMA dan LSTM pada Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan (Umam dan Ardiansyah, 2023)	Tujuan: Membandingkan metode ARIMA dan LSTM untuk memprediksi jumlah pengunjung perpustakaan	Persamaan: Penelitian ini menggunakan metode LSTM dan ARIMA sebagai perbandingan untuk prediksi data time series, serta metrik evaluasi RMSE dan MAPE
		Metode: Menggunakan data pengunjung perpustakaan dari Januari 2018 – Desember 2022 dengan pembagian data training 80% dan testing 20%	Perbedaan: Fokus pada prediksi pengunjung perpustakaan
		Hasil: Metode ARIMA memberikan hasil lebih baik dengan RMSE 26,17 dan MAPE 22% dibandingkan LSTM dengan RMSE 35,59 dan MAPE 25%.	

Penelitian sejenis menunjukkan beberapa aspek penting yang menjadi dasar penelitian ini. Digitalisasi sistem manajemen operasional terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 30% (Anwar et al., 2024). Pada prediksi pengunjung, Umam dan Ardiansyah (2023) melakukan perbandingan antara ARIMA dan LSTM yang menunjukkan bahwa metode ARIMA memberikan hasil yang lebih baik dalam prediksi jumlah pengunjung. Sementara algoritma LSTM menunjukkan efektivitas dalam prediksi jumlah pengunjung dengan mempertimbangkan faktor eksternal (Salamanis et al., 2022). *Framework* Django juga telah membuktikan kehandalannya dalam pengembangan aplikasi web yang diterapkan oleh Tyagi et al. (2022). Penelitian ini mengkombinasikan ketiga aspek tersebut dengan menggunakan React sebagai *frontend*, serta mempertimbangkan variabel eksogen seperti status



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

turnamen dan status hari libur nasional dalam model prediksi pengunjung. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan melakukan perbandingan antara ARIMA dan LSTM untuk memvalidasi model yang dikembangkan.



Hak Cipta :

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Waruwu (2024), penelitian pengembangan merupakan suatu kegiatan ilmiah yang dilakukan secara terencana, sistematis, dan berdasarkan analisis masalah untuk mengembangkan suatu inovasi baru berupa produk atau model. Penelitian R&D dipilih karena pada penelitian ini dikembangkan untuk mengatasi permasalahan di Kedaton Golf.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena data yang dianalisis berupa data numerik historis pengunjung golf dan evaluasi model menggunakan metrik statistik seperti RMSE dan MAPE. Pendekatan ini dipilih sesuai dengan karakteristik penelitian yang mengembangkan model yang memerlukan performa secara objektif dan terukur.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* (kombinasi) sebagai mana yang disebutkan Waruwu (2024) bahwa penelitian pengembangan dapat menggunakan pendekatan kuantitatif sekaligus kualitatif agar hasil penelitian lebih lengkap dan komprehensif. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, dokumentasi, dan observasi untuk memahami kebutuhan sistem serta kuesioner untuk tahap akhir.

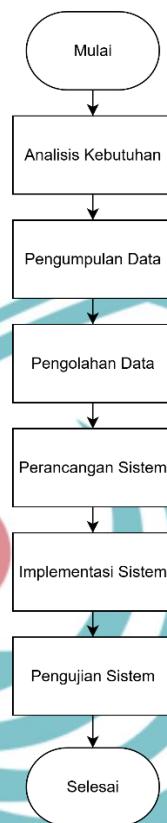
3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini mengikuti alur seperti pada gambar berikut 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 Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap permulaan dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan. Pemilihan tahapan ini sebagai langkah awal bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kebutuhan penelitian dapat teridentifikasi dan terkumpul secara komprehensif sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses tahapan selanjutnya. Analisis kebutuhan ini dilaksanakan melalui studi literatur dan diskusi bersama asisten direktur operasional, yang merupakan target pengguna aplikasi web dari penelitian ini. Kebutuhan yang akan diidentifikasi meliputi kebutuhan pengembangan model serta kebutuhan pengembangan web.

3.2.2 Pengumpulan Data

Setelah analisis kebutuhan dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Dimana data primer merupakan informasi dari hasil wawancara dan observasi langsung dengan pihak



Hak Cipta :

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

Kedaton Golf untuk kebutuhan sistem. Data sekunder yang diperoleh dari laporan internal, serta data lainnya yang dibutuhkan. Kemudian data tersebut dikompilasi menjadi satu dan disimpan dalam format CSV untuk diproses lebih lanjut pada tahap berikutnya.

3.2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan untuk menyiapkan dataset agar dapat digunakan dalam proses pelatihan model prediksi yang terdiri dari eksplorasi data dan *preprocessing* data.

1. Eksplorasi Data

Eksplorasi data dilakukan untuk memahami karakteristik awal dataset yang diperoleh. Tahapan ini mencakup statistik deskriptif, identifikasi tipe data, serta melihat nilai kosong (*missing value*), dan data duplikat. Dilakukan juga analisis korelasi PPMCC untuk melihat hubungan linear antara variabel eksogen terhadap jumlah pengunjung.

2. *Preprocessing* Data

Pada *preprocessing* data dilakukan untuk menyiapkan data agar dapat digunakan dalam pelatihan model. Proses ini mencakup beberapa langkah penting. Pertama, dilakukan pembersihan data (*data cleaning*) dengan menghapus duplikasi, menangani nilai kosong (*missing value*), dan memastikan konsistensi format data. Selanjutnya, dilakukan *feature engineering* dengan membuat fitur tambahan dari data yang ada guna meningkatkan informasi belajar model. Setelah itu, data kemudian diubah ke dalam format sekuensial menggunakan teknik *sliding window*. Teknik ini membagi data ke dalam jendela waktu tertentu, dimana sejumlah hari sebelumnya dijadikan *input* untuk memprediksi hari berikutnya. Lalu, dilakukan normalisasi ke dalam rentang tertentu sehingga model dapat melakukan pembelajaran secara optimal. Setelah itu, dilakukan pembagian dataset menjadi tiga bagian secara kronologis.

3.2.4 Perancangan Sistem

Setelah berhasil melakukan pengolahan data, langkah berikutnya adalah perancangan sistem. Pada tahapan ini dilakukan perancangan model



Hak Cipta :

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

prediksi jumlah pengunjung menggunakan LSTM, serta perancangan aplikasi web yang akan diintegrasikan dengan modelnya.

3.2.5 Implementasi Sistem

Setelah perancangan sistem selesai, langkah berikutnya yaitu implementasi sistem. Implementasi dilakukan terhadap model prediksi jumlah pengunjung dan aplikasi web. Model LSTM yang telah dirancang dilatih menggunakan data yang telah diproses pada tahap pengolahan data. Sementara itu, implementasi web dilakukan menggunakan *framework* Django dengan *frontend* React.

3.2.6 Pengujian Sistem

Setelah implementasi sistem selesai, selanjutnya yaitu tahap pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan tujuan. Pada tahap ini terdapat evaluasi model untuk melihat akurasi model hasil pelatihan dengan metrik MAPE dan RMSE serta pengujian web menggunakan *black box* dan UAT.

3.3 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah sistem manajemen operasional dan data pengunjung yang terdapat di PT Sukapraja Estetika Padang Golf, yang lebih dikenal dengan nama Kedaton Golf.

Hak Cipta :

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan di Kedaton Golf untuk memahami proses bisnis saat ini, mengidentifikasi permasalahan yang ada, dan menentukan sistem yang akan dikembangkan. Analisis dilakukan melalui wawancara dengan asisten direktur operasional dan observasi langsung terhadap proses operasional yang berjalan. Hasil analisis ini akan menjadi dasar perancangan sistem manajemen operasional berbasis digital dengan kemampuan prediksi jumlah pengunjung menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM).

4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional berfokus pada proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem manajemen operasional dengan kemampuan prediksi jumlah pengunjung di Kedaton Golf.

Berikut adalah kebutuhan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan asisten direktur operasional serta hasil dari observasi pada jadwal lapangan (*tee time sheet*):

- Sistem dapat mencatat pemesanan lapangan golf, menampilkan identitas pemesan, melihat ketersediaan lapangan golf
- Sistem dapat mengelola data jumlah pengunjung harian
- Sistem dapat mengelola data kondisi harian
- Sistem dapat melakukan prediksi jumlah pengunjung
- Sistem dapat menyimpan detail pelanggan seperti nama, email, dan nomor handphone.
- Sistem dapat melakukan pemesanan lapangan golf secara *online*

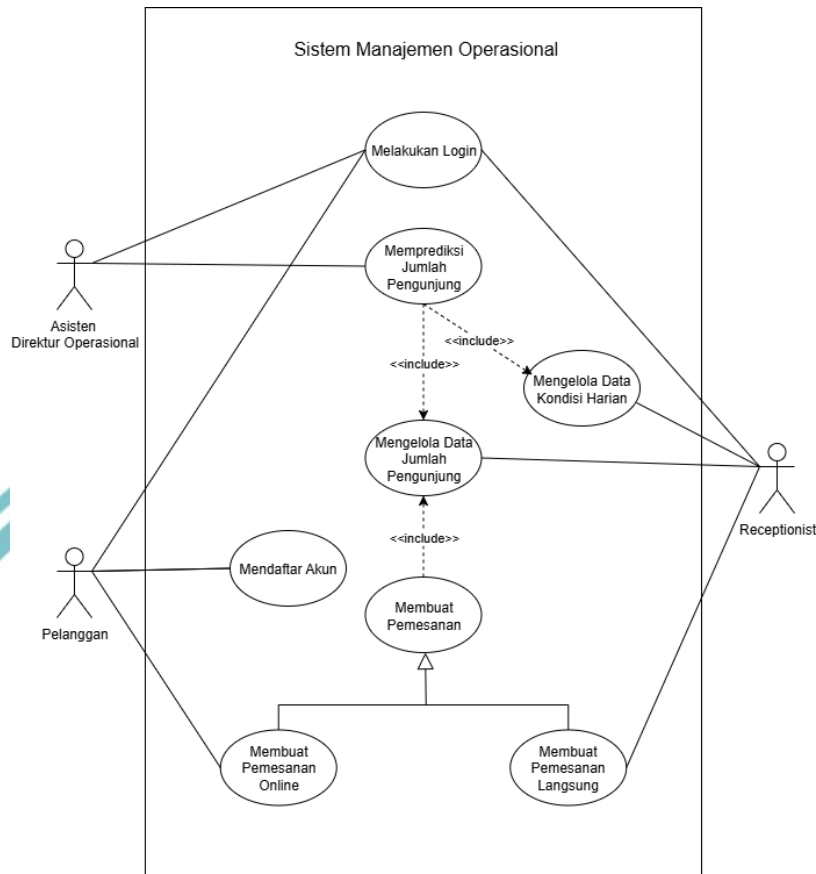
Berdasarkan analisis kebutuhan fungsional tersebut, selanjutnya dibuat diagram-diagram untuk memperjelas alur proses dan memudahkan tahap perancangan dan implementasi sistem:

1. *Use Case 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 1 Use Case Diagram

Gambar 4.1 menunjukkan *use case* diagram sistem manajemen operasional yang melibatkan tiga aktor yaitu Pelanggan, Receptionist, dan Asisten Direktur Operasional. Pelanggan dapat melakukan pendaftaran akun, login ke sistem, dan melakukan pemesanan lapangan secara online. Receptionist juga dapat login ke sistem, melakukan pemesanan secara langsung, mengelola data kondisi harian, serta mengelola data jumlah pengunjung. Asisten direktur operasional dapat melakukan login ke sistem dan menjalankan prediksi jumlah pengunjung.

Relasi generalisasi diterapkan antara *use case* "Membuat Pemesanan Online" dan "Membuat Pemesanan Langsung" yang merupakan turunan dari *use case* "Membuat Pemesanan" karena keduanya memiliki aktivitas yang serupa namun dilakukan oleh aktor yang berbeda.

2. Activity Diagram

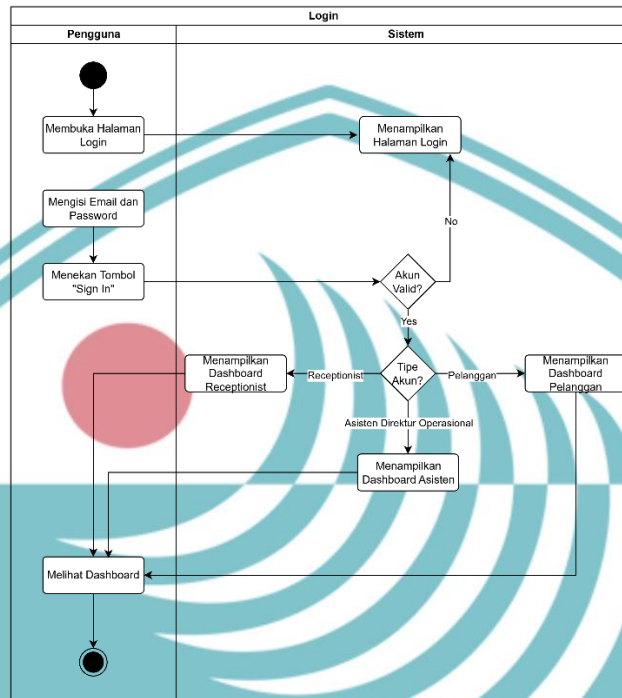


Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berikut adalah *activity* diagram yang dikembangkan berdasarkan *use case*:

a. Login



Gambar 4. 2 Activity Diagram Login

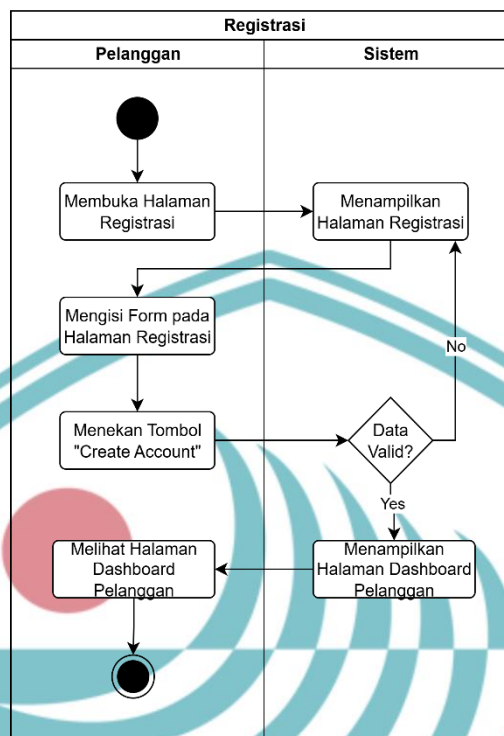
Activity diagram tersebut menggambarkan proses login dimulai dengan pengguna (aktor) membuka halaman login dan sistem akan menampilkan halaman login yang berisi form email dan password. Pengguna wajib mengisi form tersebut dan menekan tombol “Sign In” untuk diperiksa apakah data yang dimasukkan valid atau tidak. Jika valid, sistem akan menampilkan halaman sesuai dengan role masing-masing, jika tidak valid, sistem akan menampilkan halaman login.

b. Registrasi



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 3 Activity Diagram Registrasi

