

MONITORING PENGUNAAN DAYA 3 PAHASE DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS TELEGRAM¹ Yulian Hariski, ² Arief Wicaksono^{1,2} Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo¹ yulianhariski.sua@gmail.com, ² ariefwisaksono@umsida.ac.id**Article Info****Article history:**Received Juny 12th, 2022Revised Juny 20th, 2022Accepted Juny 26th, 2022**Keyword:**

Microcontroller ESP8266

Smartphone

Current transformer

Telegram

ABSTRACT

Voltage Monitoring, current and power on the panel is a must, because with this monitoring can see the magnitude of the voltage, current, cos phi and power on the load. One of these monitoring is to find out whether the quality of electricity, such as drop voltage, low cos phi. In this era of technology, monitoring can be viewed using mobile, so users don't need to come to the panel and see the measurement results, user just look at the smartphone device. In this research, researcher will make a tool that can monitoring electrical measurements in 3 phase panel using mobile on a microcontroller. Data will processed from the current transformer at 3 phase panel by the ESP8266 microcontroller to converted into three-phase voltage, current and power figures. The ESP8266 microcontroller which is equipped with wifi can be used for remote monitoring. An android smartphone with a telegram software application will function as communication via wifi with the ESP8266 microcontroller, so that all measurement data can also be monitored on the smartphone. This shows that the tool can function very well.

Copyright © 2022 Jurnal JEETech.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Yulian Hariski

Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Address: Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215

Email: yulianhariski.sua@gmail.com

Abstrak—Memonitoring tegangan, arus dan daya pada panel adalah sebuah keharusan, karena dengan monitoring tersebut dapat dilihat besarnya tegangan, arus, cos phi dan daya pada beban. Fungsi salah satu monitoring tersebut adalah untuk mengetahui apakah kualitas listrik, seperti apakah terjadi drop tegangan, cos phi yang rendah. Era teknologi sekarang, metode monitoring dapat dilihat secara mobile, sehingga user tidak perlu datang ke panel dan melihat hasil pengukuran tapi cukup hanya dilihat dari perangkat smartphone. Pada penelitian ini akan dibuat alat yang dapat memonitoring pengukuran listrik di panel 3 phase secara mobile berbasis microcontroller. Data dari current transformer dari panel 3 phase akan diolah oleh microcontroller ESP8266 untuk dapat dikonversikan dalam angka besarnya tegangan, arus dan daya tiga phase. microcontroller ESP8266 yang sudah dilengkapi oleh wifi bisa dimanfaatkan untuk sarana monitoring jarak jauh. Smartphone android dengan aplikasi software telegram akan difungsikan sebagai komunikasi via wifi dengan microcontroller ESP8266, sehingga semua data pengukuran dapat termonitor juga di smartphone tersebut. Pembacaan alat monitoring daya listrik memiliki akurasi sebesar 97,39%. Ini menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi sangat baik.

I. Pendahuluan

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari dalam berbagai kegiatan termasuk di dalam rumah tangga dan industri. Untuk menjaga kualitas listrik agar kinerja dan usia pakainya baik, diperlukan adanya monitoring daya listrik. Sampai saat ini dalam monitoring penggunaan listrik masih dilakukan secara manual, dengan harus melihat langsung ke lokasi tempat alat ukur yang dipasang sehingga dirasa kurang efisien dan kurang praktis[1]

Dengan berkembangnya jaman yang semakin pesat, informasi dan pecacatan dengan cepat sangat di butuhkan salah satunya pada panel listrik 3 phase yang di pakai untuk perkantoran maupun industry. Untuk mengetahui permasalahan yang di dapat contohnya seperti *drop tegangan* atau *over load* maupun putusnya salah satu kabel fasa agar dapat di tangani dengan cepat dan tepat, agar dapat mempermudah untuk proses perbaikan dapat diambil dari data untuk menjadi refrensi perbaikan[2].

Berdasarkan informasi yang di dapatkan, mendorong untuk mempermudah pengguna untuk memonitoring penggunaan daya dengan cara menggunakan aplikasi telegram yang ada di smartphone, untuk tegangan yang lebih besar yaitu 3 phase agar pengguna listrik perkantoran maupun industry dapat memonitoring panelnya dengan lebih mudah dan praktis[3].

Berdasarkan dari penelitian penelitian yang sudah ada sebelumnya dengan menggunakan (*berbasis Bluetooth, SMS Gateway*) maka perlu di adakan perbaruan dengan berkembangnya jaman. Pada penelitian kali ini akan menggunakan aplikasi Telegram yang memakai sensor microcontroller ESP8266 sebagai pengendali utama yang sudah terdapat wifi dan bisa langsung terhubung ke smartphone tanpa memerlukan modul tambahan lainnya. Selain mudah dan praktis sensor ini juga dapat menjangkau lebih jauh di bandingkan dengan memakai modul bluetooth (HC-05) sehingga dirasa lebih efektif untuk memonitoring penggunaan daya 3 phase[4][5].

Diharapkan dengan adanya system ini akan menjadi solusi yang baik untuk memonitoring penggunaan listrik 3 phase agar lebih mudah dan efisien, supaya tidak ada lagi masalah masalah di lapangan yang terjadi, dan data yang diperoleh dapat disimpan langsung di smartphone.

II. Metode Penelitian

2.1. Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Elektronika, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo kampus 2.

