

**MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL
DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Oleh:

ASHAB IKHYA' ULLUMUDIN	202010130311129
NAFIS DWI AKRAM	202010130311120
FERLY ARLEANDY DWI PUTRA	202010130311033
DIMAS ALFIANSYAH	202010130311046

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI
LISTRIK INDUSTRI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Ashab Ikhya' Ullumudin	202010130311129
Nafis Dwi Akram	202010130311120
Ferly Arleandy Dwi Putra	202010130311033
Dimas Alfiansyah	202010130311046

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 00706066501

Ilham Pakava, S.T., M.Tr.T.

NIDN. 0717018801

LEMBAR PENGESAHAN

MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI
LISTRIK INDUSTRI

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

Disusun Oleh:

Ashab Ikhya' Ullumudin 202010130311129
Nafis Dwi Akram 202010130311120
Ferly Arleandy Dwi Putra 202010130311033
Dimas Alfiansyah 202010130311046

Tanggal Ujian : 8 Juli 2024

Periode Wisuda : IV

Disetujui oleh:

1. Ir. Diding Suhardi, M.T. (Pembimbing I)
NIDN. 0706066501
2. Ilham Pakava, S.T., M.Tr.T. (Pembimbing II)
NIDN. 0717018801
3. Dr. Mahmud Effendy, S.T., M.Eng. (Penguji I)
NIDN. 0715067402
4. Khusnul Hidavat, S.T., M.T. (Penguji II)
NIDN. 0703039302

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Khusnul Hidavat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ashab Ikhya' Ullumudin

Tempat / Tgl Lahir : Sidoarjo / 18 Desember 2001

NIM : 202010130311129

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI" 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



Ashab Ikhya' Ullumudin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.

NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafis Dwi Akram
Tempat / Tgl Lahir : Kediri / 17 Januari 2002
NIM : 202010130311120
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **"MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI"** 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



Membuat Pernyataan

Nafis Dwi Akram
Nafis Dwi Akram

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T.

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.

NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferly Arleandy Dwi Putra

Tempat / Tgl Lahir : Jombang / 4 Mei 2002

NIM : 202010130311033

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI" 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

Ferly Arleandy Dwi Putra
Ferly Arleandy Dwi Putra

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Diding Suhardi

Dr. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II

Ilham Pakaya

Ilham Pakaya, S.T., M.Tr.T.

NIDN. 0717018801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Alfiansyah

Tempat / Tgl Lahir : Indramayu / 23 Agustus 2002

NIM : 202010130311046

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI" 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

Membuat Pernyataan



Dimas Alfiansyah

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II

Ilham Rakaya, S.T., M.Tr.T.

NIDN. 0717018801

ABSTRAK

Sistem distribusi Listrik industri memerlukan pengawasan dan pengendalian yang efektif untuk memastikan operasional yang aman dan optimal. Dalam penelitian ini, sebuah sistem pengawasan dan pengendalian jarak jauh untuk panel distribusi Listrik industri telah dikembangkan menggunakan sensor PZEM-004T dan sensor MAX6675 yang terintegrasi dengan ESP32. Sensor PZEM-004T digunakan untuk Mengukur parameter Listrik seperti tegangan, arus, daya, Frekuensi, energi, dan power factor. Sementara sensor MAX6675 digunakan untuk melakukan monitoring suhu internal pada panel distribusi. Data yang dikumpulkan oleh ESP32 kemudian dikirimkan Secara real-time pada website dengan menggunakan komunikasi MQTT untuk pengawasan dan Analisa lebih lanjut. Website ini dirancang untuk mengambil data real-time dan memberikan notifikasi jika terjadi overload pada arus dan suhu berlebih pada suhunya. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan memberikan nilai efisiensi terhadap pengolahan distribusi Listrik di industri.

