



Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Beban 1 dan 3 Phasa Pada Panel Distribusi Berbasis Internet Of Things

Muzni Sahar¹, Yoga Pangestu Hidayah², Arif Gunawan³ dan Hendri Novia Syamsir⁴

¹Politeknik Caltex Riau, email: muzni@pcr.ac.id

²Politeknik Caltex Riau, email: yoga.pangestu@alumni.pcr.ac.id

³Politeknik Caltex Riau, email: agun@pcr.ac.id

⁴Politeknik Caltex Riau, email: hendri@pcr.ac.id

Abstrak

Panel distribusi adalah tempat menyalurkan dan mendistribusikan energi listrik dari panel daya ke panel beban (konsumen) baik untuk instalasi tenaga maupun untuk instalasi penerangan. Permasalahan utama disetiap gangguan atau perbaikan pada penggunaan listrik maka dibutuhkan orang datang ke area untuk mengkontrol dan monitoring panel secara manual. Pada penelitian ini berfokus kepada perancangan dan pembuatan alat kontrol dan monitoring pada beban 3 dan 1 phasa, dengan metode menggunakan NodeMCU esp 32/8266 dengan sensor pzem004t sebagai kontrol dan pembacaan tegangan, arus dan frekuensi pada panel, yang dapat dilihat dan dikendalikan secara offline pada panel maupun online dengan menggunakan aplikasi blynk. Pengujian alat yang dilakukan menggunakan beban motor 3 phasa, monitor PC, kipas angin, charger laptop, dan lampu ayam. Dengan menghidupkan beban secara satu persatu maupun secara bersamaan. Dari hasil pengujian Alat dapat hidup dan mati secara online melalui aplikasi blynk dan secara manual menggunakan push button. hasil yang diperoleh cukup akurat dengan persentase error maksimal 8.70%. Namun Mikrokontroler antara kontrol dan monitoring digunakan secara terpisah.

Kata kunci: IoT, sensor Pzem-004t, NodeMCU, Blynk.

Abstract

The distribution panel is a place to distribute and distribute electrical energy from the power panel to the load panel (consumer) for both power installations and lighting installations. The main problem with every disturbance or improvement in electricity usage is that people need to come to the area to control and monitoring the panel manually. This research focuses on the design and manufacture of control and monitoring devices at 3 and 1 phase loads, with the method using NodeMCU esp 32/8266 with pzem004t sensor as control and reading of voltage, current and frequency on the panel, which can be viewed and controlled offline at panel or online using the blynk application. The testing of the tool is carried out using a 3-phase motor, PC monitor, fan, laptop charger, and chicken lamp. By turning on the load one by one or simultaneously. From the test results, the tool can turn on and off online through the blynk application and manually using a push button. the results obtained are quite accurate with a maximum error percentage of 8.70%. However, the microcontroller between control and monitoring is used separately.

Keywords: IoT, sensor Pzem-004t, NodeMCU, Blynk.

1. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya dunia industri dan pertumbuhan penduduk, maka semakin banyak energi yang dibutuhkan sebagai sumber penopang jalannya kehidupan maupun industri. Tidak mungkin di zaman teknologi saat ini manusia mengabaikan kebutuhan akan energi listrik untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Jaringan distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang langsung terhubung pada konsumen / pelanggan. Listrik yang digunakan oleh konsumen akan melalui jaringan distribusi yang dimana terhubung pada panel hubung bagi atau bisa disebut PHB. Pada sistem listrik akan ada masanya listrik mengalami pemadaman akibat gangguan-gangguan maupun perbaikan atau pemeliharaan. Hal ini akan menyebabkan kerugian baik pelanggan rumah maupun industri. Selain ini kebanyakan penggunaan listrik yang kurang efisien karena konsumen lupa mematikan listrik ketika tidak berada diruangan yang digunakan sehingga dapat mengalami pemborosan dan jika ingin mematikan penggunaan listrik tersebut maka konsumen akan kembali ke ruangan untuk mematikan listrik yang digunakan sehingga dapat memakan waktu untuk kembali sehingga tidak efisien waktu. Untuk dapat mengurangi kerugian dan tidak efisien nya waktu maka dibutuhkan sistem pengontrolan dan monitoring listrik berbasis jarak jauh. Hal ini akan sangat membantu konsumen dalam penghematan dan pemantauan penggunaan listrik. Untuk sistem kontrol dan monitoring secara jarak jauh yaitu menggunakan sistem berbasis internet of things yang mana menggunakan jaringan internet sebagai komunikasi. Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep penggunaan dalam teknologi yang masa kini menggunakan internet sebagai medianya. Penggunaan internet itu sendiri, sudah menjadi kebutuhan khusus di masyarakat, dan hampir semua dari setiap kalangan sudah menggunakannya. Misalnya pengontrolan dan monitoring alat elektronik[1][2][3][4][5].