2.2. Teknik Analisa

Adapun metode dan langkah kerja penelitian Monitoring terdiri dari 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram agar mendapatkan hasil yang maksimal di perlukan langkah-langkah antara lain:

1. Studi Keperpustakaan

Membaca jurnal/buku sebagai referensi system untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang di teliti dan mengenai alat yang di butuhkan.

2. Melakukan Observasi

Melakukan observasi dengan mencoba menggunakan alat-alat yang di butuhkan sesuai prinsip kerja penelitiannya.

3. Analisa Pemasalahan

Dengan cara menganalisa terhadap sebuah permasalahan dalam menentukan batasan-batasan masalah dan penyelesaian

masalah dapat di lakukan dengan baik. Masalah yang ada di penelitian terdahulu akan di jadikan acuan atau referensi untuk dikembangkan dalam penelitian ini.

4. Pemecahan Masalah

Dari hasil analisa permasalahan yang di dapatkan dari penelitian sebelumnya untuk bagaimana cara mendapatkan system dan mampu memonitoring daya dan tegangan 3 phase menggunakan aplikasi telegram di smartphone..

5. Perancangan Dan Uji Coba Alat

Berdasarkan dari data dan analisis permasalahan, diperlukan alat atau bahan yang berupa panel listrik dengan berbasis notifikasi telegram. Proses pengujian ini sangat diperlukan untuk memastikan program yang digunakan telah sesuai maupun alat yang di rancang mampu bekerja dengan optimal, baik dan sesuai keinginan.

6. Hasil Dan Pembahasan

Hasil dari alat yang dibuat dan kemudian di lakukan perhitungan data yang bertujuan mendapatkan hasil analisa untuk di jadikan acuan penilaian dari alat yang telah di teliti. Cara pengambilan data diambil dari percobaan setiap alat yang di bebaskan yang akan di jadikan pembahasan lebih lanjut.

7. Kesimpulan Dan Saran

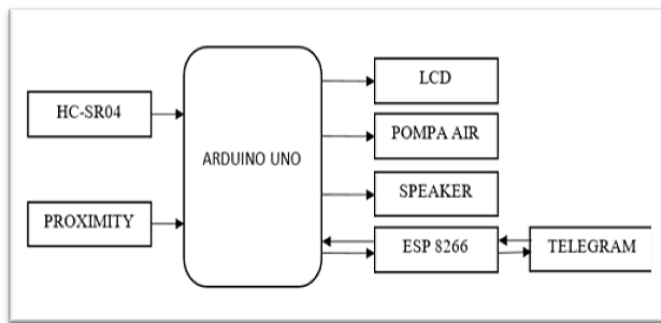
Hasil dari penelitian ini akan di bahas dengan kesimpulan dan saran guna untuk mendapatkan informasi apasaja kelebihan dan kekurangan alat pada penelitian ini, agar dapat disempurnakan untuk kepenelitian selanjutnya.

2.3. Sistem Analisis

Untuk mendapatkan data dari penelitian, diperlukan adanya system analisis yang di dapatkan hasil dari percobaan alat yang dirangkai dengan mengambil kesimpulan agar di jadikan suatu rujukan.

A. Sistem Sebelumnya

Penelitian sebelumnya system ini terdiri dari microcontroller Arduino Uno, ESP8266, modul DF-Player Sensor HCRS, dan Sensor Proximity. ESP8266 memberikan kemudahan kepenguna dengan langsung tersambung ke wifi external ataupun hotspot handphone tanpa membutuhkan tambahan modul lainnya[6][7]. Arduino IDE adalah software yang digunakan Arduino untuk memogram kerjanya dengan mudah di operasikan[8][9].

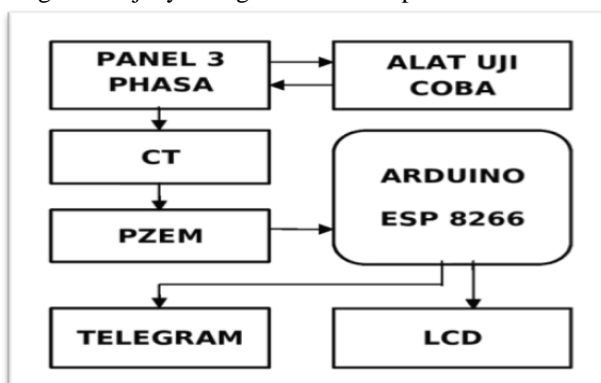


Gambar : Blok Diagram Penelitian Sebelumnya

Pada gambar 31 di atas menjelaskan bahwa system penelitian ini bersifat terbuka atau open loop agar tidak ada feedback. Dan sensor HC-SR04 akan mendeteksi orang yang lewat dan df-player berbunyi “Mohon Perhatian Untuk Tidak Lupa Mencuci Tangan” dan selanjutnya orang akan mendekat ke wastafel dan mencuci tangan dengan cara menaruh atau mendekatkan tangan ke kran maka kran akan otomatis pompa mengeluarkan sabun dan air dengan cara berurutan menggunakan sensor infrared proximity dan saat yang bersamaan modul df-player juga akan berfungsi dengan berbunyi cara cuci tangan yang baik dan benar[10]. Yang terakhir sensor HC-SR04 yang telah di pasang diatas tendon air akan mendeteksi volume air, jika air yang di dalam tendon telah habis atau tinggal sedikit maka telegram akan menerima notifikasi dari Arduino supaya tendon tetap terisi[11].