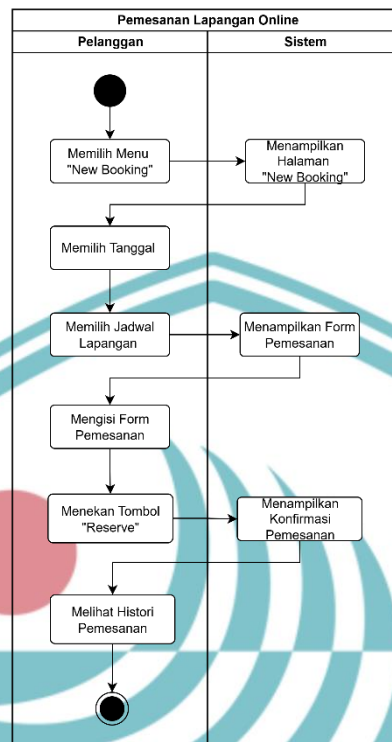
Activity Diagram tersebut menggambarkan proses registrasi bagi pelanggan yang belum terdaftar. Aktivitas diawali oleh pelanggan yang membuka halaman registrasi dan kemudian sistem akan menampilkan halaman registrasi yang berisi form yang harus diisi oleh pelanggan. Setelah menekan tombol "Create Account", sistem akan memeriksa apakah data yang diisi valid atau tidak. Jika valid, maka sistem akan menampilkan halaman dashboard pelanggan dan pelanggan dapat melihat halaman dashboard tersebut. Jika tidak valid, maka sistem akan kembali menampilkan halaman registrasi.

c. Pemesanan Lapangan Online



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 4 Activity Diagram Pemesanan Lapangan Online

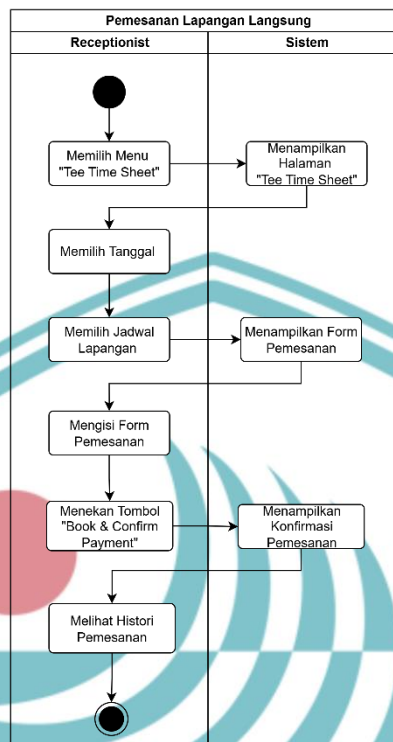
Activity Diagram tersebut menggambarkan proses pemesanan lapangan online untuk pelanggan. Aktivitas diawali oleh pelanggan dengan memilih menu "New Booking" dan sistem akan menampilkan halaman tersebut. Lalu pelanggan dapat memilih tanggal bermain dan memilih jadwal lapangan yang tersedia. Setelah itu, sistem akan menampilkan form pemesanan yang harus diisi oleh pelanggan. Kemudian pelanggan menekan tombol "Reserve" untuk melanjutkan pemesanan dan sistem akan menampilkan konfirmasi pemesanan yang telah dilakukan dan pelanggan dapat melihat histori pemesanan yang dilakukan.

d. Pemesanan Lapangan Langsung



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 5 Activity Diagram Pemesanan Lapangan Langsung

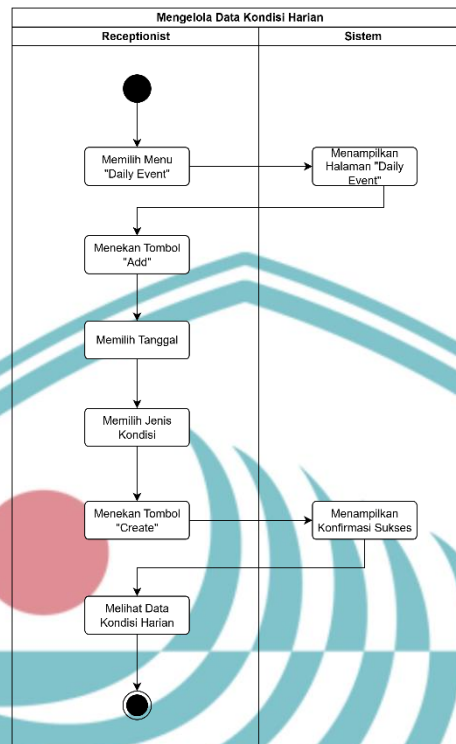
Activity Diagram tersebut menggambarkan proses pemesanan lapangan langsung yang dilakukan oleh receptionist. Aktivitas diawali oleh receptionist dengan memilih menu "Tee Time Sheet" dan sistem akan menampilkan halaman tersebut. Lalu receptionist dapat memilih tanggal bermain dan memilih jadwal lapangan yang tersedia. Setelah itu, sistem akan menampilkan form pemesanan yang harus diisi oleh receptionist. Kemudian receptionist menekan tombol "Book & Confirm Payment" untuk melanjutkan pemesanan dan sistem akan menampilkan konfirmasi pemesanan yang telah dilakukan. Setelah itu, receptionist dapat melihat history pemesanan tersebut.

- e. Mengelola Data Kondisi Harian



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 6 Activity Diagram Mengelola Data Kondisi Harian

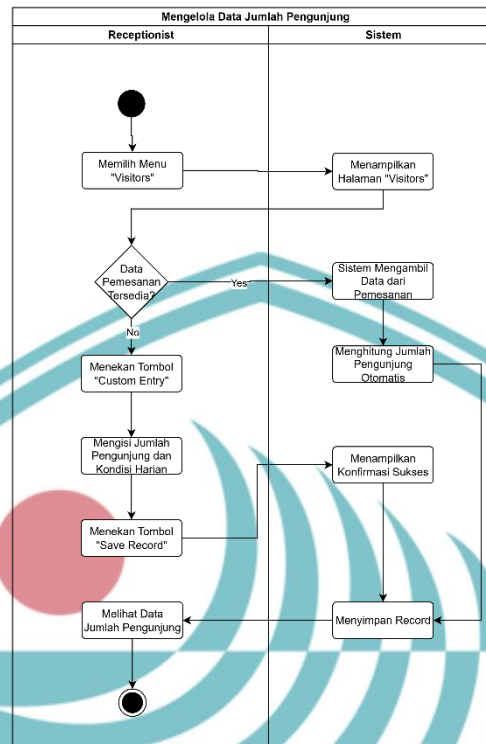
Activity diagram tersebut menggambarkan proses mengelola data kondisi harian. Proses diawali dengan receptionist memilih menu “Daily Event” dan sistem akan menampilkan halaman tersebut. Kemudian receptionist menekan tombol “Add” untuk menambah kondisi baru, diikuti dengan pemilihan tanggal. Selanjutnya adalah memilih jenis kondisi spesifik sesuai dengan tanggal tersebut. Setelah semua informasi diisi, receptionist menekan tombol “Create” untuk menyimpan data dan sistem akan menampilkan konfirmasi sukses. Kemudian, receptionist dapat melihat data kondisi harian yang telah ditambahkan.

f. Mengelola Data Jumlah Pengunjung



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 7 Activity Diagram Mengelola Data Jumlah Pengunjung

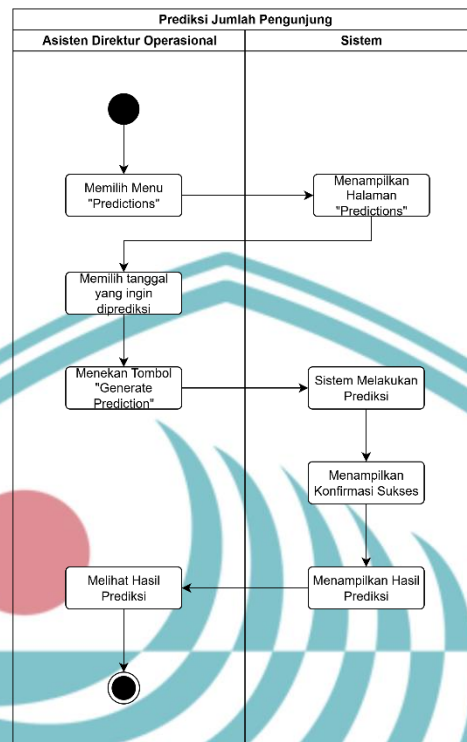
Activity diagram tersebut menggambarkan proses mengelola data jumlah pengunjung melalui dua jalur yaitu oleh sistem atau *input* manual oleh receptionist. Proses dimulai ketika receptionist memilih menu “Visitors”, kemudian sistem menampilkan halaman tersebut. Jika data pemesanan tersedia, maka sistem secara otomatis mengambil data tersebut dengan menghitung jumlah pengunjung dan menyimpan recordnya. Jika data pemesanan tidak tersedia, receptionist bisa *input* data jumlah pengunjung secara manual dengan menekan tombol “Custom Entry”, lalu mengisi jumlah pengunjung secara langsung. Setelah itu, receptionist menekan tombol “Save Record” dan sistem akan menampilkan konfirmasi sukses serta menyimpan data tersebut yang dapat dilihat oleh receptionist.

g. Prediksi Jumlah Pengunjung



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 8 Activity Diagram Prediksi Jumlah Pengunjung

Activity diagram tersebut menggambarkan proses prediksi jumlah pengunjung yang dilakukan oleh asisten direktur operasional. Proses dimulai ketika asisten direktur operasional memilih menu “Predictions”, kemudian sistem menampilkan halaman tersebut. Pada halaman tersebut, asisten direktur operasional dapat memilih tanggal yang ingin diprediksi lalu menekan tombol “Generate Predictions”. Setelah itu, sistem akan melakukan prediksi dan menampilkan konfirmasi sukses serta menampilkan hasil prediksi. Kemudian, asisten direktur operasional dapat melihat hasil prediksi untuk perencanaan alokasi sumber daya.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang mendeskripsikan bagaimana sistem beroperasi, termasuk atribut atau karakteristik yang tidak berhubungan langsung dengan fungsi utama sistem, tetapi tetap penting untuk kenyamanan dan efisiensi penggunaan.



Hak Cipta :

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

Pada sistem ini, kebutuhan non-fungsional meliputi kemampuas sistem untuk dijalankan melalui berbagai browser desktop tanpa mengalami kendala. Selain itu, keamanan menjadi perhatian utama, dengan penerapan autentikasi dan pembatasan akses berdasarkan peran pengguna. Antarmuka aplikasi juga dirancang sederhana sehingga mudah dipahami oleh pengguna.

4.1.3 Analisis Kebutuhan Dataset

Berdasarkan hasil wawancara dengan asisten direktur operasional, diperoleh informasi bahwa pihak manajemen mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah pengunjung harian. Lalu, berdasarkan studi literatur mengenai penerapan algoritma LSTM untuk prediksi *time series*, ditemukan bahwa penggunaan variabel eksogen dapat meningkatkan akurasi prediksi. Mengacu pada konsep tersebut dan mempertimbangkan kondisi harian operasional Kedaton Golf, berikut data yang dibutuhkan untuk pengembangan model:

1. Jumlah pengunjung harian pada periode 2022-2024
2. Status hari libur nasional (*binary: Yes/No*)
3. Status turnamen (*binary: Yes/No*)

Pemilihan variabel ini akan dilakukan validasi melalui eksplorasi data untuk menguji pengaruhnya terhadap jumlah pengunjung.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data melibatkan berbagai sumber untuk mendapatkan informasi sesuai dengan kebutuhan dataset yang telah dianalisis sebelumnya. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari beberapa sumber sebagai berikut:

1. Data Jumlah Pengunjung Harian

Data historis jumlah pengunjung harian diperoleh dari laporan dalam file Excel yang disediakan oleh pihak manajemen Kedaton Golf. Data ini berisi informasi tanggal serta jumlah pengunjung harian Kedaton Golf.

2. Data Status Turnamen



Hak Cipta :

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

Informasi mengenai status turnamen golf diperoleh dari file Excel yang disediakan oleh pihak manajemen Kedaton Golf. Data ini berisi informasi tanggal turnamen.

3. Data Hari Libur Nasional

Data hari libur nasional Indonesia diperoleh dari website resmi Sekretariat Kabinet Republik Indonesia (setkab.go.id). Sumber ini dipilih karena menyediakan informasi resmi dan terpercaya mengenai kalender hari libur nasional.

Setelah data dari berbagai sumber dikumpulkan, dilakukan penggabungan seluruh informasi menjadi satu dataset. Dataset yang telah digabung kemudian disimpan dalam format CSV (*Comma Separated Values*) dengan struktur sebagai berikut:

Tabel 7 Sampel Dataset Hasil Kompilasi

Date	Total Visitor	Tournament	National Holiday
01/01/2022	170	No	Yes
02/01/2022	174	No	No
03/01/2022	64	No	No
04/01/2022	88	No	No
05/01/2022	51	No	No

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Eksplorasi Data

Berdasarkan eksplorasi data yang dilakukan, dataset terdiri dari 1096 observasi harian yang mencakup periode 1 Januari 2022 hingga 31 Desember 2024. Dataset memiliki empat atribut yaitu *date*, *total_visitor*, *tournament*, dan *national_holiday*. Pada dataset tidak menunjukkan adanya nilai kosong maupun data duplikat.

Tabel berikut menunjukkan statistik deskriptif dari *total_visitor* sebagai variabel target pada penelitian 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 8 Statistik Deskriptif

Statistik	Nilai
Count	1096
Mean	118.86
Std	68.06
Min	0
Max	307

Rata-rata jumlah pengunjung harian adalah 118.86 dengan standar deviasi 68.06. Nilai minimum 0 menunjukkan adanya hari dimana Kedaton Golf tidak beroperasi, sedangkan nilai maksimum mencapai 307 pengunjung dengan rentang antara minimum dan maksimum yang cukup lebar.

4.3.2 Preprocessing Data

Setelah eksplorasi data dimana validitas data awal telah terbukti tidak ada nilai kosong, data duplikat, dan data dalam urutan kronologis, selanjutnya adalah tahap *preprocessing* data. Tahapan ini diawali dengan mengonversi kolom *date* yang awalnya berformat string menjadi format *datetime* dengan format YYYY-MM-DD.

Encoding variabel kategorikal dilakukan untuk mengonversi data kategorikal menjadi format numerik yang dapat diproses oleh model. Kolom *tournament* dan *national_holiday* yang berisi nilai "Yes/No" dikonversi menjadi format binary 0/1, dimana nilai "Yes" menjadi 1 dan "No" menjadi 0. Hasil encoding menunjukkan bahwa terdapat 135 hari dengan turnamen dan 49 hari libur nasional dari total data 1096 hari.

Feature engineering dilakukan untuk menambahkan fitur tambahan yang dapat meningkatkan informasi model saat melakukan pelatihan. Fitur *day_of_week* atau hari dalam minggu ditambahkan menggunakan *one-hot encoding* untuk masing-masing hari dalam seminggu (senin hingga minggu). Setiap hari direpresentasikan sebagai kolom terpisah dengan nilai binary, dimana nilai 1 menunjukkan hari tersebut dan 0 untuk hari lainnya. Fitur *closed_day* juga ditambahkan berdasarkan kondisi dimana *total_visitor* bernilai 0. Fitur ini mengidentifikasi 6 hari Dimana lapangan golf tidak beroperasi.



Hak Cipta :

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

Tabel 9 Dataset Hasil Feature Engineering

date	total_visitor	tournament	national_holiday	monday	tuesday	wednesday	thursday	friday	saturday	sunday	closed_day
2022-01-01	170	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2022-01-02	174	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2022-01-03	64	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2022-01-04	88	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2022-01-05	51	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Pada tabel tersebut, nilai kolom *tournament* dan *national_holiday* menjadi 1 dan 0. Lalu terdapat tambahan kolom hari dari senin hingga minggu serta fitur *closed_day*.

