

**SISTEM ANTREAN BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI WAKTU TUNGGU
PADA PUSKESMAS PAYAKABUNG**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

OLEH:

RANI TASYA SAMOSIR

0622 4035 2273

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

**SISTEM ANTREAN BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI WAKTU TUNGGU
PADA PUSKESMAS PAYAKABUNG**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Nama	: Rani Tasya Samosir
Dosen Pembimbing I	: Ir. Suroso, M.T.
Dosen Pembimbing II	: Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

**SISTEM ANTREAN BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI WAKTU TUNGGU
PADA PUSKESMAS PAYAKABUNG**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH:
RANI TASYA SAMOSIR
0622 4035 2273

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2026
Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410221998022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197807222008011007

**Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi**

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Rani Tasya Samosir
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Limau Sundai, 26 Oktober 2004
Alamat : Desa Limau Sundai Kecamatan Air Putih Kabupaten
Batu Bara Provinsi Sumatera Utara
NPM : 062240352273
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Antrean Berbasis *Mobile* Menggunakan
Algoritma *Random Forest* Untuk Prediksi Waktu
Tunggu Pada Puskesmas Payakabung

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2026

Yang menyatakan,


F2F5AAOX142192502
(Rani Tasya Samosir)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Pencobaan-pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan biasa, yang tidak melebihi kekuatan manusia. Sebab Allah setia dan Ia tidak akan membiarkan kamu dicobai melampaui kekuatanmu. Pada waktu kamu dicobai Ia akan memberikan jalan ke luar, sehingga kamu dapat menanggungnya.”

(1 Korintus 10:13)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.”

(Amsal 23:18)

“Aku tidak berhak menyerah pada hidup yang diperjuangkan Mama, dan aku tidak akan menyia-nyiakan kerja keras Bapak.”

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria, yang senantiasa menyertai, memberkati, memberikan kekuatan, pengharapan, serta menuntun setiap langkah penulis hingga mampu menyelesaikan pendidikan dan menggapai masa depan yang penuh harapan.
2. Kedua orang tua tercinta bapak S. Samosir dan mama E.Sibuea, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat, dan pengorbanan tanpa henti, serta menjadi tempat bersandar dan sumber kekuatan terbesar bagi penulis dalam menghadapi setiap tantangan kehidupan.
3. Nenek, kak Donna, Candy, dan Tirta yang selalu memberikan doa, perhatian, dukungan, dan semangat kepada penulis, serta menjadi bagian dari perjalanan yang menguatkan hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
4. Bapak Ir. Suroso, M.T. dan Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, ilmu, motivasi, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir.

5. Teman-teman serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, doa, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan laporan ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu
6. Diri sendiri, yang telah berusaha semaksimal mungkin, tetap percaya, terus belajar, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap proses, tantangan, serta rintangan hingga akhirnya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

SISTEM ANTREAN BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI WAKTU TUNGGU PADA PUSKESMAS PAYAKABUNG

(2026: xv + 66 halaman + 29 gambar + 9 tabel + 12 lampiran)

RANI TASYA SAMOSIR

062240352273

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pelayanan kesehatan yang berkualitas tidak hanya ditentukan oleh tindakan medis, tetapi juga oleh efektivitas proses pelayanan, salah satunya melalui pengelolaan antrean pasien. Lamanya waktu tunggu serta belum tersedianya informasi prediksi waktu tunggu sebelum pasien memperoleh pelayanan menjadi permasalahan yang dapat memengaruhi kualitas pelayanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membangun sistem antrean berbasis *mobile* menggunakan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi waktu tunggu pasien. Sistem dibangun menggunakan *framework* Laravel untuk aplikasi *web*, Flutter untuk aplikasi *mobile*, serta Flask sebagai API yang mengintegrasikan model prediksi. Model *Random Forest* dibangun menggunakan data historis antrean pasien dengan variabel jumlah antrean sebelumnya dan jenis layanan sebagai data masukan, sedangkan waktu tunggu digunakan sebagai target prediksi. Dataset dibagi menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%, kemudian dievaluasi menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE) dan *R-Squared* (R^2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Random Forest* memperoleh nilai R^2 sebesar 0,9773 dan MAE sebesar 9,77 menit, yang menunjukkan bahwa model mampu memprediksi waktu tunggu pasien dengan tingkat akurasi yang sangat baik. Selain itu, hasil pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur pada aplikasi *web* dan aplikasi *mobile* berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, sistem yang dibangun mampu membantu pengelolaan antrean pasien secara lebih efektif, menyediakan informasi prediksi waktu tunggu, serta mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan.

