

**INTEGRASI DATA SENSOR PZEM 004T PADA GARDU DISTRIBUSI 3
PHASE BERBASIS SISTEM INFORMASI WEB SERVER PLN DAN
APLIKASI ANDROID**

(Skripsi)

Oleh :

FAUZAN AZIM



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRACT

INTEGRATION DATA FROM SENSOR PZEM 004T AT 3 PHASE DISTRIBUTION SUBTS BASED ON PLN WEB SERVER AND ANDROID APPLICATION

**By
Fauzan Azim**

Information system is a combination of information technology and the activities of people who use technology to support means of communication. and Monitoring is an activity to observe something that you want to know. One of them is measurement either in the form of quantity, dimension, or capacity, usually against a standard or unit of measure. Measurements are very important in several aspects, one of which is measurements at PLN's distribution substations in real time. Because electricity monitoring is still done manually, the idea was created to create a monitoring information system with the aim of being able to be monitored remotely and mobile.

The design of this information system has 3 main parameters measured in each phase R, S and T in the form of voltage, current, and power factor using the PZEM-004T sensor. The three parameters measured from each phase along with the substation id are packaged in a .JSON format file package which is then sent to the Web Server with the GSM SIM800L module. As well as for ease of measurement mobility, the Monitoring information system that has been created is integrated with an android application made with Android Studio and runs on SDK 21.

Keywords : *Monitoring, JSON, Android Webview.*

ABSTRAK

INTEGRASI DATA SENSOR PZEM 004T PADA GARDU DISTRIBUSI 3 PHASE BERBASIS SISTEM INFORMASI WEB SERVER PLN DAN APLIKASI ANDROID

Oleh
Fauzan Azim

Sistem Informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi untuk mendukung sarana berkomunikasi dan *Monitoring* atau pemantauan adalah kegiatan untuk mengamati suatu hal yang ingin diketahui. Salah satunya adalah pengukuran baik dalam bentuk besaran, dimensi, atau kapasitas, biasanya terhadap suatu standar atau satuan ukur. Pengukuran sangat penting dilakukan dalam beberapa aspek, salah satunya yaitu pengukuran pada gardu distribusi milik PLN secara *realtime*. Karena pemantauan listrik masih dilakukan secara manual, maka terciptalah ide untuk membuat Sistem Informasi *monitoring* dengan tujuan dapat dipantau dari jarak jauh dan *mobile*.

Perancangan sistem informasi ini memiliki 3 parameter utama yang diukur pada masing-masing *phasa* R,S dan T berupa tegangan, arus, dan faktor daya dengan menggunakan sensor PZEM-004T. Ketiga parameter yang diukur dari masing – masing *phasa* beserta id gardu dikemas dalam paket *file* berformat *.JSON* yang selanjutnya dikirim ke *Web Server* dengan modul GSM SIM800L. Serta untuk kemudahan mobilitas pengukuran, sistem informasi *Monitoring* yang telah dibuat tersebut di integrasikan dengan aplikasi android yang dibuat dengan android studio dan berjalan pada SDK 21.

Keywords : *Monitoring, JSON, Android Webview.*

**INTEGRASI DATA SENSOR PZEM 004T PADA GARDU DISTRIBUSI 3
PHASE BERBASIS SISTEM INFORMASI WEB SERVER PLN DAN
APLIKASI ANDROID**

Oleh

FAUZAN AZIM

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

JudulSkripsi

**:INTEGRASI DATA SENSOR PZEM 004T PADA
GARDU DISTRIBUSI 3PHASE BERBASIS
SISTEM INFORMASI WEB SERVER PLN DAN
APLIKASI ANDROID**

NamaMahasiswa

: *Fauzan Azim*

NomorPokok Mahasiswa : 1755031017

Jurusan

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr.Eng. F.X Arinto Setyawan, S.T., M.T.

NIP. 19691219 199903 1002

Ir. Emir Nasrullah, M. Eng.

NIP. 19600614 199402 1 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Khairudin. S.T., M.Sc., Ph.D.Eng.

NIP. 19700719 200012 1 001

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

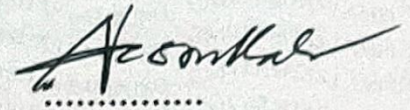
Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.

NIP.19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

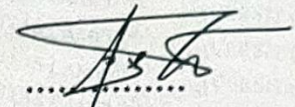
1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Emir Nasrullah, M. Eng.**



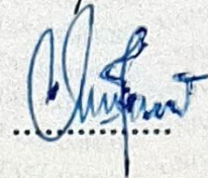
.....

Sekretaris : **Dr.Eng. F.X Arinto Setyawan, S.T., M.T.**



.....

Penguji : **Umi Murdika, S.T., M.T.**



.....



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 196207171987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 Agustus 2021**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar lampung, 15 Oktober 2021



Fauzan Azim



FAUZAN AZIM

CONTACT



+628 21 7520 8336



fauzanazimm@gmail.com



Jl. Raden Pemuka No.7
Gunung Sulah Way Halim
Bandar Lampung, 35136

SKILLS



HOBBIES



ABOUT ME

Halo, Perkenalkan, nama saya Fauzan Azim, Saya biasa dipanggil Fauzan berusia 21 tahun dan beragama islam. Saya anak keempat dari enam bersaudara. Prinsip hidup saya yaitu buatlah sejarah dalam hidup anda, bukan hanya sebuah cerita

EDUCATION

- SD Al-Azhar 1 Way Halim B.Lampung 2005-2011
- SMTsN 2 Bandar Lampung 2011-2014
- MAN 1 Bandar Lampung 2014-2017
- Universitas Lampung | Teknik Elektro 2017-Sekarang

ORGANIZATION

- Anggota Ekskul GAYBA Pramuka MTsN 2 Bandar Lampung 2012-2013
- Ketua Divisi Komputer Cyber Student MAN 1 Bandar Lampung 2014-2016
- Anggota Divisi Media Informasi HIMATRO Universitas Lampung 2017-2019
- ketua Divisi Media Informasi HIMATRO Universitas Lampung 2018-2019

PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirrahím

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawatku kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pedoman hidupku

Karyaku ini aku persembahkan kepada orang yang paling kusayang, yaitu kedua orang tuaku Ayahanda Mohammad Rusfi serta Ibunda Yusnani sebagai wujud bakti, cinta, kasih sayang dan terimakasihku atas segala yang telah diberikan, lalu untuk kakakku Muhammad Irfa, Yeni Marlina, dan Meli Fitriani, Serta Adikku Cindy Rahmawati atas dukungan, doa dan kasih sayang yang telah diberikan.

Lembaga yang telah mendidik, mendewasakan, dan mencerdaskanku dalam berpikir dan bertindak

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

Dan untuk

INDONESIA

"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk
kebaikan dirinya sendiri"

(QS. Al-Ankabut: 6)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan
itu ada kemudahan."

(Qs. Asy Syarh: 5-6)

"Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Maka nikmat Tuhan-mu yang manakan yang kamu dustakan"

(Qs. Ar-Rahman: 13)

"Tidaklah seseorang menempuh jalan dalam rangka mencari ilmu, kecuali Allah
akan mempermudah jalan baginya menuju ke surga"

(HR. Abu Daud)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala karunia, rahmat dan nikmat yang diberikan-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam tidak lupa juga penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik seluruh umat manusia dan senantiasa mengharapkan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Skripsi dengan judul “Integrasi data Sensor PZEM 004T Pada Gardu Distribusi 3 Phase Berbasis Web Server PLN dan Aplikasi Android” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan rasa terima kasih kepada :Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, kekuatan serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, lalu kepada Orang Tua hamba yakni Ayahanda Mohammad Rusfi dan Ibunda Yusnani beserta kakak dan adik penulis yang senantiasa memberikan penulis semangat di manapun dan kapanpun. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si. selaku Rektor Universitas Lampung. Bapak Prof. Suharno, M.Sc., Phd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bapak Khairudin, S.T, M.Sc., Ph.D., Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung. Bapak Ir. Emir Nasrullah, M. Eng. selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing, mendukung, memberikan nasihat dan menyempatkan waktu, tenaga, dan hal-hal lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Bapak F.X. Arinto Setyawan, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing pendamping yang memberikan bimbingan dan arahan mengenai skripsi maupun kegiatan akademik serta non akademik kepada penulis dengan baik dan ramah. Ibu Umi Mardika, S.T., M.T. selaku dosen penguji

yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini. Bapak Harry Putra Dwitama selaku Manager Bagian Fasilitas Operasi UP2D (Unit Pelaksana Pengatur Distribusi) PT PLN (Persero) Lampung yang telah memberikan pengarahan serta ilmu selama pengerjaan skripsi ini. Bapak Agung Ristiano, dan Bapak M. Taufiq selaku Supervisor UP2D (Unit Pelaksana Pengatur Distribusi) PT PLN (Persero) Lampung yang telah memberi dukungan berupa tenaga, waktu serta motivasi selama pengerjaan skripsi. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, dan pengalaman bagi penulis. Segenap Staff di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah membantu penulis baik dalam hal administrasi maupun hal-hal lainnya. Keluarga 9Dimension terutama, Dimas Adji, Lutfi Alfadli, dan Yusril Ihza, Serta Ilham Jaya Mahendra selaku partner pada saat KP (Kerja Praktik) dan saat pengerjaan skripsi. Keluarga besar Teknik Elektro Angkatan 2017 yang semoga selalu kompak dan luar biasa. Agnes Pramudani yang telah menjadi motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Elektro.