Menurut penelitian terdahulu [6], penelitian ini membahas tentang sistem kendali dan pemantauan penggunaan listrik berbasis IoT (Internet of Things). Tujuan dari penelitian ini adalah Penerapan teknologi IoT (Internet of Things) untuk mengendalikan alat elektronik dan memantau daya listrik yang terpakai dari jarak jauh melalui internet. Sistem diimplementasikan menggunakan Wemos D1, sensor arus ACS712, relay, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka sistem di smartphone. Begitu juga menurut [7], penelitian ini membahas tentang pengontrolan perangkat elektronik dan monitoring daya listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah mampu mengontrol ON/OFF perangkat elektronik rumah tangga serta dapat monitoring besarnya daya listrik yang dikonsumsi oleh perangkat rumah tangga. [8] Penelitian ini membahas tentang Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega. Dan juga Ada beberapa penelitian sebelumnya seperti [9] rancang bangun panel listrik untuk kos dan penelitian [10] tentang monitoring panel listrik yang masih menggunakan satu fasa. Dari beberapa penelitian di atas, dapat diperoleh informasi monitoring daya suatu listrik dapat dilakukan dengan jarak jauh. Namun dari semua penelitian yang ada belum banyak pengembangan untuk 1 Fasa dan 3 fasa secara jauh menggunakan IoT[11][12][13].

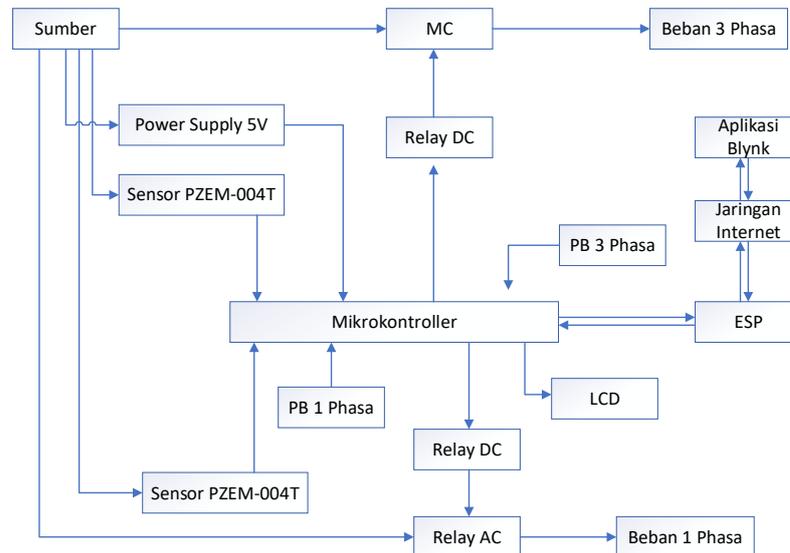
Alasan inilah yang menjadi latar belakang utama penggunaan sistem IoT ini diterapkan. Penggunaan sistem berbasis internet of things ini menggunakan mikrokontroler Node MCU Esp 32/8266. Perangkat yang menggunakan sistem ini dapat melakukan kontrol dan monitoring pada panel hubung bagi (PHB) menggunakan aplikasi bylnk dengan kemampuan komunikasi secara jarak jauh tanpa harus kembali ke ruangan tersebut. Dan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada saat melakukan perbaikan dan pemeliharaan pada panel distribusi tersebut.

2. Perancangan

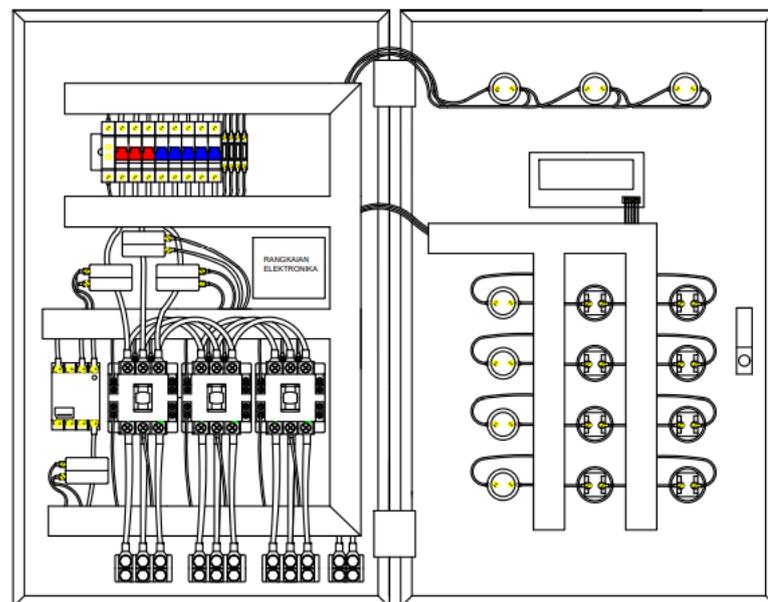
Adapun proses dimulai dari perancangan diagram blok dan mekanik dan Elektronik yang akan digunakan.