B. Sistem Sekarang

Perancangan penelitian system kaliini terdiri dari current transformer CT, modul PZEM, arduino ESP32, LCD 20x4 cm, modul ESP8266 memberikan kemudahan kepenguna dengan langsung tersambung ke wifi external ataupun hotspot hanpone tanpa membutuhkan tambahan modul lainnya. Arduino IDE adalah software yang digunakan Arduino untuk memogram kerjanya dengan mudah di operasikan.



Gambar : 2.Blok Diagram Penelitian Sekarang

Bedasarkan blok diagram diatas system monitoring akan berjalan dengan adanya beban atau penggunaan dan current transfor akan merubah besaran arus dari arus yang besar ke arus yang kecil, dan diterima modul PZEM004T untuk mengukur daya, tegangan dan arus dan di kirim ke Microcontroller ESP8266 langsung terkoneksi internet tanpa membutuhkan modul tambahan lainnya kemudian Microcontroller ESP8266 akan mengirim notifikasi ke telegram[12].

2.4. Perancangan Sistem

Pada penelitian Monitoring Daya 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram ini akan menggunakan metode perancangan yaitu perancangan software (perangkat lunak) dan perancangan hardware (perangkat keras).

A. Perancang Software (Perangkat Lunak)

Perancangan software di lakukan Dalam tahapan pembuatan program ini agar dapat menjalankan system pada Monitoring Daya 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram, dari sebuah proses tersebut maka akan di jelaskan tahapan-tahapan sebagai berikut ini:

B. Software Arduino IDE

Pada penelitian ini program yang di gunakan sebagai bahasa pemograman adalah C++, Arduino IDE yang cocok untuk membantu proses pemograman. Arduino IDE yang menggunakan Bahasa pemograman C++ dapat digunakan untuk pengkodean yang berbentuk sketsa. Berikut ini tampilan layar dari aplikasi Arduino IDE cara mikrokontroller diprogram.

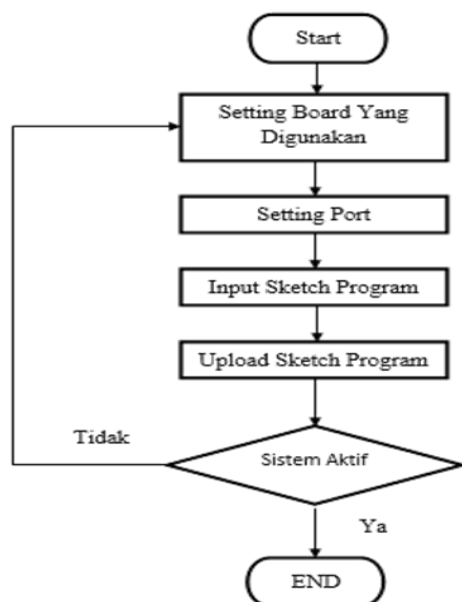


Pada gambar 3 di atas cara membuat program Arduino ide di software Arduino 1.8.19 IDE. Untuk mendapatkan software ini sendiri sangat mudah dengan mendownload di web site resmi Arduino. Kemudian setelah software terdownload bisa langsung di install dan di setting software di laptop. Langkah selanjutnya setelah terinstall lalu colokkan kabel USB ke PC dan ujung kabel selanjutnya ke Arduino. Lalu atur board arduinodengan memilih serial port Arduino, dan sketsa Arduino dapat di simpan setelah terverifikasi. Langkah terakhir ialah mengunggah hasil sketsa Arduino ke microcontroller ESP8266.

Table : 1 ToolBar Arduino IDE

No	Menu Toolbar Arduino IDE	Fungsi
1	Verify	Untuk memverifikasi sketsa program.
2	Open Sketch	Untuk membuka program Arduino.
3	Save Sketch	Untuk menyimpan program Arduino.
4	Save As sketch	Untuk menyimpan program baru Arduino.
5	New Sketch	Untuk membuat program Arduino yang baru.
6	Serial Monitoring	Untuk melihat pembacaan hasil program yang telah dijalankan.
7	Upload	Untuk program sketsa yang di buat software Arduino dan kemudian di upload.
8	Baris Sketch	Untuk sebagai tanda posisi baris kursor pada sketch.
9	konsol	Untuk informasi pesan yang telah di kerjakan aplikasi.
10	Informasi port	Untuk informasi port yang sedang di pakai lalu di tampilkan.

Berikut ini adalah cara kerja Microcontroller ESP8266 ditampilkan secara flowchart.

