

**ANALISIS KELAYAKAN IMPLEMENTASI SISTEM
PENGUNCI PANEL LISTRIK BERBASIS RFID: ASPEK
EKONOMI TEKNIK, KEAMANAN AKSES, DAN EFISIENSI
OPERASIONAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Pertanian
Universitas Islam Nusantara

Oleh

FAJAR SHIDIQ

41037003221018



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
BANDUNG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Analisis Kelayakan Implementasi Sistem Pengunci
Panel Listrik Berbasis RFID : Aspek Ekonomi Teknik,
Keamanan Akses dan Efisiensi Operasional

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Nama : Fajar Shidiq

NIM : 41037003221018

Program Studi : Teknik Industri

Tanggal Lulus :

Disetujui oleh,

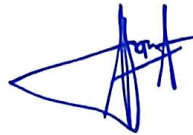
Pembimbing I,



Rahmi Rismayahi Deri, S.Psi, M.T.

NIDN. 0420058703

Pembimbing II,



Sony Harbintoro, S.T., M.T.

NUPTK. 45407566571330162

Diketahui oleh,

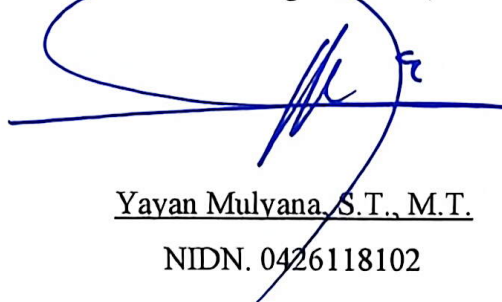
Dekan,



Dr. Debby Ustari, S.P., M.P.

NIDN. 0401129202

Ketua Program Studi,



Yayan Mulyana, S.T., M.T.

NIDN. 0426118102

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG

Judul Tugas Akhir : Analisis Kelayakan Implementasi Sistem Pengunci
Panel Listrik Berbasis RFID : Aspek Ekonomi Teknik,
Keamanan Akses dan Efisiensi Operasional

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Nama : Fajar Shidiq

NIM : 41037003221018

Program Studi : Teknik Industri

Telah dipertahankan di depan dewan penguji dalam sidang tugas akhir:

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Juli 2026

Disetujui,

Ketua Sidang : Yenni Fatman, S.T., M.T.
NIDN. 8959250022



Penguji 1 : Agi Agus Setiawan Sufyan, S.T., M.T.
NIDN. 0426089102



Penguji 2 : Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
NIDN. 0414109103



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Shidiq
NIM : 41037003221018
Fakultas : Teknik dan Pertanian
Program Studi : Teknik Industri
Konsentrasi : -
Judul Tugas Akhir : Analisis Kelayakan Implementasi Sistem Pengunci
Panel Listrik Berbasis RFID : Aspek Ekonomi Teknik,
Keamanan Akses dan Efisiensi Operasional

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang ditulis atau diterbitkan sebelumnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dan diacu dalam naskah ini sesuai kode etik ilmiah.
2. Data, informasi, dan hasil analisis yang disajikan adalah valid, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik, serta tidak mengandung unsur manipulasi atau fabrikasi data.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiarisme, pemalsuan data, atau pelanggaran integritas akademik lainnya, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Islam Nusantara, termasuk pembatalan gelar yang telah diperoleh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak mana pun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 01 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



(Fajar Shidiq)

NIM. 41037003221018

ABSTRAK

FAJAR SHIDIQ. 2026. Analisis Kelayakan Implementasi Sistem Pengunci Panel Listrik Berbasis RFID : Aspek Ekonomi Teknik, Keamanan Akses, Efisiensi Operasional. Dibimbing oleh RAHMI RISMAYANI DERI S.Psi., M.T. dan SONY HARBINTORO S.T., M.T.