Transformasi *time series* dilakukan untuk mengkonversi data menjadi format *supervised learning* yang sesuai untuk model LSTM. Proses ini menggunakan pendekatan *sliding window* dengan ukuran window 7 hari untuk memprediksi jumlah pengunjung satu hari ke depan. Dari total 1096 data, terbentuklah 1089 sequence dengan dimensi input (1089,7,11) yang merepresentasikan 1089 sampel, 7 *timesteps*, dan 11 fitur.

Berdasarkan hasil eksplorasi data dimana rentang jumlah pengunjung dari 0-307, maka dilakukanlah normalisasi menggunakan *Min-Max Scaler* pada variabel target (*total_visitor*) untuk mengubah nilai jumlah pengunjung menjadi rentang 0-1. Tanpa normalisasi, model akan fokus pada jumlah pengunjung karena memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan fitur lainnya. Maka dari itu, normalisasi dilakukan agar model bisa belajar secara keseluruhan.

Setelah itu, dilakukan pembagian data menjadi data pelatihan, data validasi, dan data pengujian. Dimana pembagian data tersebut menjadi 7 skenario seperti berikut:

Tabel 10 Skenario Pembagian Data

Skenario	Rasio Pembagian	Total Data Pelatihan	Total Data Validasi	Total Data Pengujian	Dimensi Input
Skenario 1	75%-15%-15%	816	163	110	(816, 7, 11)
Skenario 2	70%-20%-10%	762	217	110	(762, 7, 11)
Skenario 3	70%-10%-20%	762	108	219	(762, 7, 11)
Skenario 4	80%-10%-10%	871	108	110	(871, 7, 11)
Skenario 5	80%-15%-5%	871	163	55	(871, 7, 11)
Skenario 6	80%-5%-15%	871	54	164	(871, 7, 11)
Skenario 7	90%-5%-5%	980	54	55	(980, 7, 11)

Setiap skenario menggunakan pembagian data secara kronologis untuk mempertahankan urutan waktu. Pendekatan ini memastikan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

model tidak memiliki akses terhadap informasi masa depan selama proses pelatihan.

Proses *preprocessing* menghasilkan beberapa file *output* yang tersimpan untuk setiap scenario. File *scaler.pkl* menyimpan informasi normalisasi data. File ini diperlukan untuk mengubah hasil prediksi model yang berada pada rentang 0-1 kembali menjadi jumlah pengunjung sebenarnya. Kedua, file data berformat *numpy* yang berisi data siap latih untuk model.

4.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan sebagai pedoman dalam proses implementasi sistem. Pada penelitian ini perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan model dan perancangan web.

4.4.1 Perancangan Model

4.4.1.1 Arsitektur Model LSTM

Arsitektur model LSTM untuk menangkap pola temporal dalam data *time series* pengunjung golf dirancang berdasarkan jurnal referensi (Saputra et al., 2022; Salamanis et al., 2022).

Arsitektur 1 yaitu *Baseline* dirancang dengan konfigurasi berdasarkan Saputra et al. (2022) dengan dua lapisan LSTM dengan masing-masing 64 unit, *dropout rate* 0.2, optimizer RMSprop dengan *learning rate* 0.001, *batch size* 16, jumlah *epoch* 100, dan *loss function* MSE. Arsitektur 2, Arsitektur 3, dan Arsitektur 4 akan diadaptasi dari konfigurasi Salamanis et al. (2022) yang telah terbukti efektif pada hotel *occupancy forecasting*. Pada arsitektur tersebut, akan disesuaikan jumlah *layer*, jumlah unit, *batch size*, dan jumlah *epoch*.

Semua arsitektur menerima input berupa *sequence* berdimensi (7,11) yang merepresentasikan 7 hari data dengan 11 fitur hasil *preprocessing*. Setiap arsitektur menggunakan lapisan *output Dense* dengan satu *neuron* dan aktivasi linear untuk menghasilkan prediksi kontinu jumlah pengunjung. Proses pelatihan dilengkapi dengan EarlyStopping, ModelCheckpoint, dan ReduceLROnPlateau untuk mengoptimalkan konvergensi dan mencegah *overfitting*. Dari tahap ini akan diimplementasikan pada 7 skenario



Hak Cipta :

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

pembagian data yang berbeda, sehingga akan menghasilkan 28 kombinasi model.

4.4.1.2 Model Pembanding

Untuk mengevaluasi performa model LSTM yang dikembangkan, penelitian ini mengimplementasikan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) sebagai baseline comparison. ARIMA dipilih karena merupakan metode time series forecasting yang telah terbukti efektif dalam penelitian prediksi wisata, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Umam dan Ardiansyah (2023).

Model ARIMA akan dirancang menggunakan pendekatan grid search untuk menentukan parameter optimal ARIMA(p,d,q) dengan rentang $p \in [0,3]$, $d \in [0,2]$, $q \in [0,3]$, dimana pemilihan model terbaik akan didasarkan pada kriteria AIC terendah. Desain model akan menggunakan strategi rolling window untuk prediksi dan preprocessing data yang sama dengan model LSTM untuk memastikan perbandingan yang sesuai. Evaluasi akan dilakukan menggunakan metrik RMSE dan MAPE yang identic dengan model LSTM untuk mengukur dan membandingkan akurasi prediksi antara pendekatan tradisional dan deep learning.

4.4.2 Perancangan Web

4.4.2.1 Database

Entity Relational Diagram (ERD) pada sistem manajemen operasional ini menggambarkan struktur database yang mendukung fungsi prediksi pengunjung menggunakan LSTM. Database terdiri dari 6 entitas utama yang saling terhubung.



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 9 Perancangan Database

Entitas *User* dan *Customer* mengelola autentikasi dan data pelanggan, dimana pelanggan dapat berupa pelanggan online atau walk-in. Entitas *Booking* mengelola reservasi lapangan golf dengan informasi jadwal beserta jumlah pemain. Untuk mendukung model prediksi pengunjung, entitas *DailyVisitor* yang menyimpan data historis jumlah pengunjung harian, *DailyCondition* yang menyimpan variabel eksogen seperti turnamen dan hari libur nasional, dan entitas *Prediction* yang menyimpan hasil prediksi.

4.4.2.2 Wireframe

a. Login

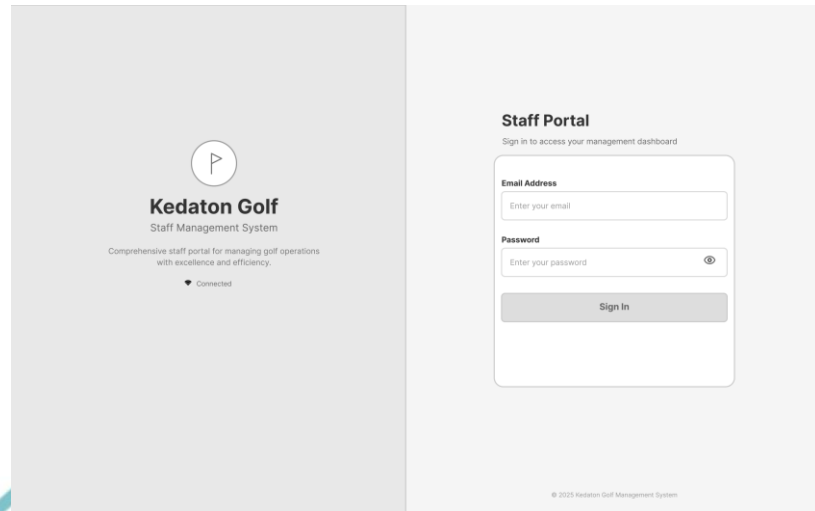
Berikut adalah *wireframe* halaman login untuk Pelanggan dan juga staf (asisten direktur operasional dan receptionist). Pada halaman tersebut terdapat form login berupa email dan password yang harus diisi untuk dapat mengakses ke halaman dashboard sesuai peran masing-masing.



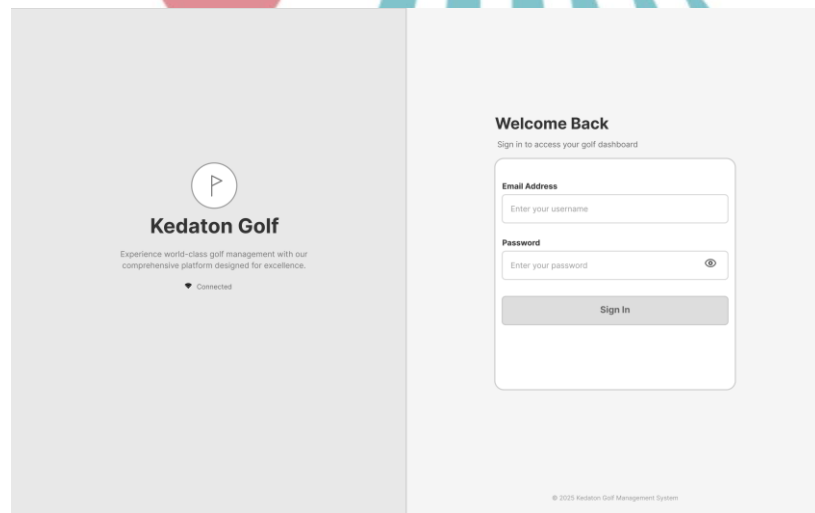
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Gambar 4. 10 Wireframe Halaman Login Staf



Gambar 4. 11 Wireframe Halaman Login Pelanggan

b. Registrasi

Berikut adalah *wireframe* halaman registrasi pelanggan. Pelanggan yang belum terdaftar harus mengisi form tersebut untuk dapat mengakses dashboard pelanggan.



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 12 Wireframe Halaman Registrasi

c. Pemesanan Lapangan Online

Berikut adalah *wireframe* dari halaman “New Booking” untuk pemesanan lapangan online dan *wireframe* halaman form pemesanan.

Gambar 4. 13 Wireframe Halaman New Booking



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 14 Wireframe Halaman Form Pemesanan Online

d. Pemesanan Lapangan Langsung

Berikut adalah *wireframe* dari halaman “Tee Time Sheet” untuk pemesanan lapangan langsung dan *wireframe* halaman form pemesanan.

Gambar 4. 15 Wireframe Halaman Tee Time Sheet



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 4. 16 Wireframe Halaman Form Pemesanan Langsung

e. Mengelola Data Kondisi Harian

Berikut adalah *wireframe* dari halaman “Daily Event” untuk mengelola data kondisi harian dan form kondisi harian. Pada halaman ini akan menampilkan tabel kondisi harian yaitu status tournament, hari libur nasional, dan hari tutup.

Date	Tournament	Holiday	Closed	Notes	Actions
August 17, 2025	No	Yes	No	Indonesia Independence Day	
July 12, 2025	Yes	No	No	-	
June 28, 2025	Yes	Yes	No	-	
June 21, 2025	No	Yes	No	-	
June 20, 2025	Yes	No	No	Monthly Golf Tournament - Corporate Event 1	
June 12, 2025	No	No	No	-	
June 11, 2025	No	No	No	-	
June 10, 2025	Yes	No	No	Demo condition	
June 9, 2025	No	No	No	-	

Gambar 4. 17 Wireframe Halaman Daily Event



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 18 Wireframe Form Daily Event

f. Mengelola Data Jumlah Pengunjung

Berikut adalah *wireframe* dari halaman “Visitors” untuk mengelola data jumlah pengunjung harian serta form untuk menambahkan data jumlah pengunjung secara manual. Pada halaman ini akan menampilkan jumlah pengunjung pada hari tersebut dan tabel historis jumlah pengunjung.

Gambar 4. 19 Wireframe Halaman Visitors



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 20 Wireframe Form Input Manual Jumlah Pengunjung

g. Prediksi Jumlah Pengunjung

Berikut adalah *wireframe* dari halaman “Predictions” untuk melakukan prediksi harian. Pada halaman ini akan menampilkan hasil prediksi, tombol untuk melakukan prediksi, serta tabel histori prediksi.

Date	Predicted Visitors	Actual Visitors	Accuracy	Caddies	Golf Carts	Status	Actions
Saturday, February 1, 2025	199	Pending	78%	58	113	Completed	View Details
Friday, January 31, 2025	100	107	88%	30	57	Completed	View Details
Thursday, January 30, 2025	82	90	89%	24	47	Completed	View Details
Wednesday, January 29, 2025	77	97	78%	22	43	Completed	View Details

Gambar 4. 21 Wireframe Halaman Predictions

4.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu implementasi model dan implementasi web.

4.5.1 Implementasi Model

4.5.1.1 Implementasi Arsitektur Model LSTM

Implementasi model LSTM menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman dengan menggunakan *library* TensorFlow sebagai *framework*



Hak Cipta :

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

deep learning. Library pendukung lainnya meliputi NumPy untuk operasi array, Pandas untuk manipulasi data, serta Scikit-learn untuk *preprocessing* dan evaluasi.

Implementasi mencakup empat arsitektur model yang berbeda berdasarkan konfigurasi jurnal referensi. Setiap arsitektur diimplementasikan menggunakan Sequential API TensorFlow Keras dengan konfigurasi arsitektur berikut:

Tabel 11 Implementasi Konfigurasi Arsitektur Model LSTM

Arsitektur	Jumlah Layer	Jumlah Unit	Batch Size	Epochs	Referensi
Baseline	2 layers	[64, 64]	16	100	Saputra et al. (2022)
Salamanis Hotel A	1 layer	[30]	3	18	Salamanis et al. (2022)
Salamanis Hotel B	1 layer	[38]	3	10	Salamanis et al. (2022)
Salamanis Hotel C	2 layers	[32, 16]	2	100	Salamanis et al. (2022)

Setiap arsitektur menggunakan *input shape* (7,11) yang merepresentasikan 7 hari data historis dengan 11 fitur hasil *preprocessing*. Semua model menggunakan RMSprop optimizer dengan *learning rate* 0.001, *loss function* MSE, dan aktivasi tanh untuk *layer* LSTM serta aktivasi linear untuk *output layer*. Regularisasi diterapkan menggunakan *Dropout layer* dengan rate 0.2 setelah setiap LSTM layer untuk mencegah *overfitting*.

Model juga dilengkapi dengan *callback functions* meliputi *EarlyStopping* dengan *patience* 15 *epochs* untuk menghentikan pelatihan jika *validation loss* tidak membaik, *ModelCheckpoint* untuk menyimpan model terbaik berdasarkan *validation loss*, dan *ReduceLROnPlateau* untuk mengurangi *learning rate* secara otomatis ketika *validation loss* mengalami *plateau*.