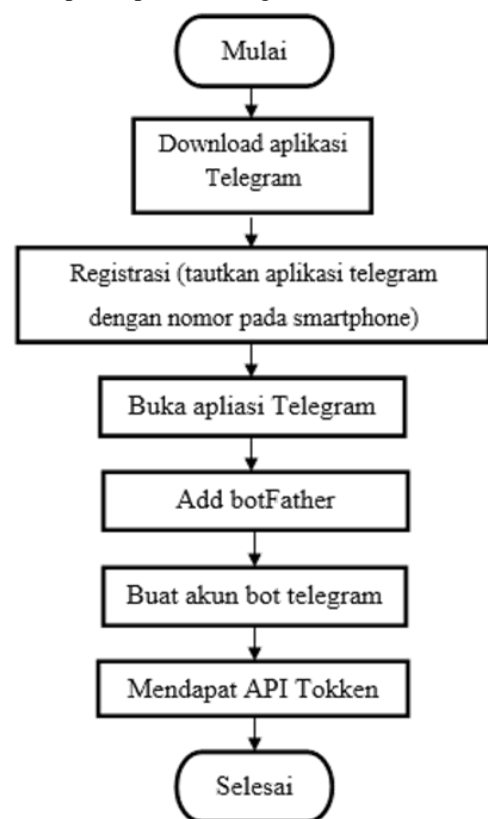


Gambar 4 Flowchart Sistem Peralatan

Gambar 4 menjelaskan proses tentang pembuatan software dengan menggunakan aplikasi Arduino 1.8.19 IDE dimulai dengan mengunduh software Arduino terlebih dahulu, kemudian instalasi, dan mengatur software Arduino, sambung kabel USB, atur Board lalu memilih serial port Arduino pada icon tools, membuat sketch atau gambar Arduino yang nantinya menjadi sebuah pemrograman. Jika program sudah dibuat maka verify dan menyimpan sketch Arduino. Dan langkah yang terakhir adalah upload sketch Arduino kedalam Mikrokontroler ESP8266.

C. Perancangan Telegram

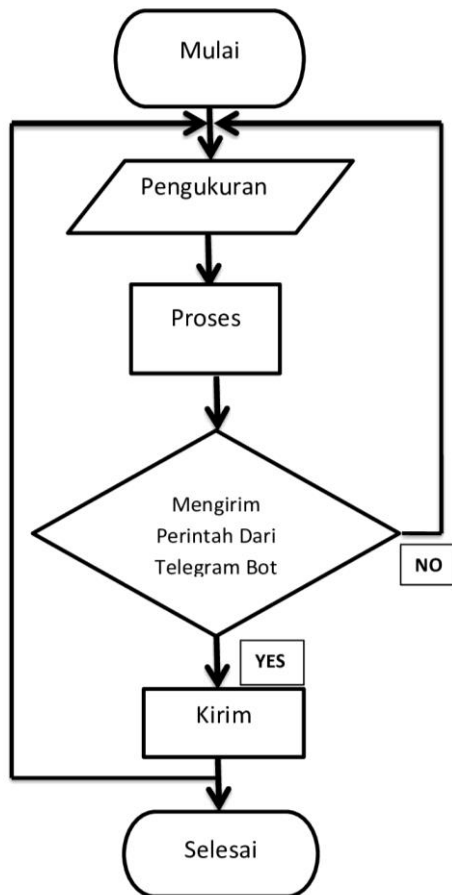
Dengan telegram yang ada di aplikasi smartphone pengguna dapat dengan mudah mengirim pesan maupun gambar dengan cepat. Aplikasi ini juga dapat di gunakan untuk semua perangkat selular, juga dapat di gunakan di computer dengan system windows. Yang lebih mengejutkan lagi telegram juga menyediakan untuk membuat BOT sesuai dengan apa yang di inginkan penggunanya[13]. Untuk langkah-langkah pembuatan aplikasi telegram adalah sebagai berikut:pada Gambar 5 menjelaskan perancangan pembuatan Telegram Bot pada aplikasi Telegram.



Gambar 5 Flow Chart Telegram Bot Menggunakan Aplikasi Telegram

Pada Gambar 5 diatas saat melakukan pembuatan Telegram Bot diharuskan memasang aplikasi Telegram di Smartphone terlebih dahulu dan mensinkronkan dengan nomor aktif yang digunakan di Smartphone tersebut. Setelah itu masuk ke aplikasi Telegram, untuk mencari Botfather dengan mengetik “Botfather” di pencarian. kemudian buat Bot dengan nama yang diinginkan. Pembuatan Bot dinyatakan berhasil ketika Botfather memberikan kode berupa Token.

2.5. Flowcharts Sistem Penelitian



Gambar : 6 Flowchart Sistem Penelitian Sekarang

Pada Gambar 6 diatas kita bisa melihat flowchart system penelitian yang akan di buat sekarang dan dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Mulai; Langkah pertama yang harus di lakukan percobaan monitoring daya 3 phase dengan berbasis telegram ini menterminasikan kabel 4 core 380V sebagai sumber pertama tegangan pada panel penelitian, maka alat ini hidup dan siap untuk di jalankan.
2. Pengukuran; Pengukuran tegangan, arus, daya dan power factor (V,I,P,PF) ini akan bekerja dengan adanya beban atau

alat yang akan gunakan, sehingga di perlukan suatu beban agar dapat terbaca.

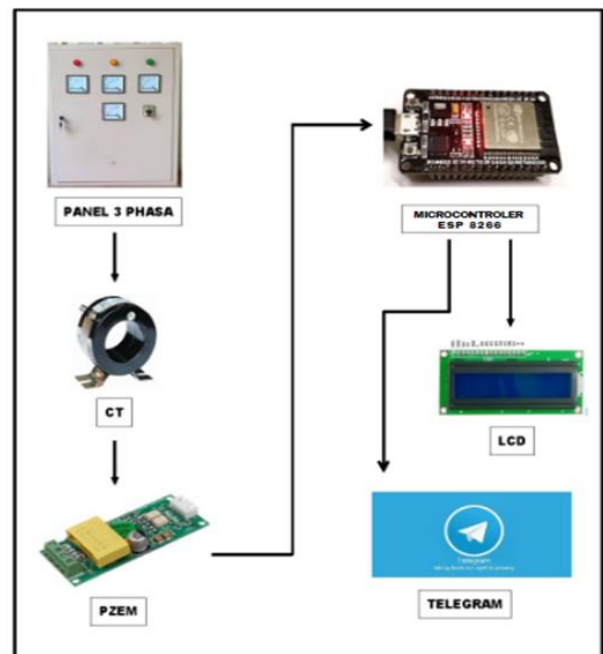
3. Proses; Proses kerja menggunakan microcontroller ESP8266 ini sudah tersedia modul WiFi sehingga dapat langsung mengirimkan notifikasi ke telegram.

