



**ANALISIS PENGARUH KEANDALAN SISTEM AUTOMATIC  
METER READING (AMR) TERHADAP PROSES BILLING  
PELANGGAN PT ENERGI PELABUHAN INDONESIA DI  
PELABUHAN TANJUNG PRIOK**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
AGUS RAMDHAN  
MERCU BUANA  
41423110060

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**



**ANALISIS PENGARUH KEANDALAN SISTEM AUTOMATIC  
METER READING (AMR) TERHADAP PROSES BILLING  
PELANGGAN PT ENERGI PELABUHAN INDONESIA DI  
PELABUHAN TANJUNG PRIOK**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA : AGUS RAMDHAN**  
**NIM : 41423110060**  
**PEMBIMBING : YUDHI GUNARDI ST., MT., Ph.D**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Agus Ramdhan  
NIM : 41423110060  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS PENGARUH KEANDALAN SISTEM  
AUTOMATIC METER READING (AMR) TERHADAP  
PROSES BILLING PELANGGAN PT ENERGI  
PELABUHAN INDONESIA DI PELABUHAN  
TANJUNG PRIOK**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Yudhi Gunardi ST., MT., Ph.D  
NUPTK : 316274768130103



Ketua Penguji : Budiyanto Husodo S.T, M.Sc.  
NUPTK : 104474768130173



Anggota Penguji : Fina Supegina S.T, M.T  
NUPTK : 9550758659230172



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NUPTK: 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwovo, ST. M.Sc  
NUPTK: 2146770671130403

## HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Judul Email: Pengecekan Similarity

**Nama** : AGUS RAMDHAN  
**NIM** : 41423110060  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : Analisis Pengaruh Keandalan Sistem Automatic Meter Reading (AMR) Terhadap Proses Billing Pelanggan PT Energi Pelabuhan Indonesia Di Pelabuhan Tanjung Priok

Telah dilakukan pengecekan Similarity menggunakan aplikasi/sistem Turnitin pada **Jum'at, 07 Febuari 2025** dengan hasil presentase sebesar **10%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 08 Febuari 2025

Administrator Turnitin



**Saras Nur Pratiha, A.Psi., MM**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Ramdhan  
N.I.M : 41423110060  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Keandalan Sistem Automatic Meter Reading (AMR) Terhadap Terhadap Proses Billing Pelanggan PT Energi Pelabuhan Indonesia Di Pelabuhan Tanjung Priok

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 3 Febuari 2025



Agus Kamdhan

## ABSTRAK

Dalam menjalankan proses bisnis distribusi listrik PT. Energi Pelabuhan Indonesia mengambil langkah dalam penarikan otomatis proses billing konsumsi energi listrik yang digunakan pelanggan PT. Energi Pelabuhan Indonesia dengan menggunakan sistem AMR (*Automatic Meter Reading*) Lora, agar mempermudah dan mempercepat layanan terhadap penarikan data konsumsi energi listrik dalam proses billing, serta meningkatkan layanan mutu terhadap pelanggan PT. Energi Pelabuhan Indonesia, untuk memberikan hasil yang maksimal dalam tingkat keandalan sistem AMR Lora ini perusahaan mengeluarkan Surat Komitmen Pelayanan Pelanggan (SKPP) mengenai nilai keandalan sistem AMR ini harus berada di atas angka 90% dari jumlah total pelanggan PT. Energi Pelabuhan Indonesia di Pelabuhan Tanjung Priok dan masuk kedalam penilaian KPI (*Key Performance Indicator*).

