

DESAIN SISTEM MONITORING KWH METER DENGAN MEDIA KOMUNIKASI ESP32 DAN BLYNK

¹⁾Lenni ²⁾Isfan Achmad Fadhillah

^{1),3)}Jurusan Teknik Elektro, ²⁾Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Kota Tangerang Banten 15118

lenni@umt.ac.id

ABSTRAK

Kilo Watt Hour meter merupakan salah satu instrumen yang memiliki fungsi utama untuk melakukan pengukuran energi listrik. KWH meter yang dikenal luas oleh masyarakat umum adalah KWH meter konvensional yang memiliki keterbatasan. KWH meter konvensional hanya melakukan pengukuran energi aktif serta hasil pengukurannya hanya dapat dibaca pada tampilan KWH meter tersebut sehingga selalu dibutuhkan operator manusia yang bertugas melakukan pencatatan data. Karena itu dibuatlah sebuah alat monitoring KWH meter otomatis menggunakan *wifi hotspot* yang bisa mengukur sekaligus mencatat tagihan listrik sesuai dengan Permen ESDM No. 28 Tahun 2016, yang di kontrol oleh *ESP32* menggunakan sensor *PZEM-004T V3* dan *interface* menggunakan aplikasi *BLYNK*. Hasil dari penelitian KWH meter otomatis ini didapat bahwa alat ini untuk menghidupi satu buah *lampuled* 50 watt membutuhkan biaya Rp. 63,- /jam, jarak maksimum terkoneksi dengan *wifi* sejauh 14,3 meter dan didapat nilai simpangan alat yang dibuat untuk tiap variabel adalah 0.52% untuk tegangan 3% untuk arus, 0,2% untuk frekuensi dan 2,1% untuk daya aktif serta efektifitas jarak perangkat dengan *wifi hotspot* di bawah 10 meter.

Kata kunci: *BLYNK*, *ESP32*, KWH Meter, *PZEM-004T*, Tagihan Listrik

PENDAHULUAN

Di Indonesia yang berwenang untuk menyediakan dan mendistribusikan energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN). PLN merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berfungsi memberikan pelayanan kepada masyarakat dan juga mencari keuntungan sehingga tidak membebani keuangan negara. Untuk mendapatkan nilai konversi besaran energi listrik yang digunakan oleh masyarakat menjadi besaran nilai dapat diperhitungkan untuk biaya pemakaian, dibutuhkan sebuah alat

yang disebut dengan KWH (*Kilo Watt Hour*) meter. (Wibowo, 2017)

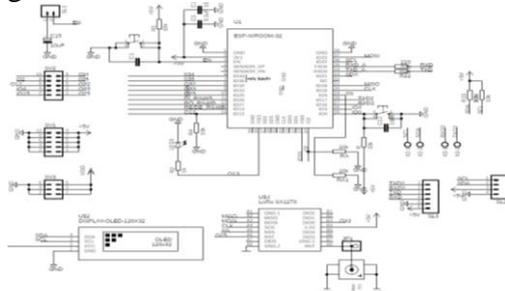
Di suatu kontrakan atau indekos, biasanya memiliki beberapa kamar. Setiap kamar mengkonsumsi daya yang berbeda-beda tetapi dalam tagihan listrik bulanan untuk setiap kamar biasanya dilakukan dengan membagi rata biaya total untuk indekos atau kontrakan itu dengan jumlah penghuni kamar yang ada. Hal ini sering menimbulkan protes bagi pihak yang merasa tidak terlalu banyak pemakaiannya karena merasa dirugikan dengan pembagian tagihan tersebut yang tidak relevan. Sehingga perlu bagi pemilik indekos atau rumah kontrakan memantau

pemakaian listrik di setiap kamar dan dapat memperkirakan besarnya biaya yang harus dibayarkan oleh setiap penghuni kamar/rumah kontrakan setiap bulannya, sehingga penghuni membayar listrik sesuai dengan besarnya pemakaian.

Berdasarkan hal tersebut maka perlunya merancang bangun alat monitoring daya listrik berdasarkan konsumsi daya pada rumah tangga IoT.