4. Mengirim perintah dari telegram bot; Agar notifikasi yang tidak terlalu sering maka kita setting programnya agar mengirimkan data setelah kita perintah ke telegram bot

5. Kirim; Kiriman notifikasi monitoring yang kita lihat dan terjadi keberhasilan apabila microcontroller esp8266 tersebut berhasil mengirimkan data ke smartphone

6. Selesai; Jika semua proses sudah di lakukan dengan baik dan alat sudah dapat termonitoring dengan apa yang kita inginkan, maka penelitian dapat di katakan sudah berhasil.

A. Desain perancangan alat



Gambar : 7 Desain Perancangan Alat

Pada Gambar 7 dapat menjelaskan bahwa modul PZEM berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan cos phi yang terdapat pada sebuah aliran listrik, sehingga microcontroller ESP8266 menerima informasi dan di kirim kesmartphone atau Dengan Notifikasi Telegram akan dijelaskan sebagai berikut ini :

1. Daya 3 phase sebagai sumber tegangan yang menyuplai seluruh komponen sistem pengaman.
2. Current transformer (CT) sebagai sensor inputan pertama, digunakan untuk membaca arus yang terpakai.

3. PZEM 004T sebagai sensor inputan kedua, digunakan untuk pembaca tegangan, arus, daya dan power factor setelah dari current transformer.

4. Microcontroller ESP 8266 sebagai sensor ketiga berfungsi sebagai mengirim data ke sensor yang lain dan dapat terhubung langsung dengan wifi.

5. LCD 20 × 4 merupakan alat tambahan yang terpasang di panel dan sebagai monitoring ganda setelah aplikasi telegram.

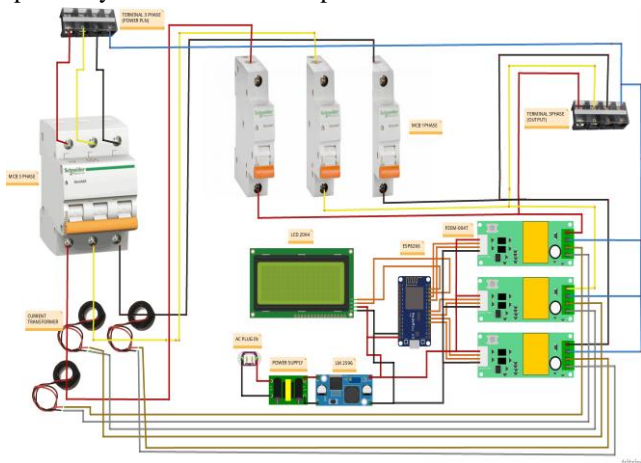
6. Telegram sebagai aplikasi pada Smartphone Android digunakan untuk notifikasi pada system monitoring penggunaan daya dan tegangan.

B. Perancangan Hardware (Perangkat Keras)

Dalam tahap ini penyelesaian perangkat keras dilakukan tahap- tahap untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul Monitoring Daya 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram.

C. Rangkaian Keseluruhan Alat

Gambar 8 dapat ditunjukkan skematik dari keseluruhan rangkaian sistem yang sudah terhubung pada sistem antara komponen satu dengan komponen lainnya. Tiga sensor CT (current transformer), Tiga sensor PZEM 004T, dan LCD 20×4 yang saling terhubung pada microcontroller ESP8266. Dengan menggunakan power supply untuk sumber tegangan agar dapat menyalaikan seluruh komponen.



Gambar : 8 Rangkaian Alat Keseluruhan Monitoring Daya 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram

Pada Gambar .8 diatas bisa kita lihat sumber daya untuk alat dan Sensor lainnya berasal dari power supply. Tegangan dari power supply 3,3 volt akan mensuplai NodeMCU ESP8266 V3, LCD 20×4, dan 3 PZEM-0004T.

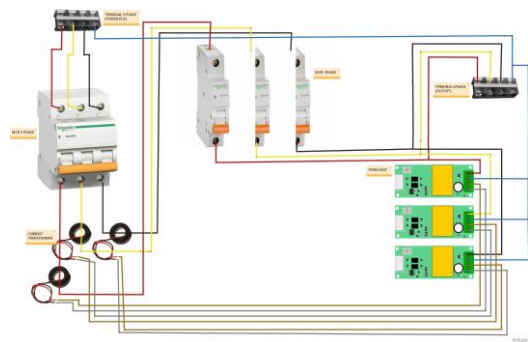
Tabel 2 Pengalamatan Pin Rangkaian Keseluruhan

NO	Alamat Port Microcontroller ESP8266	Alamat Port Alat	Nama Sensor
1	GND	GND	LCD 20 × 4
2	Vin	VCC	
3	D1	SDA	
4	D2	SCL	
5	D3	RX	PZEM-004T (R)
6	D4	TX	PZEM-004T (S)
7	D5	RX	
8	D6	TX	PZEM-004T (T)
9	D7	RX	
10	D8	TX	POWER SUPPLY
11	Vin	OUT +	
12	GND	OUT -	

Tabel 2 menjelaskan tentang pengalamatan pin pada port mikrokontroler ESP8266 untuk mempermudah mengetahui jalur yang digunakan untuk sensor.