Kata Kunci: *Mobile*, Pelayanan Kesehatan, Prediksi Waktu Tunggu, *Random Forest*, Sistem Antrean.

ABSTRACT

MOBILE-BASED QUEUEING SYSTEM USING THE RANDOM FOREST ALGORITHM FOR WAITING TIME PREDICTION AT PAYAKABUNG COMMUNITY HEALTH CENTER

(2026: xv + 66 pages + 29 pictures + 9 tables + 12 appendices)

RANI TASYA SAMOSIR

062240352273

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF APPLIED TELECOMMUNICATION

ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The quality of healthcare services is determined not only by medical treatment but also by the effectiveness of service processes, one of which is patient queue management. Long waiting times and the absence of waiting time prediction information before patients receive medical services are issues that may affect service quality. Therefore, this study aims to develop a mobile-based queue management system using the Random Forest algorithm to predict patient waiting times. The system was developed using the Laravel framework for the web application, Flutter for the mobile application, and Flask as an API to integrate the prediction model. The Random Forest model was trained using historical patient queue data, where the number of preceding patients in the queue and the type of healthcare service were used as input variables, while waiting time served as the prediction target. The dataset was divided into 80% training data and 20% testing data, and the model was evaluated using the Mean Absolute Error (MAE) and R-Squared (R^2) metrics. The results show that the Random Forest model achieved an R^2 score of 0.9773 and an MAE of 9.77 minutes, indicating that the model is capable of predicting patient waiting times with a very high level of accuracy. Furthermore, system testing using the Black Box Testing method demonstrated that all features of both the web and mobile applications functioned according to the specified requirements. Therefore, the developed system is able to support more effective patient queue management, provide waiting time prediction information, and contribute to improving the quality of healthcare services.

Keywords: Mobile, Healthcare Services, Waiting Time Prediction, Random Forest, Patient Queue System.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“SISTEM ANTREAN BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI WAKTU TUNGGU PADA PUSKESMAS PAYAKABUNG”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran penulisan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas berkat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada **Bapak Ir. Suroso, M.T.** dan **Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.**, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran, bimbingan, pengarahan, nasihat, serta masukan berharga selama proses penyusunan laporan ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang senantiasa memberikan berkat, penyertaan, kekuatan, serta pengharapan dalam setiap langkah kehidupan penulis.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak S. Samosir dan Mama E. Sibuea, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat, serta pengorbanan tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
3. Nenek, kak Donna, Candy dan Tirta yang senantiasa memberikan doa, perhatian, dukungan, dan semangat kepada penulis.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bang Willy, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, motivasi, serta menjadi penyemangat bagi penulis dalam menghadapi setiap proses dan tantangan.
8. Seluruh teman-teman kelas TEA, yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, semangat, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
9. Cindy dan Chris, selaku teman seperjuangan sejak awal menjadi mahasiswa, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, motivasi, dan kebersamaan kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun tata bahasa. Untuk itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktik di bidang layanan kesehatan.

Palembang, Agustus 2026

Rani Tasya Samosir

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penulisan	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sistem Antrean dan Teori Antrean	8
2.2 Sistem Antrean Berbasis <i>Mobile</i>	8
2.3 Kecerdasan Buatan dan <i>Machine Learning</i>	9
2.4 Algoritma <i>Random Forest</i>	10
2.5 Evaluasi Model Prediksi	11
2.6 Perangkat Lunak Pendukung Sistem	12
2.6.1 Bahasa Pemrograman Python	12
2.6.2 <i>Framework</i> Flutter	12
2.6.3 <i>Framework</i> Laravel	13
2.6.4 <i>Framework</i> Inertia	13
2.6.5 Flask	13
2.6.6 MySQL	14
2.6.7 Visual Studio Code (VSCode)	14
2.6.8 Google Colab	14
2.7 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tahapan Penelitian	20
3.2 Pengumpulan Data	22
3.3 Penerapan Algoritma <i>Random Forest</i>	20
3.4 Perancangan Sistem	24
3.4.1 Diagram Aktivitas (<i>Activity Diagram</i>)	24
3.4.2 <i>Use Case Diagram</i>	29
3.4.3 Perancangan Basis Data	31
3.5 Pembangunan Sistem	33