Desain Skematik

Desain skematik berfungsi untuk menghubungkan pin-pin tiap komponen agar keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, berikut adalah gambar desain skematik dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Skematik

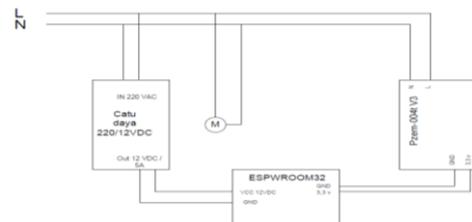
Modul *wifi* yang digunakan dalam pembuatan alat monitoring KWH adalah ESP32. Modul PZEM-004T adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan (indoor) dan beban yang terpasang tidak diperbolehkan

melebihi daya yang sudah ditetapkan.

Konverter LM2596 DC-DC *stepdown* merupakan converter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC lainnya yang lebih rendah.

Wiring Diagram

Wiring diagram diperlukan untuk menghubungkan *input output*, *power supply*, *module pzem-004t*, dengan *interface Blynk.io* Penginstalasian rangkaian pengawatan pada modul PCB dan gambar rangkaian pengawatan pada panel dilihat pada gambar 2.

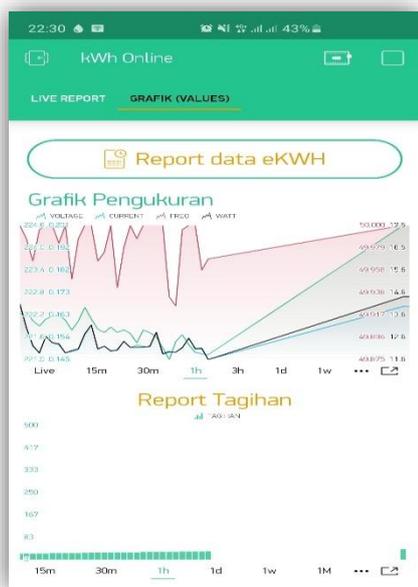
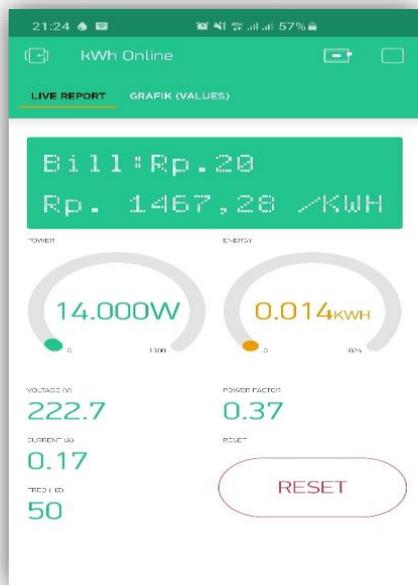


Gambar2. Wiring diagram

Desain software

Tampilan Informasi Pada Aplikasi *Blynk*

Tampilan pada aplikasi dibawah ini adalah sebuah tampilan yang digunakan untuk mengendalikan alat monitoring KWH meter. *Software* yang digunakan dalam membuat tampilan ini adalah *blynk*, Tampilan hasil pengukuran dan penghitungan KWH meter dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Tampilan antar muka *Blynk*

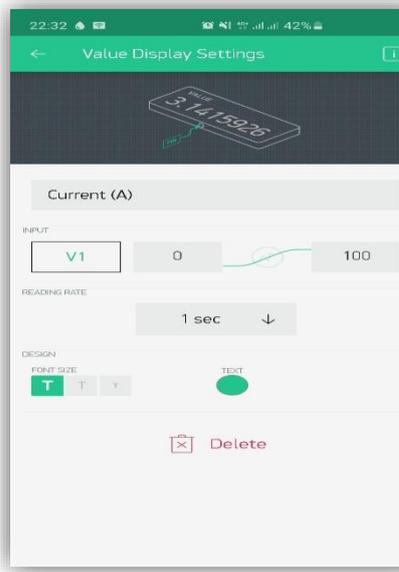
Pada tampilan pengukur volt meter digital gambar 4 di bawah ini, yang memungkinkan memonitor seberapa besar tegangan AC yang dibaca oleh sensor *pzem-004t* dengan satuan volt (V) secara real time. Dalam hal ini, alat pengukur

diberi batasan tegangan yang bisa dibaca sebesar 380 volt.



