

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSIAN
DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT**

SKRIPSI



disusun oleh

Arif Marda Saputro

16.11.0004

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSIAN
DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Arif Marda Saputro

16.11.0004

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSIAN DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Marda Saputro

16.11.0004

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 24 April 2019

Dosen Pembimbing,



Agung Pambudi, ST., M.A.

NIK. 190302012

PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSIAN DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Marda Saputro

16.11.0004

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 November 2019

Susunan Dewan Penguji

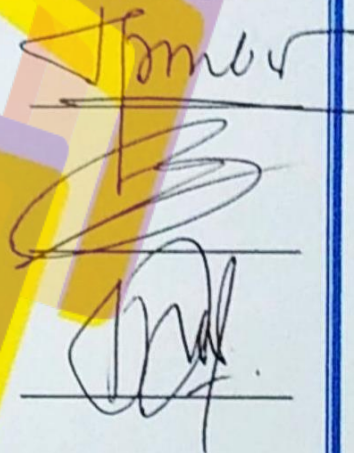
Nama Penguji

Tanda Tangan

Agung Pambudi, ST., M.A.
NIK. 190302012

Ichsan Wiratama, ST., M.Cs.
NIK. 190302119

Donni Prabowo, M.Kom.
NIK. 190302253



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 11 November 2019



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si., MT.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 16 November 2019



Arif Marda Saputro

NIM. 16.11.0004

MOTTO

“Ujian kehidupan selalu menyodorkan dua pilihan, tumbuh atau layu”
(Heri Susanto)

“Sebuah permata tidak akan dapat dipoles tanpa gesekan, demikian juga
seseorang tidak akan menjadi sukses tanpa tantangan”
(Heri Susanto)

“Ngluruk Tanpa Bala, Menang Tanpa Ngasorake, Sekti Tanpa Aji-Aji, Sugih
Tanpa Bandha”
(Falsafah Jawa)



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas dilancarkannya penyelesaian dari skripsi ini, tidaklah bijak bila penulis mengatakan jika penelitian ini terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada lembar ini izinkan penulis mengucapkan sedikit rasa terimakasih atas terselesaikannya skripsi ini kepada :

1. Allah SWT yang dengan ridhonya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan target.
2. Kedua orang tua tercinta penulis, Bapak Sumaryono dan Ibu Dwi Ambar Okviati. Rasa terimakasih yang luar biasa penulis berikan kepada orang tua yang telah bersusah payah membiayai penulis dalam menyelesaikan pendidikan, semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat menjadi sumber kebahagiaan dan pembuka pintu berkah rizki bagi penulis dan keluarga.
3. Teman-teman kelas 16-S1 Informatika 01 yang telah menemani berjuang dalam perkuliahan selama ini yang mohon maaf sebelumnya penulis tidak dapat menyebutkannya satu persatu.
4. Sahabat pejuang skripsi kontrakan Bos Pared dan kos Gelatik : Farid, Andi, Hananto, Ariel, Taufiq, Arik, Haris, Arif Setyo, Indra, Bayu Ardi, Dian Noviardi, Wahyudi, dan Irfan. Terima kasih untuk dukungan, doa, tempat, dan waktu yang sudah kita habiskan bersama. Semoga kita semua menjadi orang-orang yang beruntung.
5. Snorlex tim yang selalu membantu bertukar fikiran sedari awal perkuliahan dan sampai terselesaikannya skripsi ini, semoga kita selalu menjadi orang yang terus bermanfaat bagi orang lain.
6. Pasangan penulis Qory Aprilistania Putri, terimakasih telah mau menjadi rekan berjuang penulis selama ini dan seterusnya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Sebagai Pendeteksian Dini Kerusakan Jaringan Listrik Berbasis IoT” ini dengan lancar dan sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Amikom Yogyakarta. Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki masih terdapat kekurangan yang dapat diperbaiki. Semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan bagi bidang pendidikan, riset, teknologi.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik itu dari segi moral maupun spiritual. Maka dari itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

- Kedua orang tua penulis.
- Kepada Dosen Pembimbing, Bapak Agung Pambudi, ST., M.A.
- Kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam bertukar pikiran.
- Kepada kampus tercinta, Universitas Amikom Yogyakarta.