2.1 Perancangan Diagram Blok dan Mekanik

Perancangan mekanik bertujuan untuk menentukan tata letak komponen serta peralatan di dalam panel. Hal ini bertujuan untuk melindungi komponen dan peralatan dari gangguan dan pengaruh dari lingkungan di sekitarnya serta untuk menyusun panel listrik yang rapi dan aman. Berikut gambar perancangan mekanik. Adapun blok diagram secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Perancangan mekanik pada Gambar 2.



Gambar 1 Perancangan Blok Diagram



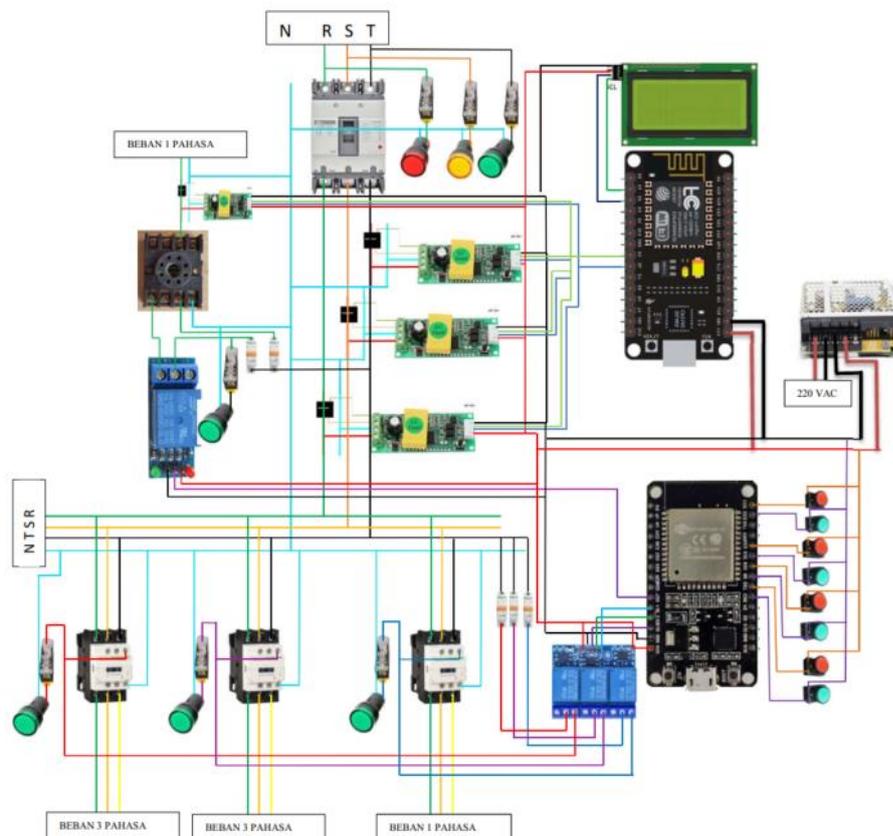
Gambar 2 Perancangan Mekanik

Dari diagram blok diatas dapat di peroleh cara kerja sistem yaitu: Langkah pertama agar sistem ini berjalan dengan baik adalah listrik yang dihasilkan dari sumber akan disalurkan ke power supply dan kontaktor atau relay. Tegangan sumber yang terhubung pada power supply akan mengubah listrik ac menjadi dc yang akan dapat menghidupkan mikrokontroller dimana rating kerja mikrokontroller yang digunakan yaitu minimal 5 vdc. Mikrokontroller yang digunakan yaitu nodeMCU esp 32/8266 yang didalam mikro sudah ada modul wifi sehingga tanpa perlu