Panel listrik merupakan fasilitas kritis dalam lingkungan industri yang pengelolaan aksesnya masih banyak mengandalkan sistem kunci mekanis konvensional, yang memiliki keterbatasan fundamental berupa tidak tersedianya jejak akses digital, sulitnya pelacakan penggunaan, serta potensi duplikasi kunci yang membahayakan keselamatan operasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan implementasi sistem pengunci panel listrik berbasis RFID ditinjau dari tiga aspek, yaitu ekonomi teknik, keamanan akses, dan efisiensi operasional, serta menyusun evaluasi terintegrasi melalui pembobotan formal sebagai dasar pengambilan keputusan implementasi. Penelitian menggunakan rancangan evaluatif kuantitatif dengan dua tahapan analisis utama, yaitu pengujian eksperimental terhadap prototipe sebanyak 30 kali percobaan untuk setiap skenario, dan pembobotan aspek menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* berdasarkan penilaian ahli yang memenuhi syarat konsistensi rasio. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pembacaan kartu valid dan penolakan kartu tidak valid masing-masing sebesar 100%, rata-rata waktu respon 1,82 detik, serta keberhasilan pencatatan log akses 100%. Dari aspek efisiensi operasional sistem RFID lebih cepat 73,96% dengan efisiensi langkah kerja sebesar 25% dibandingkan sistem konvensional. Analisis ekonomi teknik menunjukkan Harga Pokok Produk sebesar Rp. 1.169.500 per unit dengan harga jual Rp. 2.339.000, *Break Even Point* tercapai pada penjualan 5 unit per bulan, sedangkan *Benefit Cost Ratio* sebesar 0,67 yang mengindikasikan kurang layak secara finansial. Hasil evaluasi terintegrasi berbasis AHP menghasilkan nilai kelayakan sebesar 0,824 pada skala 0-1 pada level prototipe dalam skenario terbatas. Penelitian ini menegaskan bahwa sistem pengunci panel listrik berbasis RFID layak diimplementasikan pada lingkungan industri sebagai pengganti sistem konvensional, dengan keunggulan pada aspek keamanan akses dan efisiensi operasional.

Kata kunci : *Analytical Hierarchy Process*, Ekonomi Teknik, Keamanan Akses, Kelayakan Implementasi, *RFID*

ABSTRACT

FAJAR SHIDIQ. 2026. Feasibility Analysis of The Implementation of an RFID Based Electrical Panel Locking System: Technical-Economic Aspects Access Security and Operational Efficiency. Supervised by RAHMI RISMAYANI DERI S.Psi., M.T. and SONY HARBINTORO S.T., M.T.

Electrical panels are critical facilities in industrial settings, where access is still largely managed by conventional mechanical locks that lack a digital audit trail, complicate usage tracking, and remain vulnerable to key duplication, jeopardising operational safety. This study analyses the feasibility of implementing an RFID-based electrical panel locking system from three perspectives, namely technical economics, access security, and operational efficiency, and develops an integrated evaluation through formal weighting as a basis for implementation decisions. The research applies a quantitative evaluative design comprising prototype testing across 30 trials per scenario and aspect weighting using the Analytical Hierarchy Process based on expert assessments meeting the consistency criterion. Test results showed 100% accuracy in reading valid cards and rejecting invalid cards, an average response time of 1.82 seconds, and 100% success in recording access logs. In terms of operational efficiency, the RFID system was 73.96% faster, with a 25% improvement in work-step efficiency, compared to the conventional system. The technical-economic analysis showed a Cost of Goods Sold of IDR 1,169,500 per unit against a selling price of IDR 2,399,000, a Break-Even Point reached at 5 units sold per month, and a Benefit-Cost Ratio of 0.67, indicating the system is not yet financially viable. The integrated AHP-based evaluation yielded a feasibility value of 0.824 on a 0-1 scale at the prototype level under a limited scenario. This study confirms that the RFID-based system is feasible for implementation as a replacement for conventional systems, offering advantages in access security and operational efficiency.

Keywords : Access Security, Analytical Hierarchy Process, Engineering Economics, Implementation Feasibility, RFID

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kelayakan Implementasi Sistem Pengunci Panel Listrik Berbasis RFID : Aspek Ekonomi Teknik, Keamanan Akses dan Efisiensi Operasional" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Pertanian, Universitas Islam Nusantara.

Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk menganalisis kelayakan implementasi sistem pengunci panel listrik berbasis RFID, yang dilatarbelakangi oleh panel listrik sebagai salah satu komponen kritis di lingkungan industri. Dalam proses penyusunannya, penulis banyak memperoleh bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Debby Ustari, S.P., M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Pertanian;
2. Bapak Yayan Mulyana, S.T., M.T., selaku Kepala Prodi Teknik Industri;
3. Ibu Rahmi Rismayani Deri, S.Psi., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas arahan dan bimbingan yang diberikan;
4. Bapak Sony Harbintoro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan dan dukungan selama penelitian;
5. Ibu Yenni Fatman, S.T., M.T., selaku Ketua Sidang;
6. Bapak Agi Agus Setiawan Sufyan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 1;
7. Ibu Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si., selaku Dosen Penguji 2;
8. Ibu serta Kakak saya tercinta Yulianti dan Wanda Sandi Permana atas doa serta dukungan moral maupun moril yang tidak pernah putus;
9. Seluruh Pengurus CV Jayadharma Indo Energy yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam saya menjalankan kegiatan perkuliahan;
10. Willy Suhendar dan Ridwan Nurhakim, selaku kawan seperjuangan dalam membuat prototipe alat ini;

11. Randi Dwi Tarliono, Rama Anggara Putra, dan Raflyaldi Faturahman selaku kawan seperjuangan yang selalu saling memberikan dukungan satu sama lainnya dari awal kegiatan perkuliahan hingga akhir;
12. Lutfia Yunizar Rissane, S.Psi. yang selalu membantu mengawasi mental dan memberikan dukungan moral dalam menjalankan skripsi ini;
13. Raja Zaky Maaly, selaku kawan bertukar pikiran dalam mengerjakan desain prototipe ini.
14. Muhammad Rizki Gifarly, Putra Eki Rizki Wiguna, Trismawan Apriangga, Pahreza Ridwan Putra, selaku responden yang telah bersedia membantu proses penelitian ini.
15. Teman-teman kelas karyawan Teknik Industri Angkatan 2022;
16. Seluruh Dosen dan Staff Teknik Industri Universitas Islam Nusantara yang sudah memberikan bantuan;
17. Serta semua pihak yang telah membantu yang , baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut, dan berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Bandung, 01 Juli 2026



(Fajar Shidiq)

NIM. 41037003221018

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Posisi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	14
BAB II LANDASAN TEORI	16
2.1 Kajian Teori.....	16
2.1.1 Panel Listrik dan Kebutuhan Pengendalian Akses	16
2.1.2 Sistem Pengunci Panel Listrik Konvensional.....	16
2.1.3 Teknologi RFID.....	17
2.1.4 Kinerja Teknis Sistem RFID pada Pengunci Panel	17
2.1.5 Perbandingan Sistem Pengunci Panel Konvensional dan RFID.....	18
2.1.6 Keamanan Akses.....	20
2.1.7 Efisiensi Operasional	20
2.1.8 Ekonomi Teknik	21

2.1.9 Analytic Hierarchy Process	21
2.1.10 Kelayakan Implementasi.....	23
2.1.11 <i>Framework</i> Analisis Kelayakan Sistem.....	23
2.2 Penelitian Terdahulu.....	24
2.3 Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	29
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Objek dan Subjek Penelitian	29
3.3.1 Objek Penelitian.....	29
3.3.2 Subjek Penelitian	30
3.3.3 Kriteria Sampel Uji.....	30
3.3.4 Kriteria Ahli untuk Kuesioner AHP	31
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.4.1 Alat Penelitian.....	33
3.4.2 Bahan Penelitian	34
3.5 Teknik Pengumpulan Data	34
3.5.1 Observasi dan Pengujian Langsung.....	34
3.5.2 Dokumentasi	34
3.5.3 Studi Literatur	34
3.5.4 Kuesioner AHP	34
3.6 Prosedur Penelitian.....	35
3.7 Pengolahan dan Analisis Data	38
3.7.1 Rancangan Jumlah Pengambilan Data Percobaan RFID.....	39
3.7.2 Detail Data yang Dianalisis	40
3.7.3 Analisis Kinerja Teknis	41
3.7.4 Analisis Efisiensi Operasional	42
3.7.5 Analisis Keamanan Akses	42
3.7.6 Analisis Ekonomi Teknik	43
3.7.7 Analisis Pembobotan dengan AHP.....	45
3.7.8 Analisis Kelayakan Terintegrasi.....	50
3.7.9 Rubrik Skor Subkriteria	51