Implementasi pelatihan model berhasil melath 28 kombinasi model dengan karakteristik pembagian data yang berbeda. Tabel berikut menunjukkan ringkasan hasil implementasi pelatihan model:



Hak Cipta :

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

Tabel 12 Ringkasan Implementasi Pelatihan Model

Skenario	Arsitektur	Epochs Trained	Training Time
Skenario 1	Baseline	64/100	0:00:18
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:09
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:05
	Salamanis Hotel C	64/100	0:01:04
Skenario 2	Baseline	70/100	0:00:41
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:19
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:11
	Salamanis Hotel C	49/100	0:01:20
Skenario 3	Baseline	65/100	0:00:38
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:19
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:10
	Salamanis Hotel C	50/100	0:01:18
Skenario 4	Baseline	79/100	0:00:44
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:21
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:13
	Salamanis Hotel C	49/100	0:01:42
Skenario 5	Baseline	79/100	0:00:36
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:15
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:16
	Salamanis Hotel C	69/100	0:01:17
Skenario 6	Baseline	74/100	0:00:20
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:10
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:07
	Salamanis Hotel C	48/100	0:00:53
Skenario 7	Baseline	58/100	0:00:19
	Salamanis Hotel A	18/18	0:00:12
	Salamanis Hotel B	10/10	0:00:06
	Salamanis Hotel C	28/100	0:00:29

Berdasarkan nilai pada tabel tersebut, *EarlyStopping* berfungsi efektif pada arsitektur *baseline* dan salamanis hotel C dengan nilai *epochs* maksimal 100. Dimana pelatihan berhenti disebelum *epoch* 100 yang berarti tidak terjadi perubahan *validation loss* selama 15 pelatihan. Waktu training bervariasi berdasarkan kompleksitas arsitektur dan jumlah *epochs* yang dijalankan.

4.5.1.2 Model Pembanding

Implementasi model ARIMA sebagai *baseline comparison* dilakukan menggunakan *library* statsmodels. Proses implementasi dimulai 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

loading data yang telah dilakukan *preprocessing* dari format LSTM menggunakan *invers transform* dari *scaler* untuk mengembalikan data ke skala asli. Data kemudian dibagi menjadi data pelatihan (762 sampel), validasi (163 sampel), dan pengujian (164 sampel) dengan proporsi yang sama dengan model LSTM. *Grid search* dilakukan pada 47 kombinasi parameter ARIMA(p,d,q) dengan rentang $p \in [0,3]$, $d \in [0,2]$, $q \in [0,3]$, dimana setiap kombinasi dievaluasi berdasarkan kriteria AIC dan BIC untuk dilatih dan digunakan untuk prediksi menggunakan rolling window, dimana pada setiap prediksi menggunakan mekanisme fallback berupa 7-day moving average Ketika terjadi konvergensi isu. Implementasi juga mencakup perhitungan metrik evaluasi RMSE dan MAPE yang kompatibel dengan evaluasi LSTM serta penyimpanan hasil untuk analisis perbandingan performa.

4.5.2 Implementasi Web

Model prediksi yang telah berhasil dibuat selanjutnya akan diimplementasikan pada sistem aplikasi berbasis web sebagai antarmuka yang akan digunakan oleh *user*. Tahap implementasi web dibagi menjadi dua bagian yaitu implementasi *backend* dan implementasi *frontend*.

4.5.2.1 Implementasi *Backend*

Sistem *Back-End* dibangun menggunakan Django REST Framework (DRF) sebagai web service yang menyediakan API untuk mengintegrasikan model LSTM dengan antarmuka pengguna. *Back-End* bertindak sebagai jembatan antara model dan *Front-End*, mengelola data prediksi, serta menyediakan endpoint.

Langkah pertama dalam implementasi adalah merancang struktur aplikasi yang terorganisir dan mudah dikembangkan. Setiap modul pada aplikasi memiliki tanggung jawab yang jelas, seperti konfigurasi proyek utama, pengelolaan data pengguna, pemrosesan prediksi, serta manajemen pemesanan, dan data pengunjung. Struktur ini membantu memisahkan logika setiap aplikasi, memudahkan pengujian, dan mempercepat proses pengembangan.



Hak Cipta :

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

Modul utama mencakup `kedaton_golf` yang berisi konfigurasi proyek Django secara keseluruhan, termasuk pengaturan Django REST Framework (DRF) dan pengaturan URL utama. Modul Predictions yang merupakan inti dari sistem prediksi. Modul ini menangani model database yang menyimpan hasil prediksi, logika API untuk memproses permintaan, proses serialisasi data, serta fungsi-fungsi pendukung seperti preprocessing dan pemanggilan model LSTM. Selain itu ada juga modul accounts untuk mengatur sistem autentikasi dan manajemen pengguna, modul visitors yang menangani pengelolaan data pengunjung historis dan yang menjadi input untuk proses prediksi, dan modul bookings yang mengelola sistem pemesanan lapangan golf.

Setelah struktur tersebut selesai, konfigurasi DRF dilakukan untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan optimal seperti mendukung proses autentikasi, serta komunikasi dengan *Front-End* berbasis React yang membutuhkan CORS (Cross-Origin Resource Sharing). Konfigurasi dimulai dengan mendaftarkan aplikasi yang diperlukan ke dalam `INSTALLED_APPS`, termasuk module yang sudah dibuat. Pendaftaran aplikasi ini memungkinkan Django untuk mengenali dan mengaktifkan semua fitur yang diperlukan.

```
# Application definition
INSTALLED_APPS = [
    'django.contrib.admin',
    'django.contrib.auth',
    'django.contrib.contenttypes',
    'django.contrib.sessions',
    'django.contrib.messages',
    'django.contrib.staticfiles',

    # Third party apps
    'rest_framework',
    'rest_framework.authtoken',
    'corsheaders',

    # Local apps
    'accounts',
    'customers',
    'bookings.apps.BookingsConfig',
    'visitors.apps.VisitorsConfig',
    'predictions.apps.PredictionsConfig',
]
```

Gambar 4. 22 Implementasi Backend Konfigurasi Aplikasi

Kemudian, konfigurasi dilanjutkan dengan mengatur REST Framework untuk mendukung autentikasi berbasis token dan paginasi untuk mengelola



Hak Cipta :

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

data dalam jumlah besar. Pengaturan ini ditujukan untuk memastikan API dapat menangani request secara aman dan efisien.

Dengan konfigurasi dasar yang telah siap, langkah selanjutnya adalah merancang struktur database yang akan menyimpan hasil prediksi LSTM. Model database dibuat dalam file `models.py` yang dirancang untuk menampung informasi lengkap tentang setiap prediksi yang dihasilkan oleh sistem.

```
class Prediction(models.Model):
    tanggal_prediksi = models.DateField()
    predicted_visitors = models.IntegerField()
    actual_visitors = models.IntegerField(null=True, blank=True)
    accuracy_percentage = models.FloatField(null=True, blank=True)
    recommended_caddies = models.IntegerField(null=True, blank=True)
    recommended_golf_carts = models.IntegerField(null=True, blank=True)
    created_at = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
```

Gambar 4. 23 Implementasi Backend Database Prediksi

Tanggal_prediksi merupakan target tanggal yang akan dilakukan prediksi, dimana akan menghasilkan prediksi jumlah pengunjung yang akan disimpan di `predicted_visitors`, dan akan dihitung hasil rekomendasi sumber daya. Kemudian, setelah mendapatkan nilai aktual jumlah pengunjung dihari tersebut pada `actual_visitors`, sistem akan menghitung akurasi menggunakan MAPE yang disimpan pada `accuracy_percentage`.

Selain itu, model juga memiliki method untuk menghitung rekomendasi sumber daya berdasarkan *business logic* lapangan golf.

```
def calculate_resource_recommendations(self):
    """Calculate caddie and golf cart recommendations"""
    # Business logic for resource allocation
    visitors = self.predicted_visitors

    # Caddie recommendation (1 caddie per 4 visitors, minimum 5)
    self.recommended_caddies = max(5, (visitors + 3) // 4)

    # Golf cart recommendation (1 cart per 2 visitors, minimum 10)
    self.recommended_golf_carts = max(10, (visitors + 1) // 2)

    self.save()
```

Gambar 4. 24 Implementasi Perhitungan Rekomendasi Sumber Daya

Business logic ini didasarkan pada standar operasional kedaton golf dimana satu caddie dapat melayani maksimal empat pemain (satu flight) dan satu golf cart dapat digunakan oleh dua pemain. Nilai minimum ditetapkan untuk memastikan service availability bahkan pada hari dengan prediksi kunjungan rendah.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Komponen utama yang menangani logika bisnis dan pengelolaan endpoint API terletak pada file `views.py` dalam modul `predictions`. Sistem ini menyediakan beberapa endpoint utama yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu, endpoint pengujian, produksi, dan analitik.

Pada tahap produksi terdapat endpoint `generate_prediction` yang digunakan untuk menghasilkan prediksi berdasarkan tanggal yang diberikan pengguna. Endpoint ini memerlukan autentikasi dan akan memuat model LSTM, memproses data input, menjalankan prediksi, serta menyimpan hasilnya kedalam database. Selain itu, `get_predictions_history` menyediakan akses terhadap histori prediksi dalam bentuk terstruktur.

Proses kerja endpoint `generate_prediction` dimulai dengan validasi input, yaitu memastikan format tanggal sesuai dan belum pernah diprediksi sebelumnya. Setelah itu, sistem akan memuat model LSTM yang sudah dilatih, lalu melakukan preprocessing data agar sesuai dengan format input yang dibutuhkan oleh model. Hasil prediksi kemudian digunakan untuk menghitung rekomendasi jumlah caddie dan golf cart. Semua hasil tersebut disimpan ke dalam database.

Setelah infrastruktur database dan konfigurasi dasar siap, selanjutnya adalah mengintegrasikan model LSTM yang telah dilatih dengan sistem *Back-End* Django. Integrasi ini dilakukan melalui pembuatan file `ml_utils.py` yang berfungsi sebagai jembatan antara model machine learning dan aplikasi web.

Proses integrasi dimulai dengan mengimpor semua library yang diperlukan untuk operasi machine learning dan komunikasi dengan Django. Setiap import memiliki peran spesifik dalam pipeline prediksi.

```
import os
import numpy as np
import pandas as pd
import pickle
import json
from datetime import datetime, timedelta
from django.conf import settings
import tensorflow as tf
from django.apps import apps
```

Gambar 4. 25 Implementasi Backend Import Library



Hak Cipta :

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

Library numpy dan pandas diperlukan untuk manipulasi data numerik dan transformasi format data, pickle digunakan untuk loading scaler yang telah disimpan saat training, json untuk membaca metadata model, tensorflow sebagai *framework deep learning* utama, dan Django.apps untuk mengakses Django dengan lazy loading guna menghindari circular import yang dapat menyebabkan error saat startup aplikasi.

Setelah import selesai, Langkah berikutnya adalah membuat kelas GolfLSTMPrediction yang akan menjadi core engine untuk seluruh operasi prediksi.

```
class GolfLSTMPredictor:
    def __init__(self):
        self.model = None
        self.scaler = None
        self.feature_mapping = None
        self.transformation_info = None
        self.window_size = 7 # Default, akan di-load dari metadata
        self.load_model_and_metadata()
```

Gambar 4. 26 Implementasi Backend Prediction Class

Inisialisasi kelas dimulai dengan menyiapkan placeholder untuk komponen-komponen penting seperti model LSTM, scaler untuk normalisasi data, dan metadata yang diperlukan untuk preprocessing. Window size dengan default 7 hari sesuai pada saat training model.

Berikutnya yaitu tahap loading model dimana tahap ini adalah penentuan apakah sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Proses ini dilakukan secara bertahap melalui method `load_model_and_metadata()` untuk memastikan setiap komponen ter-load dengan benar.

```
def load_model_and_metadata(self):
    """Load trained model dan metadata"""
    try:
        # Path ke model files
        ml_models_path = os.path.join(settings.BASE_DIR, 'ml_models')

        # 1. Load model (.keras file)
        model_files = [f for f in os.listdir(ml_models_path) if f.endswith('.keras')]
        if not model_files:
            raise FileNotFoundError("No .keras model file found in ml_models/")

        model_path = os.path.join(ml_models_path, model_files[0]) # Ambil file .keras pertama
        self.model = tf.keras.models.load_model(model_path)
        print(f"✅ LSTM model loaded: {model_path}")
```

Gambar 4. 27 Implementasi Backend Load Model

Proses ini dimulai dengan loading model LSTM yang disimpan dalam format.keras. setelah model berhasil diload, sistem melanjutkan dengan loading scaler yang sangat penting untuk normalisasi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
# 2. Load scaler
scaler_path = os.path.join(ml_models_path, 'scaler.pkl')
with open(scaler_path, 'rb') as f:
    self.scaler = pickle.load(f)
print(f"✅ Scaler loaded: {scaler_path}")
```

Gambar 4. 28 Implementasi Backend Load Scaler

Scaler ini menyimpan parameter mean dan standar deviasi yang digunakan saat training. Tanpa scaler yang sama persis, hasil prediksi akan tidak akurat karena model LSTM yang digunakan telah dilatih menggunakan data yang dinormalisasi dengan parameter tertentu.

```
feature_path = os.path.join(ml_models_path, 'feature_mapping.json')
with open(feature_path, 'r') as f:
    self.feature_mapping = json.load(f)
print(f"✅ Feature mapping loaded: {self.feature_mapping['feature_columns']}")
```

Gambar 4. 29 Implementasi Backend Feature Mapping

Kemudian sistem loading feature mapping yang berisi informasi urutan kolom fitur. Urutan kolom fitur harus sama persis antara saat training dan saat prediksi.

Terakhir, sistem loading transformation info yang berisi parameter-parameter penting seperti *window size*.