menggunakan modul wifi eksternal. Mikro akan mencari jaringan internet agar aplikasi blynk yang digunakan dapat berfungsi pada saat widget yang ada di aplikasi blynk digunakan, pada aplikasi blynk akan mengirim data ke mikro lewat jaringan internet, komunikasi yang digunakan antara mikro dan aplikasi blynk ialah komunikasi dua arah. Input dari rangkaian adalah push button dan sensor pzem 004 T. Push button yang digunakan ada push button ON dan OFF, push button akan terhubung pada pin Mikrokontroler. Pada saat push button ditekan maka mikro akan membaca program dan memerintahkan relay yang akan untuk mengaktifkan kontaktor dan output. Penggunaan push button yang terhubung pada mikrokontroler merupakan penggunaan manual pada saat panel ingin di oprasi secara langsung tanpa menggunakan aplikasi atau ketika jaringan pada panel tidak ada terkoneksi dengan jaringan internet. Untuk sensor pzem 004 T merupakan sensor yang dapat membaca hasil aliran listrik ac pada Output yang berupa tegangan, arus, dan frekuensi yang terhubung pada sensor, dan akan mengirim data ke mikro agar dapat ditampilkan pada aplikasi dan LCD. Output pada rangkaian adalah relay dan magnetic kontaktor, pada saat push button di tekan maka mikro membaca program dan memerintahkan relay dc untuk aktif, ketika relay dc aktif maka mc akan aktif sehingga arus listrik dari sumber dapat terhubung pada beban 3 phasa dan sama halnya dengan beban 1 phasa, ketika relay dc mendapat perintah dari mikrokontroler maka relay dc akan aktif dan relay ac akan aktif juga sehingga arus listrik dari sumber salah satu phasa akan terhubung pada beban 1 phasa.

2.2 Perancangan Elektronika

Perancangan sistem kontrol, panel akan dikendalikan secara jarak jauh oleh aplikasi Blynk untuk sistem jarak jauh, untuk secara manual dikendalikan melalui *Push Button*. Berikut adalah gambaran dari perancangan rangkaian untuk mengontrol sistem kerja dari Panel bisa dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



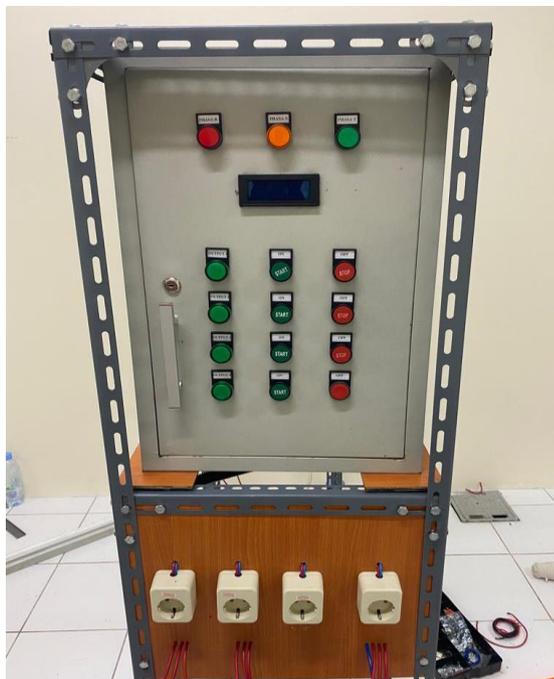
Gambar 3 Perancangan Elektronika

Pada Gambar 3 merupakan tampilan perancangan rangkaian menggunakan dua NodeMCU yang dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai kontrol dan sebagai monitoring pada sensor, agar mempermudah mengetahui kendala pada panel dan mudah melakukan perbaikan, pada setiap mikro menggunakan tegangan DC dari sumber power supply yaitu 5 Vdc.

Rangkaian kontrol menggunakan NodeMCU, pada rangkaian kontrol berfungsi untuk mengontrol beban secara jarak jauh dan secara manual dimana arduino akan melakukan koneksi melalui jaringan internet menggunakan modul Wifi ESP 8266 yang terdapat didalam dari NodeMCU sebagai jalur komunikasi sehingga dapat digunakan melalui smartphone yang menggunakan aplikasi Bylnk. Pada rangkaian ini juga bisa mengontrol panel secara manual apabila pada saat jaringan internet tidak dapat terkoneksi. Push button yang digunakan ada NO dan NC yang terhubung pada pin digital yaitu 23, 22, 21, 19, 18, 17, 16, 5 dan untuk pada relay pada pin 12, 13, 4, 27. Untuk dapat menghidupkan kontaktor maka tegangan dari sumber listrik yang akan masuk ke mcb dan akan masuk ke kontak no relay agar dapat memutus dan menghubungkan arus listrik yang akan masuk pada coil kontaktor sehingga ketika push button ditekan maka relay akan menghubungkan arus menuju coil relay sehingga kontaktor dapat aktif. Untuk kontrol beban 1 phasa sama halnya dengan yang 3 phasa hanya perbedaannya yaitu menggunakan relay ac. Rangkaian Sensor menggunakan NodeMCU, pada rangkaian sensor yaitu menggunakan sensor pzem 004 T yang dihubungkan pada pin D5 dan D6 sensor diletakan pada setaip phasa yang digunakan. sensor PZEM-004T dimana sensor ini akan melakukan pembacaan Tegangan, Frekuensi, dan Arus. Untuk sensor yaitu yang terdapat pada CT yang dihubung pada sensor dimana sehingga dapat membaca arus. Pembacaan pada panel ini yaitu antar phasa dan netral yang akan ditampilkan pada LCD yang dihubungkan pada pin D1 dan D2.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil realisasi perancangan