Kata Kunci : PZEM-004T sensor, MAX6675 sensor, ESP32, Website, CT(Current Transformer)

ABSTRACT

Industrial electricity distribution systems require effective supervision and control to ensure safe and optimal operations. In this research, a remote monitoring and control system for industrial electrical distribution panels has been developed using the PZEM-004T sensor and MAX6675 sensor integrated with ESP32. The PZEM-004T sensor is used to measure electrical parameters such as voltage, current, power, frequency, energy and power factor. Meanwhile, the MAX6675 sensor is used to monitor the temperature of components in the distribution panel. The data collected by ESP32 is then sent in real-time to the website using MQTT communication for further monitoring and analysis. This website is designed to retrieve real-time data and provide notifications if there is an overload on the current and excessive temperature. This system is expected to increase the efficiency value of electricity distribution processing in industry.

Kata Kunci : *SENSOR PZEM-004T sensor, MAX6675 sensor, ESP32, Website, CT(Current Transformer)*



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat 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 “**MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH PANEL DISTRIBUSI LISTRIK INDUSTRI**”. 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 ke depan.

Malang, 9 Juli 2023

Penulis

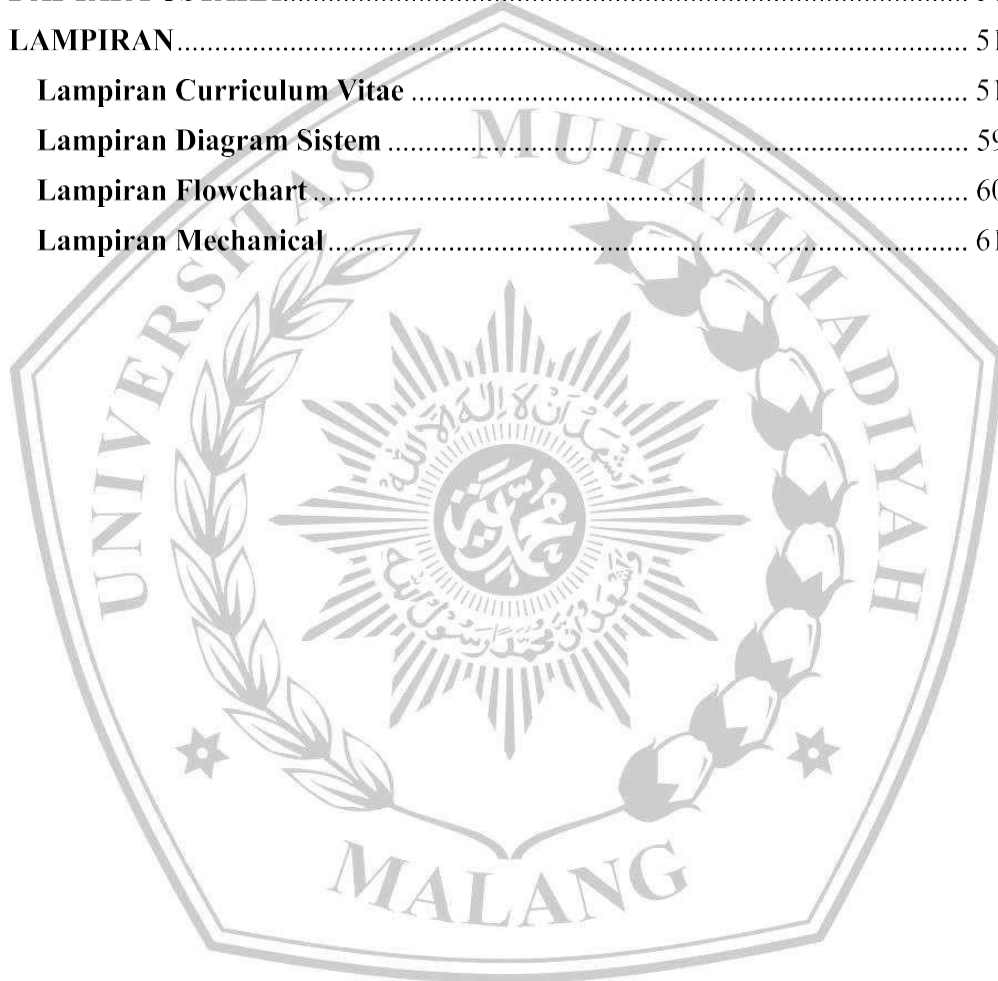


DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN	xvii
BAB I LATAR BELAKANG PROYEK.....	1
1.1. Pengantar	1