```
transform_path = os.path.join(ml_models_path, 'transformation_info.json')
with open(transform_path, 'r') as f:
    self.transformation_info = json.load(f)
# Update window size dari metadata
self.window_size = self.transformation_info['transformation_info']['window_size']
print(f"✅ Transformation info loaded: window_size={self.window_size}")
```

Gambar 4. 30 Implementasi Backend Load Transformation

Window size yang diload dari metadata harus sama persis dengan yang digunakan saat training agar model dapat memproses input dengan benar. Jika window size berbeda, dimensi input akan tidak sesuai.

Selanjutnya adalah tahap preprocessing yang merupakan komponen penting karena model LSTM sangat bergantung pada urutan dan format data yang konsisten dengan saat pelatihan. Metode `prepare_input_data()` digunakan untuk menyiapkan data input sebelum diproses oleh model.

Proses dimulai dengan menghitung rentang tanggal historis berdasarkan tanggal target dan ukuran window size. Selanjutnya, sistem mengambil data kunjungan harian dari model `DailyVisitor` dalam rentang tersebut. Data kemudian dikonversi ke format `DataFrame` menggunakan library `Pandas`,



Hak Cipta :

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

dengan setiap atribut dikonversi ke format numerik kategorikal, dan disiapkan untuk dimasukkan sebagai bagian dari input.

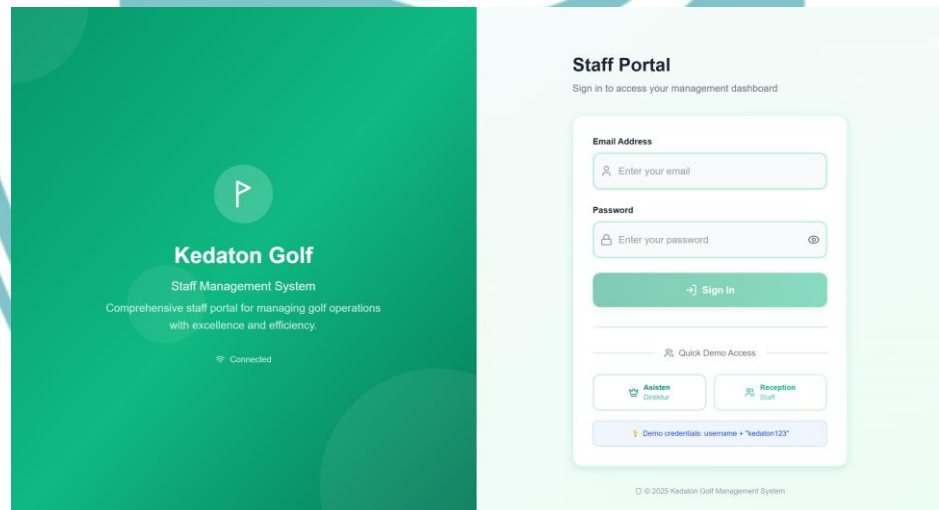
Terakhir, seluruh data disusun dalam bentuk 3D sesuai dengan format input yang dibutuhkan. Tahapan ini memastikan bahwa data yang digunakan saat prediksi memiliki struktur yang sama dengan data saat pelatihan.

4.5.2.2 Implementasi *Frontend*

Implementasi *Front-End* adalah tahapan pembuatan antarmuka dari aplikasi sistem manajemen operasional agar dapat digunakan oleh pengguna yang dibuat berdasarkan perancangan *wireframe*. *Front-End* aplikasi dibangun menggunakan *library ReactJS* dengan Bahasa pemrograman *Javascript*.

a. Login

Berikut adalah halaman login yang merupakan halaman pertama yang tampil sebelum mengakses dashboard sesuai peran. Pada halaman login untuk pelanggan dan staf (asisten direktur operasional dan receptionist) terdapat form. Form tersebut harus diisi dengan data yang valid agar dapat mengakses ke halaman selanjutnya.

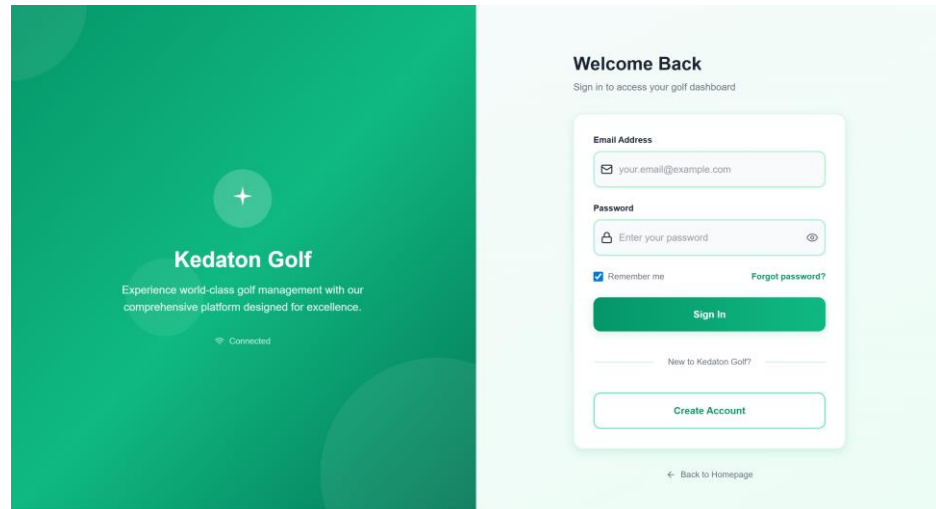


Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Login Staf



Hak Cipta :

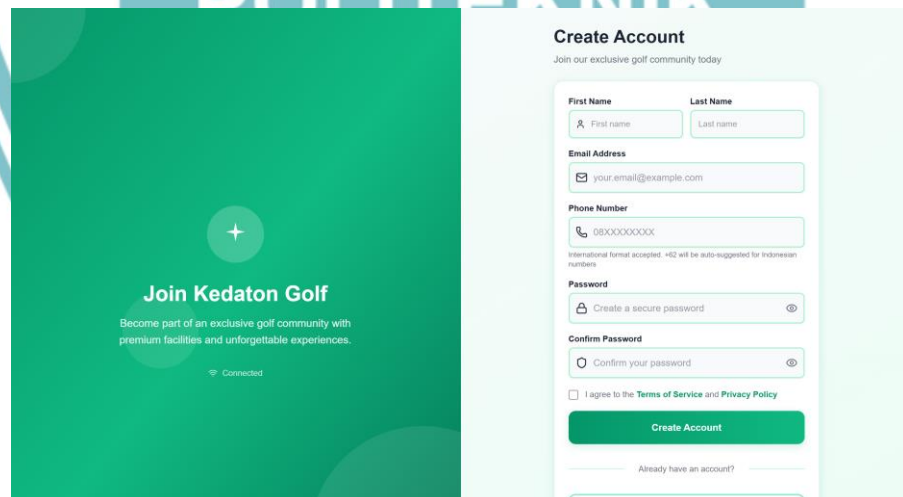
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Login Pelanggan

b. Register

Berikut adalah halaman register untuk melakukan register terhadap pelanggan yang ingin melakukan pemesanan online, tetapi belum memiliki akun. Terdapat form yang harus diisi meliputi *first name*, *last name*, *email address*, *phone number*, *password*, dan *confirm password* untuk membuat akun baru. Jika berhasil membuat akun sistem akan menampilkan ke halaman selanjutnya yaitu dashboard pelanggan.



Gambar 4. 33 Implementasi Halaman Registrasi

c. Pemesanan Lapangan Online



Hak Cipta :

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

Berikut adalah halaman “New Booking” yang digunakan untuk melakukan pemesanan online. Pada halaman tersebut, terdapat hari yang bisa dipilih untuk bermain dan juga jadwal *tee time sheet* yang tersedia.

Gambar 4. 34 Implementasi Halaman New Booking

Untuk melakukan pemesanan online, dapat memilih jadwal yang tersedia yang tandai dengan warna hijau dan tulisan “*available*” di pojok kanan atas yang akan menampilkan Form pemesanan sesuai dengan jadwal yang dipilih. Setelah itu, pelanggan dapat memilih jumlah pemain lalu tekan tombol “Reserve” untuk memesan.

Gambar 4. 35 Implementasi Halaman Form Pemesanan Online

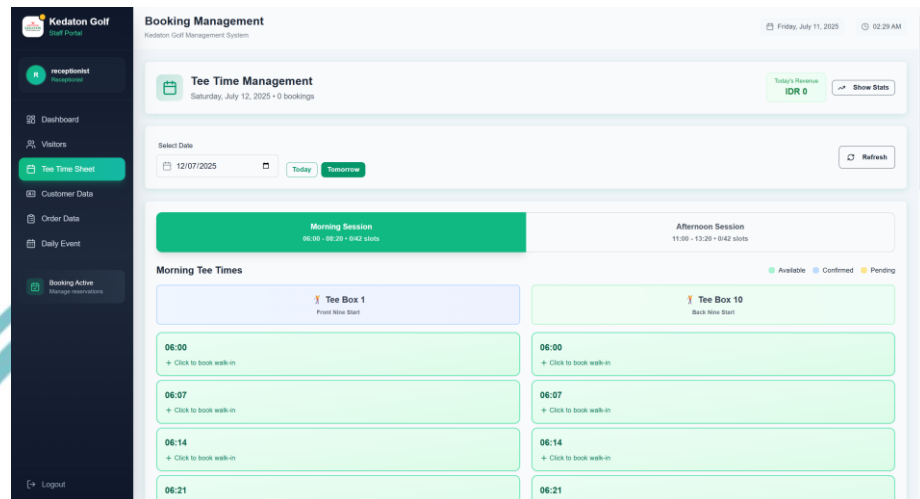
d. Pemesanan Lapangan Langsung



Hak Cipta :

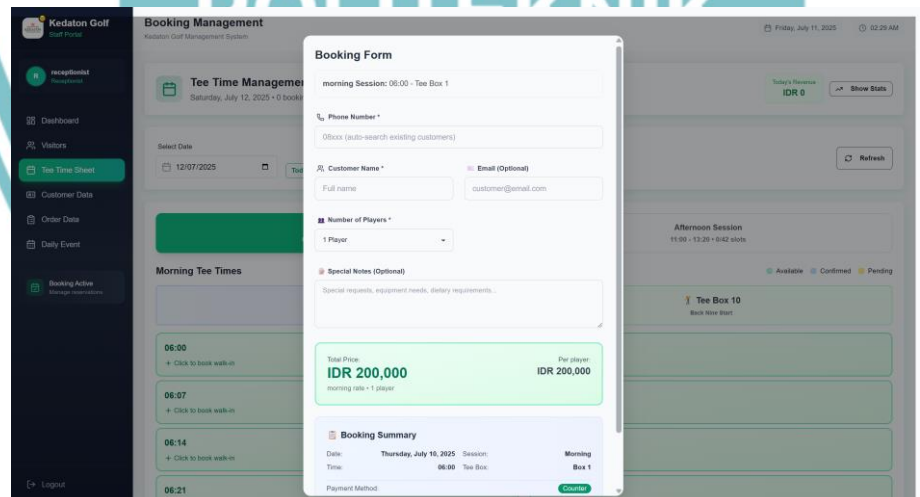
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Berikut adalah halaman "Tee Time Sheet" untuk melakukan pemesanan lapangan langsung yang dilakukan oleh receptionist. Pada halaman tersebut terdapat tanggal yang dapat dipilih untuk pemesanan serta jadwal yang tersedia.



Gambar 4. 36 Implementasi Halaman Pemesanan Langsung

Untuk membuat pemesanan, receptionist memilih jadwal yang tersedia lalu akan muncul form pemesanan langsung yang terdiri dari nomor telepon dan juga nama serta mengisi jumlah pemain. Setelah selesai bisa menekan tombol book.



Gambar 4. 37 Implementasi Halaman Form Pemesanan Langsung

e. Mengelola Data Kondisi Harian

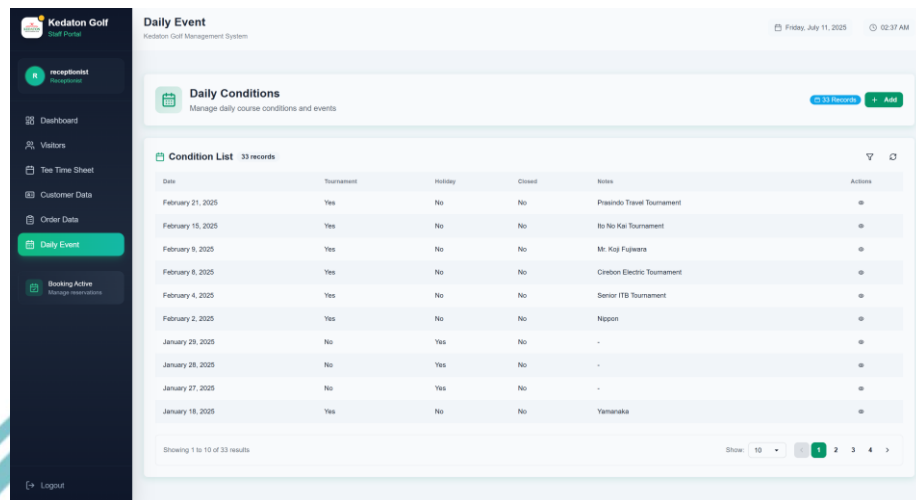
Berikut adalah halaman "Daily Event" untuk melakukan penambahan kondisi harian Kedaton Golf sebagai keperluan untuk melakukan prediksi



Hak Cipta :

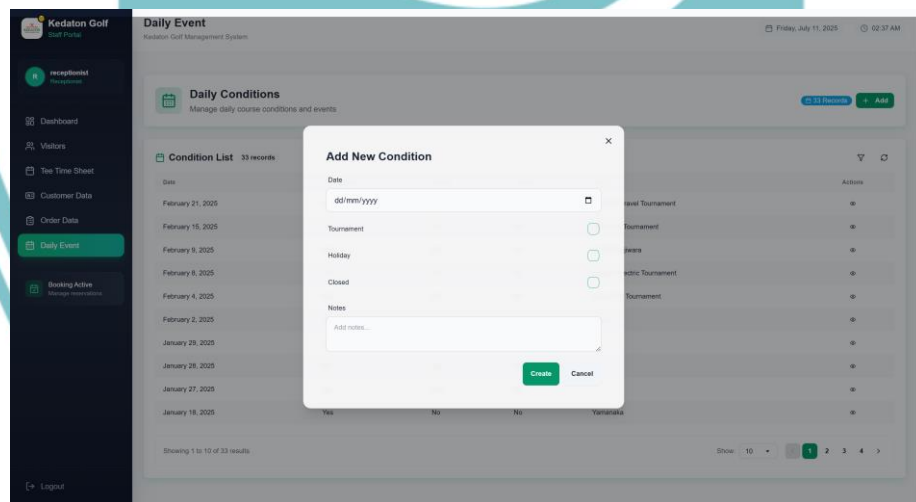
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

jumlah pengunjung. Pada halaman tersebut terdapat tabel yang terdiri atas tanggal, status turnamen, statu libur nasional, serta *notes*.



Gambar 4. 38 Implementasi Halaman Daily Event

Untuk melakukan penambahan kondisi harian, tekan tombol “Add”, lalu akan muncul form yang terdiri dari tanggal serta status kondisi pada hari tersebut. Jika sudah, tekan tombol “Create” untuk menyimpan data kondisi terbaru.



Gambar 4. 39 Implementasi Halaman Form Daily Event

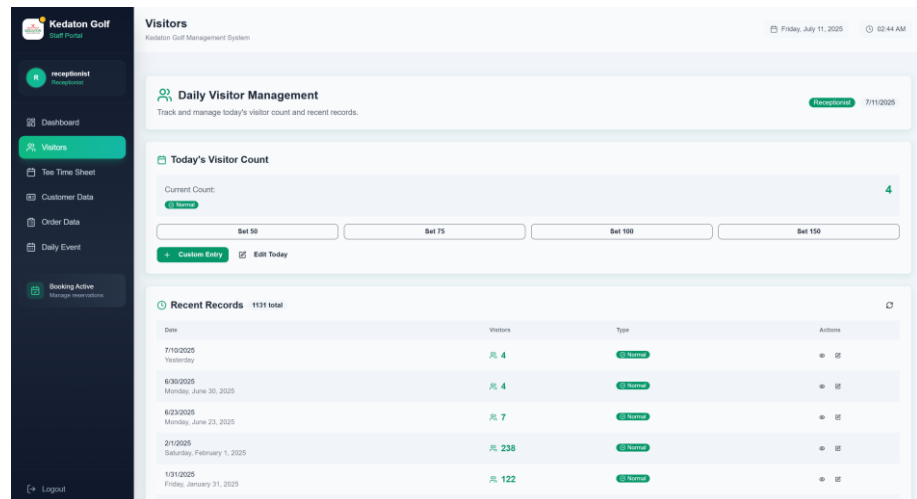
f. Mengelola Data Jumlah Pengunjung

Berikut adalah halaman “Visitors” untuk mengelola data jumlah pengunjung Kedaton Golf sebagai keperluan untuk melakukan prediksi jumlah pengunjung. Pada halaman tersebut terdapat tabel yang terdiri atas histori jumlah pengunjung.



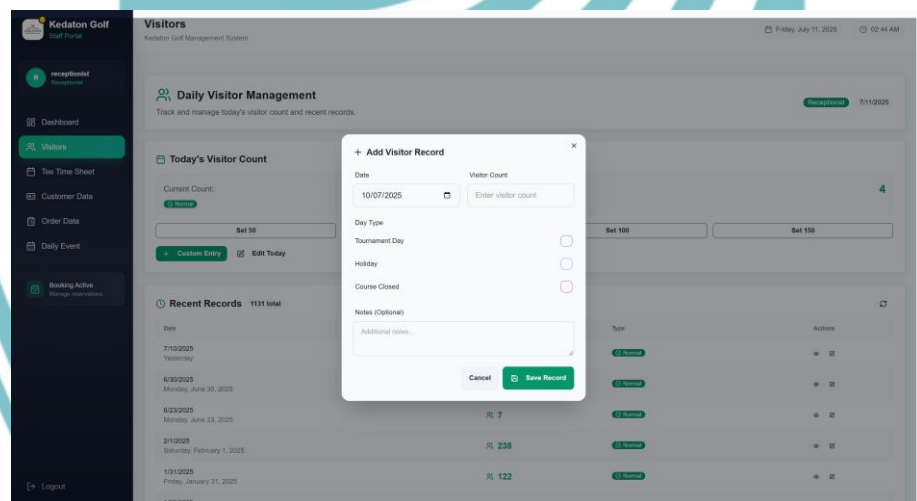
Hak Cipta :

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



Gambar 4. 40 Implementasi Halaman Visitors

Untuk menambah data jumlah pengunjung secara manual dapat menekan tombol “Custom Entry” dan akan menampilkan form yang terdiri dari tanggal dan jumlah total pengunjung. Lalu, tekan “Save Record” untuk menyimpan data jumlah pengunjung.



Gambar 4. 41 Implementasi Halaman Form Visitors

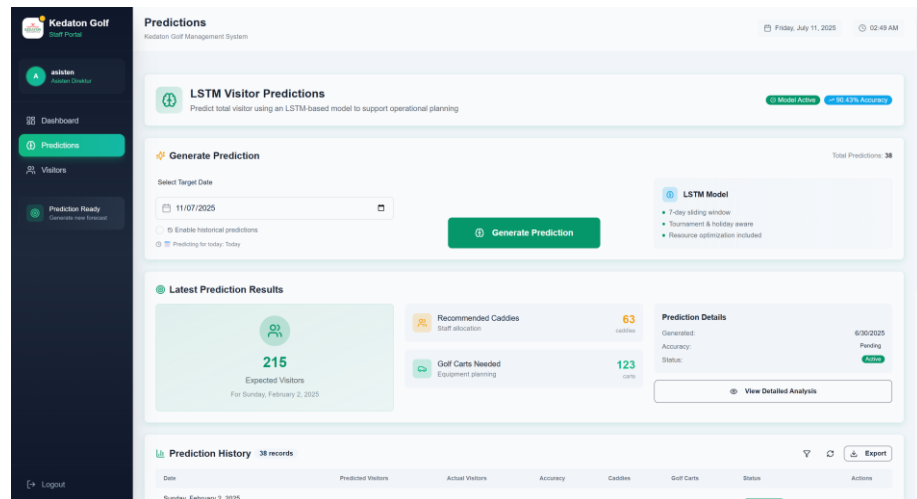
g. Prediksi Jumlah Pengunjung

Berikut adalah halaman menu ”Predictions” yang digunakan untuk melakukan prediksi jumlah pengunjung oleh asistem direktur operasional. Untuk melakukan prediksi, asisten direktur operasional memilih tanggal yang ingin prediksi, lalu menekan tombol ”Generate Prediction”. Setelah prediksi selesai dilakukan, akan ada tampilan hasil prediksi jumlah dan juga rekomendasi alokasi sumber daya caddie dan golf cart.



Hak Cipta :

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



Gambar 4. 42 Implementasi Halaman Predictions

4.6 Pengujian Sistem

Sistem yang sudah diimplementasikan pada penelitian ini yaitu model LSTM untuk prediksi pengunjung dan aplikasi web sistem manajemen operasional. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan kinerja dari kedua komponen sistem tersebut.

Pengujian model LSTM bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dan performa model yang sudah dibuat. Sementara itu, pengujian terhadap aplikasi web bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem dan mengidentifikasi kekurangan yang ada pada sistem yang dapat dijadikan dasar pengembangan lebih lanjut.

4.6.1 Evaluasi Model LSTM

4.6.1.1 Hasil Performa Model

Evaluasi performa model dilakukan dengan menggunakan metrik RMSE dan MAPE untuk mengukur akurasi prediksi pada tujuh skenario pembagian data. Berikut hasil evaluasi untuk tujuh skenario pembagian 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 13 Hasil Evaluasi Model LSTM

Skenario	Arsitektur	RMSE Train	MAPE Train (%)	RMSE Val	MAPE Val (%)	RMSE Test	MAPE Test (%)
Skenario 1	Baseline	37.38	31.64	42.41	22.97	35.9	18.69
	Salamanis Hotel A	38.22	27.62	47.92	23.73	44.65	21.92
	Salamanis Hotel B	43.91	27.56	59.25	32.63	62.37	35.26
	Salamanis Hotel C	37.17	30.65	42.8	21.95	37.12	18.93
Skenario 2	Baseline	36.89	30.48	43.56	26.46	37.29	19
	Salamanis Hotel A	41.21	38.34	44.86	29.47	37.55	19.68
	Salamanis Hotel B	40.86	36.6	45.35	29.42	40.26	21.5
	Salamanis Hotel C	37.96	30.46	43.1	25.96	35.4	18.38
Skenario 3	Baseline	36.83	30.92	54.04	34.18	33.75	18.55
	Salamanis Hotel A	39.34	36.81	55.97	37.98	36.46	21.19
	Salamanis Hotel B	41.38	37.43	57.02	38.32	40.14	20.6
	Salamanis Hotel C	37.49	31.06	55.01	34.73	33.32	17.96
Skenario 4	Baseline	38.79	30.76	28.83	18.98	32.22	17.87
	Salamanis Hotel A	44.25	42.48	30.91	22.31	38.54	20.99
	Salamanis Hotel B	49.28	52.18	33.2	26.89	38.95	23.3
	Salamanis Hotel C	39.78	31.36	28.25	18.36	35.87	18.84
Skenario 5	Baseline	38.41	30.74	27.95	18.42	41.63	20.86
	Salamanis Hotel A	43.5	40.54	30.69	20.93	46.95	22.83
	Salamanis Hotel B	50.67	51.03	32.33	24.55	46.27	22.42
	Salamanis Hotel C	38.16	30.43	27.61	17.27	42.44	20.91
Skenario 6	Baseline	39.17	32.69	29.77	19.73	32.82	19.84
	Salamanis Hotel A	44.2	43.31	33.46	23.39	37.84	24.23
	Salamanis Hotel B	52.33	56.23	34.79	29.26	38.13	28.42
	Salamanis Hotel C	39.91	33.33	29.62	18.75	33.99	19.97
Skenario 7	Baseline	37.58	29.24	27	16.36	42.8	21.16
	Salamanis Hotel A	40.84	34.99	29.06	18.87	47.83	22.25
	Salamanis Hotel B	42.09	34.54	28.26	17.1	46.91	23.51
	Salamanis Hotel C	41.13	31.94	25.98	15.02	44.04	21.21

Keterangan: Nilai yang ditebalkan menunjukkan performa terbaik untuk setiap skenario.

Berdasarkan hasil evaluasi model dengan skenario pembagian data menunjukkan pola yang menarik dalam hal pengaruh proporsi data pelatihan, validasi, dan pengujian terhadap akurasi model. Skenario 4 dengan pembagian data 80-10-10 menghasilkan performa terbaik dengan RMSE testing 32.22 dan MAPE testing sebesar 17.87% dengan arsitektur baseline.

Skenario dengan proporsi data pelatihan tinggi (80% dan 90%) umumnya menunjukkan performa lebih baik dibandingkan skenario dengan data pelatihan yang lebih sedikit. Namun, skenario 7 dengan data pelatihan tertinggi yaitu 90% tidak memberikan hasil terbaik, menunjukkan bahwa data validasi dan pengujian yang terlalu sedikit dapat mengurangi kemampuan generalisasi model.

Hasil performa terbaik setiap skenario (*baseline* dan Salamanis Hotel C) menggunakan 2 *layer* pada arsitektur modelnya. Hal ini mengindikasikan



Hak Cipta :

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

bahwa kompleksitas tambahan dari dual-layer arsitektur memungkinkan model untuk menangkap pola temporal yang lebih kompleks dalam data pengunjung Kedaton Golf dibandingkan arsitektur single layer (Salamanis Hotel A dan B).

4.6.1.2 Hasil Evaluasi Model Pembandingan

Implementasi model ARIMA sebagai *baseline comparison* telah dilakukan menggunakan metrik RMSE dan MAPE pada dataset yang sama dengan model LSTM terbaik yaitu Skenario 4 dengan baseline. Perbandingan performa kedua model disajikan dalam tabel:

Tabel 14 Perbandingan Performa Model LSTM dan ARIMA

Subset	Model	RMSE	MAPE (%)
Data Pelatihan	LSTM	38.79	30.76
	ARIMA	49.405	40.46
Data Validasi	LSTM	28.83	18.98
	ARIMA	70.046	55.44
Data Pengujian	LSTM	32.22	17.87
	ARIMA	69.259	49.46

Berdasarkan hasil tabel tersebut, dapat diamati bahwa model LSTM menunjukkan performa yang secara konsisten lebih baik dibandingkan model ARIMA pada semua sub set data. Pada data pelatihan, LSTM mencapai RMSE 38.79 dan MAPE 30.76% lebih unggul dibandingkan ARIMA dengan RMSE 49.405 dan MAPE 40.46%. Selisih performa semakin signifikan pada data validasi dimana LSTM jauh mengungguli ARIMA. Performa optimal kedua model tercapai pada data pengujian dengan LSTM menghasilkan RMSE 32.22 dan MAPE 17.87%, sementara ARIMA mencapai RMSE 69.259 dan MAPE 49.46%. Hasil ini menunjukkan efektivitas pendekatan LSTM untuk prediksi jumlah pengunjung pada kasus Kedaton Golf.