kWh meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur besar kWh yang disuplai kepada konsumen listrik. Kecepatan putaran piringan pada kWh meter manual atau kecepatan perhitungan digital pada kWh meter elektronik adalah sesuai dengan besar kecilnya daya listrik yang sedang mengalir pada saat itu. Apabila daya yang mengalir besar maka kecepatan piringan atau perhitungan pada kWh meter akan bergerak cepat, sebaliknya apabila daya yang mengalir kecil maka kecepatannya berkurang. Besar penunjukkan angka register pada kWh meter merupakan besarnya pemakaian energi listrik yang telah disuplai ke konsumen selama periode waktu pengukuran. Untuk mempermudah pembacaan jarak jauh dan mempercepat proses pelaksanaan billing yaitu menggunakan AMR (*Automatic Meter Reading*), AMR ini menggunakan jaringan sinyal sendiri yaitu jaringan LoRaWAN dengan memasang gateway LoRaWAN maka timbul jaringan sendiri, AMR (*Automatic Meter Reading*) yaitu sistem pembacaan atau pengambilan data hasil pengukuran meter elektronik atau ME secara terpusat dan otomatis dari jarak jauh melalui media komunikasi tertentu menggunakan software tertentu yang dilengkapi dengan kemampuan untuk pengolahan data. Parameter yang dibaca pada umumnya terdiri dari pencatatan, pengukuran teringgi, pengukuran sesaat dan Load Profile. Parameter-parameter tersebut sebelumnya didefinisikan terlebih dahulu di meter elektronik, agar meter dapat menyimpan data sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam upaya meningkatkan keandalan pada sistem AMR (*Automatic Meter Reading*) yaitu memerlukan perhatian khusus dengan cara dilakukannya pemeriksaan, perawatan dan perbaikan terhadap sistem AMR (*Automatic Meter Reading*) secara berkala atau dengan cara pemeliharaan preventif yaitu pencegahan sebelum terjadinya gangguan pada sistem AMR (*Automatic Meter Reading*), dengan upaya ini terbukti dalam meningkatka keandalan sistem AMR (*Automatic Meter Reading*) terhadap proses billing pelanggan PT. Energi Pelabuhan Indonesia dalam keberhasilan pembacaan data billing yaitu diangka 90% sesuai dengan target perusahaan yang dituangkan dalam Surat Komitmen Pelayanan Pelanggan (SKPP).

**Kata Kunci:** kWh meter elektronik, Automatic Meter Reading (AMR), Gateway LoRaWAN

## ABSTRACT

*In conducting its electricity distribution business, PT. Energi Pelabuhan Indonesia has implemented an automatic billing process for electricity consumption used by its customers through the AMR (Automatic Meter Reading) Lora system. This aims to simplify and accelerate the process of retrieving electricity consumption data for billing purposes and improve service quality for the company's customers. To ensure maximum results in the reliability level of the AMR Lora system, the company has issued a Surat Komitmen Pelayanan Pelanggan (SKPP) stipulating that the system's reliability value must exceed 90% of the total number of customers at Tanjung Priok Port. This requirement is also included in the company's Key Performance Indicators (KPI).*

*The kWh meter is a measuring instrument used to measure the amount of kWh supplied to electricity consumers. The rotation speed of the disk in a manual kWh meter or the calculation speed in an electronic kWh meter corresponds to the magnitude of the electrical power flowing at that moment. If the power flow is high, the disk rotation or calculation in the kWh meter will move quickly; conversely, if the power flow is low, the speed decreases. The numerical reading on the kWh meter register represents the total electrical energy consumption supplied to the consumer over the measurement period. To facilitate remote readings and speed up the billing process, Automatic Meter Reading (AMR) is used. AMR utilizes its own signal network, namely LoRaWAN, which, when a LoRaWAN gateway is installed, creates an independent network. Automatic Meter Reading (AMR) is a system that centrally and automatically reads or retrieves measurement data from electronic meters (EM) remotely via specific communication media using specialized software equipped with data processing capabilities.*

*In an effort to improve the reliability of the AMR (Automatic Meter Reading) system, special attention is required through regular inspections, maintenance, and repairs. Preventive maintenance measures, which involve preventing potential system disruptions before they occur, are also essential. These efforts have proven effective in enhancing the reliability of the AMR system for the billing process of PT. Energi Pelabuhan Indonesia's customers, achieving a 90% success rate in billing data readings in line with the company's target as stipulated in the Director's Surat Komitmen Pelayanan Pelanggan (SKPP).*

