

**Pengembangan sistem iot untuk deteksi dini dan proteksi ketidakstabilan
tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti

Disusun Oleh :

Wingki Zaputra

2202230007

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2026

**Pengembangan sistem iot untuk deteksi dini dan proteksi ketidakstabilan
tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Universitas Tridinanti

Disusun Oleh :



Wingki Zaputra

2202230007

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Wingki Zaputra

Nomor Pokok : 2202230007

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)

Judul Skripsi : Pengembangan sistem iot untuk deteksi dini dan proteksi

ketidakstabilan tegangan listrik menggunakan sensor

ZMPT101B

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Moh. Wahyu A., ST., MT.



Mukmlnatun Ardalsi., ST. MT.

Mengetahui ;

Program Studi Teknik Elektro

D e k a n,

Ketua,



Dr. Ani Firda, ST., MT.



Moh. Wahyu A., ST., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : Wingki Zaputra
Nomor Pokok : 2202230007
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Pengembangan sistem iot untuk deteksi dini dan proteksi
ketidakstabilan tegangan listrik menggunakan sensor
ZMPT101B

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana di maksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun atau pidana denda paling banyak Rp200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Juni 2026

Penulis,


Wingki Zaputra

10000
METERAI
TEMPEL
7623238

MOTTO

**“ HIDIP YANG TIDAK DIPERTARUHKAN TIDAK AKAN PERNAH
DIMENANGKAN” (Wingki Zaputra)**

**"Allah tidak akan mengubah suatu kaum sebelum mereka mengubahnya
sendiri" (QS. Ar- Ra'ad: 11).**

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Ayah & Mamaku Tersayang
- ❖ Ayuk yang Terkasih
- ❖ Teman-Temanku yang kuhormati
- ❖ Almamater Tridinanti

ABSTRAK

Kestabilan tegangan listrik merupakan faktor penting dalam menjaga kinerja dan umur pakai peralatan listrik maupun elektronik. Fluktuasi tegangan berupa kondisi undervoltage dan overvoltage dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan, menurunkan efisiensi kerja, serta mengganggu proses pembelajaran di laboratorium kelistrikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Internet of Things (IoT) yang mampu melakukan deteksi dini dan proteksi terhadap ketidakstabilan tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B. Sistem dirancang menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pengendali utama, sensor ZMPT101B sebagai pendeteksi tegangan AC, sensor ACS712-05A sebagai sensor arus, LCD 16x4 sebagai media tampilan lokal, serta platform web sebagai media pemantauan jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, pengujian sensor, serta analisis perbandingan hasil pengukuran dengan alat ukur standar. Sistem dikonfigurasi untuk mendeteksi kondisi undervoltage pada tegangan di bawah 198 V dan overvoltage pada tegangan di atas 242 V sesuai standar toleransi tegangan listrik $\pm 10\%$ dari tegangan nominal 220 V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor ZMPT101B mampu melakukan pengukuran tegangan dengan tingkat akurasi yang baik dan dapat mendeteksi perubahan tegangan secara real-time. Sistem IoT yang dikembangkan mampu memberikan informasi kondisi tegangan melalui tampilan LCD dan web monitoring sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan serta tindakan pencegahan terhadap gangguan tegangan listrik. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan sebagai solusi monitoring dan proteksi dini untuk meningkatkan keamanan serta keandalan instalasi listrik.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), ZMPT101B, ACS712-05A, Monitoring Tegangan, Overvoltage, Undervoltage, Arduino Uno.