Bandar Lampung, 15 Oktober 2021



Fauzan Azim

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terkait.....	5
2.2 <i>Web Server</i>	6
2.3 <i>Web Service</i>	7
2.4 <i>WebView System</i>	7
2.5 REST (<i>REpresentational State Transfer</i>).....	8
2.6 JSON (<i>JavaScript object notation</i>)	9
2.7 <i>Prototype Monitoring Gardu 3 Phase</i>	10
2.8 Arduino IDE.....	14
2.9 XAMPP	15
2.10 <i>Visual Studio Code</i>	16
2.11 Android Studio	16

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	19
3.4 Prosedur Pembuatan <i>Prototype</i> dan Integrasi data <i>Prototype</i> -ke Web Server PLN	21
3.5 Diagram Blok Sistem Informasi <i>Monitoring Gardu 3 Phase</i>	22
3.6 Prosedur Pengambilan Data	23
3.7 Tahapan Dalam Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.8 Model metode dalam perancangan sistem informasi	24
3.9 Rancangan <i>UI dan UX Aplikasi Android</i>	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sekilas Tentang <i>Prototype Monitoring Gardu 3 Phase</i>	27
4.2 <i>Sistem informasi Web Server PLN Monitoring Gardu 3 Phase</i>	31
4.2.1 <i>Login Page UI Web Monitoring</i>	31
4.2.2 <i>Main Page UI Web Monitoring</i>	32
4.2.3 <i>Chart UI Web Monitoring</i>	32
4.2.4 Integrasi pengiriman data <i>Web Monitoring</i>	36
4.2.5 Baris program pengiriman data <i>Web Monitoring</i>	37
4.3 <i>Program mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE</i>	39
4.3.1 Penambahan <i>Board ESP32</i> pada <i>Software Arduino IDE</i>	40
4.3.2 Penambahan <i>Header Library</i> pada <i>Software Arduino IDE</i>	41
4.3.3 Jenis <i>Header File</i> yang Digunakan	43
4.3.3 <i>Connecting Web Server PLN</i>	43
4.3.4 <i>Format</i> pengiriman data	45
4.4 Menguji Pengiriman Data	47
4.4.1 Menguji Pengiriman Data dengan <i>Local Server</i>	47
4.4.2 Menguji Pengiriman Data dengan <i>Web Server PLN</i>	50
4.4.2 Algoritma Program pengiriman data ke <i>Web Server PLN</i>	53
4.5 Pembuatan Aplikasi Android	55
4.5.1 Rancangan UX dan UI pada Aplikasi <i>Prototype Monitoring</i>	55
4.5.2 Penambahan <i>Library</i> pada <i>Android studio</i>	57
4.5.3 Jenis <i>library</i> yang digunakan	58

4.5.4	<i>MainActivity</i> Android Studio.	60
4.5.5	<i>WebView Fragement</i>	60
4.5.6	<i>Rebuild Project</i>	61
4.5.7	<i>Running</i> Aplikasi Android <i>Prototype Monitoring</i>	61
4.5.8	Hasil Akhir Aplikasi Android <i>Prototype Monitoring</i>	63
4.6	Analisis dan Evaluasi pengiriman data <i>Prototype Monitoring</i> dengan <i>Web Server</i> PLN	64
4.6.1	Analisa hasil pengukuran <i>prototype</i> pada gardu MT0024.	67
4.6.2	Evaluasi hasil pengukuran <i>prototype</i> pada gardu MT0024.	73

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Definisi dan cara kerja <i>Web service</i>	7
2.2 <i>Prototype</i> Struktur data JSON.....	10
2.3 <i>Prototype Monitoring</i> Gardu 3 Phase	10
2.4 LilyGO TTGO T-Call <i>ESP32 SIM800L</i>	11
2.5 PZEM-004T dengan CT Clamp	13
2.6 Tampilan awal Arduino IDE	14
2.7 Tampilan awal XAMPP	15
2.8 <i>Microsoft Visual Studio Code</i>	16
2.9 Tampilan awal Android Studio	17
3.1 <i>Diagram Alir Sistem</i>	20
3.2 Diagram alir perancangan Sistem Informasi dan Android App.....	21
3.3 Diagram Blok Sistem	23
3.4 (a) prosedur pengambilan data saat prototype tidak terhubung ke <i>server</i> (b) prosedur pengambilan data saat prototype terhubung ke <i>server</i> PLN..	23
3.5 Langkah-langkah <i>Pototyping</i> sistem informasi.....	25
3.6 Desain UX rancangan aplikasi android.....	26
3.7 Desain UI rancangan aplikasi android	26
4.1 <i>Sekilas tentang</i> Prototype	27
4.2 (a) Sensor PZEM 004T (b) Mikokontroler LilyGO TTGO T-Call ESP32 SIM800L	28
4.3 Pototype <i>ketika dihidupkan</i>	30
4.4 <i>Login page</i> web <i>monitoring</i>	31
4.5 <i>Main page Monitoring</i> gardu	32
4.6 Keterangan <i>chart</i> donat	33
4.7 Hasil <i>chart</i> berbentuk dnnat	34

4.8 Rancangan <i>chart</i> berbentuk grafik.....	35
4.9 Hasil <i>chart</i> berbentuk grafik	35
4.10 Tampilan rancangan tabel data pengukuran <i>prototype monitoring Web Server PLN</i>	35
4.11 Tampilan tabel data pengukuran <i>prototype monitoring Web Server PLN</i>	36
4.12 Prinsip pengiriman data <i>Prototype Monitoring</i>	37
4.13 Baris program <i>connection.php</i>	38
4.14 Baris Program <i>control.php</i>	39
4.15 Program Mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE.....	39
4.16 Additional Boards Manager URLs pada submenu preferences.	40
4.17 Board Manager Arduino IDE.....	41
4.18 Library Manager Arduino IDE.....	42
4.19 Penambahan library Arduino IDE dengan metode add ZIP.....	42
4.20 Baris Program Menghubungkan APN	44
4.21 Baris Program URL <i>Server</i>	44
4.22 Potongan program Connecting to APN dan Web Server PLN	45
4.23 Format body pada client.....	46
4.24 Program file. <i>JSON</i> pada Arduino IDE.....	46
4.25 Mengaktifkan fitur <i>apache</i> pada <i>software XAMPP</i>	47
4.26 Tampilan <i>serial monitor</i> Arduino IDE <i>Local Server</i>	48
4.27 Pengujian pengiriman data dengan 1 <i>Phase</i>	49
4.28 Data <i>output Prototype</i> telah terkirim pada <i>Local Server</i>	49
4.29 Pemasangan <i>Prototype</i> kedalam Gardu Distribusi.....	51
4.30 Tampilan serial monitor Arduino IDE <i>Server PLN</i>	52
4.31 Data <i>output Prototype</i> telah terkirim pada <i>Server PLN</i>	52
4.32 Diagram Alir Pemrograman	54
4.33 UX aplikasi android <i>Monitoring 3 Phase</i>	55
4.34 UI atau <i>User Interface</i> dari aplikasi <i>Monitoring 3 Phase</i>	56
4.35 Menambahkan <i>library</i> pada android studio.	57
4.36 Menambahkan <i>library</i> dengan menambahkan baris program.....	58
4.37 <i>Library</i> yang digunakan untuk membuat aplikasi android... ..	59

4.38 <i>WebView system</i>	60
4.39 <i>Rebuild Project</i>	61
4.40 <i>Enable USB Debugging dan Allow USB Debugging</i>	62
4.41 <i>Android Device</i> terdeteksi di aplikasi android studio	62
4.42 <i>Running App</i>	63
4.43 Hasil jadi Aplikasi Android <i>Monitoring 3 Phase</i>	63
4.44 <i>Prototyping Metering Listrik 3 Phasa</i> telah dipasang di Gardu MT0024	64
4.45 Tampilan <i>serial monitor</i> Arduino IDE.....	65
4.46 Sensor PZEM 004T Berhasil terintegrasi dengan <i>Web server</i> PLN	66
4.47 Grafik Tegangan Gardu MT0024.....	68
4.48 Grafik Total Beban Gardu MT0024.....	70
4.49 Grafik Faktor Daya Gardu MT0024	72
4.50 Sensor padam pada tanggal 7 April 2021	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Metode WebView System.....	8
2.2 Metode HTTP yang digunakan dalam REST API.	9
2.3 Spesifikasi LilyGO TTGO T-Call <i>ESP32 SIM800L</i>	12
3.1 Penjadwalan Aktifitas Penelitian	18
3.2 Alat dan bahan.....	19
3.3 Tahapan dalam pelaksanaan penelitian.....	24
4.1 Spesifikasi LilyGO TTGO T-Call <i>ESP32 SIM800L</i>	28
4.2 Spesifikasi <i>PZEM-004T</i> [3].	29
4.3 Analisis hasil pengukuran Tegangan <i>Monitoring</i> .Gardu MT0024.	67
4.4 Analisis hasil pengukuran Total Beban <i>Monitoring</i> .Gardu MT0024.	69
4.5 Analisis hasil pengukuran Faktor Daya <i>Monitoring</i> .Gardu MT0024.....	71

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karena kegiatan industri, perumahan, dan pemerintahan menggunakan sumber energi listrik yang berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Ketersediaan listrik sendiri didistribusikan dari pembangkit sebagai hulu dan berakhir ke hilir yaitu konsumen. Dalam praktiknya pendistribusian listrik terkadang tidak sesuai dengan kualitas yang telah distandardisasi oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Penyebabnya yaitu karena ribuan titik gardu distribusi selama ini tidak terpantau secara *real time* sehingga apabila ada gangguan atau kerusakan pada jalur distribusi, maka perbaikan kualitas listrik sangat lambat dilakukan. Selama ini gardu distribusi hanya dimonitor secara manual, yaitu petugas PLN melakukan inspeksi rutin ke gardu–gardu distribusi atau memang hanya jika mendapat laporan gangguan atau kerusakan, dapat disimpulkan bahwa gardu distribusi tidak termonitor secara efisien dan hal ini membuat kerugian yang besar untuk PLN dan masyarakat.

