

**EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN
MICROGRID BERBASIS ESP8266**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Oleh:

IWAN EFENDI	201810130311222
ILHAM MIRANDA DEWANTARA	201810130311049
ARYA ARIFANDI	202010130311061
NISWATUL JANNAH	202010130311075

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN
MICROGRID BERBASIS ESP8266**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Iwan Efendi	201810130311222
Ilham Miranda Dewantara	201810130311049
Arya Arifandi	202010130311061
Niswatul Jannah	202010130311075

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Nur Kasan, M.T.
NIDN. 0707106301

Dosen Pembimbing II



Muhammad Nasar, S.T., M.S.
NIDN. 0728127404

Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: CN=Muhammad Nasar,
OU=Electrical Engineering,
O=University of Muhammadiyah
Malang, E=mnasar@umm.ac.id
Reason: I have reviewed this
document
Location:
Date: 2024-07-15 06:53:42

LEMBAR PENGESAHAN

**EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN
MICROGRID BERBASIS ESP8266**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**

Disusun Oleh:

Iwan Efendi 201810130311222

Arya Arifandi 202010130311061

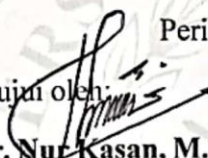
Ilham Miranda Dewantara 201810130311049

Niswatul Jannah 202010130311075


Tanggal Ujian : 9 Juli 2024

Periode Wisuda IV

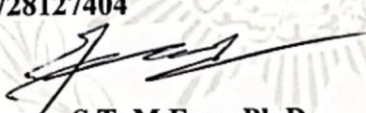
Disetujui oleh:


1. **Ir. Nur Kasan, M.T.**
NIDN. 0718028601

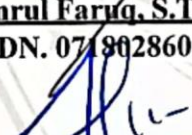
(Pembimbing I)


2. **Muhammad Nasar, S.T., M.S.**
NIDN. 0728127404

(Pembimbing II)


3. **Amrul Faruq, S.T.M.Eng., Ph.D.**
NIDN. 0718028601

(Penguji I)

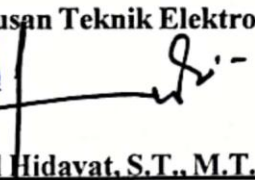

4. **Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.**
NIDN. 0717018801

(Penguji II)

Mengetahui,



Ketua Jurusan Teknik Elektro


Khuznul Hidavat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iwan Efendi

Tempat / Tgl Lahir : Gunung Kelambu / 24 Februari 2000

NIM : 201810130311222

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN MICROGRID BERBASIS ESP8266" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Mengetahui,

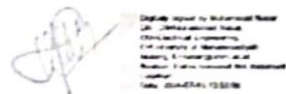
Dosen Pembimbing I



Ir. Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

Dosen Pembimbing II



Muhammad Nasar, S.T., M.S.

NIDN. 0728127404

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Miranda Dewantara

Tempat / Tgl Lahir : Empang / 1 Mei 2000

NIM : 201810130311049

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN MICROGRID BERBASIS ESP8266" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024



Yang Membuat Pernyataan

Ilham Miranda Dewantara


Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Ir. Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

Dosen Pembimbing II


Muhammad Nasar, S.T., M.S.

NIDN. 0728127404

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Niswatul Jannah

Tempat / Tgl Lahir : Bangkalan / 4 April 2002

NIM : 202010130311075

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN MICROGRID BERBASIS ESP8266" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024


Yang Membuat Pernyataan




Niswatul Jannah

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Ir. Nur Kusan, M.T.
NIDN. 0707106301

Dosen Pembimbing II


Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: cn=Muhammad Nasar,
c=Indonesia, ou=Engineering,
o=University of Muhammadiyah
Malang, email=muhammad.nasar@umma.ac.id,
serial=17446, reason=I have reviewed this
document
Date: 2024.07.09 10:44:21
Muhammad Nasar, S.T., M.S.
NIDN. 0728127404