ABSTRACT

Electrical voltage stability is an important factor in maintaining the performance and service life of electrical and electronic equipment. Voltage fluctuations in the form of undervoltage and overvoltage conditions can cause damage to equipment, reduce work efficiency, and interfere with the learning process in electrical laboratories. This research aims to develop an Internet of Things (IoT) system that is able to carry out early detection and protection against electrical voltage instability using ZMPT101B sensors. The system is designed using Arduino Uno R3 as the main controller, ZMPT101B sensor as the AC voltage detector, ACS712-05A sensor as the current sensor, 16x4 LCD as the local display medium, and the web platform as the remote monitoring medium. The research methods used include hardware design, software development, sensor testing, and comparative analysis of measurement results with standard measuring instruments. The system is configured to detect undervoltage conditions at voltages below 198 V and overvoltage at voltages above 242 V according to the standard electrical voltage tolerance $\pm 10\%$ of the nominal voltage of 220 V. The results of the study show that the ZMPT101B sensor is able to take voltage measurements with a good level of accuracy and can detect voltage changes in real-time. The developed IoT system is able to provide voltage condition information through LCD displays and web monitoring, making it easier for users to monitor and take precautions against electrical voltage disturbances. Thus, this system can be used as a monitoring and early protection solution to improve the safety and reliability of electrical installations.

KeywordsInternet of Things (IoT), ZMPT101B, ACS712-05A, Monitoring Tegangan, Overvoltage, Undervoltage, Arduino Uno.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul ***“PENGEMBANGAN SISTEM IoT UNTUK DETEKSI DINI DAN PROTEKSI KETIDAKSTABILAN TEGANGAN LISTRIK MENGGUNAKAN SENSOR ZMPT101B”*** dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro. Penelitian ini membahas mengenai pengembangan sistem peringatan dini pada tegangan AC dengan memanfaatkan sensor arus ZMPT101B sebagai alat pemantauan parameter kelistrikan serta penerapan teknologi Internet of Things (IoT) untuk melakukan pemantauan kondisi tegangan listrik secara real-time. Diharapkan sistem yang dirancang dapat membantu mendeteksi adanya kondisi tidak normal pada tegangan AC sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada yang terhormat :

- Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing I
- Ibu Mukminatun Ardaisi, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. IR. Edisal AE, MS. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
4. Ibu Dina Fitria, ST, MT. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

5. Seluruh Dosen/Staf Tata Usaha Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Elektro Serta Civitas Akademika Universitas Tridianti yang telah memberi bimbingan selama masa studi
6. Kedua orang tua penulis, Hauzan Karno dan Wiyanti yang selalu memberikan dukungan materi dan nasihat
7. Ayuk penulis, Fazira Wiziantari, terima kasih atas doa dan segala dukungan
8. Teman-teman seperjuangan saya tidak dapat saya sebutkan satu persatu namun berkontribusi membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini dapat menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang sistem kendali, monitoring kelistrikan, dan penerapan teknologi Internet of Things pada sistem kelistrikan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Palembang, Agustus 2026

