

**PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN *NAIVE BAYES* DAN METODE
TOPSIS UNTUK PREDIKSI KETERLAMBATAN DAN *REWARD* SISWA
DI SMK NEGERI 1 TALANG UBI KABUPATEN PALI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir

Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Fera Wati

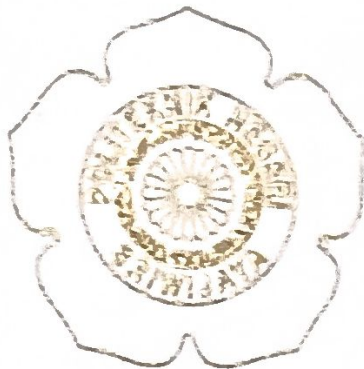
062240352285

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN NAIVE BAYES DAN METODE
TOPSIS UNTUK PREDIKSI KETERLAMBATAN DAN REWARD SISWA DI SMK
NEGERI 1 TALANG UTI KABUPATEN PALI



LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan

Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Fera Wati
062248352285

Menyetujui,

Palembang,

Dosen Pembimbing 2

Dosen Pembimbing 1

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410121998022001

Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi



Dr. Ir. Setiadi Muslimin, S.T., M.kom., IPM
NIP. 197907222008011007

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Fera Wati
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Talang Bulang, 14 November 2003
Alamat : Jalan Merdeka Km 14,5 Simpang Tais, Dusun II
Kec. Talang Ubi, Kab. PALI
NPM : 062240352285
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Perancangan Sistem Manajemen Perpustakaan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Naive Bayes* Dan Metode TOPSIS Untuk Prediksi Keterlambatan Dan *Reward* Siswa Di SMK Negeri 1 Talang Ubi Kabupaten PALI

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,
Yang Menyatakan,



Fera Wati

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"...Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."(QS. Al-Baqarah: 216).

"Kehidupan itu sama dengan langit terus berpindah dan bergerak, langit takkan selamanya cerah dan salju takkan selamanya jatuh" - Kamado Tanjiro.

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

- Kedua orang tua saya, Abu Kosim dan Rusmiana, yang tak pernah lelah mendoakan, mendukung, dan berjuang demi pendidikan saya. Setiap keberhasilan ini adalah buah dari doa dan kerja keras Bapak dan Ibu. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberikan keberkahan bagi keduanya.
- Terkasih kakak perempuan saya Rahma Wati yang selalu mendukung, mengarahkan, dan memotivasi saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi dari sebelumnya. Terima kasih atas segala perhatian dan semangat yang selalu diberikan di setiap langkah perjuangan ini.
- Untuk adik-adik saya, Hilda Yanti dan Yudhistira Ahmad, terima kasih atas dukungan dan semangat yang selalu diberikan.
- Dosen pembimbing saya, Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. dan Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, serta ilmu yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- Sahabat-sahabat seperjuangan, Aknes Tasia Pratama, Mutiara Qolbu, Suci Putri Widyani, Dian Anjani, Hisanah Nakhwah, Nurul Mardiyah yang senantiasa hadir memberi dukungan dan berbagi suka duka selama menempuh pendidikan.
- Diri saya sendiri, yang telah bertahan dan terus melangkah meski jalan ini tidak selalu mudah. Terima kasih untuk tidak menyerah dan percaya bahwa setiap usaha akan membawa hasil pada waktunya.