Monitoring sendiri merupakan proses pengamatan atau pemantauan mengenai apa yang ingin diketahui berupa hasil dari suatu pengukuran. Dalam contoh kasus di atas *Monitoring* sangat penting dilakukan guna mengetahui kualitas dan penggunaan listrik yang selanjutnya dapat menunjang peningkatan kualitas listrik. Namun Karena kebutuhan listrik pada setiap tahunnya terus meningkat, maka dibutuhkan alat dan sistem informasi yang andal untuk menjaga kualitas listrik yang diberikan PLN di Indonesia maka terciptalah ide untuk pembuatan Sistem Informasi *Monitoring* penggunaan listrik pada gardu 3 *Phase* dengan tujuan bisa dipantau dari jarak jauh.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat terealisasi Sistem Informasi *Monitoring* penggunaan listrik gardu 3 *Phase* berbasis *web* yang dapat dipantau dari jarak jauh melalui jaringan internet menggunakan Modul GSM.
2. Dapat terintegrasi dengan web dan *Server* PLN Lampung dengan *format file* JavaScript Object Notation (JSON) dengan metode HTTP POST sebagai protokol komunikasi.
3. Dapat menampilkan sistem informasi *monitoring* dengan aplikasi android agar dapat dipantau secara mobile.

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengirimkan data ke *Web Server* dengan *format file* JSON (*JavaScript Object Notation*)?
2. Metode apa yang dilakukan untuk mengirimkan data ke *Web Server*?
3. Parameter apa saja yang dapat dimonitor dan dianalisis?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. *Prototype* sepenuhnya dikerjakan oleh Ilham Jaya Mahendra.
2. Sistem informasi yang dibangun sepenuhnya hanya dalam pembuatan *chart* dan pengiriman data.
3. *Web service* menggunakan REST sebagai API, dan protokol komunikasi yang digunakan untuk mengirim data adalah HTTP POST.
4. *Server* yang digunakan dalam *Prototype* ini adalah milik PLN sepenuhnya.
5. *Monitoring* dilakukan berbasis Web yang selanjutnya terintegrasi dengan *Server* PLN.
6. Data yang dapat dimonitor meliputi tegangan, total beban, dan faktor daya pada masing-masing *Phase* (RST).

7. Aplikasi android yang dibangun sepenuhnya menggunakan android studio dan berjalan di *Windows 10 Home 64 Bit*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dihasilkannya sistem informasi *Monitoring* gardu 3 *Phase* yang mana data dapat terkirim kedalam *Web Server* PLN dan dapat terintegrasi dengan aplikasi android agar dapat memudahkan pengguna untuk memantau dan dapat dianalisis untuk mengetahui beban puncak tegangan dan arus yang diinginkan secara *mobile*, dan jika kualitas listrik tidak sesuai dengan standardisasi yang telah ditentukan; pemantau dapat mengetahui secara cepat jika terdapat gangguan pada salah satu atau lebih gardu distribusi sehingga tindakan yang dilakukan lebih efisien.

1.6 Hipotesis

Pada penelitian ini akan dirancang sistem informasi *Monitoring* yang dibuat berbasis Web dan terintegrasi dengan *Server* yang dimiliki PLN dengan 3 parameter yang dapat dibaca di masing-masing *phasa* yaitu: tegangan, arus, dan faktor daya. Pembacaan informasi masing masing *phasa* menggunakan sensor PZEM-004T yang selanjutnya data hasil pengukuran beserta id gardu tersebut dikemas dalam satu paket *file* berformat *.JSON* dan dikirim dengan metode *HTTP POST* menggunakan modul GSM SIM800L ke *web server* PLN lampung yang selanjutnya dapat dipantau kualitas penggunaan listrik pada gardu distribusi dari jarak jauh.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah:

I. PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis memaparkan beberapa teori pendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, *datasheet* dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penulis memaparkan waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian dan pelaksanaan serta pengamatan dalam pengerjaan tugas akhir.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat perancangan dan analisis dari hasil perancangan sistem informasi.

V. PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang didasarkan pada hasil data mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terkait

Terdapat 3 sumber acuan yang dijadikan referensi dalam pembuatan skripsi ini. Referensi pertama berupa jurnal penelitian berjudul “**Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T**”. Pada jurnal penelitian ini hasil pengukuran ditampilkan pada chart berbentuk grafik dan terintegrasi dengan aplikasi android menggunakan server ThingSpeak, dan menggunakan Arduino sebagai *microcontroller*. Dijelaskan juga pada penelitian tersebut bahwa pengukuran dilakukan secara realtime. Pada penelitian skripsi ini data yang dikirimkan oleh sensor PZEM 004T dikirimkan melalui server PLN dan di integrasikan dengan aplikasi android untuk kemudahan monitoring dari jarak jauh. Hasil kesalahan pengukuran tegangan dalam penelitian ini sebanyak 3 kali dengan menggunakan 1 *prototype* terdiri dari 3 sensor PZEM-004T dan dilakukan dalam 2 minggu atau 14 hari pemantauan.

Referensi kedua berupa jurnal penelitian berjudul “**IMPLEMENTASI JSON PARSING PADA APLIKASI MOBILE E-COMMERCE STUDI KASUS : CV V3 TEKNO INDONESIA**”. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan *Java Script Object Notation* (JSON) adalah format pertukaran data yang ditemukan oleh Douglas Crockford pada tahun 2006 yang memiliki ukuran data yang lebih kecil serta waktu proses yang lebih cepat dibandingkan dengan XML yang sudah terlebih dahulu ada. format pertukaran data JSON juga sangat ringan serta lebih mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, sehingga mudah untuk diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer[2]. Pada penelitian yang dibahas pada skripsi ini format JSON digunakan sebagai format pertukaran data, dikarenakan format ini sangat ringan dengan daftar *value* yang berurutan seperti *array* dan memiliki struktur kode yang sederhana. JSON dapat mendukung 6 jenis data meliputi

string, object, array, boolean, number, dan null. Dalam skripsi ini jenis data yang digunakan berupa kombinasi *string, object, dan null*.

Referensi ketiga berupa jurnal penelitian berjudul **“Perancangan Arsitektur *RESTful* pada Integrasi Data Refrensi Buku di Perpustakaan Daerah dan Perpustakaan Universitas (Studi Kasus: Kota Salatiga)”**. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan *Representational State Transfer* (REST) merupakan gaya arsitektur untuk menyediakan standar antara sistem komputer di *web*, sehingga memudahkan sistem untuk berkomunikasi satu sama lain. Perintah HTTP yang bisa digunakan dalam REST adalah fungsi *get, post, put* atau *delete*[3]. Pada penelitian yang dibahas pada skripsi ini hanya menggunakan fungsi *post* dikarenakan hanya perlu membuat *resource* baru yang digunakan sebagai data *input* ke sisi *web server*.

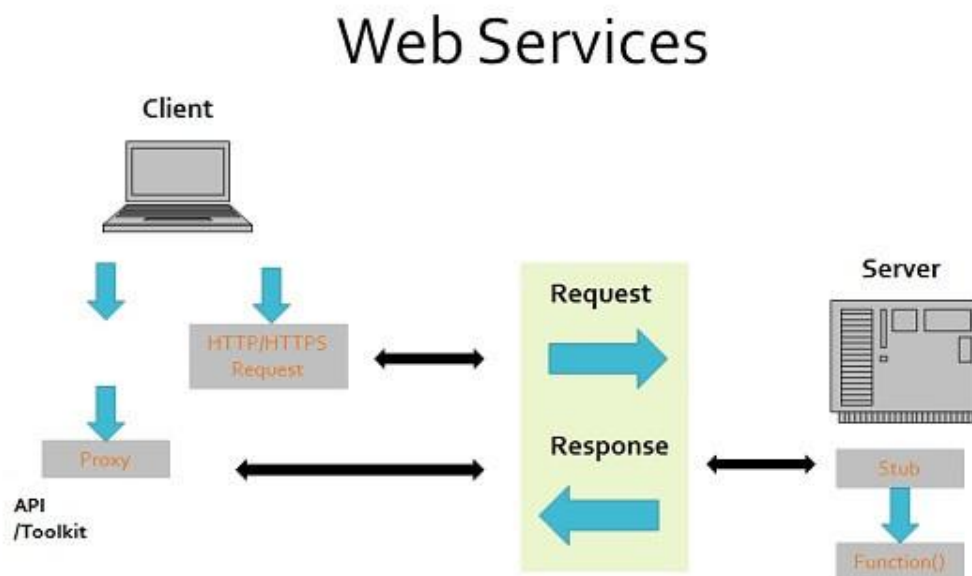
Referensi keempat berupa jurnal penelitian berjudul **“Prototype Sistem Monitoring Gardu Distribusi Jaringan Tegangan Rendah Berbasis Arduino MEGA 2560”**. Pada jurnal penelitian ini, dijelaskan Prototype sistem monitoring gardu distribusi jaringan tegangan rendah terdiri dari sensor tegangan ZMPT101B untuk pengukuran tegangan, sensor arus SCT-013-0100A untuk pengukuran arus, arduino mega2560 sebagai mikrokontroler yang berfungsi mengkonversi data masukan sensor menjadi keluaran digital dan modul sim800L untuk mengirim data-data yang telah diolah oleh arduino ke sistem penerima.