Yogyakarta, 17 November 2019

Arif Marda Saputro

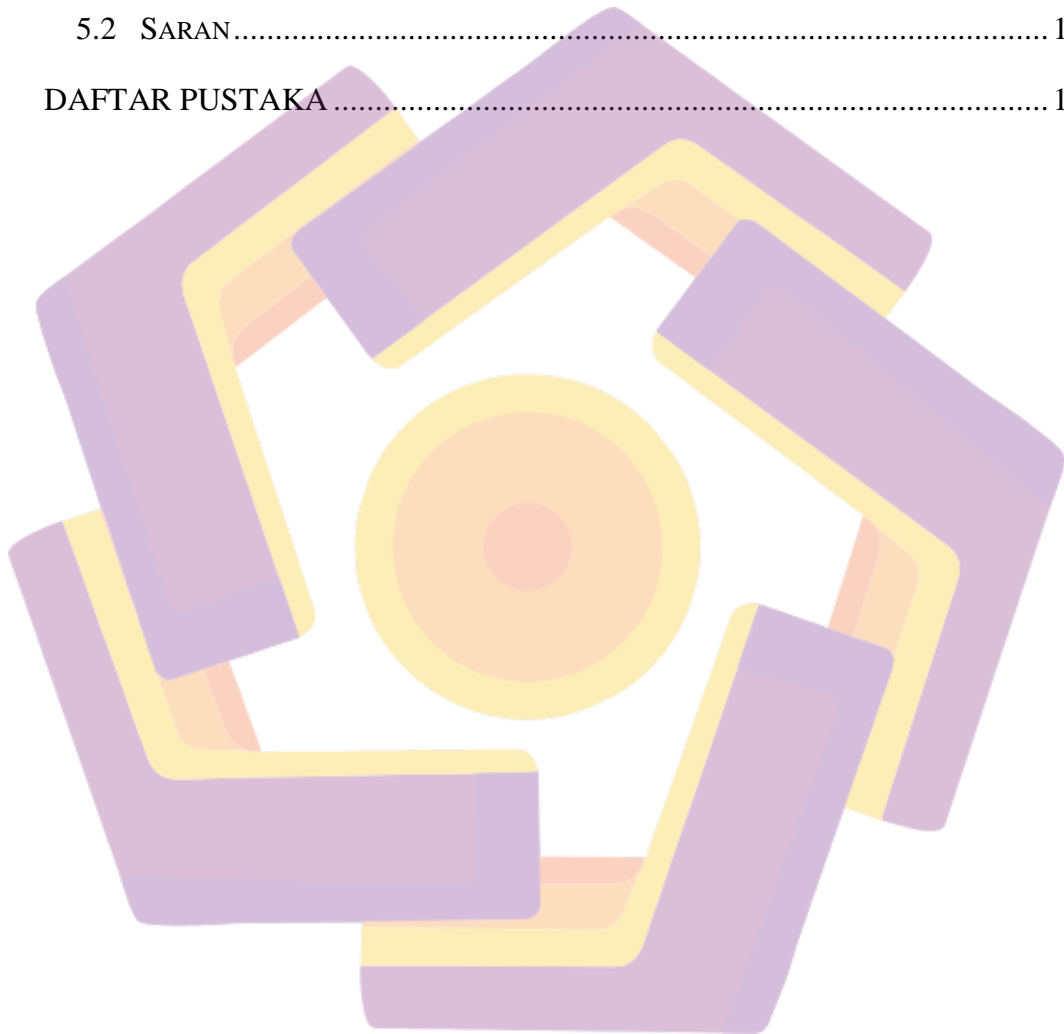
Daftar Isi

JUDUL	I
PERSETUJUAN.....	II
PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN	IV
MOTTO.....	V
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR	XIII
ABSTRACT	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 BATASAN MASALAH	5
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	5
1.5 MANFAAT PENELITIAN	6
1.6 METODE PENELITIAN	7
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	7
1.6.2 Metode Analisis.....	8
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.2 DASAR TEORI.....	21