ABSTRAK

Exim smart meter adalah sebuah alat pengukuran energi listrik yang dirancang untuk memonitor dan mengelola konsumsi energi secara *real-time*. Kebutuhan energi yang terus meningkat mendorong untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan. Salah satu masalah yang dihadapi adalah bagaimana cara mengintegrasikan secara efektif energi terbarukan dengan jaringan listrik utama PLN (*maingrid*). *Exim smart meter* menjadi solusi dalam mengatasi mengintegrasikan energi dari 2 sumber *microgrid* dan *maingrid* serta alat ini dapat memantau konsumsi energi dari *maingrid* dan produksi energi dari *microgrid* secara *realtime* menggunakan teknologi IoT berbasis ESP8266 dengan bantuan sensor PZEM004T yang dapat mengukur parameter listrik. Metode yang digunakan adalah hukum kirchoff dan gerbang logika untuk menganalisis dan mengelola aliran arus dan tegangan dalam sistem. Hasil pengujian dengan beban lampu daya yang digunakan sebesar 8,4 watt, pada beban panci listrik sebesar 488,5 watt dan *hairdryer* sebesar 600,4 watt dan dapat di ekspor dari *microgrid* ke *maingrid* sebesar 2188,739 watt ketika menggunakan beban *hairdryer*. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *exim smart meter* tidak hanya membantu mengontrol penggunaan energi sehari-hari tetapi juga dapat mengurangi biaya pengeluaran tagihan listrik PLN serta dapat mengintegrasikan dari 2 sumber baik itu *maingrid* ataupun *microgrid*.

Kata Kunci : *Exim smart meter*, IoT, *maingrid*, *microgrid*, ESP8266

ABSTRACT

Exim smart meter is an electrical energy metering device designed to monitor and manage energy consumption in real-time. The ever-increasing demand for energy encourages the utilisation of renewable energy sources. One of the problems faced is how to effectively integrate renewable energy with the PLN main power grid (maingrid). Exim smart meter is a solution in overcoming integrating energy from 2 sources of microgrid and maingrid and this tool can monitor energy consumption from maingrid and energy production from microgrid in realtime using IoT technology based on ESP8266 with the help of PZEM004T sensors that can measure electrical parameters. The methods used are Kirchoff's law and logic gates to analyse and manage the flow of current and voltage in the system. The test results with the load of the lamp used power of 8.4 watts, on the load of the electric pot of 488.5 watts and hairdryer of 600.4 watts and can be exported from microgrid to maingrid of 2188.739 watts when using hairdryer load. From the tests that have been carried out, it can be concluded that Exim smart meters not only help control daily energy use but also can reduce the cost of spending PLN electricity bills and can integrate from 2 sources both maingrid and microgrid.

Keyword : Exim smart meter,IoT, maingrid, microgrid, ESP8266

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita menuju jalan kebaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas akhir yang disusun oleh penulis berjudul **“EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN MICROGRID BERBASIS ESP8266”**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 9 Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

EXIM SMART METER UNTUK SOFT-INTEGRATED MAINGRID DAN MICROGRID BERBASIS ESP8266	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN	xviii
BAB 1 LATAR BELAKANG PROYEK	1
1.1. Pengantar	1
1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	1
1.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	1
1.2. Development Project Proposal	1
1.2.1. Need, Objective, and Product	1
1.2.2. Product Characteristics	2
1.3. Business Analysis	3
1.4. Product Development Planning	5
1.4.1. Development Effort	5
1.5. <i>Cost Estimate</i>	8
1.6. Daftar <i>Deliverables</i> , Spesifikasi, dan Jadwalnya	8
1.7. Cluster Plan	9
1.8. Conclusion	9
BAB II SPESIFIKASI	10
2.1 Pengantar	10
2.1.1 Ringkasan Dokumen	10
2.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi atau Kegunaan Dokumen	10
2.2 Spesifikasi	10
2.2.1 Definisi, Fungsi dan Spesifikasi	10