2.2 Web Server

Web Server memiliki dua pengertian berbeda, yaitu sebagai bagian dari perangkat keras (*hardware*) dan sebagai bagian dari perangkat lunak (*software*). Jika merujuk pada *hardware*, *Web Server* digunakan untuk menyimpan semua data seperti HTML dokumen, gambar, *file CSS stylesheets*, dan *file JavaScript* *kedalam* perangkat. Sedangkan pada sisi *software*, fungsi *Web Server* adalah sebagai pusat kontrol untuk memproses permintaan yang diterima antara *browser* dengan *server* dalam memproses sebuah *website*. Pada penelitian ini *Web Server* memiliki pengertian sebagai bagian dari perangkat keras (*hardware*), di mana secara spesifik *Web Server* yang digunakan untuk menyimpan *file* dari *JavaScript*.

2.3 Web Service

Web services adalah mekanisme layanan komunikasi yang dapat membantu bertukar data antara perangkat *client* dan *server* yang memiliki standar tipe data dengan semua bahasa pemrograman, seperti HTML, JSON, XML, dan *source file*. Dan berikut adalah cara kerja dari *web service* yang ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Definisi dan cara kerja *Web service*
 Sumber : <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-web-service/>

Seperti yang terlihat pada gambar 2.1, *client* akan mengirimkan sebuah data atau informasi yang sebelumnya sudah di *request* oleh *server*. dengan menggunakan metode-metode yang bisa dipakai dan digunakan untuk mengirim data, lalu *server* akan merespon dan akan ditampilkan kedalam *web server*.

Pada kasus penelitian ini, *Web Service* digunakan untuk menghubungkan antara *Web Server* sebagai *software* dan *Prototype Monitoring* sebagai *hardware*

2.4 WebView System

WebView difungsikan sebagai komponen Sistem Operasi (OS) Android yang memungkinkan aplikasi android untuk menampilkan konten dari web secara langsung, dalam kasus penelitian ini, aplikasi pada android akan memuat konten *Monitoring* pada *Web Server*, tanpa harus membuka browser.

Berikut beberapa metode yang bisa dilakukan oleh WebView adalah

Tabel 2.1 Metode WebView System

Metode WebView	
Class	Fungsi
void <code>addJavascriptInterface(Object object, String name)</code>	Menambahkan objek berupa javascript
boolean <code>canGoBack()</code>	Menambahkan fungsi Kembali ke history pencarian sebelumnya.
boolean <code>canGoForward()</code>	Menambahkan fungsi di mana WebView bisa meneruskan history pencarian.
boolean <code>canZoomIn()</code>	Menambahkan fungsi di mana WebView bisa membesarkan atau memperkecil halaman
Void <code>getURL()</code>	Menambahkan fungsi di mana WebView bisa menampilkan konten web dengan menambahkan URL

2.5 REST (*REpresentational State Transfer*)

REST (*REpresentational State Transfer*) merupakan implementasi dari API (*Application Programming Interface*). yaitu arsitektur komunikasi berbasis web yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web atau *web service*. Pada umumnya REST menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) sebagai *protocol* untuk komunikasi data. Dan REST pertama kali diperkenalkan oleh Roy Fielding pada tahun 2000. Umumnya REST menggunakan beberapa metode *request* yang dapat digunakan, antara lain: *GET*, *POST*, *PUT*, dan *DELETE*.

Pada REST, setiap *request* yang dilakukan client akan menerima data response dari *server*, response tersebut biasanya berupa data XML ataupun JSON (*JavaScript object notation*). Setelah mendapatkan data response tersebut

barulah client / master bisa menggunakannya dengan cara memarsing/menguraikan data tersebut dan diolah sesuai kebutuhan.

REST menggunakan metode HTTP (Hypertext Transfer Protocol) sebagai protokol komunikasi.

Tabel 2.2 Metode HTTP yang digunakan dalam REST API.

HTTP Verb	Function	Keterangan
<i>POST</i>	<i>Create</i>	Method yang digunakan untuk menginstruksikan <i>server</i> yang menerima entitas tertutup dalam hal meminta sebagai <i>resources</i> baru
<i>GET</i>	<i>Read</i>	Method yang digunakan untuk mengambil <i>resources</i> atau informasi
<i>PUT</i>	<i>Update/Replace</i>	Method yang digunakan untuk meminta <i>server</i> menyimpan entitas tertutup di bawah permintaan URI
<i>DELETE</i>	<i>Delete</i>	Method yang digunakan untuk menghapus RESTful <i>Resources</i> .

2.6 JSON (*JavaScript object notation*)

JSON atau *JavaScript object notation* adalah turunan JavaScript yang digunakan sebagai *format* data antara *client* dan *server* dengan fungsi sebagai pertukaran data baik dari client dengan *server*, atau *server* dengan client, dengan *format* data seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur data JSON.

Berdasarkan Gambar 2.2 *format* data JSON dimulai dengan tanda kurung kurawal { dan ditutup dengan kurung kurawal }. Lalu di dalam kurung kurawal, berisi data *format key* dan *value*. Jika terdapat lebih dari satu data, maka dipisah dengan tanda koma dan di data terakhir tidak diberikan koma.

dalam kasus penelitian ini, JSON digunakan sebagai *format* data dari REST API untuk mengirimkan data *output* sensor PZEM 004T kedalam *Web Server*.

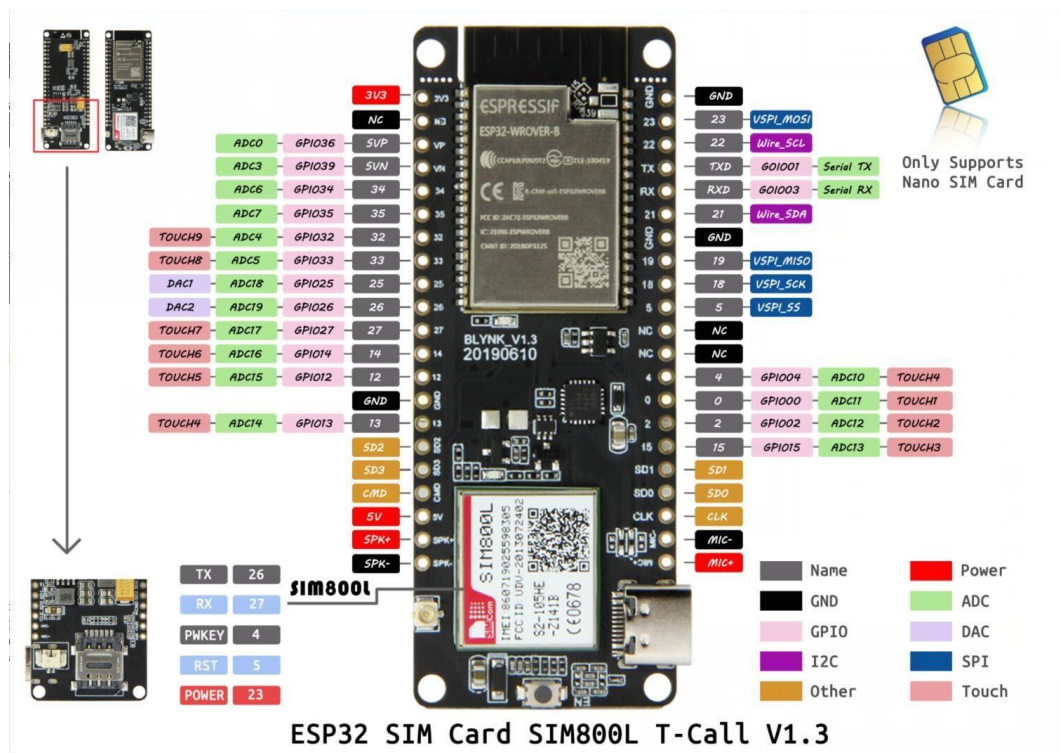
2.7 *Prototype Monitoring Gardu 3 Phase*



Gambar 2.3 *Prototype Monitoring Gardu 3 Phase*

Prototype yang dipakai memiliki spesifikasi mikrokontroler ESP32 yang sudah terintegrasi dengan SIM800L atau LilyGO TTGO T-Call *ESP32 SIM800L* yang merupakan mikrokontroler berbasis ESP32 dan dikombinasikan dengan modul GSM GPRS/2G SIM800L. Dan *board* ini biasa disingkat dengan ESP32 SIM 800L.