2.2.1	Mikrokontroler	21
2.2.2	Systems Development Life Cycle (SDLC)	26
2.2.3	Internet of Things (IoT)	29
2.2.4	Sensor Tegangan ZMPT101B	34
2.2.5	WEB	35
2.2.6	TCP/IP	36
2.2.7	Hypertext Transfer Protokol (HTTP)	44
2.2.8	Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)	46
2.2.9	Bahasa Pemrograman	47
2.2.10	Application Programming Interface (API)	48
2.2.11	BOT Telegram	48
BAB III METODE PENELITIAN		50
3.1	ALUR PENELITIAN	50
3.2	PERENCANAAN PENELITIAN	51
3.2.1	IDENTIFIKASI PERANGKAT KERAS	51
3.2.1.1	Wemos d1	51
3.2.1.2	Sensor ZMPT101B	53
3.2.1.3	Sensor Raindrop	54
3.2.1.4	Relay	55
3.2.1.5	Kabel jumper	55
3.2.1.6	Adaptor	56
3.2.1.7	Breadboard	57
3.2.1.8	Handphone Realme C2	57
3.2.1.9	Laptop Asus A456U	58
3.2.1.10	Router Tenda F3	59
3.2.2	IDENTIFIKASI PERANGKAT LUNAK	59
3.2.2.1	Arduino IDE	59
3.2.2.2	Fritzing	59
3.2.2.3	Windows 10	60
3.2.2.4	Google Chrome	60

3.2.2.5 Telegram	61
3.2.2.6 Thingspeak	61
3.3 ANALISA KEBUTUHAN ALAT PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSI DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT	62
3.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	62
3.3.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional	63
3.4 DESAIN SISTEM MONITORING SEBAGAI PENDETEKSI DINI KERUSAKAN JARINGAN LISTRIK BERBASIS IOT	65
3.4.1 Flowchart Sistem.....	68
3.5 DESAIN PERANGKAT	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	76
4.1 DESAIN PRODUKSI.....	76
4.2 ALUR PRODUKSI	76
4.2.1 Rangkaian Alat Sistem Monitoring Sebagai Pendeteksian Dini Kerusakan Jaringan Listrik	77
4.2.2 Koneksi Wemos d1 Dengan Sensor Tegangan ZMPT101B.....	77
4.2.3 Koneksi Wemos d1 Dengan Relay.....	78
4.2.4 Koneksi Wemos d1 Dengan Sensor Raindrop.....	79
4.2.5 Menghubungkan Relay Dengan Kabel Input AC.....	80
4.2.6 Menghubungkan Sensor Tegangan Dengan Kabel Input AC	82
4.2.7 Pembuatan Akun Bot dan Chatid Telegram	83
4.2.8 Pembuatan Channel Thingspeak	88
4.2.9 Rangkaian Keseluruhan	90
4.3 PEMBUATAN PROGRAM.....	91
4.3.1 Kode Program Dan Penjelasan.....	91
4.4 HASIL AKHIR PRODUK	99
4.5 HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	99
4.5.1 Pengujian Sensor Tegangan	100
4.5.2 Pengujian Sensor Raindrop.....	103
4.5.3 Pengujian Relay.....	105

4.5.4	Pengujian Telegram.....	106
4.5.5	Pengujian Website Thingspeak	112
4.5.6	Pengujian Keseluruhan Rangkaian dan Pembahasan	117
BAB V PENUTUP		125
5.1	KESIMPULAN	125
5.2	SARAN.....	126
DAFTAR PUSTAKA		128