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN *NAIVE BAYES* DAN METODE TOPSIS UNTUK PREDIKSI KETERLAMBATAN DAN *REWARD* SISWA DI SMK NEGERI 1 TALANG UBI KABUPATEN PALI

(2026: xv + 101 halaman + 60 gambar + 7 tabel)

FERA WATI

062240352285

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sistem manajemen perpustakaan di SMK Negeri 1 Talang Ubi saat ini masih dikelola secara manual, sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, keterlambatan pengembalian buku, dan penilaian *reward* yang subjektif. Penelitian ini merancang sistem perpustakaan terpadu berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul *scanner* GM66 dan *QR Code* yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 untuk mengotomatisasi transaksi kunjungan, peminjaman, dan pengembalian buku. Sistem ini diakses melalui antarmuka *website* dan dilengkapi dengan algoritma *Naive Bayes* untuk memprediksi potensi keterlambatan peminjam berdasarkan data historis peminjaman. Hasil prediksi ini diintegrasikan dengan layanan *WhatsApp Gateway* (Fonnte) untuk mengirimkan notifikasi peringatan dini serta tagihan denda secara otomatis kepada siswa. Selain itu, penentuan *reward* bagi siswa aktif dilakukan secara objektif menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) berdasarkan lima kriteria operasional perpustakaan. Berdasarkan hasil pengujian, model *Naive Bayes* mencapai tingkat akurasi yang sangat baik sebesar 0,9975 dari 402 data uji. Pengujian TOPSIS juga berhasil melakukan pemeringkatan secara transparan dengan kriteria frekuensi kunjungan sebagai indikator berbobot tertinggi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa integrasi IoT, kecerdasan buatan, dan sistem pendukung keputusan berbasis *website* mampu bekerja secara efektif dalam memantau sirkulasi perpustakaan, meminimalisir keterlambatan, dan mengapresiasi kedisiplinan siswa.

Kata Kunci: IoT, *QR Code*, *Naive Bayes*, TOPSIS, *WhatsApp Gateway*, perpustakaan

ABSTRACT

DESIGN OF AN INTERNET OF THINGS-BASED LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM USING NAIVE BAYES AND TOPSIS METHODS FOR PREDICTING STUDENT OVERDUE RETURNS AND REWARDS AT SMK NEGERI 1 TALANG UBI, PALI REGENCY

(2026: xv + 101 pages + 60 pictures + 7 tables)

FERA WATI

062240352285

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The library management system at SMK Negeri 1 Talang Ubi is currently managed manually, making it prone to recording errors, delayed book returns, and subjective reward assessments. This research designs an integrated library system based on the Internet of Things (IoT), utilizing a GM66 scanner module and QR codes connected to an ESP32 microcontroller to automate visit, borrowing, and return transactions. The system is accessed via a web interface and incorporates the Naive Bayes algorithm to predict short-term borrowing potential based on historical data. These predictions are integrated with a WhatsApp Gateway service (Fonnte) to automatically send early warning notifications and fine alerts to students. Furthermore, rewards for active students are determined objectively using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method, based on five operational library criteria. Testing results show that the Naive Bayes model achieved an excellent accuracy rate of 0.9975 across 402 test data points. The TOPSIS testing also successfully generated transparent rankings, with visit frequency serving as the highest-weighted indicator. The study demonstrates that integrating IoT, artificial intelligence, and a web-based decision support system effectively streamlines library circulation, minimizes delays, and recognizes student discipline.

Keywords: IoT, QR Code, Naive Bayes, TOPSIS, WhatsApp Gateway, library

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan tugas akhir ini berjudul “Perancangan Sistem Manajemen Perpustakaan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Naive Bayes* dan Metode TOPSIS Untuk Prediksi Keterlambatan Dan *Reward* Siswa di SMK Negeri 1 Talang Ubi Kabupaten Pali”.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, dengan mengikuti struktur dan standar yang telah ditetapkan.