4.6.1.2 Uji Coba Skenario

Uji coba skenario dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan model dalam berbagai kondisi operasional lapangan golf. Sampel prediksi diambil dari data pengujian yang mencerminkan kombinasi antara hari biasa, turnamen, dan hari libur nasional. Model menunjukkan performa yang bervariasi



Hak Cipta :

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

dengan tingkat akurasi *relative* (Error %) berkisar antara 3.45% hingga 15.85%.

Tabel 15 Uji Coba Skenario Data Pengujian

Tanggal	Turnamen	Libur Nasional	Hari	Prediksi	Aktual	Error	Error (%)
13/09/2024	No	No	Jumat	103	112	-9	8.04%
18/09/2024	No	No	Rabu	84	87	-3	3.45%
22/09/2024	No	No	Minggu	196	188	8	4.26%
10/11/2024	Yes	No	Minggu	207	246	-39	15.85%
17/12/2024	No	Yes	Selasa	85	97	-12	12.37%

Model memberikan performa terbaik pada skenario hari biasa tanpa turnamen dan hari libur (13 September 2024) dengan error 2.45% atau selisih 3 pengunjung dari nilai aktual. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu memprediksi hari biasa dengan baik.

Pada skenario dengan kondisi turnamen pada hari Minggu (10 September 2024), model cenderung *underpredict* pengunjung saat ada turnamen. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan pengunjung akibat turnamen belum sepenuhnya ditangkap oleh model, begitu pula dengan kondisi pada hari libur nasional.

4.6.2 Pengujian Web

Pengujian aplikasi ini terdiri dari dua tipe pengujian yaitu *black box testing* dan *User Acceptance Test* (UAT). *Black box testing* dilakukan secara independent, sedangkan UAT dilakukan oleh pengguna akhir.

4.6.2.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian ini adalah pengujian web sistem manajemen operasional yang diuji langsung mencoba menggunakan web dengan scenario yang telah ditentukan. Skenario untuk pengujian *black box* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 16 Pengujian Black Box

Kode	Kasus	Skenario	Harapan
BB-1-1	Register	Pengguna berhasil mendaftar dengan informasi yang valid.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard customer.
BB-1-2		Pengguna gagal mendaftar karena	Sistem menampilkan pesan error



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

		email sudah terdaftar.	mengenai email yang sudah terdaftar
BB-1-3		Pengguna gagal mendaftar karena tidak mengisi salah satu <i>field</i> .	Sistem menampilkan error mengenai <i>field</i> yang harus diisi.
BB-2-1	Login	Pengguna berhasil login dengan informasi akun yang valid.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard pengguna.
BB-2-2		Asisten direktur operasional dan Receptionist berhasil login dengan informasi akun yang valid.	Sistem mengarahkan direktur dan receptionist ke halaman dashboard sesuai role.
BB-2-3		Pengguna, asisten direktur operasional, receptionist gagal login dengan informasi akun yang tidak valid.	Sistem menampilkan pesan error mengenai informasi akun salah.
BB-3-1	Uji Coba Prediksi Jumlah Pengunjung	Asisten Direktur berhasil melakukan prediksi pengunjung dengan memilih tanggal dan menekan tombol generate prediction.	Sistem akan menampilkan hasil prediksi pengunjung dan alokasi sumber daya dan fasilitas.
BB-3-2		Asisten direktur operasional gagal melakukan prediksi jika target tanggal prediksi tidak memiliki 7 hari data historis.	Sistem menampilkan pesan error "Insufficient historical data"
BB-4-1	Uji Coba Pemesanan Lapangan Online	Pengguna berhasil melakukan pemesanan online dan tercatat di booking history	Sistem menampilkan pesan success dan tercatat di booking history
BB-5-1	Uji Coba Pemesanan	Receptionist dapat melakukan pemesanan	Sistem menyimpan pemesanan walkin di order history dan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

	Lapangan Langsung	langsung pada pengguna walkin dan tercatat di order history dan customer data	pengguna di customer data.
BB-6-1	Uji Coba Kelola Data Kondisi Harian	Receptionist dapat melakukan penambahan kondisi harian (status turnamen dan status hari libur nasional) sesuai dengan tanggal yang dipilih	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel kondisi harian.
BB-7-1	Uji Coba Kelola Data Jumlah Pengunjung Harian	Receptionist dapat melakukan penambahan data jumlah pengunjung secara manual sesuai dengan tanggal yang dipilih	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel jumlah pengunjung harian.

Pengujian *black box* yang dilakukan melalui pengujian mandiri dilaksanakan dengan membandingkan harapan dengan hasil percobaan aplikasi. Jika hasil pengamatan sesuai dengan harapan, maka skenario fitur tersebut dapat dikatakan berhasil. Namun, jika hasilnya berbeda, maka skenario fitur tersebut dianggap tidak berhasil dan masih butuh perbaikan. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 17 Hasil Pengujian Black Box

Kode	Harapan	Pengamatan	Hasil
BB-1-1	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard customer.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard customer	Sesuai
BB-1-2	Sistem menampilkan pesan error mengenai email yang sudah terdaftar	Sistem tidak menampilkan error mengenai email yang sudah terdaftar	Tidak Sesuai
BB-1-3	Sistem menampilkan error mengenai field yang harus diisi.	Sistem menampilkan error mengenai field yang harus diisi	Sesuai
BB-2-1	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard pengguna.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard pengguna	Sesuai



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

BB-2-2	Sistem mengarahkan asisten direktur dan receptionist ke halaman dashboard sesuai role.	Sistem mengarahkan direktur dan receptionist ke halaman dashboard sesuai role.	Sesuai
BB-2-3	Sistem menampilkan pesan error mengenai informasi akun salah.	Sistem menampilkan pesan error mengenai informasi akun salah	Sesuai
BB-3-1	Sistem akan menampilkan hasil prediksi pengunjung dan alokasi sumber daya dan fasilitas	Sistem akan menampilkan hasil prediksi pengunjung serta alokasi sumber daya dan fasilitas	Sesuai
BB-3-2	Sistem menampilkan pesan error "Insufficient historical data"	Sistem menampilkan pesan error "Insufficient historical data"	Sesuai
BB-4-1	Sistem menampilkan pesan success dan tercatat di booking history	Sistem menampilkan pesan success dan tercatat di booking history	Sesuai
BB-5-1	Sistem menyimpan pemesanan walkin di order history dan pengguna di customer data.	Sistem menyimpan pemesanan walkin di order history dan pengguna di customer data.	Sesuai
BB-6-1	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel kondisi harian.	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel kondisi harian.	Sesuai
BB-7-1	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel jumlah pengunjung harian.	Sistem menyimpan data kondisi harian sesuai dengan tanggal yang dipilih dan tertampil di tabel jumlah pengunjung harian.	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang telah dilakukan pada web sistem manajemen operasional, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil memenuhi hampir seluruh analisis kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Pengujian *black box* dilaksanakan menggunakan 11 skenario pengujian yang mencakup modul registrasi (BB-1-1 hingga BB-1-3), modul



Hak Cipta :

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

login (BB-2-1 hingga BB-2-3), modul prediksi pengunjung (BB-3-1 dan BB-3-2), modul pemesanan lapangan online (BB-4-1), module pemesanan lapangan langsung (BB-5-1), serta modul kelola data kondisi haraian dan jumlah pengunjung harian (BB-6-1 dan BB-7-1).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 11 skenario yang dijalankan, 10 skenario memberikan *ouput* yang sesuai dengan harapan. Sedangkan satu skenario yaitu BB-1-2 menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan harapan. Hal ini mengindikasikan adanya masalah dalam sistem validasi email pada modul registrasi yang perlu diperbaiki. Tingkat keberhasilan *black box* 90.9% dengan 10 dari 11 skenario pengujian menunjukkan hasil "Sesuai".

4.6.2.2 User Acceptance Testing

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan menggunakan metodologi yang telah dijelaskan pada Bab 2. UAT menggunakan lima aspek pengujian yaitu *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors*, dan *Satisfaction* dengan skala A hingga E yang memiliki bobot 5 hingga 1.

UAT dilakukan terhadap Receptioinst, dan Asisten Direktur Operasional. Perhitungan hasil UAT menggunakan rumus yang telah ditetapkan pada landasan teori untuk mendapatkan persentase tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem.

1. UAT Asisten Direktur Operasional

Pengujian UAT untuk asisten direktur operasional bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem prediksi jumlah pengunjung. Responden merupakan pihak yang memiliki otoritas dalam pengambilan keputusan operasional lapangan golf. Berikut adalah pertanyaan untuk UAT asisten direktur operasional:

Tabel 18 Pertanyaan UAT Asisten Direktur Operasional

Kode	Aspek	Pertanyaan
A-1	<i>Learnability</i>	Menurut Anda apakah sistem prediksi jumlah pengunjung ini mudah dimengerti sesuai kebutuhan saat ini?
A-2		Apakah anda merasa lebih mudah setelah menggunakan sistem prediksi jumlah pengunjung 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A-3	<i>Efficiency</i>	Apakah informasi yang ada pada sistem sudah membantu?
A-4		Apakah sistem ini sudah menjadi solusi bagi anda dalam menghadapi kesulitan pada sistem sebelumnya?
A-5	<i>Memorability</i>	menurut anda apakah dengan sistem ini sudah cukup efektif (seperti: hemat Waktu atau hemat biaya)?
A-6		Menurut anda, apakah aplikasi ini mudah dalam menampilkan halaman atau data yang diminta?
A-7	<i>Errors</i>	Apakah sistem prediksi jumlah pengunjung ini ketika digunakan tidak terjadi error?
A-8	<i>Satisfaction</i>	Menurut anda dengan tampilan sistem ini sudah ramah pengguna?
A-9		Apakah tampilan sistem dalam web ini sudah cukup baik?
A-10		Apakah menu-menu di sistem sudah memenuhi kebutuhan?

Pengujian UAT ini dilakukan terhadap dua responden yang merupakan personnel manajemen dengan otoritas pengambilan keputusan operasional lapangan golf. Berikut adalah responden dan hasil pengisian UAT:

Tabel 19 Hasil UAT Asisten Direktur Operasional

Nama	Jabatan	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
Kusdiman	Asisten Direktur Operasional	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Ahmad Hafni	General Manager	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Total Nilai Pertanyaan		10	10	10	10	9	10	10	9	10	10
Persentase Nilai Pertanyaan		100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	90%	100%	100%
Rata-rata akhir		98%									

Hasil UAT menunjukkan tingkat kepuasan tinggi dengan rata-rata 98%. Berdasarkan kriteria interval UAT, hasil ini termasuk kategori "Sangat Baik". Kedua responden memberikan penilaian yang konsisten tinggi, dengan aspek yang perlu sedikit perbaikan pada efektivitas sistem dan tampilan ramah pengguna. Secara keseluruhan, sistem prediksi jumlah pengunjung dinilai sangat memuaskan oleh responden.

2. UAT Receptionist

Pengujian UAT untuk receptionist bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem manajemen operasional. Berikut adalah pertanyaan untuk UAT receptionist:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

Tabel 20 Pertanyaan UAT Receptionist

Kode	Aspek	Pertanyaan
R-1	<i>Learnability</i>	Menurut Anda apakah sistem manajemen operasional ini mudah dimengerti sesuai kebutuhan saat ini?