Wingki Zaputra

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	II
LEMBAR PERNYATAAN	III
MOTTO	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACK	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
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. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penulisan Skripsi	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 5
2.1. Landasan Teori.....	5
2.1.1. Sistem Monitoring.....	5
2.1.2. Internet Of Thing	5
2.1.3. Arus Tegangan dan Daya.....	5
2.1.4. Sensor Tegangan ZMPT101B.....	12
2.1.5. Sensor Arus ACS712-05A	13
2.1.6. Liquid Crystal Display (LCD 16x4)	15
2.1.7. Arduino UNO R3	16
2.1.8. Relay	17
2.2. Penelitian Terdahulu.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	20
3.2. Flowchart Prosese Kerja Sistem Monitoring Arus	
Tegangan dan Daya	21
3.3. Skema Rangkaian Sistem Kerja Monitoring Arus.....	
Tegangan dan Daya	22
3.4. Teknik Analisis Data.....	23
3.5. Gambaran Umum Sistem.....	24
3.6. Langkah Perancangan Sistem.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil Pengujian Sensor Tegangan ZMPT101B	27
4.2. Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712-05A.....	30
4.3. Hasil Pengukuran Sistem IoT	34
4.4. Pengujian Sistem Proteksi	36
4.5. Hasil Pengukuran Tegangan pada Peralatan.....	
Elektronik dengan Sensor ZMPT101B.....	38
4.6. Penghitungan dan Pengukuran Daya Listrik pada	
Peralatan Elektronika dengan Sensor ZMPT101B	41
4.7. Hasil Pengukuran Arus dengan Sensor ACS712-05A.....	
Data Pengukuran Arus	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Sensor ZMPT101B	12
Gambar 2. 2 Pin-Out dari Sensor ZMPT101B	13
Gambar 2. 3 Modul Sensor ACS712-05A.....	14
Gambar 2. 4 Pin-Out Modul Sensor ACS712-05A	14
Gambar 2. 5 Blog Diagram Modul Sensor ACS712	15
Gambar 2. 6 Liquid Crystal Display (LCD 16x4)	16
Gambar 2. 7 Modul Arduino UNO R3	16
Gambar 2. 8 Relay	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3. 2 Flowchart Proses Kerja Sistem Monitoring Arus	
Tegangan dan Daya	21
Gambar 3. 3 Skema Proses Kerja Sistem Deteksi Tegangan AC.....	22
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Sistem Kerja Monitoring Arus	
Tegangan dan Daya	22
Gambar 3. 5 Skema Tata Letak Komponen	25
Gambar 3. 6 Skema Rangkaian Alat	25
Gambar 3. 7 Tampilan WEB Hasil Pengukuran dan Pemantauan	
Tegangan AC.....	26
Gambar 4. 1 Pengukuran Peralatan Elektronik menggunakan	
Sensor ZMPT101B dan Sensor ACS712-05A	38
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan Hasil Pengukuran pada Peralatan Elektronik	39
Gambar 4. 3 Grafik Daya Pengukuran Peralatan Elektronik.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Arus Hasil Pengukuran Peralatan Elektronik.....	45
Gambar 4. 5 Tampilan Hasil Pengukuran pada Sistem IoT	47
Gambar 4. 6 Skema Rangkaian Sistem monitoring dan proteksi	
kelistrikan berbasis Internet of Things (IoT).....	50
Gambar 4. 7 Tata Letak Komponen pada Instalasi Alat	50
Gambar 4. 8 Dokumentasi Uji Coba Alat pada Peralatan Elektronik	51
Gambar 4. 9 Tampak Atas Bentuk Alat Sistem Pendeteksi	
Dini Overvoltage dan Undervoltage.....	51
Gambar 4. 10 Tampak Samping Bentuk Alat Sistem Pendeteksi	
Dini Overvoltage dan Undervoltage.....	51
Gambar 4. 11 Tampilan WEB Hasil Pengukuran dan Pemantauan	
Tegangan AC.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan pada Sumber Listrik PLN	27
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Arus	30
Tabel 4. 3 Hasil Monitoring	34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Relay	37
Tabel 4. 5 Pengukuran Tegangan pada Peralatan Elektronik.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Daya pada Peralatan Elektronik.....	43
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengukuran Arus dengan Sensor ACS712-05A.....	44
Tabel 4. 8 Hasil Data Pengujian Proteksi.....	47