D. Rangkaian Current Transformer Dengan PZEM004T

Rangkaian sensor ini menggunakan sumber tegangan 3 phase 380 Volt dan dibagi per phase untuk sensor (CT)current transformer, kemudian CT di baca oleh PZEM0004T setelah stopkontak di beri beban, dan fungsi dari saklar sendiri untuk keamanan PZEM004T apabila ada kesalahan atau kerusakan tidak menurunkan MCB.

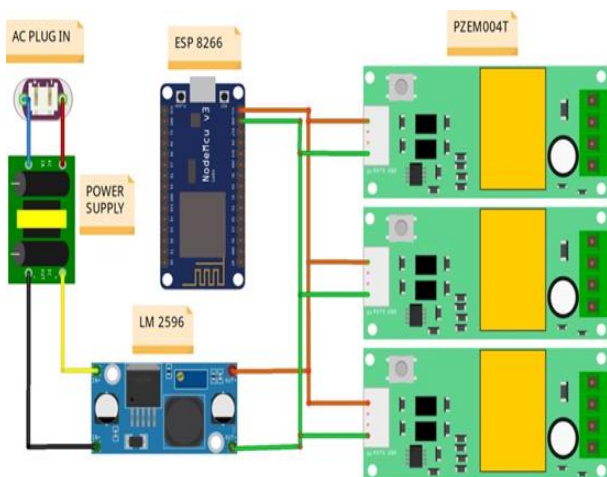


Gambar : 9 Rangkaian Current Transformer Dengan PZEM004T

Gambar 9 Rangkaian Current Transformer Dengan PZEM004T diatas, CT dihubungkan ke PZEM004T dengan port pin input, kemudian CT di alirkan tegangan melalui saklar dan stop kontak yang telah di beri beban.

E. Rangkaian ESP8266 Dengan Power Supply

Rangkaian ini menggunakan sumber tegangan 220 Volt AC (Alternating current), kemudian di turunkan dengan menggunakan power supply 3,3 Volt DC (Direct current) untuk mensuplai microcontroller ESP8266 dan PZEM004T yang memerlukan tegangan DC (Direct current).

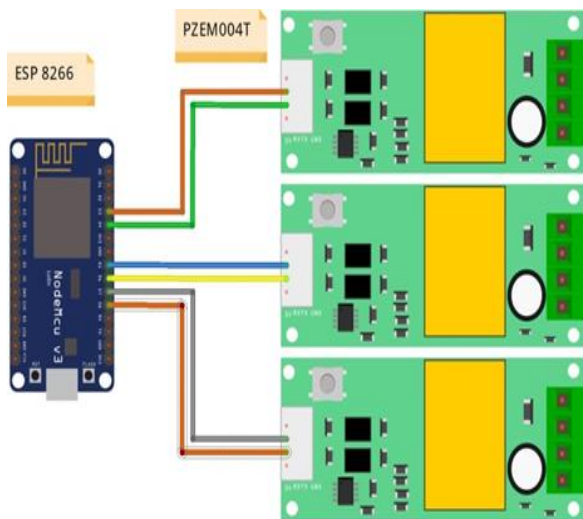


Gambar : 10 Rangkaian ESP8266 Dengan Power Supply

Gambar 10 Rangkaian ESP8266 Dengan Power Supply di atas sumber tegangan dari PLN 220 Volt AC di pasang Power Supply 3,3 Volt DC terhubung dengan port power dan neutral atau + -. Dan untuk port pin out + dan out - pada Power Supply di hubungkan pada port pin Vin,GND. Lalu 5V,GND pada sensor PZEM004T, Untuk detailnya bisa kita lihat pada Tabel 2 Pengalamatan port Pin rangkaian keseluruhan alat.

F. Rangkaian ESP8266 Dengan PZEM004T

Rangkaian PZEM004T ini menggunakan sumber tegangan 3,3Volt yang didapat dari power supply yang telah diturunkan tegangannya oleh modul *stepdown*. Sensor ini menggunakan CT *Current Transformer* yang kemudian diproses oleh Microcontroller ESP8266 untuk membaca sistem monitoring.

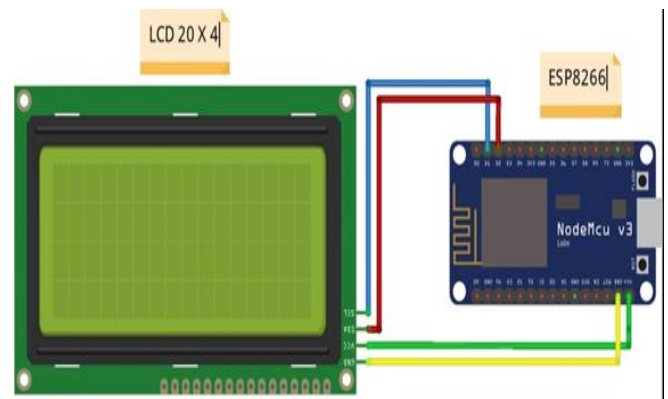


Gambar : 11 Rangkaian ESP8266 Dengan PZEM004T

Gambar rangkaian ESP8266 Dengan PZEM004T di atas, Microcontroller ESP8266 dengan port pin D3,D4 terhubung port pin RX,TX pada PZEM004T phase R. port pin D5,D6 terhubung port pin RX,TX pada PZEM004T phase S. port pin D7,D8 terhubung port pin RX,TX pada PZEM004T phase T. Untuk detailnya kita bisa lihat pada Tabel 2 Pengalamatan port Pin keseluruhan rangkaian alat.