Pada *Prototype* ini *ESP32 SIM800L* digunakan untuk membaca dan mengolah data dari sensor PZEM-004T serta mengirimkan data melalui modul GSM SIM800L yang sudah ditanam dalam Board LilyGO TTGO T-Call *ESP32 SIM800L* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 LilyGO TTGO T-Call *ESP32 SIM800L*

Sumber : http://www.lilygo.cn/claprod_view.aspx?TypeId=21&Id=1285&Fid=t28:21:28

Spesifikasi dari LilyGO TTGO T-Call *ESP32 SIM800L* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.3 Spesifikasi LilyGO TTGO T-Call *ESP32 SIM800L*.

Hardware Specifications	
Chipset	ESPRESSIF-ESP32 240MHz Xtensa® dual-core 32-bit LX6 microprocessor
FLASH	QSPI flash 4MB / PSRAM 8MB
SRAM	520 kB SRAM
<i>Button</i>	Reset
USB to TTL	CP2104
Modular interface	UART, SPI, SDIO, I2C, LED PWM, TV PWM, I2S, IRGPIO, capacitor touch sensor, ADC, DACLNA pre-amplifier
On-board clock	40MHz crystal oscillator
Working voltage	2.7V-3.6V
Working current	About 70mA
Sleep current	About 300uA
SIM card	Only supports Nano SIM card
Working temperature range	-40°C ~ +85°C
Size&Weight	78.83mm*28.92mm*8.06mm(11.77g)

Dan untuk sensornya menggunakan Modul sensor PZEM 004T yang merupakan modul untuk pengukuran listrik AC meliputi tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan faktor daya. Modul ini tidak dibekali fungsi *display*, dan pembacaan data melalui serial *TTL*. Tampilan PZEM-004T dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 PZEM-004T dengan CT Clamp

Sumber : <https://alitoools.io/en/showcase/pzem-004t-ac-voltmeter-ammeter-pc-display-power-meter-watt-active-power-volt-amp-ttl-current-energy-test-module-for-arduino-33024977632>

Spesifikasi PZEM-004T dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.4 Spesifikasi PZEM-004T [3].

Tegangan	
Rentang pengukuran	80 - 260V
Resolusi	0.1V
Akurasi Pengukuran	0.5%
Arus	
Rentang pengukuran	0 - 100A
Resolusi	0.001A
Akurasi pengukuran	0.5%
Daya Aktif	
Rentang pengukuran	0 - 23kW
Resolusi	0.1W
Akurasi pengukuran	0.5%
Faktor Daya	
Rentang pengukuran	0.00 - 1.00

Resolusi	0.01
Akurasi pengukuran	1%
Frekuensi	
Rentang pengukuran	45Hz - 65Hz
Resolusi	0.1Hz
Akurasi pengukuran	0.5 %
Energi Aktif	
Rentang pengukuran	0 - 9999.99kWh
Resolusi	1Wh
Akurasi pengukuran	0.5%
Antarmuka Komunikasi	
Antarmuka TTL	

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan *software* yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler, dalam melakukan fungsi-fungsi yang ditanamkan melalui sintaks pemrograman. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini menyerupai bahasa C. Dalam pembuatan *prototype* ini, modul *ESP32 SIM800L* dapat diprogram melalui *software* Arduino IDE dengan menambahkan *Board* “ESP32” terlebih dahulu.

Tampilan awal Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Tampilan awal Arduino IDE

2.9 XAMPP

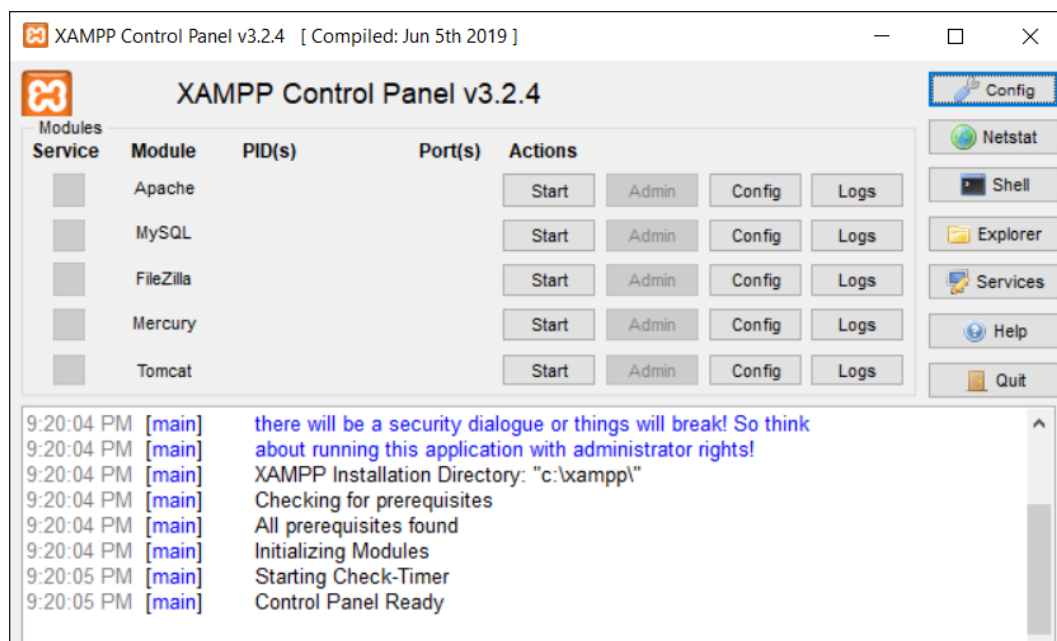
XAMPP adalah sebuah *software* komputer yang sistem penamaannya diambil dari akronim kata Apache, MySQL (dahulu) / MariaDB (sekarang), PHP, dan Perl. Sementara imbuhan huruf “X” yang terdapat pada awal kata berasal dari istilah cross platform sebagai simbol bahwa aplikasi ini bisa dijalankan di empat sistem operasi berbeda, seperti OS Linux, OS Windows, Mac OS, dan juga Solaris.

Fungsi XAMPP

- Program aplikasi XAMPP berfungsi sebagai *Server* lokal untuk menjalankan berbagai jenis data *website* yang sedang dalam proses pengembangan.
- Dalam prakteknya, XAMPP bisa digunakan untuk menguji kinerja fitur ataupun menampilkan konten yang ada didalam *website* kepada orang lain tanpa harus terkoneksi dengan internet, atau dengan istilah *website offline*.
- XAMPP bekerja secara *offline* layaknya web *hosting* biasa namun tidak bisa diakses oleh banyak orang.

Dalam pembuatan Sistem Informasi ini, XAMPP digunakan untuk menguji coba pengiriman data, tanpa mengganggu *Server* aslinya, atau *Server* dari PLN.

Tampilan awal XAMPP dapat dilihat pada Gambar 2.7.

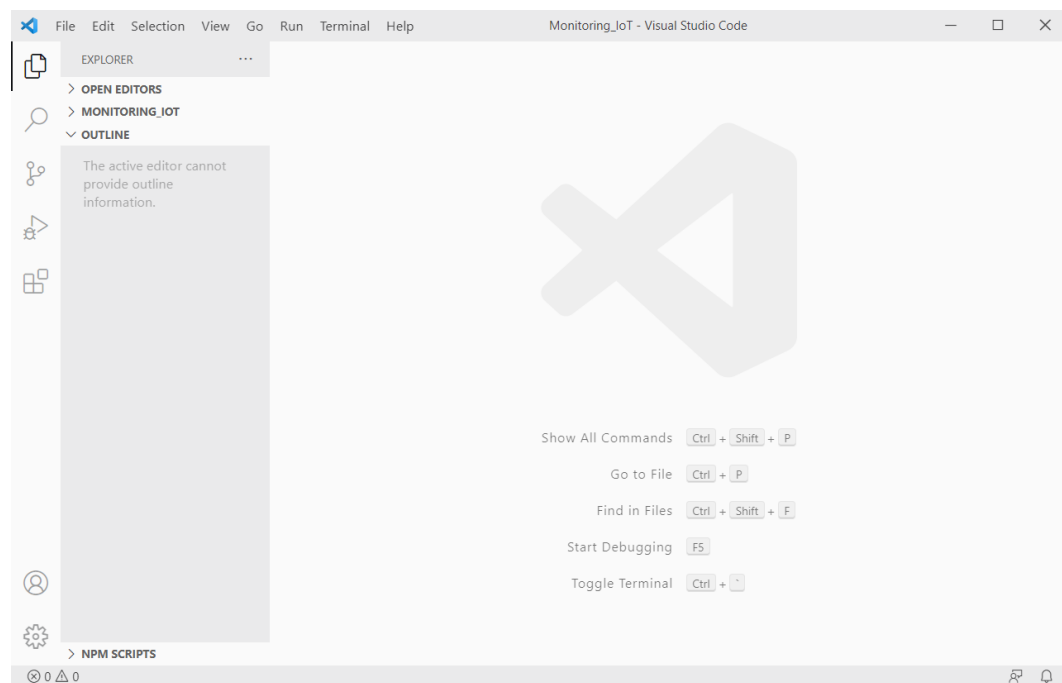


Gambar 2.7 Tampilan awal XAMPP

2.10 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah sebuah *software* teks editor yang dibuat oleh *Microsoft* yang berjalan pada sistem operasi *multiplatform*, tersedia untuk versi *Linux, Mac, dan Windows* *Microsoft Visual Studio Code* mendukung bahasa pemrograman *JavaScript, Typescript, dan Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* (seperti *C++, C#, Python, Go, Java, dst*).