Gambar 4 Implementasi panel tampak depan

Pada Gambar 4 bagian depan panel box terdapat 7 pilot lamp, 8 Push Butoon ON/OFF, LCD 20X4, dan 4 buah stock kontak. Sedangkan pada Gambar 5 implementasi panel tampak dalam yang terdiri Terminal, MCB, Fuse, sensor PZEM004t, kontaktor, CT, box rangkaian kontrol, relay dan adaptor.



Gambar 5 implementasi panel tampak dalam

3.2 Pengujian dan analisis

Pengujian dan analisis data pengujian telah dilakukan pada saat pengambilan data, pengujian alat ini memiliki 4 output yang menggunakan beban 3 fasa dan beban 1 fasa. Pada output 1 dan 2 menggunakan beban berupa motor 3 fasa, output 3 menggunakan kipas angin, monitor, charger laptop yang diletakan pada masing-masing fasa, dan ouput 4 menggunakan 2 buah lampu ayam. berikut merupakan hasil data yang sudah diambil dan analisisnya.

Tabel 1 Nilai Tegangan Pada Fasa R

NO	Jenis beban	Pengukuran pada fasa R			Persentase Blynk,LCD dan Alat ukur	
		Tegangan			Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
		blynk	lcd	alat ukur		
1	Output 1	225.7	226.0	226	0.13%	0%
2	Output 1,2	225.7	226.1	226	0.13%	0.04%
3	Output 3	225.7	226.1	226	0.13%	0.04%
4	Output 1,2,3	225.6	225.7	226	0.18%	0.13%

Tabel 2 Nilai Tegangan Pada Fasa S

no	Jenis beban	Pengukuran pada fasa S			Persentase Blynk,LCD dan Alat ukur	
		Tegangan			Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
		blynk	lcd	alat ukur		
1	Output 1	227.9	228.2	228	0.04%	0.09%
2	Output 1,2	226.9	227.1	227	0.04%	0.04%
3	Output 3	227.3	227.1	227	0.13%	0.04%
4	Output 1,2,3	228.2	228.2	228	0.09%	0.09%

Tabel 3 Nilai Tegangan Pada Phasa T

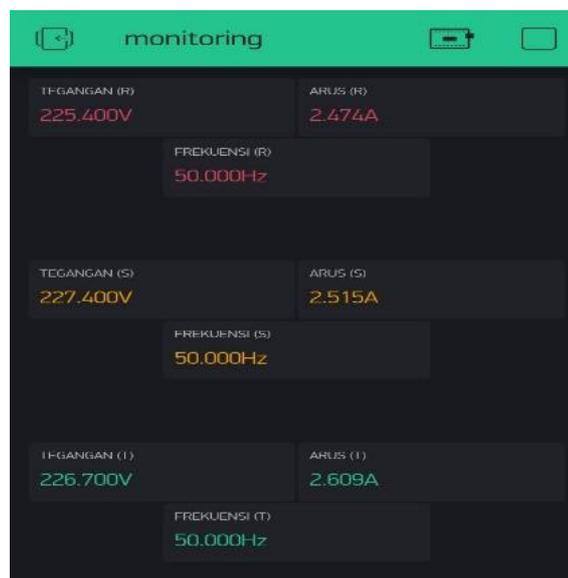
NO	Jenis beban	Pengukuran pada phasa T			Persentase Blynk,LCD dan Alat ukur	
		Tegangan			Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
		blynk	lcd	alat ukur		
	Output 1	226.3	226.3	226	0.13%	0.13%
2	Output 1,2	226.2	226.2	226	0,09%	0.09%
3	Output 3	226.7	226.7	227	0.13%	0.13%
4	Output 1,2,3	226.7	226.7	226	0.31%	0.31%

Tabel 4 Nilai Tegangan Pada Output 4 (1 Phasa)

no	Jenis beban	Pengukuran Pada Beban 1 Phasa			Persentase Blynk,LCD dan Alat ukur	
		Tegangan			Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
		blynk	lcd	alat ukur		
1	Output 4 (1 Phasa)	226.3	226.3	226	0.13%	0.13%