1. Rangkaian ESP8266 Dengan LCD 20×4

Rangkaian LCD 20×4 ini menggunakan sumber tegangan 3,3Volt yang didapat dari power supply yang telah diturunkan tegangannya oleh modul *stepdown*. Sensor ini akan berfungsi apabila system monitoring telah berjalan dengan baik, dan dapat menampilkan jumlah tegangan,Arus,Daya Dan Power Faktor.



Gambar : 12 Rangkaian ESP8266 Dengan LCD 20×4

Gambar rangkaian ESP8266 Dengan LCD 20×4 di atas terhubung dengan port pin D1, D2, Vin, GND pada microcontroller ESP8266 terhubung pada pin GND, VCC, SDA, SCL pada LCD 20×4. Untuk detailnya bisa dilihat pada Tabel 3.1 Pengalamatan Pin Rangkaian Keseluruhan.

2.6. Desain Mekanik

Dalam pembuatan desain, alat ini terbuat dari besi yang dibuat dalam bentuk box berukuran 60x60 cm. di dalam box terdapat sensor microcontroller ESP8266, ESP004T, CT (*Current transformer*), MCB 3 Phase, Terminal 3 Phase, Power Supply,.kemudia di luar box terdapat saklar dan stop kontak untuk mengetes tegangan yang akan di monitoring melalui notifikasi telegram.



Gambar : 13 Desain Perancangan Mekanik Monitoring Daya 3 Phase Dengan Notifikasi Berbasis Telegram

2.7. Prosedur Pengujian

Pada tahap ini membahas tentang prosedur pengujian yang dilakukan untuk memperoleh hasil data yang sesuai dengan yang diharapkan. Serta proses pengujian dilakukan secara efektif dan efisien.

A. Pengujian MCB 3 Phase

Pengujian MCB 3 Phase bertujuan untuk mengetahui apakah sirkuit sudah bekerja dengan baik dan keluaran output sudah sesuai dengan nilai inputnya.

B. Pengujian Current Transformer (CT)

Pengujian Current Transformer (CT) bertujuan untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik dan dapat di baca oleh PZEM.

C. Pengujian PZEM004T

Pengujian PZEM004T bertujuan untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik dan dapat di baca oleh Microcontroller ESP8266.

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{Daya Nyata} - \text{Daya Semu}}{\text{Daya Nyata}} \times 100 \quad 9$$

D. Pengujian Microcontroller ESP8266

Pengujian Microcontroller ESP8266 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik, Percobaan ini dilakukan 5x.

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n} \quad 11$$

III. Hasil dan Pembahasan

Di bab ini akan membahas hasil dari penelitian yang di buat yaitu:

3.1 Pengujian Alat

Pengujian alat meliputi 2 bagian pengujian yaitu software dan hardware



Yang pertama pengujian software atau perangkat lunak

Gambar 3.1 Pada gambar di atas dapat terlihat bahwa *program* tidak ada error saat program dilakukan dan dapat berjalan dengan baik, dari pengujian telegram bot yang telah berhasil dan sesuai dengan apa yang kita inginkan.

Pengujian hardware atau perangkat keras



Gambar 14 konstruksi alat keseluruhan.

Ukuran konstruksi mekanik yaitu 60cm x 60cm menggunakan box plat besi dengan warna gray, dan terdapat pintu yang ukurannya sama dengan panelnya yang di lengkapi dengan kunci supaya lebih aman. Didalam panel tersebut terdapat beberapa komponen yang tertata rapi.

3.2 Analisa Hasil Pengujian

Dengan data dibawah ini menunjukan bahwa system monitoring penggunaan daya 3 phase dengan notifikasi berbasis telegram telah berjalan dengan baik.

Table 3 Pengujian Akurasi dengan beban 1 phase

NO	Beban	Tegangan (V)			Arus (A)			Watt		Cos Phi
		Multy Meter	Pzem 004T	Error (%)	Tang Ampet	Pzem 004T	Error (%)	Pzem 004T	Pzem 004T	
1	Lampu (R)	236.20	237.20		0.14	0.15				
2	Lampu (S)	238.60	240.60		0.17	0.18				
3	Lampu (T)	235.60	238.60		0.16	0.17				

Table 4 Pengujian Akurasi dengan beban 3 phase

NO	Beban	Tegangan (V)			Arus (A)			Watt	Cos Phi
		Multy	Pzem	Error	Tang	Pzem	Error		
		Meter	004T	(%)	Amper	004T	(%)		
1	Motor(R)	236.20	237.50		1.36	1.39			
2	Motor(S)	238.60	240.40		1.54	1.61			
3	Motor(T)	235.60	237.30		1.46	1.48			

Table 5 Hasil Pengujian Akurasi dengan beban 1 phase

NO	Beban	Tegangan (V)			Arus (A)			Watt	Cos Phi
		Multy	Pzem	Error	Tang	Pzem	Error		
		Meter	004T	(%)	Amper	004T	(%)		
1	Lampu (R)	236.20	237.20	0.4	0.14	0.15	7.1	35.58	1.2
2	Lampu (S)	238.60	240.60	0.8	0.17	0.18	5.8	43.30	1.0
3	Lampu (T)	235.60	238.60	1.2	0.16	0.17	6,2	40.56	1.0