R-2		Apakah anda merasa lebih mudah setelah menggunakan sistem manajemen operasional ini?
R-3	<i>Efficiency</i>	Apakah informasi yang ada pada sistem sudah membantu?
R-4		Apakah sistem ini sudah menjadi solusi bagi anda dalam menghadapi kesulitan pada sistem sebelumnya?
R-5	<i>Memorability</i>	Menurut anda apakah dengan sistem ini sudah cukup efektif (seperti: hemat Waktu)?
R-6		Menurut anda, apakah aplikasi ini mudah dalam menampilkan halaman atau data yang diminta?
R-7	<i>Errors</i>	Apakah sistem manajemen operasional ini ketika digunakan tidak terjadi error?
R-8	<i>Satisfaction</i>	Menurut anda dengan tampilan sistem ini sudah ramah pengguna?
R-9		Apakah tampilan sistem dalam web ini sudah cukup baik?
R-10		Apakah menu-menu di sistem sudah memenuhi kebutuhan?

Pengujian UAT ini dilakukan terhadap dua responden yang merupakan receptionist Kedaton Golf. Berikut adalah responden dan hasil pengisian UAT:

Tabel 21 Hasil UAT Receptionist

Nama	Jabatan	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
Anisa	Receptionist	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Dewi	Receptionist	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Total Nilai Pertanyaan		10	10	10	10	10	10	10	9	10	10
Persentase Nilai Pertanyaan		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%
Rata-rata akhir		99%									

Hasil UAT menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi dengan rata-rata 99%. Berdasarkan kriteria interval UAT, hasil ini termasuk kategori "Sangat Baik". Kedua responden yang bertugas sebagai receptionist



Hak Cipta :

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

memberikan penilaian hampir sempurna, dengan hanya satu aspek yang mendapat nilai 90% yaitu pada tampilan ramah pengguna.

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dibuat sangat membantu tugas receptionist dalam melayani pelanggan dan mengelola jumlah pengunjung serta kondisi harian. Tingkat kepuasan yang sangat tinggi ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan operasional harian receptionist dengan sangat baik.

3. UAT Pelanggan

Pengujian UAT untuk Pelanggan bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan sistem pemesanan online dari perspektif pelanggan lapangan golf. Berikut adalah pertanyaan untuk UAT pelanggan.

Tabel 22 Pertanyaan UAT Pelanggan

Kode	Aspek	Pertanyaan
P-1	<i>Learnability</i>	Menurut Anda apakah sistem pemesanan online ini mudah dimengerti sesuai kebutuhan saat ini?
P-2		Apakah anda merasa lebih mudah setelah menggunakan sistem pemesanan online ini?
P-3	<i>Efficiency</i>	Apakah informasi yang ada pada sistem sudah membantu?
P-4		Apakah sistem ini sudah menjadi solusi bagi anda dalam memesan lapangan secara online?
P-5	<i>Memorability</i>	menurut anda apakah dengan system ini sudah cukup efektif (seperti: hemat waktu)?
P-6		Menurut anda, apakah aplikasi ini mudah dalam menampilkan halaman atau data yang diminta?
P-7	<i>Errors</i>	Apakah sistem pemesanan online ini ketika digunakan tidak terjadi error?
P-8	<i>Satisfaction</i>	Menurut anda dengan tampilan sistem ini sudah ramah pengguna?
P-9		Apakah tampilan sistem dalam web ini sudah cukup baik?
P-10		Apakah menu-menu di system sudah memenuhi kebutuhan?

Pengujian UAT ini dilakukan terhadap sepuluh responden yang memiliki pengalaman golf di Kedaton Golf. Berikut adalah responden dan hasil pengisian UAT:



Hak Cipta :

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

Tabel 23 Hasil UAT Pelanggan

Nama	Pengalaman Golf	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10
J.U	1 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Z.S	1 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R.I	2,5 Tahun	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4
F.A	2 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
J.P	1 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S.W	11 Tahun	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4
H.T	9 Tahun	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4
W.Y.P	10 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
B.K	7 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S.U	5 Tahun	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Total Nilai Pertanyaan		50	50	47	50	50	50	50	47	50	47
Persentase Nilai Pertanyaan		100%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	94%
Rata-rata akhir		98.2%									

Hasil UAT menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dengan rata-rata 98.2%. Berdasarkan kriteria interval UAT, hasil ini termasuk kategori (“Sangat Baik”). Sebagian besar aspek mendapat penilaian sempurna, dengan tiga aspek mendapat yang bisa diperbaiki lagi yaitu mengenai informasi pada sistem, tampilan ramah pengguna, dan kelengkapan menu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pemesanan online memenuhi kebutuhan pelanggan lapangan golf.

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Testing* terhadap ketiga kelompok pengguna sistem manajemen operasional, diperoleh tingkat kepuasan yang tinggi dari semua aktor dengan rata-rata keseluruhan 98.4%.



Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada rancang bangun prediksi jumlah pengunjung menggunakan Long Short-Term Memory (LSTM) dalam sistem manajemen operasional di Kedaton Golf, terdapat beberapa simpulan sebagai berikut:

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem manajemen operasional berbasis digital yang terintegrasi dengan model prediksi LSTM. Sistem ini secara efektif mengatasi kendala sistem manual yang sebelumnya dialami Kedaton Golf, seperti kesalahan pencatatan jadwal, keterbatasan akses real-time, dan kesulitan pengelolaan informasi pelanggan.

Model LSTM dengan konfigurasi Baseline (2-layer dengan 64 units) menunjukkan performa terbaik dengan RMSE 32.22 dan MAPE 17.87% pada dataset pengujian. Tingkat akurasi prediksi cukup baik untuk mendukung pengambilan keputusan operasional dengan rata-rata kesalahan prediksi sekitar 20% dari nilai aktual.

Pendekatan multivariate yang digunakan, dengan memasukkan variabel eksogen berupa status turnamen dan hari libur nasional, terbukti meningkatkan akurasi prediksi karena model mampu menangkap pola kompleks yang dipengaruhi oleh faktor eksternal.

Dari aspek kontribusi praktis, sistem prediksi yang dikembangkan memberikan rekomendasi alokasi sumber daya kebutuhan caddie dan golf cart berdasarkan prediksi jumlah pengunjung, yang membantu manajemen optimalisasi sumber daya dan perencanaan operasional yang lebih efisien. Tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem juga cukup baik dengan hasil UAT menunjukkan rata-rata akhir 98% pada UAT Asisten Direktur Operasional, 99% pada UAT Receptionist, dan 98.2% pada UAT Pelanggan.



© Hak Cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan selama proses pengembangan sistem prediksi jumlah pengunjung menggunakan LSTM di Kedaton Golf, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut. Dari aspek pengembangan model, disarankan untuk mengeksplorasi arsitektur model yang lebih lanjut guna meningkatkan kemampuan model dalam mengenali pola-pola kompleks pada data historis pengunjung. Selain itu, dapat juga dilakukan penambahan variabel seperti data cuaca atau promosi yang kemungkinan dapat mempengaruhi jumlah pengunjung.





Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Santoso, R. and Warsito, B., 2023. Prediksi Tingkat Temperatur Kota Semarang Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (Lstm). *Jurnal Gaussian*, 11(4), pp.572-579.
- Alhijaj, J.A. and Khudeyer, R.S., 2023. Techniques and Applications for Deep Learning: A Review. *Journal of Al-Qadisiyah for computer science and mathematics*, 15(2), pp.114.
- Anwar, F.A., Deliana, D. and Suyamto, S., 2024. Digital Transformation in the Hospitality Industry: Improving Efficiency and Guest Experience. *International Journal of Management Science and Information Technology*, 4(2), pp.428-437.
- Chen, Y., Wang, S., Lin, L., Cui, Z. and Zong, Y., 2024. Computer Vision and Deep Learning Transforming Image Recognition and Beyond. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 2(1), pp.45-51.
- Elgamar, E., 2020. Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP.
- Farida, N., Widiyanti, W. and Megasari, A.D., 2024. DIGITALISASI DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PELANGGAN PADA PUSAT PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP (PPLH) SELOLIMAN, MOJOKERTO. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(6), pp.3491-3498.
- Febriyanti, N.M.D., Sudana, A.K.O. and Piarsa, I.N., 2021. Implementasi black box testing pada sistem informasi manajemen dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(3), pp.535-544.
- Firdaus, R., Kel, S., Margiutomo, S.A.S., Kom, S., Dulame, I.M., SE, M., Dwi Hastuti, S.E., Yulhendri, S.T., Okma Yendri, S.T., Bayu, S.E. and Setiawan, I.I., 2023. *Tren Bisnis Digital (Optimasi & Optimalisasi Usaha Berbasis Digitalisasi)*. Efitra, S. Kom., M. Kom.
- Gheisari, M., Ebrahimzadeh, F., Rahimi, M., Moazzamigodarzi, M., Liu, Y., Dutta Pramanik, P.K., Heravi, M.A., Mehbodniya, A., Ghaderzadeh, M., Feylizadeh, M.R. and Kosari, S., 2023. Deep learning: Applications, architectures, models, tools, and frameworks: A comprehensive survey. *CAAI Transactions on Intelligence Technology*, 8(3), pp.581-606.
- Hasanah, F. N., & Untari, R. S. (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak*. UMSIDA Press.



© Hak Cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Istiqomah, N. and Hidayat, A., 2021. Sistem Informasi Website Sebagai Media Promosi Dan Sarana Informasi Pada Rumah Sakit Mardi Waluyo Metro. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 3(1), pp.19-26.
- Jin, S., Liu, G. and Bai, Q., 2023. Deep learning in COVID-19 diagnosis, prognosis and treatment selection. *Mathematics*, 11(6), p.1279.
- Kolambe, M. and Arora, S., 2024. Forecasting the future: A comprehensive review of time series prediction techniques. *Journal of Electrical Systems*, 20(2s), pp.575-586.
- Kristiyanto, A.K., 2024. Sistem Informasi Perpustakaan Desa Pelawad Pintar (SIPP) Berbasis Web. *MULTINETICS*, 10(1), pp.31-39.
- Kusnaldi, M.R., Gulo, T. and Aripin, S., 2022. Penerapan normalisasi data dalam mengelompokkan data mahasiswa dengan menggunakan metode K-means untuk menentukan prioritas bantuan uang kuliah tunggal. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(4), pp.330-338.
- Mohanta, S.K., Mohapatra, A.G., Mohanty, A. and Nayak, S., 2024. Deep Learning is a State-of-the-Art Approach to Artificial Intelligence. In *Deep Learning Concepts in Operations Research* (pp. 27-43). Auerbach Publications.
- Priyatna, N.M., 2024. Transformasi Digital: Efisiensi dan Inovasi dalam Manajemen Operasional. *Economic Reviews Journal*, 3(3), pp.2653-2662.
- Putra, F., Tahiyat, H.F. and Ihsan, R.M., Application of K-Nearest Neighbor Algorithm Using Wrapper as Preprocessing for Determination of Human Weight Information Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Menggunakan Wrapper Sebagai Preprocessing untuk Penentuan Keterangan Berat Badan Manusia. vol, 4, pp.273-281.
- Salamanis, A., Xanthopoulou, G., Kehagias, D. and Tzovaras, D., 2022. LSTM-based deep learning models for long-term tourism demand forecasting. *Electronics*, 11(22), p.3681.
- Saputra, A.W., Wibawa, A.P., Pujiyanto, U., Utama, A.P. and Nafalski, A., 2022. LSTM-based Multivariate Time-Series Analysis: A Case of Journal Visitors Forecasting. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 14(1), pp.57-62.