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyahanda. (2016). Konsep Dasar Daya Listrik dan Penggunaannya pada Sistem Kelistrikan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2] Budiarto. (2022). *Analisis Transien Saat Perpindahan Sumber PLN ke Genset*. Jurnal Teknik Elektro (Analisis Osiloskop Digital).
- [3] Despa, D., Komarudin, M., & Nama, G. F. (2021). Analisis konsumsi energi listrik pada sistem tenaga listrik. Jurnal Teknik Elektro, 15(2), 45–52.
- [4] Hidayat. (2021). *Analisis Kualitas Daya Listrik pada Industri Pengolahan Sawit*. Jurnal Pengukuran Lapangan & Standar IEEE 519.
- [5] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). *Standard for Power Quality Definitions and Requirements for Sensitive Electronic Equipment*.
- [6] International Electrotechnical Commission (IEC). *International Standard for Power Quality Parameters*.
- [7] Hery Agung. (2015). Dasar-Dasar Energi dan Daya Listrik. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Kho, D. (2021). Pengertian daya listrik, tegangan listrik dan perhitungannya. Diakses dari situs Teknik Elektronika.
- [9] Kurniawan, A., Putra, M. R., & Sari, N. (2023). Implementasi Internet of Things pada sistem monitoring berbasis mikrokontroler. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 12(1), 25–32.
- [10] Mulyadi, A., Prasetyo, H., & Wibowo, S. (2019). Analisis hubungan arus, tegangan dan daya pada sistem tenaga listrik menggunakan hukum Ohm. Jurnal Elektro Indonesia, 8(1), 10–17.
- [11] Sasmita, R. (2022). Monitoring Tegangan AC Rumah Tangga Berbasis IoT Menggunakan Sensor ZMPT101B dan ESP8266. Jurnal Teknologi Elektro, 14(2), 55–61.
- [12] Sumadikarta, E., & Kurniasih, D. (2023). Konsep monitoring dan evaluasi dalam sistem pengendalian kegiatan. Jurnal Manajemen dan Administrasi, 5(1), 12–20.
- [13] Suprihartini, S., & Indah Sucita, N. (2021). Analisis tegangan, arus dan daya pada instalasi listrik rumah tangga. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 9(3), 115–122.
- [14] Fauzi, M. (2021). Sistem Proteksi Motor Induksi dari Gangguan Undervoltage Menggunakan Sensor ZMPT101B dan Relay. Jurnal Rekayasa Elekrika, 10(2), 88–95.
- [15] Hidayat, R. (2022). Sistem Peringatan Dini Gangguan Listrik Berbasis Telegram Bot. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 11(1), 35–41.
- [16] Lestari, D. (2020). Implementasi Sensor ZMPT101B dan ACS712 pada Alat Ukur Wattmeter Digital. Jurnal Instrumentasi dan Elektronika, 7(2), 72–79.

- [17] Saputra, dkk. (2022). *Studi Voltage Sag pada Sistem Distribusi Industri Semen*. Jurnal Simulasi Software ETAP 19.0.
- [18] Setyawan. (2020). *Klasifikasi Gangguan Kualitas Daya dengan Wavelet Transform menggunakan Kecerdasan Buatan (ANN)*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer.
- [19] Utomo, dkk. (2023). *Dampak Interruption Tegangan pada Sistem Kontrol PLC*. Jurnal Eksperimen Laboratorium Sistem Kontrol.
- [20] Wijaya, A. (2023). *Monitoring Tegangan pada Sistem PLTS Off-Grid Menggunakan Sensor ZMPT101B dan Arduino Nano*. Jurnal Energi Terbarukan Indonesia, 6(1), 20–28.
- [21] PT.PLN (Persero), *Tegangan – Tegangan Standar, SPLN T6.001:2013*, 2013.
- [22] International Electrotechnical Commission IEC Standart Voltages, IEC 60038:2009, 2009.
- [23] Badan Standardisasi Nasional, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*, SNI 0225:2011, 2011.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kestabilan tegangan pada sistem distribusi tenaga listrik merupakan parameter krusial untuk menjaga performa dan usia pakai peralatan elektronik. Idealnya, peralatan listrik beroperasi pada tegangan nominal 220 V. Namun, dalam praktiknya, sering terjadi fluktuasi tegangan berupa overvoltage (tegangan lebih) dan undervoltage (tegangan kurang). Berdasarkan standar regulasi ketenagalistrikan di Indonesia, batas toleransi tegangan yang diizinkan adalah +10% dan -10%, atau maksimal $\pm 10\%$ dari tegangan nominal.

Tegangan yang melebihi 242 V (Overvoltage) dapat menyebabkan kerusakan permanen pada komponen isolasi dan kegagalan sistem elektronik. Sebaliknya, tegangan yang turun di bawah 198 V (Undervoltage) dapat menyebabkan motor listrik cepat panas (*overheating*), penurunan efisiensi, hingga kegagalan fungsi pada perangkat digital. Sayangnya, pemantauan kondisi ini sering kali masih bersifat manual atau hanya bergantung pada alat proteksi konvensional yang tidak memiliki fitur pemantauan jarak jauh. Di Laboratorium Kelistrikan SMK N SUMSEL, penurunan tegangan di bawah 198V saat motor listrik dinyalakan dapat menyebabkan penurunan torsi dan kenaikan arus yang memicu panas berlebih (*overheating*) pada lilitan motor. Sebaliknya, lonjakan tegangan di atas 242V dapat menyebabkan kerusakan pada isolasi komponen dan kegagalan pada modul kontrol elektronik yang bersifat sensitif.