1.1.1 Ringkasan Dokumen.....	1
1.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	1
1.1.3 Daftar Singkatan	1
1.2. Development Project Proposal.....	2
1.2.1 Need, Objective And Product.....	2
1.2.2 Product Characteristics	3
1.3. Business Analysis.....	3
1.4. Product Development Planning.....	4
1.4.1 Development Effort.....	4
1.5. Cost Estimate	6
1.6. Daftar Deliverables, Spesifikasi, Dan Jadwalnya.....	7
1.7. Cluster Plan.....	8
1.8. Conclusions	8
BAB II SPESIFIKASI.....	9
2.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi.....	9
2.2 Desain	9
2.2.1 Spesifikasi Fungsi dan Performansi	10
2.2.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan.....	10

2.3	Verifikasi.....	11
2.4	Biaya dan Jadwal.....	11
BAB III PERANCANGAN SISTEM		14
3.1	Penjabaran Sistem.....	14
3.2	Pendahuluan Metode	15
3.3	Desain Sistem	15
3.4	Desain Hardware	16
a.	SSR 40DA	16
b.	Mikrokontroler	17
c.	Sensor MAX6675	17
d.	PZEM-004T.....	18
e.	Arduino UNO.....	19
f.	LCD 16x4	19
g.	Rangkaian Elektronik	20
3.5	Desain Software	20
BAB IV IMPLEMENTASI.....		23
4.1	Sistem Monitoring	23
4.1.1	PZEM004t.....	23
4.1.2	MAX6675	24
4.2	Sistem Pengendalian.....	26
4.2.1	Solid State Relay	26
4.2.2	Relay SPDT (Single Pole Double Throw)	28
4.3	Mikrokontroler	29
4.4	Software.....	31
4.4.1	Website.....	31
4.4.2	Monitoring.....	31
4.4.3	Pengendalian.....	31
4.4.4	Tampilan Keseluruhan	32
BAB V HASIL PENGUJIAN		33
5.1	Pengujian Subsistem Perangkat Keras	33
5.1.1	Uji ESP32 dengan PZEM004T dan MAX6675	33
5.1.2	Uji ESP32 serta Arduino dengan Relay SPDT, SSR, dan LCD I2C	35
5.2	Pengujian Subsistem Perangkat Lunak	40