Pada penyusunan Laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.** dan Bapak **Ir. Ali Nurdin, M.T** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat kepada penulis. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman-teman seperjuangan Aknes Tasia Pratama, Mutiara Qolbu, Suci Putri Widayani, Dian Anjani, Nurul Mardiyah Dan Hisanah Nakhwa, atas *support*, motivasi serta membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

8. Teman-teman seperjuangan TEB Angkatan 2022 yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama dalam menyelesaikan Laporan tugas akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2026

Fera Wati

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	6
1.6 Metode Penulisan	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2.2 Aplikasi Pesan Instan dan <i>API Gateway</i>	12
2.3 <i>Database</i>	13
2.4 Protokol Komunikasi	14
2.5 <i>Machine Learning</i>	14
2.6 <i>Algorithma Naive Bayes</i>	18
2.7 <i>Confusion matrix</i>	20
2.8 Metode <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i>	22
2.9 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Alur penelitian.....	30
3.2 Analisa kebutuhan sistem	31
3.2.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	31
3.2.2 Kebutuhan <i>Software</i>	32
3.3 Perancangan sistem	33
3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	33
3.3.2 Perancangan perangkat lunak (<i>software</i>)	35
3.3.3 Perancangan <i>Algorithma Naive Bayes</i>	36
3.3.4 Perancangan Metode TOPSIS	40
3.3.5 Implementasi Sistem Notifikasi <i>WhatsApp Gateway</i>	43
3.3.6 Perancangan <i>Database</i> Sistem	45

3.3.7	<i>Deploy Server</i>	46
3.4	Integrasi sistem.....	48
3.4.1	Alur Kerja Sistem Pada Sisi Admin.....	48
3.4.2	Alur Kerja Sistem Pada Sisi <i>User</i>	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1	Hasil Perancangan	52
4.1.1	Perancangan <i>Hardware</i>	52
4.1.2	Langkah-langkah Penggunaan Sistem	53
4.1.3	Hasil Implementasi <i>Database</i>	64
4.1.4	Hasil <i>Deploy Server</i>	65
4.2	Hasil Pengujian	66
4.2.1	Pengujian Fungsional Sistem	66
4.2.2	Pengujian <i>Barcode Scanner</i>	68
4.2.3	Pengujian Algoritma <i>Naive Bayes</i>	71
4.2.4	Pengujian Metode TOPSIS	73
4.2.5	Pengujian <i>WhatsApp Gateway</i>	74
4.3	Analisa Data	79
BAB V	PENUTUP	82
5.1	KESIMPULAN	82
5.2	SARAN.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Internet Of Things</i>	9
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32 Wroom Devkit	10
Gambar 2. 3 Catu Daya.....	12
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	30
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Alat	33
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Sistem.....	34
Gambar 3. 4 Rancangan Tampilan Utama Aplikasi.....	35
Gambar 3. 5 Rancangan Tampilan Admin	36
Gambar 3. 6 Rancangan Tampilan User	36
Gambar 3. 7 Dataset.....	37
Gambar 3. 8 Pra-pemrosesan Data	37
Gambar 3. 9 Splitting Data.....	38
Gambar 3. 10 Imbalance Data.....	38
Gambar 3. 11 Training Model	38
Gambar 3. 12 Tuning Threshold.....	39
Gambar 3. 13 Evaluasi Kinerja Model	39
Gambar 3. 14 Pembentukan Matriks Keputusan.....	41
Gambar 3. 15 Normalisasi Matriks keputusan	41
Gambar 3. 16 Pembobotan Matriks	42
Gambar 3. 17 Penentuan Solusi Ideal Positif Ke Solusi Ideal Negatif.....	42
Gambar 3. 18 Perhitungan Jarak dan Nilai Preference	42
Gambar 3. 19 Perangkingan	43
Gambar 3. 20 Notifikasi Prediksi Keterlambatan.....	43
Gambar 3. 21 Notifikasi H-1 Jatuh Tempo	44
Gambar 3. 22 Notifikasi Keterlambatan Harian.....	44
Gambar 3. 23 Notifikasi Perpanjangan.....	45
Gambar 3. 24 Notifikasi Peringkat Tertinggi Reward	45
Gambar 3. 25 <i>Database Postgresql</i>	46
Gambar 3. 26 <i>Cloud Server Railway</i>	47
Gambar 3. 27 Domain Rumahweb	47
Gambar 3. 28 <i>Flowchart</i> Alur kerja sisi Admin	48
Gambar 3. 29 <i>Flowchart</i> Alur Kerja Sistem pada Sisi <i>User</i>	51
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Hardware	53
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman <i>Login</i>	53
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Dashboard</i> Admin	54
Gambar 4. 4 Menu Kunjungan	55
Gambar 4. 5 Menu Peminjaman	55
Gambar 4. 6 Menu Pengembalian	56
Gambar 4. 7 Menu <i>Monitoring</i>	57
Gambar 4. 8 Menu Perpanjangan	57
Gambar 4. 9 Menu Data Siswa.....	58
Gambar 4. 10 Menu Data Buku.....	59