Dari hasil data pada tabel diatas pengujian pada pengukuran tegangan dari sensor pzem 004t dengan menggunakan alat ukur multimeter pada masing-masing line pada beban dengan menggunakan beban motor 3 fasa sebanyak 2 buah dan beban 1fasa pada kontaktor 3 serta nilai output pada keluaran 1 phasa dengan kendali relay yang diletakkan pada phasaT, dapat dilihat bahwa sensor PZEM error pada line R sebesar 0.13% pada line S sebesar 0.04% pada line T sebesar 0.13% dan pada keluaran 1 phasa sebesar 0.13%. hal ini sensor Pzem004t dalam melakukan tugasnya sangat baik dan mumpuni dalam membaca besaran listrik seperti tegangan dengan rata-rata error yang sangat kecil yaitu dibawah 1% atau <1%.

Dari hasil proses pengambilan data maka dapat dilihat pada gambar dibawah ini adalah salah satu tampilan dari pengukuran menggunakan sensor pzem 004t yang ditampilkan pada aplikasi blynk ,LCD, dan alat ukur multimeter sebagai berikut:



Gambar 6 Tampilan Blynk pada Pengukuran Tegangan Phasa R, S, T



Gambar 6 Tampilan Blynk pada Pengukuran Tegangan Output 1 Phasa



Gambar 7 Tampilan pengukuran Tegangan dari LCD pada panel

Pada gambar diatas adalah hasil pengukuran tegangan pada sensor Pzem004t yang ditampilkan pada Blynk dan lcd serta dilakukan pada pengukuran alat ukur hasil nya tidak jauh berbeda dengan alat ukur yang digunakan. Pada pengambilan data tegangan pada alat bisa dilakukan tanpa menggunakan beban hal ini tidak berpengaruh pada hasil data yang di peroleh.

Pengambilan data Arus phasa to netral Per Phasa dari alat yang dibuat dan alat ukur dalam pengukuran frekuensi hasilnya dapat di lihat pada Tabel 5:

Tabel 5 Nilai Arus Pada Phasa S

no	Jenis beban	Pengukuran pada phasa S			Persentase Bylnk,LCD dan Alat ukur	
		Arus		alat ukur	Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
		blynk	lcd			
1	Output 1	1.29	1.29	1.28	0.78%	0.78%
2	Output 1,2	2.53	2.53	2.50	1.20%	1.20%
3	Output 3	0.12	0.12	0.12	0%	0%
4	Output 1,2,3	2.52	2.53	2.50	0.80%	1.20%

Tabel 6 Nilai Arus Pada Phasa R

no	Jenis beban	Pengukuran pada phasa R			Persentase Bylnk,LCD dan Alat ukur	
		blynk	lcd	alat ukur	Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
1	Output 1	1.21	1.21	1.21	0%	0%
2	Output 1,2	2.41	2.40	2.41	0%	0.42%
3	Output 3	0.20	0.21	0.20	0%	5%
4	Output 1,2,3	2.48	2.48	2.46	0.81%	0.81%

Tabel 6 Nilai Arus Pada Phasa T

no	Jenis beban	Pengukuran pada phasa T			Persentase Bylnk,LCD dan Alat ukur	
		blynk	lcd	alat ukur	Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
1	Output 1	1.28	1.28	1.28	0%	0%
2	Output 1,2	2.54	2.54	2.53	0.40%	0.40%
3	Output 3	0.52	0.51	0.51	1.96%	0%
4	Output 1,2,3	2.64	2.64	2.69	1.89%	1.89%

Tabel 7 Nilai Arus Pada Output 1 Phasa

no	Jenis beban	Pengukuran Pada Beban 1 Phasa			Persentase Bylnk,LCD dan Alat ukur	
		blynk	lcd	alat ukur	Persentase erorr Blynk %	Persentase erorr LCD %
1	Output 4 (1 Phasa)	0.24	0.25	0.23	4.35%	8.70%

Dari hasil data pada tabel diatas pengujian pada pengukuran arus dari sensor pzem 004t dengan menggunakan alat ukur multimeter pada masing-masing line menggunakan beban yang berbeda yaitu pada Output 1 menggunakan motor tiga Phasa, Output 2 menggunakan Motor tiga Phasa, Output 3 menggunakan 3 phasa namun pada beban yang digunakan yaitu 1 phasa yang diletakan pada phasa R nya menggunakan beban kipas angin, phasa S menggunakan monitor PC, Phasa T menggunakan Charger Laptop. Untuk Output 4 yaitu menggunakan 2 buah lampu ayam.