Namun, kendala utama yang sering dihadapi pada instalasi listrik di Laboratorium Kelistrikan SMK N SUMSEL adalah terjadinya fluktuasi tegangan yang tidak terduga. Fenomena *Undervoltage* sering terjadi saat motor-motor listrik berkapasitas besar dinyalakan secara bersamaan dalam sesi praktik, yang mengakibatkan penurunan tegangan sesaat (*voltage dip*). Kondisi ini dapat menyebabkan kontaktor magnetik pada panel kontrol bergetar (*chattering*) atau gagal mengunci, yang berisiko merusak koil dan kontak hubung. Di sisi lain, fenomena *Overvoltage* yang terjadi akibat ketidakseimbangan beban antar fasa dapat merusak sensor-sensor sensitif dan peralatan kontrol berbasis *mikroprosesor* pada modul latihan (*trainer*).

Berdasarkan latar belakang di atas penulis akan mengangkat judul **“Pengembangan sistem iot untuk deteksi dini dan proteksi ketidakstabilan tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B”** Skripsi ini juga merupakan salah satu mata kuliah yang penting bagi perguruan tinggi dengan tujuan agar mahasiswa dapat memperoleh pengalaman, keterampilan, dan pengetahuan khususnya tentang modul-modul sensor yang ada dan dipakai. Dengan tujuan agar mahasiswa dapat memperoleh pengalaman, keterampilan dan pengetahuan khususnya tentang modul sensor yang dipakai.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Performa relay sebagai sistem proteksi terhadap kondisi *Undervoltage* dan *Overvoltage* ?
2. Bagaimana permorma sistem monitoring dalam mengirimkan notifikasi secara langsung ?

1.3. Batasan Masalah

Pada Penelitian ini, penulis hanya akan membahas untuk memantau tegangan AC pada instalasi listrik 1 fasa dengan rentang pengukuran efektif antara 0V hingga 250V, serta penentuan kondisi gangguan didasarkan pada standar toleransi $\pm 10\%$ dari tegangan nominal 220V, yaitu Undervoltage ($< 198V$) dan Overvoltage ($> 242V$).

1.4. Tujuan Penulisan Skripsi

1. Mengembangkan sistem monitoring dan proteksi tegangan berbasis IoT
2. Menguji keandalan dari sensor ZMPT101B dalam mendeteksi gangguan *Undervoltage* ($< 198V$) atau *Overvoltage* ($> 242V$) sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pembahasan masalah dan memahami isi Skripsi ini secara keseluruhan, maka disusunlah suatu sistematik penulisan yang mangurai secara singkat pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas di masing-masing Bab.

Adapun bab-bab yang dimaksud adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, dan metode penulisan

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Berisi tentang penjelasan materi dan gambaran umum mengenai konsep sistem monitoring tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B, pengertian serta prinsip dasar kerja tentang Internet of things (IOT), rumus dasar Arus Tegangan dan Daya, dan penelitisn terdahulu.

BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi perancangan alat, blok diagram, flowchart kerja sistem, perangkat keras yang di gunakan, serta metode pengujian sistem monitoring deteksi dini dan proteksi ketidakstabilan tegangan listrik menggunakan sensor ZMPT101B.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA PENGUKURAN

Berisi tentang penjelasan cara kerja, analisis hasil Pengukuran, analisis perbandingan hasil pengukuran dengan hasil perhitungan dan fungsi Sensor Pendeteksi Tegangan berlebih dan Penurunan Tegangan.