2.3	Desain	11
2.3.1	Spesifikasi Fungsi dan Performansi.....	11
2.3.2	Spesifikasi Fisik dan Lingkungan.....	14
2.4	Verifikasi	15
2.4.1	Prosedur Pengujian.....	15
2.4.2	Analisis Toleransi	16
2.4.3	Pengujian Keandalan.....	17
2.5	Biaya dan Jadwal.....	17
2.5.1	Jadwal Kegiatan	17
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM		19
3.1	Perancangan Sistem.....	19
3.1.1	Penjabaran Level Sistem	19
3.1.2	Sistem Level 0.....	19
3.1.3	Sistem Level 1	20
3.2	Pendahuluan Metode	21
3.2.1	Metode Hukum Kirchoff	21
3.2.2	Metode Gerbang Logika.....	22
3.3	Desain Sistem.....	23
3.4	Desain Hardware	28
3.4.1	<i>Design Schematic</i>	28
3.4.2	Modul ESP8266	29
3.4.3	Sensor PZEM004T.....	29
3.4.4	Inverter	30
3.5	Desain Software	30
BAB IV IMPLEMENTASI		31
4.1	Implementasi Komponen Hardware dan Software	31
4.1.1	Hardware.....	31
4.1.2	Software	33
4.2	Sistem Monitoring.....	38
BAB V PENGUJIAN.....		42
5.1	Pengujian Subsistem Perangkat Keras.....	42
5.1.1	Pengujian <i>Maingrid</i> dan <i>Microgrid</i>	42
5.1.2	Pengujian Sensor	44
5.2	Pengujian Subsistem Perangkat Lunak.....	48

5.2.1	Pengujian Mikrokontroller	48
5.3	Pengujian Subsistem Local Database MySQL	50
5.3.1	Lingkup Pengujian	50
5.3.2	Konfigurasi Pengujian	50
5.3.3	Syarat Pengujian	51
5.3.4	Prosedur Pengujian	51
5.3.5	Hasil Pengujian	51
5.4	Pengujian Sistem Terintegrasi	53
5.4.1	Lingkup Pengujian Exim Smart Meter	53
5.4.2	Konfigurasi Pengujian Exim Smart Meter	53
5.4.3	Syarat Pengujian	54
5.4.4	Prosedur Pengujian	54
5.4.5	Hasil Pengujian	55
5.5	Kesimpulan	56
5.6	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Prototype Exim Smart Meter.....	11
Gambar 2.2 Gelombang output Inverter	12
Gambar 3.1 Data Flow Diagram Sistem Level 0	19
Gambar 3.2 Data Flow Diagram Sistem Level 1	20
Gambar 3.3 Rangkaian Hukum Kirchoff.....	21
Gambar 3.4 Desain Sistem Keseluruhan Exim Smart Meter.....	24
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Sistem	27
Gambar 3.6 Schematic Hardware	28
Gambar 3.7 ESP8266.....	29
Gambar 3.8 Sensor PZEM004T	29
Gambar 3.9 Tie Grid Inverter.....	30
Gambar 4.1 Hardware Exim Smart Meter	31
Gambar 4.2 Implementasi Sensor PZEM004T	31
Gambar 4.3 Implementasi ESP8266	32
Gambar 4.4 Implementasi Current Transformer	33
Gambar 4.5 Penyertaan Pada Program Arduino IDE.....	33
Gambar 4.6 Deklarasi Nama Variabel dan Tipe Data Pada Sensor PZEM1	34
Gambar 4.7 Inisialisasi Pada PZEM2	34
Gambar 4.8 Inisialisasi Komunikasi Serial Monitor.....	35
Gambar 4.9 Tahap Pembacaan Void Sensor PZEM Secara Berulang.....	35
Gambar 4.10 Pembacaan Data Dari Sensor PZEM1	36
Gambar 4.11 Pembacaan Data Dari Sensor PZEM1	37
Gambar 4.12 Library Pengiriman Data Parameter Sensor PZEM1	37
Gambar 4.13 Library Pengiriman Data Parameter Sensor PZEM2	38
Gambar 4.14 Tampilan Database MySQL	39
Gambar 4.15 Desain Database	39
Gambar 5.1 Pengecekan <i>Maingrid</i>	43
Gambar 5.2 Pengecekan Microgrid.....	43
Gambar 5.3 Hasil Pengujian <i>Maingrid</i>	43
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Microgrid	43
Gambar 5.5 Sensor dan Mikrokontroler Terhubung	45