Pada pengujian pertama menggunakan Output 1 yang beban digunakan motor 3 Phasa dari hasil data yang diperoleh Output1 pada phasa R memiliki error 0% dari alat ukur tampilan pada Bylnk dan LCD. Phasa S memiliki error sebesar 0.78%. Phasa T memiliki error 0%. Hal ini sensor dapat bekerja sangat baik dan mumpuni dalam pembacaan sensor.

Pada pengujian kedua menggunakan Output 1 dan 2 yang beban digunakan motor 3 Phasa dari hasil data yang diperoleh Output 1 dan 2 pada phasa R memiliki error 0% - 0.42% dari alat ukur tampilan pada Bylnk dan LCD. Phasa S memiliki error sebesar 1.20%. Phasa T memiliki error 0.40%. Hal ini sensor dan pembacaan alat ukur sedikit ada perbedaan sangat kecil dikarenakan

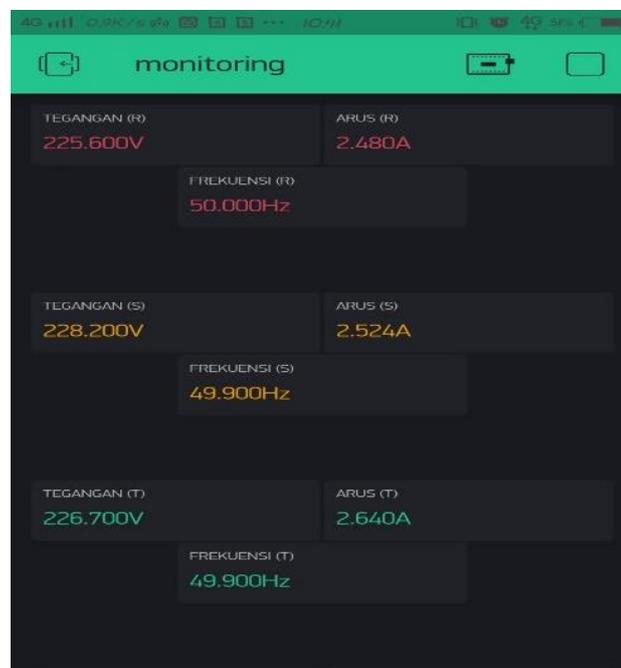
perbedaan pada koma dari data sehingga pada saat perhitungan persentase terlihat besar dari alat ukur n hal ini tidak mempengaruhi dari hasil.

Pada pengujian ketiga menggunakan Output 3 yang beban digunakan kipas angin, monitor PC, Charger laptop dari hasil data yang diperoleh Output 3 pada fasa R memiliki error 0% - 5% dari alat ukur tampilan pada Blynk dan LCD. Fasa S memiliki error sebesar 0%. Fasa T memiliki error 0 – 1.96%. Hal ini sensor dan pembacaan alat ukur sedikit ada perbedaan sangat kecil dikarenakan perbedaan pada koma dari data sehingga pada saat perhitungan persentase terlihat besar dari alat ukur dan hal ini tidak mempengaruhi dari hasil.

Pada pengujian ke empat menggunakan Output 1, 2 dan 3 yang beban digunakan kipas angin, monitor PC, Charger laptop dari hasil data yang diperoleh Output 3 pada fasa R memiliki error 0.81% dari alat ukur tampilan pada Blynk dan LCD. Fasa S memiliki error sebesar 0.80% - 1.20. Fasa T memiliki error 1.89%. Hal ini sensor dan pembacaan alat ukur ada sedikit perbedaan dikarenakan perbedaan pada koma dari data sehingga pada saat perhitungan persentase terlihat besar dari alat ukur dan Hal ini tidak berpengaruh yang cukup signifikan dari data yang diperoleh

Pada pengujian ke lima menggunakan Output 4 yang menggunakan 1 fasa dari keluaran relay yang beban digunakan 2 buah lampu ayam dari hasil data yang diperoleh Output 4 pada fasa R memiliki error 0.81% dari alat ukur tampilan pada Blynk dan LCD. Hal ini sensor dan pembacaan alat ukur ada perbedaan dikarenakan perbedaan pada koma dari data sehingga pada saat perhitungan persentase terlihat besar dari alat ukur. Hal ini tidak berpengaruh yang cukup signifikan dari data yang diperoleh.

Dari hasil proses pengambilan data maka dapat dilihat pada gambar dibawah ini adalah salah satu tampilan dari pengukuran menggunakan sensor pzem 004t yang ditampilkan pada aplikasi blynk ,LCD, dan alat ukur multimeter sebagai berikut:



Gambar 8 Tampilan Blynk pada pengukuran Arus Fasa R, S, T

Dari gambar 8 diatas merupakan hasil pembacaan sensor pzem 004t yang ditampilkan pada Blynk yang terdiri dari pembacaan arus pada Fasa R, S, T.