3.5.1	Pembangunan Model <i>Machine Learning</i>	34
3.5.2	Pembangunan Sistem <i>Web</i>	35
3.5.3	Pembangunan Sistem <i>Mobile</i>	36
3.6	Pengujian Sistem.....	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Hasil Implementasi Sistem	39
4.2	Implementasi Sistem <i>Web</i>	39
4.2.1	Halaman Login	39
4.2.2	Halaman Monitor Antrean	40
4.2.3	Halaman Agenda <i>Booking</i>	42
4.2.4	Halaman Manajemen <i>Staff</i>	43
4.2.5	Halaman Master Poli	44
4.2.6	Halaman Database Pasien	45
4.2.7	Halaman Laporan.....	45
4.2.8	Halaman <i>Dashboard</i> Dokter	46
4.2.9	Fitur Monitoring Antrean.....	47
4.3	Implementasi Aplikasi <i>Mobile</i>	48
4.3.1	Halaman Pendaftaran Antrean	48
4.3.2	Halaman Tiket Antrean Digital dan Halaman Antrean Aktif.....	49
4.3.3	Riwayat Kunjungan	50
4.4	Implementasi Algoritma <i>Random Forest</i>	51
4.4.1	Dataset Penelitian	51
4.4.2	Pemeriksaan <i>Missing Value</i>	51
4.4.3	Pelatihan Model <i>Random Forest</i>	52
4.4.4	Evaluasi Model	52
4.4.5	Visualisasi Prediksi Waktu Tunggu.....	53
4.5	Pengujian Sistem.....	58
BAB V	PENUTUP.....	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja Algoritma <i>Random Forest</i>	10
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 Penerapan Algoritma <i>Random Forest</i>	23
Gambar 3.3 Diagram Aktivitas Pendaftaran Antrean Pasien	25
Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Pelayanan Pasien oleh Dokter.....	27
Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Admin.....	28
Gambar 3.6 <i>Use Case</i> Diagram Sistem Antrean	30
Gambar 3.7 Pembangunan Sistem	34
Gambar 4.1 Halaman Login Admin	40
Gambar 4.2 Halaman Monitor Antrean.....	42
Gambar 4.3 Halaman Agenda <i>Booking</i>	43
Gambar 4.4 Halaman Manajemen <i>Staff</i>	44
Gambar 4.5 Halaman Master Poli.....	44
Gambar 4.6 Halaman Database Pasien	45
Gambar 4.7 Halaman Laporan	46
Gambar 4.8 <i>Dashboard</i> Dokter.....	47
Gambar 4.9 Fitur Monitoring Antrean	47
Gambar 4.10 Halaman Pendaftaran Antrean.....	48
Gambar 4.11 Halaman Tiket Antrean Digital.....	49
Gambar 4.12 Halaman Status Antrean Aktif.....	50
Gambar 4.13 Riwayat Kunjungan.....	50
Gambar 4.14 Dataset Penelitian.....	51
Gambar 4.15 Hasil Pemeriksaan <i>Missing Value</i>	51
Gambar 4.16 Pelatihan Model <i>Random Forest</i>	52
Gambar 4.17 Kode Program Evaluasi Model	53
Gambar 4.18 Hasil Evaluasi Model	53
Gambar 4.19 Grafik Prediksi Waktu Tunggu Pasien	55
Gambar 4.20 Grafik Nilai Aktual dan Prediksi Waktu Tunggu	56
Gambar 4.21 Grafik <i>Feature Importance</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 3.1 Struktur Tabel Pasien.....	32
Tabel 3.2 Struktur Tabel <i>Users</i>	32
Tabel 3.3 Struktur Tabel Poli.....	32
Tabel 3.4 Struktur Tabel Antrean	33
Tabel 4.1 Data Prediksi Waktu Tunggu per Poli	54
Tabel 4.2 Data Nilai Aktual dan Prediksi Waktu Tunggu	56
Tabel 4.3 Nilai <i>Feature Importance</i>	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
Lampiran 4	Surat Balasan Izin Penelitian
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
Lampiran 6	Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
Lampiran 7	Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 8	Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
Lampiran 9	Lembar LoA (<i>Letter of Acceptance</i>) dari Jurnal terkait
Lampiran 10	Naskah Jurnal Penelitian
Lampiran 11	<i>Source Code</i>
Lampiran 12	Lembar Dokumentasi