Pada dasarnya *Microsoft Visual Studio Code* adalah perangkat lunak berupa teks editor yang dapat membantu pemrograman web *Monitoring Gardu 3 Phase* dalam pengiriman data. Dan berikut tampilan awal visual studio code dapat dilihat pada Gambar 2.8.



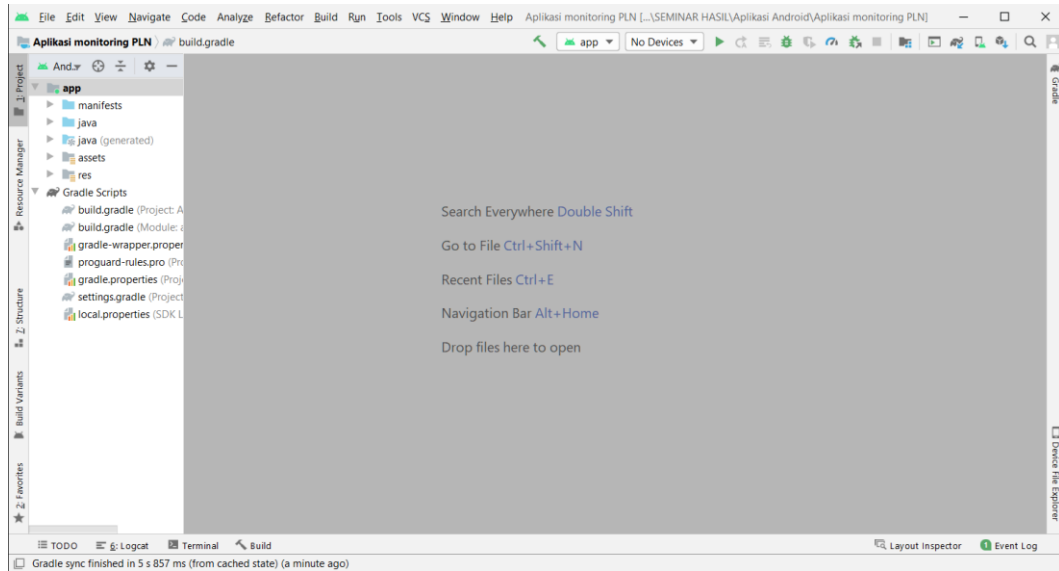
Gambar 2.8 Tampilan awal *Visual Studio Code*

2.11 Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment (IDE)* yakni *software* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi android. Dan mendukung bahasa pemrograman bahasa *Java* dan *Kotlin*. Serta *Android Studio*

merupakan *software* resmi yang didukung penuh oleh Google sebagai perusahaan. Dalam pembuatan *prototype* ini aplikasi dibuat dengan SDK 21 dan berjalan pada android 10

Tampilan awal android studio dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Tampilan awal *Android Studio*

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Lampung dan di UP2D (Unit Pelaksana Pengatur Distribusi) PLN Lampung pada bulan Desember 2020 – April 2021 seperti ditunjukkan pada tabel 3.1

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain

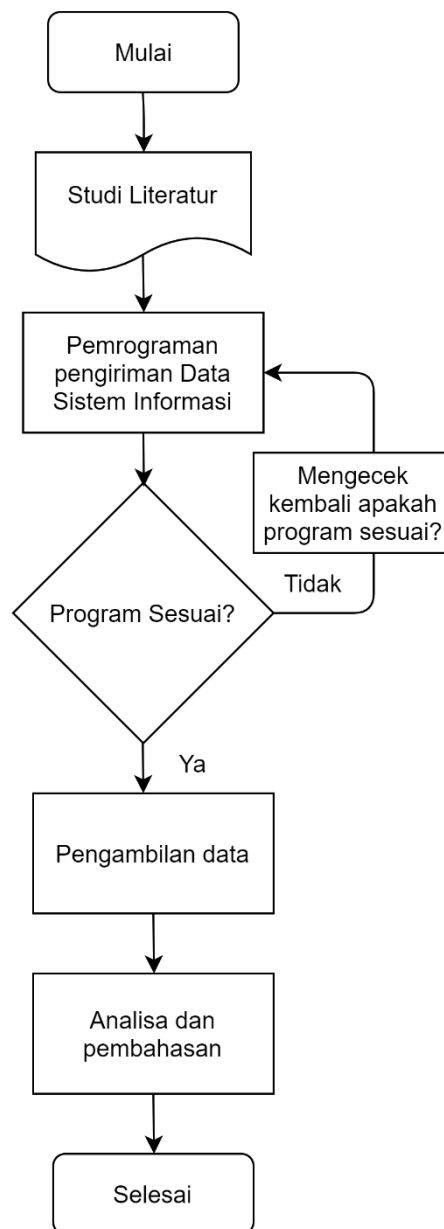
Tabel 3.2 Alat dan bahan

No	Nama alat dan bahan	Justifikasi Penggunaan
1.	Laptop/PC <i>Windows 10 Home 64 Bit</i>	Perangkat untuk merancang sistem yang akan dibuat, menyusun algoritma program <i>Prototype</i> dan Web, serta sebagai <i>Server</i> testing dari Web yang dibuat
2.	Kabel USB <i>type A</i> dan <i>type C</i>	Uji coba program dari laptop/PC ke <i>ESP32 SIM800L</i> , dan uji coba aplikasi android ke perangkat android
3.	Perangkat <i>Prototype</i>	Perangkat yang memiliki Mikrokontroler <i>ESP32</i> dan Terintegrasi dengan <i>GSM SIM 800L</i> serta sensor <i>PZEM 004T</i> Sebagai pembaca arus dan tegangan.
4.	<i>Software</i> Arduino IDE	Tool penyusun algoritma program hingga Program bisa terhubung dengan Web

5.	Visual Studio Code	Perangkat lunak untuk memprogram Web
6.	XAMPP	Sebagai <i>Server</i> testing dan peng-inputan database
7.	Android Studio	Perangkat keras yang berjalan pada android 10 untuk menguji coba aplikasi android
8.	Perangkat Android	Perangkat keras untuk membangun aplikasi android
9.	Kartu GSM (Provider Indosat)	Sebagai media yang dapat mengirimkan dan menerima data dari jarak jauh.

3.3 Prosedur Penelitian

Tahapan Penelitian mulai dari studi literatur hingga menyimpulkan analisis hasil pengujian dapat direpresentasikan dengan membuat sebuah diagram alir penelitian secara keseluruhan. Diagram alir penelitian dapat dilihat dalam gambar 3.2:



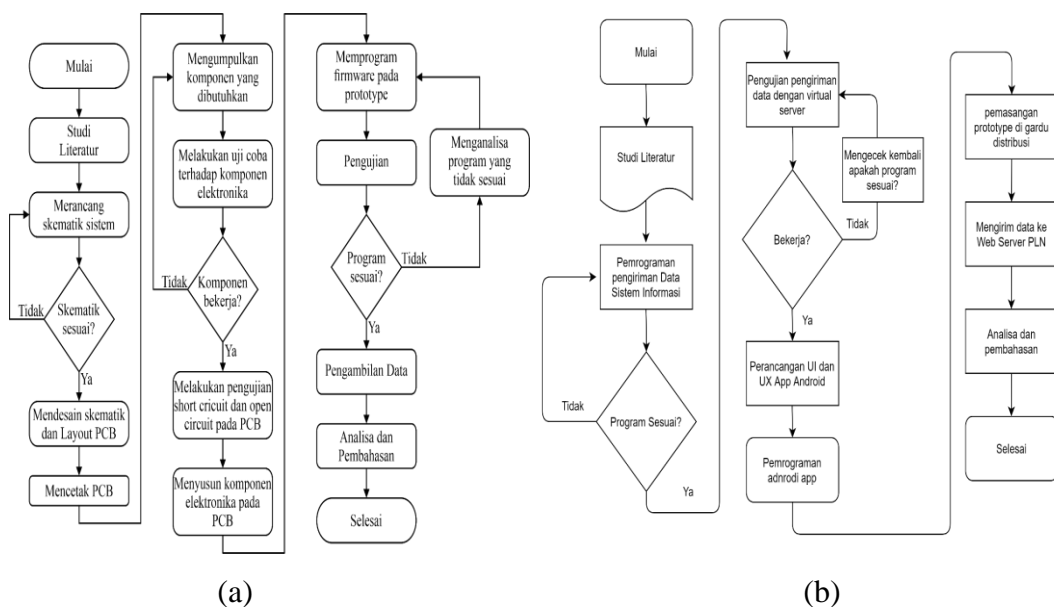
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi literatur sebagai bahan acuan penelitian. Selanjutnya melakukan perancangan sistem informasi dan android *app*, jika rancangan sesuai dilanjutkan dengan pengujian sistem informasi dan android *app*, apabila pengujian tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, maka kembali ke tahap pembuatan sistem informasi dan android *app*, apabila telah sesuai, maka akan dilanjutkan ke tahap pembuatan sistem informasi dan android *app* dan dilanjutkan

dengan *troubleshooting*, apabila sistem informasi dan aplikasi android telah sesuai maka dilanjutkan dengan penyempurnaan sistem namun jika belum sesuai, maka kembali lagi dengan *troubleshooting*. Setelah penyempurnaan sistem, dilanjutkan dengan evaluasi dan pembahasan pada data yang telah didapat, dan diakhiri dengan penulisan laporan akhir atau skripsi.