Gambar 5.6 Pembacaan Parameter Listrik Pada Sensor	46
Gambar 5.7 Port Type C terhubung ke Laptop	49
Gambar 5.8 Program Code Mikrokontroler.....	50
Gambar 5.9 Serial Monitor Mikrokontroler.....	50
Gambar 5.10 Data Pada Database MySQL.....	51
Gambar 5.11 Data Beban Panci Listrik dan Lampu Pada Database MySQL	55
Gambar 5.12 Data Beban Panci Listrik dan Lampu Pada Database MySQL.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk.....	6
Tabel 1. 2 Cost Estimate dan Pengeluaran.....	8
Tabel 1. 3 <i>Deliverable</i> , Spesifikasi, dan Jadwal Proyek Penelitian.....	8
Tabel 2. 1 Spesifikasi Tie Grid Inverter.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor PZEM004T.....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP8266.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi Beban.....	14
Tabel 2. 5 Analisis Biaya.....	17
Tabel 2. 6 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk.....	17
Tabel 3. 1 Gerbang Logika.....	22
Tabel 5. 1 Lingkup Pengujian Pada <i>Maingrid</i> dan Microgrid.....	42
Tabel 5. 2 Konfigurasi Pengujian <i>Maingrid</i> dan Microgrid.....	42
Tabel 5. 3 Lingkup Pengujian Sensor PZEM004T.....	44
Tabel 5. 4 Konfigurasi Pengujian Sensor PZEM004T.....	45
Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Sensor PZEM004T Beban Panci Listrik.....	47
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Sensor PZEM004T Beban Hairdryer.....	47
Tabel 5. 7 Hasil Pengujian Sensor PZEM004T Beban Lampu LED.....	48
Tabel 5. 8 Lingkup Pengujian Mikrokontroler.....	48
Tabel 5. 9 Konfigurasi Pengujian Mikrokontroler.....	48
Tabel 5. 10 Lingkup Pengujian Database MySQL.....	50
Tabel 5. 11 Konfigurasi Pengujian Database MySQL.....	50
Tabel 5. 12 Lingkup Pengujian Exim Smart Meter.....	53
Tabel 5. 13 Konfigurasi Pengujian Exim Smart Meter.....	53

CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN

VERSI	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
v.01 (C100)	7 November 2023	Tim Capstone	Spesifikasi kebutuhan beban dan supply daya masukan
v.01 (C200)	7 Desember 2023	Tim Capstone	Diagram blok sistem exim smart meter
v.02 (C200)	27 Desember 2023	Tim Capstone	Diagram blok dan spesifikasi sensor tegangan
v.01 (C300)	22 Januari 2024	Tim Capstone	Desain dan blok diagram sesuai metode hukum kirchoff
v.02 (C300)	3 Februari 2024	Tim Capstone	Arah panah dan desain high level
v.03 (C300)	13 Februari 2024	Tim Capstone	Memperbaiki draft proposal C100-C300
v.01 (C400)	13 Mei 2024	Tim Capstone	Pembuatan Hardware
v.02 (C400)	15 Juni 2024	Tim Capstone	Implementasi C400
v.03 (C400)	6 Juli 2024	Tim Capstone	Penjelasan isi program dan penambahan desain database
v.04 (C400)	8 Juli 2024	Tim Capstone	Fungsi program dibuat per blok
v.01 (C500)	10 Juli 2024	Tim Capstone	Konfigurasi Pengujian dan Penambahan Gambar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tri Nugraha, Y., Zambak, M. F., & Hasibuan, A. (2020). Perkiraan Konsumsi Energi Listrik Di Aceh Pada Tahun 2028 Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 104. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.15624>.
- [2] Harahap, F, S. (2020). Analisis Dan Penyelesaian Model Matematika Pada Rangkaian Listrik Orde Dua. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 23–31
- [3] Lomi, A. (2016). Pulau Ikonis Energi Terbarukan sebagai Pulau Percontohan Mandiri Energi Terbarukan di Indonesia. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Dan Industri*, 5, 1–6.
- [4] Parulian Siagian, Nita Suleman, dkk. (2023). *Buku Energi Baru Terbarukan Sebagai Energi Alternatif*. Penerbit: Yayasan Kita Menulis.
- [5] Shajahan, S. (2020). Empowering Energy Efficiency: Exploring the Benefits of Smart Meters. *LinkedIn Pulse*.
- [6] Anggy Giri Prawiyogi dan Aang Solahudin Anwar. (2023). Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi. *Jurnal MENTARI: Manajemen Pendidikan dan Teknologi Informasi Vol.1 No.2, Maret2023*, hal.187-197.
- [7] Maulana, A., Suhartono, E., Yunita, T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2019). Sistem Pengukuran Energi Listrik Pada Smart Energy Meter Untuk Aplikasi Smart House Yang Menggunakan Rooftop Photovoltaic Electrical Energy Measurement System At Smart Energy Meter for Smart House Applications Using Rooftop Photovoltaic. 6(1), 1047–1054.
- [8] Mahendra Sanjaya, I. P. G., Indra Partha, C. G., & Khrisne, D. C. (2018). Rancang Bangun Sistem Data Logger Berbasis Visual Pada Solar Cell. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 16(3), 114.
- [9] Mardian, D., Sibarani, M., & Susila, T. (2014). Analisis Desain Implementasi Teknologi Komunikasi VSAT Dan Long Term Evolution (LTE) Pada Sistem Smart Grid. *Jurnal Tesla*, 16(1), 81–89.
- [10] Arranda, D. F. 2017. *Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266*. Diploma thesis. Yogyakarta: STMIK AKAKOM Yogyakarta.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Iwan Efendi
NIM : 201810130311222
Judul TA : Exim Smart Meter Untuk Soft Integrated Maingrid dan Microgrid
Berbasis ESP8266