- Saputra, D., Dharmawan, W. S., Syarif, M., & Risdiansyah, D. (2023). Analisis & Perancangan Sistem Informasi. Penerbit Insan Cendekia Mandiri.
- Shafik, W., 2024. Deep Learning Impacts in the Field of Artificial Intelligence. In *Deep Learning Concepts in Operations Research* (pp. 9-26). Auerbach Publications.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- Sutopo, P.S. and Sulkhan, S., 2022. Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Monitoring Teknisi Alat Blood Gas Analyzer Dengan Metode Pengujian User Acceptance Test (UAT)(Studi Case: PT. Grahacipta Prima Sentosa). *Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*, 3(1), pp.11-20.
- Tyagi, S., Yadav, S., Singhal, U. and Chaudhary, H., 2022, July. Analysis and development of e-commerce web application. In *2022 Fifth International Conference on Computational Intelligence and Communication Technologies (CCICT)* (pp. 65-72). IEEE.
- UMAM, K. and ARDIANSYAH, A., 2023. Perbandingan Metode ARIMA dan LSTM pada Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, 8(2), pp.119-129.
- Waruwu, M., 2024. Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), pp.1220-1230.
- Yakub, H., Daniawan, B., Wijaya, A. and Damayanti, L., 2024. Sistem informasi e-commerce berbasis website dengan metode pengujian User Acceptance Testing. *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, 2(2), pp.113-127.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Atsiilah Thufailah

Lahir di Tangerang, 09 Agustus 2003. Lulus dari SDS Tunas Harapan pada tahun 2015, SMPN 2 Pasarkemis pada tahun 2018, dan SMAN 11 Kab. Tangerang pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh Program Studi Diploma Empat Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Memiliki ketertarikan pada bidang Pengembangan *Web*, *Data Analyst*, dan *MySQL Programmer*.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Skrip Wawancara

- Pak Kusdiman: Pada Kedaton Golf saat ini memiliki kesulitan dalam mengoptimalkan kebutuhan caddie dan juga fasilitas terutama golf cart, selain itu juga ada beberapa pengunjung yang mengeluhkan pemesanan yang hanya bisa dilakukan melalui telepon ataupun datang langsung ke lokasi.
- Atsiilah: Untuk dapat mengoptimalkan kebutuhan tersebut biasanya dihitung berdasarkan jumlah pengunjung ya pak?
- Pak Kusdiman: Iya benar, karena untuk menetapkan jumlah caddie yang tersedia dan golf cart biasanya berdasarkan jumlah pengunjung yang akan datang. Biasanya kita melakukan perhitungan jumlah pengunjung yang akan datang hanya berdasarkan intuitif saja ya seperti kalau weekend lebih ramai dari weekday, jadi biasanya, lalu juga saat turnamen biasanya lebih ramai ataupun hari libur gitu. Tetapi, ternyata saat ini polanya sepertinya tidak sama lagi.
- Atsiilah: Baik pak, berdasarkan informasi dari bapak bahwa jumlah pengunjung itu bisa dipengaruhi oleh adanya turnamen dan juga hari libur nasional ya pak.
- Pak Kusdiman: Iya benar, biasanya kita membuat prediksinya seperti hari weekend kita naikan saja 2 kali lipat untuk ketersediaan caddie dan golf cart, lalu hari biasa balik ke awal. Tetapi, saat ini tidak selalu seperti itu ya, terkadang hari biasa pun bisa jadi ramai, sedangkan caddie yang tersedia hanya sedikit sehingga kita harus mengabari caddie untuk datang secara dadakan. Dimana hal tersebut tidak efisien ya untuk pelayanan olahraga dan jasa seperti kita. Kita kan maunya memberikan yang terbaik ya. Ada juga kondisi dimana weekend yang biasanya ramai, ternyata sepi dan hal tersebut juga sangat tidak efisien.
- Atsiilah: Baik pak, untuk sistem prediksi jumlah pengunjung ini mau berbentuk website atau aplikasi ya pak?
- Pak Kusdiman: Sebaiknya berbentuk website ya agar tidak perlu instalasi apapun.
- Atsiilah: Baik pak, Untuk informasi pelanggan apa saja yang dicatat ketika melakukan pemesanan ya pak? Baik melalui telepon ataupun datang langsung.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 1 Skrip Wawancara (Lanjutan)

- Pak Kusdiman: Informasi yang dicatat yaitu nama dan juga nomor telepon untuk pemesanan langsung. Untuk yang melalui telepon juga terkadang ada yang meminta untuk dihubungi melalui email untuk keperluan selanjutnya.
- Atsiilah: Baik pak, sebelumnya apakah pernah terjadi bentrok jadwal pemesanan?
- Pak Kusdiman: Hal itu pastinya pernah terjadi, bahkan baru terulang lagi dua minggu yang lalu. Jadi front office mencatat pemesanan di jadwal tee time sheet yang lain sehingga akhirnya ada 2 pesanan di waktu yang sama.
- Atsiilah: Lalu Bagaimana saat ini proses pencatatan jumlah pengunjung dilakukan, apakah secara manual?
- Pak Kusdiman: Untuk pencatatan jumlah pengunjung itu dihitung dari total pemain pada jadwal tee time sheet ya, dari situ kita lihat ada berapa total pengunjung hari tersebut.
- Atsiilah: Baik pak, jadi kesimpulannya saat ini Kedaton Golf mengalami beberapa tantangan, seperti pencatatan pemesanan yang masih manual dan berpotensi bentrok, sulitnya memprediksi jumlah pengunjung secara akurat, serta belum adanya sistem online untuk pemesanan lapangan. Oleh karena itu, sistem prediksi berbasis data dan manajemen operasional berbentuk website sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan pelayanan, terutama dalam mengatur kebutuhan caddie dan golf cart.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Jadwal Tee Time Sheet

KEDATON GOLF AND COUNTRY CLUB
TEE TIME RESERVATION

DAY/DATE :

MORNING				AFTERNOON			
TEE BOX 1		TEE BOX 10		TEE BOX 1		TEE BOX 10	
TIME	NAME	TIME	NAME	TIME	NAME	TIME	NAME
06.00		06.00		11.00		11.00	
06.07		06.07		11.07		11.07	
06.14		06.14		11.14		11.14	
06.21		06.21		11.21		11.21	
06.28		06.28		11.28		11.28	
06.35		06.35		11.35		11.35	
06.42		06.42		11.42		11.42	
06.49		06.49		11.49		11.49	
06.56		06.56		11.56		11.56	
07.03		07.03		12.03		12.03	
07.10		07.10		12.10		12.10	
07.17		07.17		12.17		12.17	
07.24		07.24		12.24		12.24	
07.31		07.31		12.31		12.31	
07.38		07.38		12.38		12.38	
07.45		07.45		12.45		12.45	
07.52		07.52		12.52		12.52	
07.59		07.59		12.59		12.59	
08.06		08.06		13.06		13.06	
08.13		08.13		13.13		13.13	
08.20		08.20		13.20		13.20	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Dokumentasi Pencatatan Data Pengunjung Harian

Jumlah Tamu Kedaton Golf tahun 2022											
Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
170	152	54	69	106	246	79	96	87	178	47	50
174	52	129	225		70	226	78	71	173	46	107
64	65	186	103		91	156	66	253	69	78	212
88	57	104	24	125	201	87	84	214	57	75	199
51	134	174	38	167	164	49	42	94	41	222	71
92	143	156	43	162	70	48	267	96	59	169	70
37	66	69	65	122	43	99	194	63	55	32	43
211	58	71	54	91	28	69	90	76	262	67	69
119	67	114	179	66	69	270	53	102	194	40	86
79	60	60	105	54	96	111	75	208	55	58	262
50	54	110	42	83	205	87	76	179	43	92	171
63	219	220	50	35	167	89	72	88	65	229	69
104	100	190	52	80	84	58	211	67	69	197	110
68	133	82	93	126	87	79	152	71	84	44	81
167	89	48	108	250	106	62	96	49	231	69	100
151	59	85	153	143	66	169	79	55	188	63	92
55	52	71	145	45	66	170	222	208	44	52	254
71	52	136	56	48	242	100	87	174	72	105	222
45	202	180	47	65	189	68	92	45	40	227	75
65	159	164	22	70	72	96	166	50	95	197	54
40	76	93	62	170	51	96	132	89	56	122	40
270	52	100	39	155	48	81	47	66	236	73	106
158	71	54	150	142	78	232	64	61	175	49	70
83	65	110	117	49	96	190	52	243	73	75	122
76	54	67	54	58	226	70	126	200	62	90	123
80	179	197	63	233	211	74	100	57	68	245	119
145	155	255	39	117	77	89	212	52	46	202	90
64	168	51	75	202	112	104	175	30	56	68	95
246		73	211	174	72	91	58	82	239	52	68
200		95	89	55	93	262	73	63	223	40	160
109		86		58		202	61		71		144
3,395	2,793	3,584	2,572	3,251	3,426	3,663	3,398	3,193	3,379	3,125	3,534
											39,313

Jumlah Tamu Kedaton Golf tahun 2023											
Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
104	39	52	215	180	211	218	68	132	171	69	126
100	91	31	109	30	204	155	92	283	81	63	279
72	47	57	57	59	187	70	81	216	73	93	186
48	233	246	41	44	177	75	95	56	55	248	74
54	189	128	65	61	67	34	243	60	85	222	119
104	76	63	57	170	52	86	237	55	50	65	62
225	55	62	131	180	27	87	73	60	248	87	76
129	73	59	129	79	86	227	74	92	222	54	127
94	110	56	138	42	67	271	91	225	56	84	262
83	113	81	45	39	260	57	80	179	76	108	269
46	261	256	29	75	190	74	79	75	80	241	79
99	175	207	30	109	77	61	186	79	68	209	62
51	61	62	57	236	100	60	189	63	112	63	80
216	77	67	53	165	52	81	86	70	252	83	98
214	46	58	203	95	60	226	84	60	202	91	74
77	104	125	122	68	33	166	108	295	59	71	224
89	59	136	51	48	186	70	284	208	52	93	222
60	247	236	60	272	221	83	173	78	63	275	86
73	177	250	114	83	71	279	127	79	78	263	116
100	52	80	92	206	119	55	187	39	67	83	97
196	60	59		189	63	108	79	63	232	96	148
177	60	229		49	70	208	86	81	198	51	130
82	62	60	47	66	74	175	77	189	66	119	184
63	88	75	160	65	227	64	137	197	82	109	105
61	304	202	97	83	245	61	105	80	71	226	89
63	233	180	105	91	64	64	201	86	103	257	163
98	51	70	113	289	88	80	241	99	178	60	169
266	51	47	76	206	135	98	59	272	211	58	128
180		48	96	64	140	279	62	179	216	58	154
95		58	96	64	158	237	41	153	83	92	196
75		58		61		77	172		55		137
3,394	3,194	3,398	2,588	3,468	3,711	3,886	3,897	3,803	3,645	3,691	4,321
											42,996



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Dokumentasi Pencatatan Data Pengunjung Harian (Lanjutan)

		Jumlah Tamu Kedaton Golf tahun 2024												
Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember			
98	107	152	60	307	292	71	143	253	91	95	250			
122	98	284	37	99	186	44	113	83	74	282	111			
59	217	267	45	118	76	65	239	64	87	217	107			
87	161	155	63	265	114	116	189	79	130	99	83			
110	66	75	63	201	62	98	82	139	245	76	91			
237	81	53	108	77	109	167	77	85	238	88	121			
167	79	146	79	77	127	214	94	283	69	140	296			
96	186	91	214	111	244	73	79	168	66	98	187			
66	212	270	99	182	216	60	82	73	78	250	62			
58	151	219		192	110	64	219	45	54	246	87			
69	167	187		158	100	111	227	61	109	55	87			
112	81	71	192	226	74	99	78	72	265	72	94			
226	106	77	105	74	105	221	65	112	227	126	148			
158	168	72	96	65	115	185	85	210	80	100	288			
80	89	63	207	78	169	92	110	141	95	125	226			
81	78	177	94	108	205	65	115	191	79	262	117			
63	259	180	42	70	156	82	259	111	88	235	97			
84	208	53	97	248	171	91	193	87	118	125	93			
56	79	65	102	228	72	115	68	91	241	92	124			
262	44	50	224	88	104	255	79	112	166	101	135			
246	86	68	192	105	111	217	65	251	77	116	279			
88	135	71	54	110	244	69	120	188	66	162	201			
65	154	195	59	215	254	106	100	88	79	306	131			
74	280	202	68	196	90	68	288	87	73	279	70			
121	287	46	107	182	75	92	251	76	110	73	148			
118	113	57	81	186	61	87	84	118	222	172	81			
218	98	44	232	86	88	256	67	138	225	265	115			
224	31	57	257	76	88	230	164	185	69	129	159			
105	97	160	72	182	274	60	87	235	85	169	172			
51		154	82	97	193	64	117	56	89	242	118			
63		98		112		77	187		112		86			
3,664	3,918	3,859	3,131	4,519	4,285	3,614	4,126	3,882	3,807	4,797	4,364	47,966		



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Dokumentasi Pencatatan Turnamen

DAFTAR COMPETITION 2024

No.	Hari, Tanggal	Nama Compe
1	JANUARI	
	Sunday, 7 January 2024	UMEZU COMPE
	Saturday, 13 January 2024	MERAH PUTIH COMPE
	Saturday, 20 January 2024	PT. NIPPON EXPRESS
	Sunday, 21 January 2024	8 SHAKAI
	Sunday, 21 January 2024	SUNKO KONWA KAI
	Saturday, 27 January 2024	JP CABLE
	Saturday, 27 January 2024	KIM TAEYEON COMPE
2	FEBRUARI	
	Saturday, 03 February 2024	DO-SHIN COMPE
	Saturday, 17 February 2024	HPPM
	Sunday, 21 February 2024	CARI CARA KAI
	Thursday, 22 February 2024	PSGC PERTAMINA
	Sunday, 25 February 2024	KOMATSU FRIENDSHIP GOLF
	Sunday, 25 February 2024	SHIMIZU CORPORATION