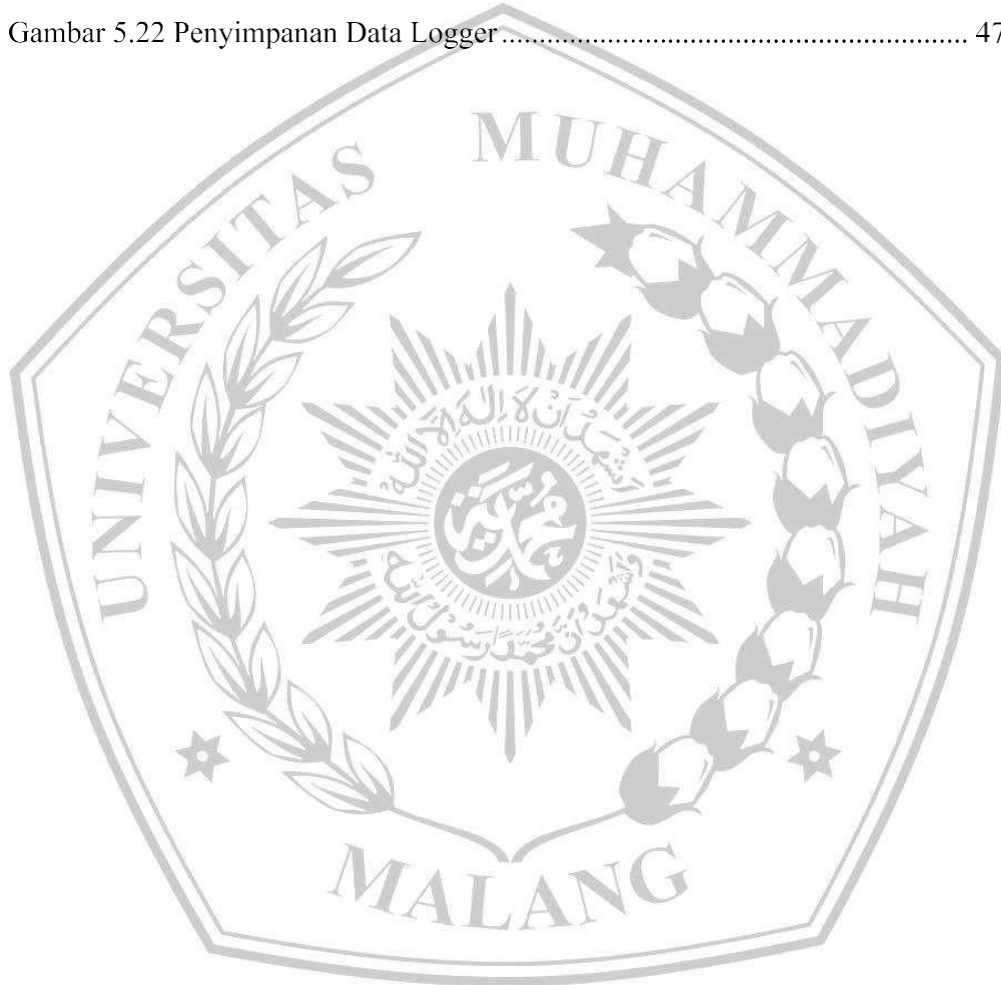
5.2.1	Pengujian Subsistem Software Pemrograman Arduino IDE ke MQTT	40
5.3	Pengujian Sistem Terintegrasi pada Pemrograman Kerja Sistem dengan Website	44
5.3.1	Lingkup Pengujian	44
5.4	Kesimpulan	48
5.5	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		51
	Lampiran Curriculum Vitae	51
	Lampiran Diagram Sistem	59
	Lampiran Flowchart	60
	Lampiran Mechanical	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok	14
Gambar 3.2 Desain sistem keseluruhan	15
Gambar 3.3 Alur elektronik ESP 32.....	20
Gambar 3.4 Alur elektronik PZEM 004T	20
Gambar 3.5 Flowchart program mikrokontroler sistem.....	21
Gambar 3.6 Flowchart program mikrokontroler sistem.....	22
Gambar 4.1 Skematik kerja PZEM004t.....	23
Gambar 4.2 Wiring pada PZEM004t.....	24
Gambar 4.3 Pin pada Thermocouple max6675.....	24
Gambar 4.4 Skematik Thermocouple	25
Gambar 4.5 Skematik SSR.....	27
Gambar 4.6 Skematik SPDT.....	29
Gambar 4.7 Datasheet ESP32	29
Gambar 4.8 Konfigurasi pada sensor PZEM004t dan MAX6675	30
Gambar 4.9 Gambar monitoring 3 fasa website.....	31
Gambar 4.10 Gambar pengendali 3 fasa website.....	31
Gambar 4.11 Gambar keseluruhan website.....	32
Gambar 5.1 Batas Amambang atau Threshold.....	36
Gambar 5.2 Wiring PCB	36
Gambar 5.3 PZEM pin	37
Gambar 5.4 Sensor Thermocoupe Pin	37
Gambar 5.5 Relay SSR dan SPDT Pin.....	37
Gambar 5.6 Batas Amambang Power dan Temperature.....	38
Gambar 5.7 Kontrol on-off Power.....	38
Gambar 5.8 Kontrol Relay SPDT	39
Gambar 5.9 Kontrol Suhu	39
Gambar 5.10 Login Broker dan Wifi	40
Gambar 5.11 Komunikasi MQTT Client	41
Gambar 5.12 Proses connect to Wifi.....	41
Gambar 5.13 Proses connect to Broker MQTT	42
Gambar 5.14 Proses Looping Data	42