Gambar 9 Tampilan Blynk pada pengukuran Arus Output 1 Phasa

Dari gambar 9 diatas merupakan hasil pembacaan sensor pzem 004t yang ditampilkan pada Blynk yang terdiri dari pembacaan arus pada output 1 Phasa.



Gambar 10 Tampilan pengukuran Arus dari LCD pada panel

Dari gambar 10 diatas merupakan hasil pembacaan sensor pzem 004t yang ditampilkan pada LCD yang terdiri dari pembacaan Arus R, S, T, dan 1 Phasa.

Untuk pengontrolan pada sistem ini hanya dilakukan pada on atau off dari sebuah beban yang ada, terlihat pada Gambar 9 pada aplikasi Blynk dilakukan untuk kontrol mematikan atau menyalakan beban 1 Phasa atau 3 Phasa. Untuk monitoring selanjutnya seperti overload tidak dibahas pada jurnal ini.

4. Kesimpulan

Setelah semua proses pembuatan serta pengujian dan pengambilan data dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa alat dapat hidup dan mati secara online melalui aplikasi blynk dan secara manual menggunakan push button. Sensor yang digunakan pada monitoring ini adalah sensor pzem004t yang hanya bisa membaca phasa – netral, hasil yang diperoleh cukup akurat dengan persentase error maksimal 8.70%. Mikrokontroler antara kontrol dan monitoring digunakan secara terpisah.

Daftar Pustaka

- [1] Mochammad hariono M. jasa afroni dan Oktriza malfazen, "PROTOTIPE KENDALI BEBAN RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega 328P DENGAN KONSEP IoT SEBAGAI KENDALI JARAK JAUH," *Sci. ELECTRO*, pp. 16–23, 2019.
- [2] D. Herdika and E. Fitriani, "Monitoring Daya Listrik dan Kendali Beban pada Rumah Tinggal Menggunakan ESP8266 Berbasis IoT Electric Power Monitoring System and Load Control in Residential Houses Using IoT-Based ESP8266," *J. Ampere*, vol. 7, no. 2, pp. 84–93, 2022.
- [3] 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," *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 2974–2981, 2019.
- [4] I. K. Putri, "Sistem Kontrol Instalasi Rumah Berbasis IoT (Internet of Things)," *J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 675–682, 2023, [Online]. Available: <http://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/view/479/216>.
- [5] C. Widiyari, P. Abram Sianipar, and M. Diono, "Sistem Kontrol Otomatis Pagar Rumah Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 8, no. 2, pp. 162–174, 2022, doi: 10.35143/elementer.v8i2.5748.
- [6] M. Hayaty and A. R. Mutmainah, "IoT-Based electricity usage monitoring and controlling system using Wemos and Blynk application," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 161–165, 2019, doi: 10.14710/jtsiskom.7.4.2019.161-165.
- [7] C. Widiyari, "Sistem Monitoring Daya Listrik dan Pengontrolan Perangkat Elektronik Berbasis IoT," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. dan Ind.*, pp. 342–349, 2020.
- [8] R. Berlianti and F. Fibriyanti, "Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega," *SainETIn*, vol. 5, no. 1, pp. 17–26, 2020.
- [9] I. M. Agus, I. Wisnawa, A. M. Dirgayusari, I. G. Made, and Y. Antara, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Panel Listrik Dan Kontrol Listrik Kos Berbasis Iot," *J. Krisnadana*, vol. 2, no. 1, pp. 211–221, 2022.
- [10] A. F. Ahmad and M. F. Amrullah, "Implementasi Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Instalasi Otomasi Panel Listrik Industri Menggunakan IOT Berbasis Mobile," *J. Krisnadana*, vol. 3, no. 1, pp. 331–343, 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v3i1.242.
- [11] S. E. Nugroho, "Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Tiga Fasa Menggunakan Metode Direct Torque Control (Dtc)," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, pp. 81–89, 2021.
- [12] A. A. Nurhadi, D. Darlis, and M. A. Murti, "Implementasi Modul Komunikasi LoRa RFM95W Pada Sistem Pemantauan Listrik 3 Fasa Berbasis IoT," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 17–21, 2021, doi: 10.31937/sk.v13i1.2065.
- [13] E. P. Wicaksono and S. I. Haryudo, "Prototipe Sistem Monitoring Gangguan Motor Tiga Fasa Berbasis IoT," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 11, no. 2, pp. 105–114, 2023, doi: 10.34010/telekontran.v11i2.11154.