BAB V : PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dan saran yang di dapat selama melakukan penelitian dan pengumpulan mengenai sensor yang mendeteksi penurunan dan kenaikan tegangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyahanda. (2016). Konsep Dasar Daya Listrik dan Penggunaannya pada Sistem Kelistrikan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2] Budiarto. (2022). *Analisis Transien Saat Perpindahan Sumber PLN ke Genset*. Jurnal Teknik Elektro (Analisis Osiloskop Digital).
- [3] Despa, D., Komarudin, M., & Nama, G. F. (2021). Analisis konsumsi energi listrik pada sistem tenaga listrik. Jurnal Teknik Elektro, 15(2), 45–52.
- [4] Hidayat. (2021). *Analisis Kualitas Daya Listrik pada Industri Pengolahan Sawit*. Jurnal Pengukuran Lapangan & Standar IEEE 519.
- [5] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). *Standard for Power Quality Definitions and Requirements for Sensitive Electronic Equipment*.
- [6] International Electrotechnical Commission (IEC). *International Standard for Power Quality Parameters*.
- [7] Hery Agung. (2015). Dasar-Dasar Energi dan Daya Listrik. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Kho, D. (2021). Pengertian daya listrik, tegangan listrik dan perhitungannya. Diakses dari situs Teknik Elektronika.
- [9] Kurniawan, A., Putra, M. R., & Sari, N. (2023). Implementasi Internet of Things pada sistem monitoring berbasis mikrokontroler. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 12(1), 25–32.
- [10] Mulyadi, A., Prasetyo, H., & Wibowo, S. (2019). Analisis hubungan arus, tegangan dan daya pada sistem tenaga listrik menggunakan hukum Ohm. Jurnal Elektro Indonesia, 8(1), 10–17.
- [11] Sasmita, R. (2022). Monitoring Tegangan AC Rumah Tangga Berbasis IoT Menggunakan Sensor ZMPT101B dan ESP8266. Jurnal Teknologi Elektro, 14(2), 55–61.
- [12] Sumadikarta, E., & Kurniasih, D. (2023). Konsep monitoring dan evaluasi dalam sistem pengendalian kegiatan. Jurnal Manajemen dan Administrasi, 5(1), 12–20.
- [13] Suprihartini, S., & Indah Sucita, N. (2021). Analisis tegangan, arus dan daya pada instalasi listrik rumah tangga. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 9(3), 115–122.
- [14] Fauzi, M. (2021). Sistem Proteksi Motor Induksi dari Gangguan Undervoltage Menggunakan Sensor ZMPT101B dan Relay. Jurnal Rekayasa Elekrika, 10(2), 88–95.
- [15] Hidayat, R. (2022). Sistem Peringatan Dini Gangguan Listrik Berbasis Telegram Bot. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 11(1), 35–41.
- [16] Lestari, D. (2020). Implementasi Sensor ZMPT101B dan ACS712 pada Alat Ukur Wattmeter Digital. Jurnal Instrumentasi dan Elektronika, 7(2), 72–79.

- [17] Saputra, dkk. (2022). *Studi Voltage Sag pada Sistem Distribusi Industri Semen*. Jurnal Simulasi Software ETAP 19.0.
- [18] Setyawan. (2020). *Klasifikasi Gangguan Kualitas Daya dengan Wavelet Transform menggunakan Kecerdasan Buatan (ANN)*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer.
- [19] Utomo, dkk. (2023). *Dampak Interruption Tegangan pada Sistem Kontrol PLC*. Jurnal Eksperimen Laboratorium Sistem Kontrol.
- [20] Wijaya, A. (2023). *Monitoring Tegangan pada Sistem PLTS Off-Grid Menggunakan Sensor ZMPT101B dan Arduino Nano*. Jurnal Energi Terbarukan Indonesia, 6(1), 20–28.
- [21] PT.PLN (Persero), *Tegangan – Tegangan Standar, SPLN T6.001:2013*, 2013.
- [22] International Electrotechnical Commission IEC Standart Voltages, IEC 60038:2009, 2009.
- [23] Badan Standardisasi Nasional, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*, SNI 0225:2011, 2011.