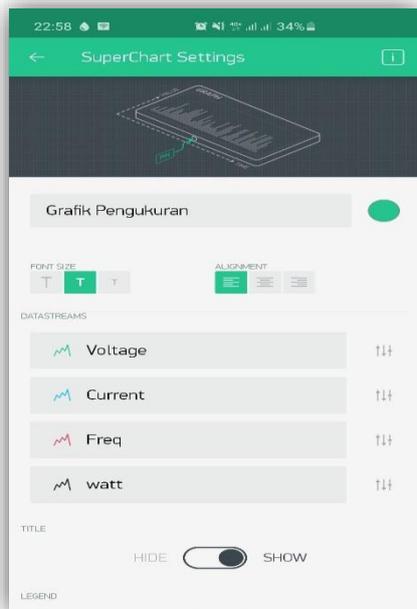
Gambar 4. Tampilan konfigurasi volt meter

Pada tampilan ampere meter digital gambar 5 di bawah ini, yang memungkinkan kita memantau seberapa besar arus AC yang dibaca oleh sensor *pzem-004t* dengan satuan ampere (A) secara *real time*. Dalam hal ini, alat pengukur diberi batasan tegangan yang bisa dibaca sebesar 100 ampere.



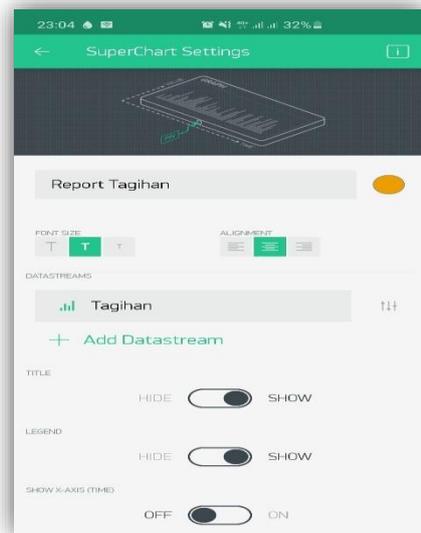
Gambar 5. Tampilan konfigurasi ampere meter

Pada tampilan gambar 6 di bawah ini, digunakan untuk melihat grafik pengukuran tegangan, arus, frekuensi dan beban daya, yang disajikan data dalam bentuk grafik *line* (garis) dengan batasan masing-masing.

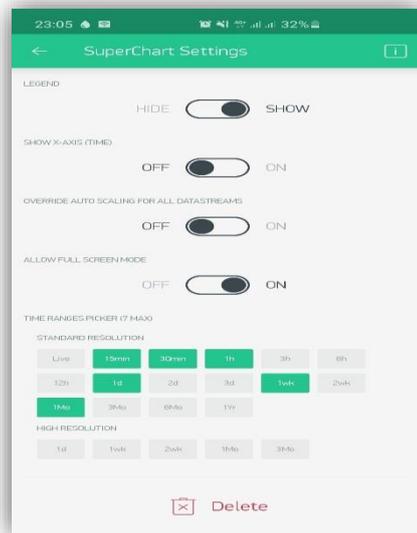


Gambar 6. Tampilan konfigurasi grafik pengukuran

Pada tampilan gambar 7 di bawah ini, digunakan untuk melihat data besaran biaya yang dikeluarkan untuk tenaga listrik yang digunakan secara berkala.



Gambar 7. Tampilan konfigurasi report tagihan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Hotspot WIFI*

Pengujian perangkat dengan *hotspot wifi* adalah pengujian yang dilakukan untuk mencoba seberapa cepat konektivitas antara perangkat yang dibuat dengan aplikasi *blynk* di *smartphone* dengan menghidupkan *hotspot wifi* dan menekan tombol *reset* pada alat yang dibuat secara berturut-turut selama lima kali dan mencatat hasilnya pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kecepatan inisialisasi perangkat

Pengujian ke	1	2	3	4	5
Waktu (detik)	1.0	1.1	1.0	1.2	1.1

Dari tabel 1 diatas dapat disimpulkan bahwa perangkat dihubungkan ke internet sebanyak 5 kali percobaan dengan hasil percobaan pertama didapatkan waktu 1,0 detik, percobaan kedua didapatkan waktu 1,1 detik, percobaan ketiga 1,0 detik, percobaan keempat 1,2 detik dan percobaan kelima didapatkan waktu 1,1 detik.

Tabel 2. Hasil pengujian jarak *hotspot* inisialisasi perangkat

Jarak (meter)	1	5	10	14,3
Hasil	Bagus	Bagus	Bagus	Terputus

Dari tabel 2 pengujian jarak pengkoneksian *hotspot* dengan perangkat didapatkan hasil bahwa

jarak 1 meter sampai dengan 14,2 meter, perangkat masih bias terkoneksi dengan baik, dan akan terputus di jarak 14,3 meter. Data tersebut diperoleh berdasarkan pengujian di tempat terbuka tanpa penghalang (tembok).