3.8 Jadwal Penelitian	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Hasil Pengujian Kinerja Sistem RFID dan Sistem Konvensional.....	56
4.2 Analisa Keamanan Akses	61
4.3 Analisa Efisiensi Operasional	63
4.4 Analisis Ekonomi Teknik	64
4.5 Hasil Perhitungan Pembobotan AHP	71
4.5.1 Struktur Hierarki AHP	71
4.5.2 Profil Responden Ahli	73
4.5.3 Hasil Bobot Kriteria Utama	74
4.5.4 Hasil Bobot Subkriteria	74
4.6 Hasil Kelayakan Terintegrasi	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	85
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	125

DAFTAR TABEL

	Halaman.
Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2. 1 Perbandingan Sistem Pengunci Panel Listrik Konvensional dan RFID	18
Tabel 3. 1 Kriteria Pemilihan Ahli	32
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	33
Tabel 3. 3 Aspek dan Analisis Data	39
Tabel 3. 4 Parameter Pengujian Sistem RFID	40
Tabel 3. 5 Detail Data yang Dianalisis.....	40
Tabel 3. 6 Random Index	49
Tabel 3. 7 Kategori Kelayakan.....	51
Tabel 3. 8 Rubrik Skor Subkriteria	55
Tabel 3. 9 Jadwal Penelitian.....	55
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kartu Terdaftar	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kartu Tidak Terdaftar	57
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pengunci Panel Konvensional	59
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keamanan Akses	62
Tabel 4. 5 Hasil Analisa Efisiensi Operasional.....	63
Tabel 4. 6 Biaya Bahan Baku.....	65
Tabel 4. 7 Upah Tenaga Kerja	66
Tabel 4. 8 Biaya Investasi Awal	66
Tabel 4. 9 Biaya Variable.....	68
Tabel 4. 10 Biaya Tetap	68
Tabel 4. 11 Total Biaya Produksi.....	69
Tabel 4. 12 Estimasi Pemasukan Bulanan	69
Tabel 4. 13 Estimasi Laba Bersih Perbulan	70
Tabel 4. 14 Profil Responden Ahli.....	73
Tabel 4. 15 Hasil rata-rata agregasi kriteria utama	74
Tabel 4. 16 Agregasi Bobot Subkriteria Ekonomi Teknik.....	75

Tabel 4. 17 Agregasi Bobot Subkriteria Keamanan Akses.....	75
Tabel 4. 18 Agregasi Bobot Subkriteria Efisiensi Operasional	75
Tabel 4. 19 Ringkasan Seluruh Bobot Subkriteria.....	76
Tabel 4. 20 Perhitungan Hasil Agregasi Ekonomi Teknik dengan Rubrik Skor ..	77
Tabel 4. 21 Perhitungan Hasil Agregasi Keamanan Akses dengan Rubrik Skor .	78
Tabel 4. 22 Perhitungan Hasil Agregasi Efisiensi Operasional dengan Rubrik Skor	78
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Skor dan Nilai Kelayakan Terintegrasi	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman.
Gambar 1. 1 Prisma Diagram.....	6
Gambar 2. 1 Framework Penelitian	24
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	38
Gambar 4. 1 Struktur AHP Sistem Pengunci Panel Listrik Berbasis RFID.....	72

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

No	Istilah dan Singkatan	Keterangan
1	RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
2	K3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
3	UID	<i>Unique Identifier</i>
3	AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
4	BoQ	<i>Bill of Quantity</i>
5	BEP	<i>Break Even Point</i>
6	BCR	<i>Benefit Cost Ratio</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman.
Lampiran 1 Data Penelitian.....	85
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	115
Lampiran 3 Proposal Penelitian	117
Lampiran 4 Artikel Ilmiah Hasil Penelitian	118
Lampiran 5 Poster Hasil Penelitian.....	119
Lampiran 6 Similarity Index (Turnitin)	120
Lampiran 7 Dokumen Pendukung	121