3.4 Prosedur Pembuatan *Prototype* dan Integrasi data *Prototype* ke Web Server PLN

Tahapan pembuatan *Prototype* dan integrasi data *Prototype monitoring* gardu distribusi 3 *phase* yang terintegrasi dengan aplikasi android dapat dipresentasikan dengan membuat sebuah diagram alir secara keseluruhan. Diagram alir pembuatan Sistem Informasi dapat dilihat dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 (a) Diagram alir pembuatan *Prototype* (b) Diagram alir Integrasi data *Prototype*

Pada Gambar (a), dijelaskan bahwa perancangan sistem *prototype* yang dibuat oleh Ilham Jaya Mahendra ini dimulai dengan melakukan studi literatur sebagai acuan dalam merancang sistem elektronika yang akan dirancang dari sebuah *prototype smart metering*. Kemudian dilanjutkan dengan merancang skematik

awal dari *prototype*. Skematik yang dirancang akan ditinjau ulang untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi.

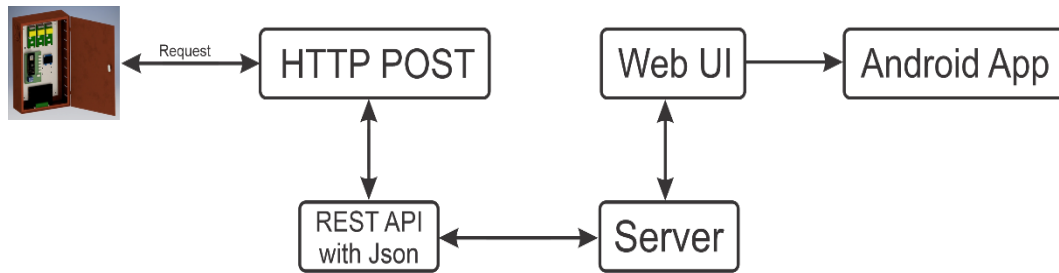
Kemudian mendesain skematik dan *layout* PCB menggunakan Autodesk Eagle, selanjutnya adalah melakukan pemesanan manufaktur PCB. Kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan dan melakukan pengujian pada komponen yang akan digunakan, apabila komponen tidak bekerja maka Kembali ke tahap mengumpulkan komponen yang dibutuhkan.

Setelah PCB selesai dibuat, selanjutnya adalah melakukan pengujian *short circuit* dan *open circuit* pada PCB, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemasangan **Pada Gambar (b)**, diagram alir perancangan sistem yang ditunjukkan gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa perancangan integrasi data *Prototype* gardu sitribusi 3 *phase* dimulai dengan melakukan studi literatur sebagai acuan dalam merancang sistem informasi. Kemudian dilanjutkan dengan penulisan pemrograman pengiriman data, lalu jika program sesuai maka dilanjutkan dengan pengujian pengiriman data namun jika tidak sesuai, maka diulangi pemrograman. Lalu dilanjutkan dengan *troubleshooting* untuk menyelesaikan problem pada pemrograman pengiriman data.

Untuk pembuatan aplikasi Android sendiri, dimulai dengan merancang UI dan UX, dan dilanjutkan dengan penulisan kode program di Android Studio, jika tidak sesuai maka dilakukan *troubleshooting*. Dan jika sudah sesuai maka dilakukan analisis dan pembahasan, sehingga proses pembuatan sistem informasi *monitoring* gardu sitribusi 3 *phase* yang terinetgrasi dengan aplikasi android telah selesai dibuat.

3.5 Diagram Blok Sistem Informasi *Monitoring* Gardu 3 Phase

Adapun diagram blok dari sistem informasi *Monitoring* gardu 3 *Phase* yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.3.

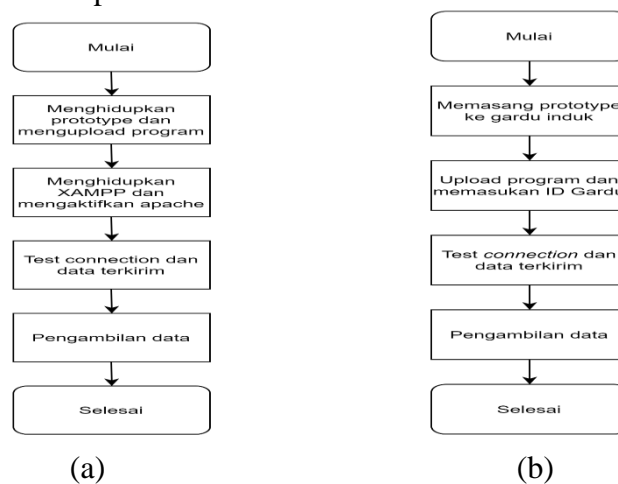


Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem

Prototype yang sudah siap untuk dikirimkan datanya, akan meminta *request* HTTP POST yang di mana hasil dari *request* tersebut akan dikelola oleh REST API dan dikonversi menggunakan *format* data berupa JSON, lalu setelahnya *Server* akan memberikan hasil data yang sudah dikonversi tersebut kedalam Web UI dan dimasukkan kedalam *chart* dan *table* yang sudah disiapkan. Lalu hasil dari web UI tersebut akan ditampilkan secara langsung dan di integrasikan dengan aplikasi android.

3.6 Prosedur Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan 2 kondisi, yaitu pada kondisi *prototype* tidak terhubung ke *server* (*Virtual Server*), dan kondisi Terhubung ke *server* (*Server PLN*) Gambar 3.4 menunjukkan diagram alir proses pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3. 4 (a) prosedur pengambilan data saat *prototype* tidak terhubung ke *server* (b) prosedur pengambilan data saat *prototype* terhubung ke *server* PLN

Prosedur pengambilan data saat *prototype* tidak terhubung ke *server* dilakukan untuk mengetahui apakah Sistem Informasi Web Monitoring bekerja dengan baik atau belum, sehingga tidak terjadi kesalahan saat *prototype* terpasang pada Gardu distribusi, dan pengambilan data saat *prototype* tidak terhubung ke *server* dilakukan supaya tidak mengganggu *Server* PLN itu sendiri.

3.7 Tahapan Dalam Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3

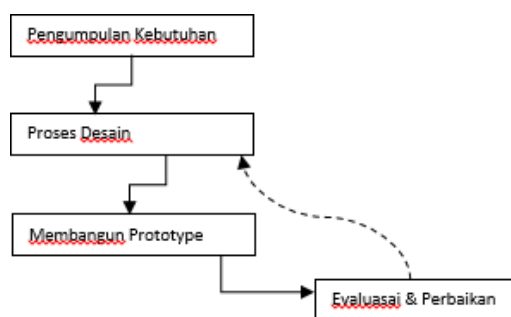
Tabel 3.3 Tahapan dalam pelaksanaan penelitian

No	Keterangan
1	Menentukan studi literatur dari penelitian
2	Merancang dan menyesuaikan <i>Prototype</i>
3	Merancang sistem informasi <i>Web Server</i> dan aplikasi android
4	Menulis kode program untuk <i>Web Server</i> dan pengiriman data dari <i>Prototype</i>
5	Melakukan pengujian dan <i>troubleshooting</i> pada <i>Web Server</i> dan pengiriman data
6	Merancang UI dan UX pada aplikasi android
7	Membuat aplikasi android menggunakan android studio
8	Mengintegrasikan <i>Web Server</i> dengan aplikasi android
9	Mengevaluasi dan membahas hasil dari sistem informasi dan aplikasi android

3.8 Model metode dalam perancangan sistem informasi

Model metode yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi ini adalah *prototyping*, di mana mengutip dari Ogedebe, dkk (2012), *prototyping* sistem