Daftar Tabel

Tabel 2.1 Matrix Literature Riview	15
Tabel 2.2 Bagian Utama Arduino IDE	25
Tabel 2.3 Class IPv4	38
Tabel 3.1 Spesifikasi Wemos d1	52
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor ZMPT101B	53
Tabel 3.3 Jenis-Jenis Kabel Jumper.....	55
Tabel 3.4 Spesifikasi Handphone Realme C2	57
Tabel 3.5 Spesifikasi Laptop Asus A456U	58
Tabel 3.6 Piranti Perangkat Keras	63
Tabel 3.7 Piranti Perangkat Lunak	64
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin Sensor Tegangan.....	77
Tabel 4.2 Konfigurasi Pin Modul Relay	78
Tabel 4.3 Konfigurasi Sensor Raindrop.....	79
Tabel 4.4 Port Relay	81
Tabel 4.5 Port Tegangan AC.....	82
Tabel 4.6 Konfigurasi Pin Pada Wemos d1	90
Tabel 4.7 Perbandingan Pembacaan Nilai Tegangan	102
Tabel 4.8 Pengujian Kecepatan Monitoring Data Jaringan Listrik	118
Tabel 4.9 Pengujina Respons Alat Terhadap Request perintah	120
Tabel 4.10 Waktu Respons Otomatis Alat.....	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Systems Development Life Cycle (SDLC)	26
Gambar 2.2 Kedudukan metodologi <i>systematic literature review</i> dalam metodologi lainnya	32
Gambar 2.3 Remote Control IoT	33
Gambar 2.4 Contoh IoT Dalam Kehidupan dan Elemennya	33
Gambar 2.5 Sensor ZMPT101B	34
Gambar 2.6 OSI Layer	41
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian	50
Gambar 3.2 Wemos D1	51
Gambar 3.3 Sensor ZMPT101B	53
Gambar 3.4 Sensor Raindrop	54
Gambar 3.5 Modul Relay	55
Gambar 3.6 Adaptor.....	56
Gambar 3.7 Breadboard	57
Gambar 3.8 Arduino IDE	59
Gambar 3.9 Fritzing	60
Gambar 3.10 Google Chrome.....	60
Gambar 3.11 Aplikasi Telegram	61
Gambar 3.12 Website Thingspeak.....	62
Gambar 3.13 Flowchart Alur Kerja Sistem.....	66
Gambar 3.14 Flowchart Pembacaan Tegangan	69
Gambar 3.15 Flowchart Pembacaan Cuaca.....	70
Gambar 3.16 Flowchart Kontrol Jaringan Listrik	71
Gambar 3.17 Flowchart Alur Kerja Sistem Keseluruhan	72
Gambar 3.18 Skema Desain Alat.....	73
Gambar 4.1 Desain Produksi.....	76
Gambar 4.2 Wemos d1 dan Sensor Tegangan	78
Gambar 4.3 Wemos d1 dan Modul Relay	79
Gambar 4.4 Wemos d1 dan Sensor Raindrop	80

Gambar 4.5 Modul Relay Dengan Tegangan AC.....	82
Gambar 4.6 Sensor Tegangan ZMPT101B Dengan Tegangan AC.....	83
Gambar 4.7 BotFather.....	84
Gambar 4.8 Tampilan Daftar Perintah BotFather	85
Gambar 4.9 Input Username dan Nama Bot	86
Gambar 4.10 Tampilan IDBot.....	87
Gambar 4.11 ChatId.....	87
Gambar 4.12 Halaman Awal Akun Thingspeak.....	88
Gambar 4.13 Data Channel Thingspeak	89
Gambar 4.14 Halaman APIKeys	89
Gambar 4.15 Channel Id	90
Gambar 4.16 Rangkaian Keseluruhan	91
Gambar 4.17 Hasil Akhir Produk.....	99
Gambar 4.18 Rangkaian Wemos d1 dan Sensor Tegangan	100
Gambar 4.19 Rangkaian Wemos d1 dan Sensor Raindrop	105
Gambar 4.20 Rangkaian Wemos d1 dan Modul Relay.....	106
Gambar 4.21 Rangkaian Wemos d1 dan Telegram	107
Gambar 4.22 Rangkaian Pengujian Website.....	112
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Koneksi ke Thingspeak	113

INTISARI

Pada distribusi jaringan listrik dibutuhkan suatu metode dalam manajemen jaringan. Dalam distribusi jaringan tentunya terdapat banyak permasalahan dua diantaranya adalah kerusakan dan gangguan jaringan listrik. Kerusakan dalam artian ini adalah ketika terjadi putus jaringan akibat pohon tumbang maupun kerusakan alat sementara gangguan dalam artian ini merupakan stabilitas tegangan dari jaringan listrik. Berkaca dari luasnya pendistribusian jaringan listrik maka akan cukup sulit dan tidak efektif untuk manajemen dan mendeteksi kerusakan maupun gangguan jaringan listrik secara manual.