Pengujian Sensor *Pzem-004t V3*

Pengujian sensor *pzem-004t* bertujuan untuk mengetahui kerja *split core* yang terhubung dengan *pzem-004t* dengan multimeter pada bagian *input* sensor dengan dan tanpa beban. Beban yang digunakan adalah dua buah lampu *LED* berdaya 50 watt dengan menghubungkannya dengan stopkontak yang sudah disediakan selama selang waktu dibawah dan mencatat hasilnya pada tabel-tabel dibawah.

Tabel 3. Hasil pengujian arus modul sensor *pzem-004t v3*

Pengujian ke-	Waktu (menit)	Beban (watt)	Arus (A)	
			Blynk	Manual
1	15		0,34	0,33
2	20	50	0,34	0,33
3	30		0,34	0,33
4	60		0,35	0,33

Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Tabel 3 menjelaskan bahwa nilai arus yang terbaca pada sensor *pzem-004t* dengan pengujian sebanyak 4 kali dengan beban 50 watt. Pada pengujian pertama pada layar antarmuka *blynk* terbaca 0,34 amper, sedangkan di alat ukur terbaca 0,33 amper, pada pengujian kedua didapatkan pada layar antarmuka *blynk* terbaca 0,34 amper, sedangkan di alat ukur terbaca 0,33 amper. Pada pengujian ketiga didapatkan pada layar antarmuka *blynk* terbaca 0,34 amper, sedangkan di alat ukur

terbaca 0,33 amper. Pada pengujian keempat pada layar antarmuka *blynk* terbaca 0,35 amper, sedangkan di alat ukur terbaca 0,33 amper. Pembacaan arus listrik dengan menggunakan *pzem-004t* ini memiliki nilai yang tidak terpaut jauh dengan alat ukur manual.

Tabel 4. Hasil pengujian tegangan modul sensor *pzem-004t v3*

Pengujian ke-	Waktu (menit)	Beban (watt)	Tegangan (V)	
			Blynk	Manual
1	15	50	212.1	211
2	20		211.9	211.8
3	30		211.8	211.7
4	60		211.4	211.2

Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Tabel 4 menjelaskan bahwa nilai tegangan yang terbaca pada sensor *pzem-004t* dengan pengujian sebanyak 4 kali dengan beban 50 watt. Pada pengujian pertama pada layar antarmuka *blynk* terbaca 212,1 volt, sedangkan di alat ukur terbaca 211,0 volt, pada pengujian kedua didapatkan pada layar antarmuka *blynk* terbaca 211,9 volt, sedangkan di alat ukur terbaca 211,8 volt. Pada pengujian ketiga didapatkan pada layar antarmuka *blynk* terbaca 211,8 volt, sedangkan di alat ukur terbaca 211,7 volt. Pada pengujian keempat pada layar antarmuka *blynk* terbaca 211,4 volt, sedangkan di alat ukur terbaca 211,2 volt. Pembacaan tegangan listrik dengan menggunakan *pzem-004t* ini memiliki nilai yang tidak terpaut jauh dengan alat ukur manual.

KESIMPULAN

Konektivitas *modul wifi* pada *esp32* dalam mengontrol perangkat dapat berfungsi baik pada jarak dibawah 10 meter dengan kondisi tanpa penghalang antara *transmitterreceiver* dan konektivitas *moduleesp32* terputus pada jarak 15 meter. Parameter-parameter listrik yang diukur seperti, tegangan, arus, frekuensi, *poer factor* dan daya aktif dengan biaya yang lebih murah. Rata rata perangkat terkoneksi dengan *blynk* adalah 1,08 detik. Rata rata tegangan output catu daya 12 VDC adalah 12.05 VDC. Rata rata tegangan output catu daya 220 VAC adalah 213 VAC. Rata rata tegangan *output pzem-004t* dengan 1 lampu berdaya 50 watt adalah 211,5 V. Rata rata arus *output pzem-004t* dengan 1 lampu berdaya 50 watt adalah 0,342 A.

DAFTAR PUSTAKA

- Wibowo, A. P. (2017). *Rancang Bangun Prototype Alat Pencatat Penggunaan Listrik / Kwh Meter Kamar Kost Menggunakan Arduino Rancang Bangun Prototype Alat Pencatat Penggunaan Listrik / Kwh Meter Kamar Kost*. 1–15.