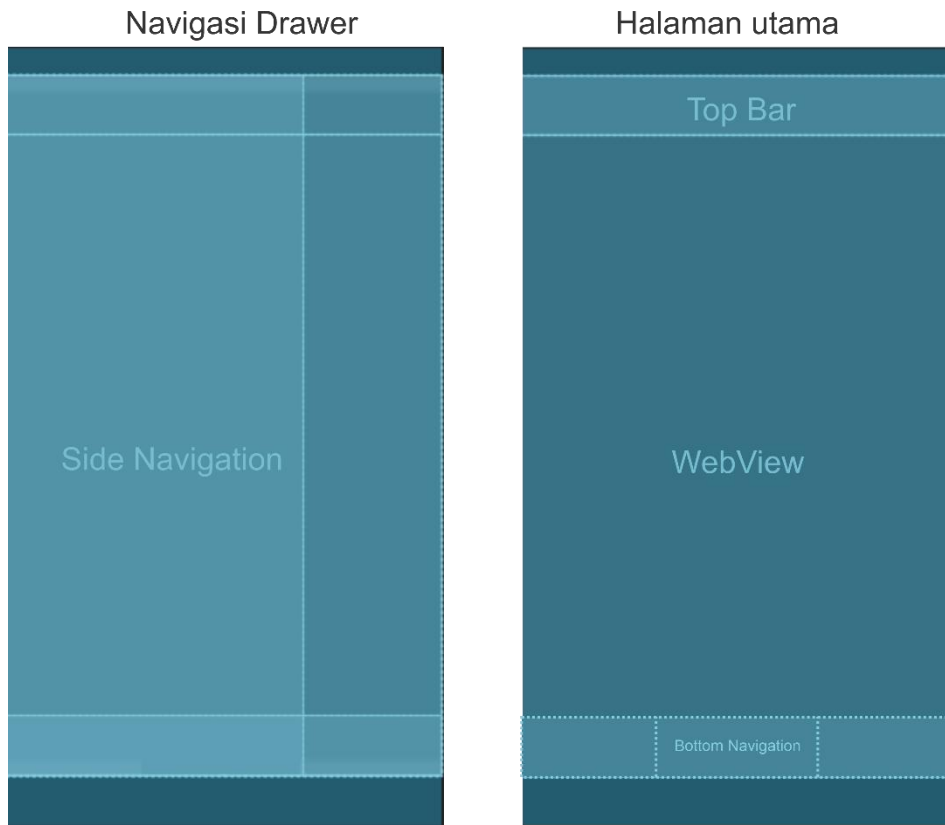
informasi merupakan metode pengembangan perangkat lunak, yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode prototyping ini akan dihasilkan prototype sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Agar proses pembuatan prototype ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan aturan-aturan pada tahap awal, yaitu pengembang dan pengguna harus satu pemahaman bahwa prototype dibangun untuk mendefinisikan kebutuhan awal. Prototype akan dihilangkan atau ditambahkan pada bagiannya sehingga sesuai dengan perencanaan dan analisis yang dilakukan oleh pengembang sampai dengan ujicoba dilakukan secara simultan seiring dengan proses pengembangan sebagai berikut:



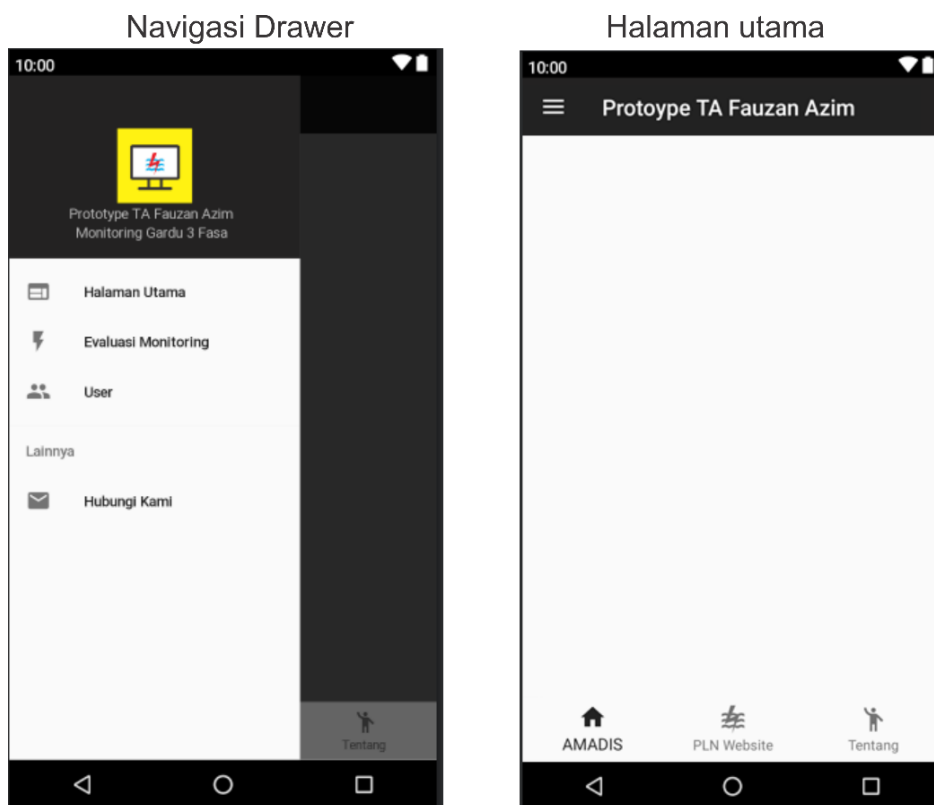
Gambar 3.5 Langkah-langkah prototyping sistem informasi.

3.9 Rancangan UI dan UX Aplikasi Android

Rancangan UX (*User eXperience*) dan UI (*User Interface*) pada aplikasi android dibuat dalam desain 2D dengan rasio 18:6 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4 dan 3.5.



Gambar 3.6 Desain UX rancangan aplikasi android



Gambar 3.7 Desain UI rancangan aplikasi android

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Telah terealisasi sebuah Sistem Informasi *Monitoring* listrik 3 *Phase* dan sudah membaca beberapa *Prototype* yang sudah dipasang di beberapa titik gardu.
2. Sistem Informasi sudah dapat terintegrasi dengan *Server* PLN dan menggunakan IP Publik sebagai URL nya.
3. Data pengukuran terkirim dengan baik ke *Web Server*, dengan 10 data pengiriman berupa id gardu, Tegangan, Total Beban, faktor daya di setiap Fasanya, dan data dikemas dalam satu paket *file*.JSON dengan REST sebagai API.
4. Sistem Informasi sudah dapat terintegrasi dengan aplikasi android dan berjalan di android 10.

5.2 Saran

1. Data yang ditampilkan tidak bisa dibuka secara instan atau cepat, karena HTTP POST yang bersifat *privacy*, jadi data tidak dapat di reload atau dibuka ulang, mungkin perlu dipertimbangkan untuk menggunakan HTTP GET karena akses tidak dibatasi.
2. Saran untuk *engineering* PLN, agar dapat mengubah tampilan tabel data pada *Web Server* supaya dibuat lebih ringkas untuk memudahkan pemantauan secara *mobile*, karena *table* yang sekarang terlalu lebar.
3. Kedepannya perlu ada perbaikan dalam *Chart* berbentuk grafik, karena tidak dapat ditampilkan dengan baik melalui *mobile*.
4. Kedepannya, aplikasi android dapat digunakan secara instan tanpa harus *logging in* terlebih dahulu, dan tampilan *mobile* dapat dibenahi agar mudah dipantau.

DAFTAR PUSTAKA

- {1} Fatoni Nur Habibi, et al, “Alat *Monitoring* Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android”: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan, 2017.
- {2} Prayoga Hidayat, et al, “Prototype Sistem Monitoring Gardu Distribusi Jaringan Tegangan Rendah Berbasis Arduino MEGA 2560”: TEKNO, Vol. 12, 2016.
- {3} Adhuna N.K., Purnomo, et al, “Perancangan Prototipe Monitoring Parameter–Parameter Transformator Daya Secara Online Berbasis Mikrokontroler”: Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, 2012.
- {4} Syafii, S., "Web-based Net Energy Meter for. TEM": Journal. Volume 9, Issue 1, 2015.
- {5} M. Rumbayan, et al. “Sistem *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler,” Tek. Elektro dan Komputrer, vol. 4, no. 5, 2015.
- [6] Pasnur et al, “Optimalisasi Query Data Dengan Javascript Object Notation (JSON) Pada Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru Online STMK AKBA”: *Jur. Sist. Informasi, STMIK AKBA, Makassar*, pp. 47–52, 2015.
- [7] U. J. Shobrina, R. et al, “Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101 , Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network,”: *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1510–1517, 2018.
- [8] Afrizal et al, “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroller dengan SMS Gateway”: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Vol 10 no 2, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2016.
- [9] Ir. Zulkaranini, MT. et al, “Sistem Informasi Monitoring Jalanannya Disposisi Surat Pimpinan Politeknik Negeri Sriwijaya Berbasis Android Webview”: Program Studi DIV Manajemen *Informatika.*, vol. 37, no. 8, pp. 30139–267, 2016.

- [10] Firmansyah, R.A et al, “Alat Monitoring dan Penyimpanan Data Pada Panel Hubung Tegangan Rendah Di Trafo Gardu Distribusi Berbasis Mikrokontroler” Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III , Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2015.
- [11] Hartono, R., “Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus dan Tegangan pada Sistem Tenaga Listrik Tiga Fasa Berbasis Lab View, Tugas Akhir, pada Program Studi Teknik”: Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2016.
- [12] Kurniawan, A, “Monitoring Besaran Listrik dari Jarak Jauh pada Jaringan Listrik 3 Fasa Berbasis Single Board Computer BCM2835”: JITET, Vol.2, No 3. 2015.
- [13] Setiawan, A.H. et al, “Rancanag Bangun Alat Monitoring Ketidakseimbangan Beban Pada Jaringan Tegangan Menengah”: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung. 2016.
- [14] Laksana, B.S., “Prototipe Receiver Sistem Monitoring Trafo Distribusi Tenaga Listrik melalui Link PLC (Power Line Communication) Tegangan Rendah Berbasis Cenelec-c”: Tugas Akhir Sarjana Institusi Teknologi Telkom,Bandung, 2012.
- [15] E. Christianto, “Perancangan Arsitektur RESTful pada Integrasi Data Refrensi Buku di Perpustakaan Daerah dan Perpustakaan Universitas (Studi Kasus: Kota Salatiga),” *Pustabiblia J. Libr. Inf. Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2018.