Gambar 4. 11 Menu Rangking TOPSIS.....	60
Gambar 4. 12 Tampilan Login User	61
Gambar 4. 13 QR <i>Code User</i>	62
Gambar 4. 14 Menu Perpanjang User.....	63
Gambar 4. 15 Menu Riwayat User	63
Gambar 4. 16 Hasil Implementasi <i>Postgresql</i>	64
Gambar 4. 17 Hasil Deploy srver Railway	65
Gambar 4. 18 Pengujian Menu Kunjungan.....	68
Gambar 4. 19 Pengujian Peminjaman.....	69
Gambar 4. 20 Pengujian Pengembalian	69
Gambar 4. 21 Hasil Algoritma <i>Naive Bayes</i>	71
Gambar 4. 22 Hasil Pengujian Metode TOPSIS	73
Gambar 4. 23 Notifikasi Prediksi Keterlambatan.....	76
Gambar 4. 24 Notifikasi Peningat H-1.....	76
Gambar 4. 25 Notifikasi Keterlambatan Harian.....	77
Gambar 4. 26 Notifikasi Perpanjangan Ditolak.....	77
Gambar 4. 27 Notifikasi Perpanjangan Disetujui.....	78
Gambar 4. 28 Notifikasi <i>Ranking</i> TOPSIS	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i>	21
Tabel 2. 2 Persamaan <i>Confusion Matrix</i>	21
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3. 1 Rangkaian Alat	35
Tabel 3. 2 Rancangan Kriteria, Bobot, dan Tipe Penilaian TOPSIS.....	40
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsi Sistem.....	66
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berdasarkan Jarak	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2

Lampiran 4 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1

Lampiran 5 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2

Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian TA

Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA

Lampiran 8 Lembar surat izin penelitian dan pengambilan data di Mitra

Lampiran 9 Surat Pernyataan Ketersediaan Alat

Lampiran 10 Lembar LoA (*Letter of Acceptance*) dari jurnal terkait

Lampiran 11 Naskah Jurnal Penelitian

Lampiran 12 Dokumentasi

Lampiran 13 *Script Code*

DAFTAR SINGKATAN

ADC	: Analog to Digital Converter
AIDC	: Automatic Identification and Data Capture
API	: Application Programming Interface
BLE	: Bluetooth Low Energy
DC	: Direct Current
ESP32	: Espressif Systems 32
GPIO	: General Purpose Input Output
GUI	: Graphical User Interface
HTTP	: Hypertext Transfer Protocol
I2C	: Inter-Integrated Circuit
IDE	: Integrated Development Environment
IoT	: Internet of Things
LCD	: Liquid Crystal Display
M2M	: Machine-to-Machine
MADM	: Multiple Attribute Decision Making
MQTT	: Message Queuing Telemetry Transport
NFC	: Near Field Communication
POST	: Power On Self Test / Metode Request HTTP
QR Code	: Quick Response Code
RFID	: Radio Frequency Identification
SCL	: Serial Clock
SDA	: Serial Data
SMOTE	: Synthetic Minority Oversampling Technique (
SPK	: Sistem Pendukung Keputusan
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
UART	: Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (
UPC	: Universal Product Code
WROOM	: Kode Seri Varian Modul ESP32 dari Espressif Systems