**Keywords:** *electronic kWh meter, Automatic Meter Reading (AMR), LoRaWAN gateway*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ Analisis Pengaruh Keandalan Sistem Automatic Meter Reading (AMR) Terhadap Billing Pelanggan PT Energi Pelabuhan Indonesia Di Pelabuhan Tanjung Priok” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pak Yudhi Gunardi ST., MT., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Seluruh dosen Fakultas Teknik S1 Teknik Elektrok yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa studi.
3. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta semangat yang tiada henti.
4. Teman-teman dan rekan kerja yang telah memberikan dukunggan dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna memperbaiki dimasa yang akan datang, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 3 Febuari 2025



Agus Ramdhan



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.1.1 Sistem Tenaga Listrik.....	8
2.1.2 kWh Elektronik.....	10
2.1.3 Automatic Meter Reading (AMR).....	11
2.1.4 LoRaWAN.....	13
2.2.5 Gateway LoRaWAN .....	13
2.2.6 Server AMR/ Pusat Kendali .....	14
2.2.7 Keandalan Sistem AMR ( <i>Automatic Meter Reading</i> ).....	15

BAB III METODE PENELITIAN .....	16
3.1 Diagram Alir .....	16
2.1.5 Data Pelanggan .....	19
2.1.6 Data Pelanggan Online (Berhasil Baca) Bulan Agustus, September Oktober 2024 Sebeleum Dilakukan Pemeliharaan Preventif .....	19
2.1.7 Data Pelanggan Online Bulan November dan Desember 2024 setelah Pemeliharaan Preventif.....	21
2.2 Pemeliharaan Automatic Meter Reading (AMR).....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Hasil .....	27
4.2 Pembahasan .....	31
Gambar 4.7 Data pemakaian Billing salah satu pelanggan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	41
Lampiran 1 Hasil Trunitin .....	41
Lampiran 2 Dokumentasi Pengambilan Data dan Kartu Pegawai .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sitem Tenaga Listrik.....	9
Gambar 2.2 kWh Meter Elektronik .....	11
Gambar 2.3 Alur sistem AMR.....	12
Gambar 3.3 Server dan Pusat kendali AMR .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	16
Gambar 3.2 Diagram alir Sistem <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR) .....	17
Gambar 3.3 Diagram alir Proses Peningkatan Sitem Keandalan AMR.....	18
Gambar 3.4 Jumlah Data Pelanggan PT Energi Pelabuhan Indonesia .....	19
Gambar 3.5 Grafik data pelanggan online sebelum pemeliharaan preventif.....	21
Gambar 3.6 Grafik data pelanggan online sesudah pemeliharaan preventif.....	23
Gambar 3.7 Data pelanggan offline.....	24
Gambar 3.8 Pemeliharaan komunikasi dari kWh meter ke AMR .....	25
Gambar 4.1 Konektor Rj 45 Device AMR.....	28
Gambar 4.2 Dokumentasi kabel antena AMR Putus .....	29
Gambar 4.3 Grafik data keberhasilan pembacaan billing atau online sebelum dilakukan pemeliharaan preventif.....	31
Gambar 4.4 Grafik data keberhasilan pembacaan billing atau online sesudah dilakukan pemeliharaan preventif.....	32
Gambar 4.5 Data pelanggan Billing .....	33
Gambar 4.6 Data Success Read bulan November 2024.....	34
Gambar 4.7 Data pemakaian Billing salah satu pelanggan.....	34
Gambar 4.8 Data Pemeriksaan dan Perawatan Sistem AMR.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Literatur .....	6
Tabel 3.1 Data Pelanggan Online (Berhasil Baca) Sebelum Dilakukan Pemeliharaan Preventif .....	20
Tabel 3.2 Data Pelanggan Online (Berhasil Baca) Setelah Dilakukan Pemeliharaan Preventif .....	22
Tabel 4.1 data Temuan yang terjadi di lapangan .....	28
Tabel 4.2 Data Berhasil Baca atau Online Sebelum Dilakukan Pemeliharaan Preventif .....	29
Tabel 4.3 Data Berhasil Baca atau Online Sesudah Dilakukan Pemeliharaan Preventif .....	30
Tabel 4.4 Data Pelanggan yang masih gagal baca billing atau offline .....	36