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 Studi Pustaka	25 %	20%
3.	Bab 3 Metodologi Penelitian	35 %	20%
4.	Bab 4 Pengujian dan Analisis	15 %	7%
5.	Bab 5 Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	8%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nur Kasan, M. T)

Dosen Pembimbing II

Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: cn=Muhammad Nasar,
ou=Electrical Engineering,
o=University of Muhammadiyah Malang,
email=Ennasar@umma.ac.id
Reason: I have reviewed this document.
Location:
Date: 2024-07-08 20:44:52

(Muhammad Nasar, S.T, M.S.)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ilham Miranda Dewantara
NIM : 201810130311049
Judul TA : Exim Smart Meter Untuk Soft Integrated Maingrid dan Microgrid
Berbasis ESP8266

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 Studi Pustaka	25 %	20%
3.	Bab 3 Metodologi Penelitian	35 %	20%
4.	Bab 4 Pengujian dan Analisis	15 %	7%
5.	Bab 5 Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	8%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nur Kasan, M. T)

Dosen Pembimbing II

Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: cn=Muhammad Nasar,
ou=Electrical Engineering,
o=University of Muhammadiyah
Malang, email=urnas@umma.ac.id
Reason: I have reviewed this document.
Location:
Date: 2024-07-08 20:44:52

(Muhammad Nasar, S.T, M.S.)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Arya Arifandi
NIM : 202010130311061
Judul TA : Exim Smart Meter Untuk Soft Integrated Maingrid dan Microgrid
Berbasis ESP8266

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 Studi Pustaka	25 %	20%
3.	Bab 3 Metodologi Penelitian	35 %	20%
4.	Bab 4 Pengujian dan Analisis	15 %	7%
5.	Bab 5 Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	8%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nur Kasan, M. T)

Dosen Pembimbing II

Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: cn=Muhammad Nasar,
ou=Electrical Engineering,
o=University of Muhammadiyah
Malang, email=arnas@umma.ac.id
Reason: I have reviewed this document.
Location:
Date: 2024-07-08 20:44:52

(Muhammad Nasar, S.T, M.S.)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Niswatul Jannah
NIM : 202010130311075
Judul TA : Exim Smart Meter Untuk Soft Integrated Maingrid dan Microgrid
Berbasis ESP8266

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 Studi Pustaka	25 %	20%
3.	Bab 3 Metodologi Penelitian	35 %	20%
4.	Bab 4 Pengujian dan Analisis	15 %	7%
5.	Bab 5 Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	8%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Nur Kasan, M. T)

Dosen Pembimbing II

Digitally signed by Muhammad Nasar
DN: cn=Muhammad Nasar,
ou=Electrical Engineering,
o=University of Muhammadiyah
Malang, email=arnas@umma.ac.id
Reason: I have reviewed this
document.
Location:
Date: 2024.07.08 20:44:52

(Muhammad Nasar, S.T, M.S.)