Internet of Things sebagai salah satu teknologi *modern* yang dapat digabungkan dengan berbagai teknologi yang sudah ada dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan bagi petugas dalam manajemen jaringan listrik. Dengan diterapkannya teknologi *Internet of Things* ini dapat mengoptimalkan dan meningkatkan efektifitas kinerja petugas dalam manajemen jaringan, yang mana secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas dari layanan kepada pelanggan. Maka dari itu dibuatlah *prototype* pendeteksian dini kerusakan jaringan listrik berbasis *Internet of Things* yang menggunakan parameter tegangan listrik dan juga kondisi cuaca untuk mendeteksi secara dini kerusakan jaringan listrik dibantu dengan sistem kontrol jaringan listrik untuk memudahkan petugas dalam manajemen jaringan listrik.

Pengujian sistem dilakukan masing-masing sebanyak 10 kali percobaan, pengujian sistem meliputi 4 tahap antara lain pengujian akurasi pembacaan tegangan, pengujian respons alat terhadap perintah, pengujian tampil data, pengujian respons otomatis alat. Hasil dari pengujian ini membuktikan bahwa akurasi pembacaan sensor tegangan mencapai 92,2%, alat dapat merespons perintah secara baik dan sempurna dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk alat merespons sebesar 6,4 detik dan rata-rata pesan balasan dari perintah yang telah diberikan sebesar 22,1 detik dengan toleransi 1 kelebihan pesan pemberitahuan pada telegram. Pengujian dalam hal *monitoring* menunjukkan terdapat selisih 10,4 detik antara serial monitor dengan *website* thingspeak serta untuk rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan pesan otomatis terhadap kondisi yang ada pada jaringan listrik sebesar 20,2 detik.

Kata Kunci: *Internet of Things*, jaringan listrik, efektif, pendeteksian, *monitoring*, kontrol

ABSTRACT

In the distribution of electricity networks a method is needed in managing the network. In network distribution, of course there are many problems, two of which are damage and disruption to the electricity network. Damage in this sense is when there is a network breakdown due to fallen trees or damage to the device while interference in this sense is the voltage stability of the electricity network. Reflecting on the extent of the distribution of the electricity network, it will be quite difficult and ineffective to manually manage and detect damage or disruption of the electricity network.

Internet of Things as one of the modern technologies that can be combined with various existing technologies can be applied to overcome problems for officers in managing electricity networks. With the implementation of the Internet of Things technology can optimize and improve the effectiveness of the performance of officers in managing the network, which will indirectly improve the quality of service to customers. Therefore a prototype of early detection of damage to the electricity network based on the Internet of Things was made which uses electrical voltage parameters and also weather conditions to detect early damage to the electricity network assisted with electrical network control systems to facilitate officers in managing electricity networks.

The system testing is carried out 10 times each experiment, the system testing includes 4 stages including testing the accuracy of the voltage reading, testing the response of the tool to the command, testing the data display, testing the automatic response of the tool. The results of this test prove that the accuracy of the voltage sensor reading reaches 92.2%, the tool can respond to commands properly and perfectly with an average time required for the tool to respond to 6.4 seconds and the average message response from the command given of 22.1 seconds with a tolerance of 1 overload of notification messages on the telegram. Testing in terms of monitoring shows there is a difference of 10.4 seconds between the serial monitor and the thingspeak website and for the average time needed to send an automatic message to the existing conditions on the electricity network by 20.2 seconds.

Keyword: *Internet of Things, electricity network, effective, detection, monitoring, control*