Table 6 Hasil Pengujian Akurasi dengan beban 3 phase

NO	Beban	Tegangan (V)			Arus (A)			Watt	Cos Phi
		Multy	Pzem	Error	Tang	Pzem	Error		
		Meter	004T	(%)	Amper	004T	(%)		
1	Motor(R)	236.20	237.50	0.5	1.36	1.39	2.2	329.4	1.0
2	Motor(S)	238.60	240.40	0.7	1.54	1.61	4.5	386.4	1.0
3	Motor(T)	235.60	237.30	0.7	1.46	1.48	1.3	346.0	1.0

IV. Kesimpulan

1. Monitoring listrik menggunakan smart phone dengan aplikasi telegram, maka komunikasi microcontroller ESP8266 dengan smart phone yang telah di program harus mendapat internet sehingga dapat di monitoring dari jarak manapun.
2. Dari hasil pengujian alat terdapat nilai rata-rata error dari tegangan alat penelitian 0.6% dan nilai error arus pada alat 2.6% , dilakukan beberapakali pengujian dengan menggunakan percobaan beban 1 phase maupun dengan percobaan beban yang 3 phas
3. Pembacaan alat monitoring daya listrik memiliki akurasi sebesar 97,39% dan dapat menampilkan hasil pengukuran melalui LCD dan smart phone secara real time.

4. Alat dapat memonitoring arus dan watt harus di sertakan dengan beban, sehingga dapat terlihat nilai yang di inginkan, dan hanya phase R,S,T yang dapat termonitor, bukan banyaknya beban yang bekerja.

V. Daftar Pustaka

- [1] A. Abdullah and R. Risdina, "Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Rumah Tangga dan Perbaikan Faktor Daya dengan Modul GSM Berbasis Mikrokontroller ATmega32," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, pp. 82–87, 2020, doi: 10.54367/means.v5i2.917.
- [2] D. Fernando, "Monitoring Penggunaan Daya Listrik Satu Fasa," *MSI Trans. Educ.*, vol. 1, no. 4, pp. 175–182, 2020, doi: 10.46574/mted.v1i4.41.
- [3] H. R. Iskandar and Y. B. Zainal, "Rancang Bangun Wiireless Monitoring System Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan 3DRobotics Telemetry Radio 433 MHZ," in *Prosiding seminar ilmiah nasional: "membangun paradigma kehidupan melalui multidisiplin ilmu,"* 2017, pp. 31–44.
- [4] T. A. Mulyanto, M. Habiby, K. Kusnadi, and R. Adam, "HOME AUTOMATION SYSTEM DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 4," *J. Digit.*, vol. 11, no. 1, p. 60, 2021, doi: 10.51920/jd.v11i1.180.
- [5] M. I. Kamil, R. A. P. I. Prasetya, and D. Wibawa, "Prototipe Sistem Monitoring Dan Kontrol Lampu Rumah Berbasis Iot (Internet of Things) Prototype of Iot-Based Home Light Monitoring and Control Systems," in *e-Proceeding of Engineering*, 2019, vol. 6, no. 2, pp. 2974–2981.
- [6] Ayuni Finda Rika and Nuzul Hikmah, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kendaraan Dari Arah Berlawanan Pada Tikungan Tajam Berbasis Arduino UNO," *J. JEETech*, vol. 2, no. 1, pp. 34–38, 2021, doi: 10.48056/jeetech.v2i1.158.
- [7] Ramesh Saha, S. Biswas, S. Sarmah, S. Karmakar, and P. Das, "A Working Prototype Using DS18B20 Temperature Sensor and Arduino for Health Monitoring," *SN Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.1007/s42979-020-00434-2.
- [8] S. Chedup, D. N. K. Jayakody, B. Subba, and H. Hydher, "Performance Comparison of Arduino IDE and Runlinc IDE for Promotion of IoT STEM AI in Education Process," in *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2021, vol. 749 LNEE, pp. 237–254, doi: 10.1007/978-981-16-0289-4_18.

- [9] Wahyu S J Saputra and Faisal Muttaqin, "Pemantauan Suhu Air Pada Sistem Tanaman Hidroponik Menggunakan Sensor DS18B20 Waterproof," *J. JEETech*, vol. 2, no. 2, pp. 60–64, 2021, doi: 10.48056/jeetech.v2i2.165.
- [10] Mutinda Mutava Gabriel, "Arduino Uno, Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD," *Int. J. Eng. Res.*, vol. V9, no. 5, 2020, doi: 10.17577/ijertv9is050677.
- [11] J. Susilo, A. Febriani, U. Rahmalisa, and Y. Irawan, "Car parking distance controller using ultrasonic sensors based on arduino uno," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 5, pp. 353–356, 2021, doi: 10.18196/jrc.25106.
- [12] A. Fauzan, "SIMULASI PROTEUS ATAP STADION AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR," *J. JEETech*, vol. 2, no. 2, pp. 84–90, 2021, doi: 10.48056/jeetech.v2i2.173.
- [13] N. Nuraeni *et al.*, "Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram," *J. Mediat.*, vol. 4, no. 3, p. 115, 2021, doi: 10.26858/jmtik.v4i3.23700.