Gambar 5.15 Hasil Broker Sensor pada MQTT.....	43
Gambar 5.16 Hasil Broker Switch Sensor pada MQTT	43
Gambar 5.17 Hasil Connect Broker dan Connect Wifi.....	44
Gambar 5.18 Konfigurasi MQTT to server Websocket	45
Gambar 5.19 Proses penerimaan data dari MQTT ke Websocket	45
Gambar 5.20 Proses Login Admin	46
Gambar 5.21 Gambar tampilan sebelum login	47
Gambar 5.22 Penyimpanan Data Logger	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Singkatan.....	1
Tabel 1.2 Rincian Harga Produksi untuk Riset dan Pembuatan.....	6
Tabel 1.3 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian.....	7
Tabel 2.1 Tabel Rencana Pengeluaran Pembuatan onitoring dan Pengendali Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri.....	12
Tabel 2.2 Tabel Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Ganjil	13
Tabel 2.3 Tabel Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir Semester Genap.....	13
Tabel 3.1 Spesifikasi relay SSR 40DA.....	16
Tabel 3.2 Spesifikasi ESP32	17
Tabel 3.3 Spesifikasi MAX6675.....	18
Tabel 3.4 Spesifikasi PZEM004t.....	18
Tabel 3.5 Spesifikasi Arduino UNO.....	19
Tabel 3.6 Spesifikasi LCD 16 x 4.....	19
Tabel 5.1 Hasil luang lingkup PZEM004t.....	33
Tabel 5.2 Hasil luang lingkup MAX6675.....	34
Tabel 5.3 Hasil konfigurasi PZEM004t dan MAX6675	34
Tabel 5.4 Hasil pengujian PZEM004t dan MAX6675 dengan ESP32	35

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Shodiq, S. Baqaruzi, and A. Muhtar, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis Internet Of Things," *ELECTRON J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 18–26, 2021, doi: 10.33019/electron.v2i1.2368.
- [2] S. M. Ibrahim, Ridyandhika Riza , Bakti Yulianti, "RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN ARUS LISTRIK PLN BERBASIS IoT," *J. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 43–51, 2022.
- [3] W. A. Wibowo and K. Setyadjit, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Starter Berbasis IoT (Internet Of Things)," *Pros. Senakama*, vol. 1, no. 2, pp. 551–558, 2022, [Online]. Available: <https://conference.untag-sby.ac.id/index.php/sentek/article/view/1193>
- [4] H. Rahman, A. F. Adziima, and S. F. Mujiyanti, "Otomatisasi Lampu Selasar Departemen Instrumentasi Menggunakan Light Intensity Detector Bh1750 Berbasis Expert System," *J. Tek. ITS*, vol. 11, no. 2, 2022, doi: 10.12962/j23373539.v11i2.86576.
- [5] C. Hasiholan, R. Primananda, and K. Amron, "Implementasi Konsep Internet of Things pada Sistem Monitoring Banjir menggunakan Protokol MQTT,"





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 : Ashab Ikhya' U., Nafis Dwi Akram, Ferly Arleandy D.P., Dimas Alfiansyah
NIM : 202010130311129, 202010130311120, 202010130311033, 202010130311046
Judul TA : Monitoring dan Pengendalian Jarak Jauh Panel Distribusi Listrik Industri

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	3%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	9%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	13%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	11%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

Ir Diding Suhardi, M.T.
NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II,

Ilham Pakaya, S.T., M. Tr.
NIDN. 07170188001