

Aplikasi Mobile Pengukuran Kwh Meter Rumah Tangga Menggunakan Arduino ESP8266

Edwin Surya Darmawan, Anita Nathania Purbowo, Resmana Lim
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Kristen Petra
Jln. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236
Telp. (031)-2983455. Fax (031)-8417658

kucinkbilangmiaw@gmail.com, resmana@petra.ac.id, anitaforpetra@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi pada saat ini begitu cepat sehingga semua serba menggunakan computer. Sehingga memudahkan pengguna dalam mengerjakan sesuatu. Dengan begitu mendorong manusia untuk menggabungkan hardware dan software untuk membantu dalam kemajuan teknologi. Sekarang ini banyak hal yang membutuhkan listrik sehingga tanpa listrik manusia dapat mengalami kesulitan besar. Contoh smartphone merupakan teknologi yang paling banyak digunakan dan menjadi teknologi yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Tapi apabila baterai smartphone habis, maka smartphone butuh di isi ulang. Untuk itu salah satu solusi terhadap masalah ini adalah adanya aplikasi yang dapat memonitor penggunaan energi listrik agar bisa membantu manusia untuk mengendalikan penggunaan dengan cara memberikan notifikasi apabila terdeteksi pemakaian listrik dalam jumlah berlebihan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi akurasi dari LightSensor Photodiode ini adalah cahaya di sekitar sensor dan kecepatan kedipan pada kWh meter. Semakin banyak cahaya di sekitar Light Sensor Photodiode ini maka semakin kecil sensitivitas dari sensor tersebut dan semakin cepat kedipan LED pada kWh meter sehingga memungkinkan untuk terlewatnya pembacaan sensor pada waktu pengiriman data.

Kata Kunci: KWH Meter, Arduino, Sensor Cahaya.

ABSTRACT

Technology progress is so fast that everyone is using computers all the time. Making it easier for users to do something. Thus encouraging people to combine hardware and software to help in technological progress. Nowadays many things need electricity so that without electricity humans can experience great difficulties. Example smartphone is the most widely used technology and has become a very important technology in human life. But if the smartphone battery runs out, the smartphone needs to be recharged. For this reason, one solution to this problem is the existence of an application that can monitor the use of electrical energy in order to help humans to control electricity usage, such as a notification when excessive amounts of electricity are detected. The test results show that the factors that influence the accuracy of the photodiode Light Sensor are the light around the sensor and the blinking speed of the kWh meter. The more light around the photodiode Light Sensor, the smaller of sensitivity of the sensor and the faster of the Led on the kWh meter allows for missed sensor readings when sending data.

Keywords: KWH Meter, Arduino, Light Sensor.

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi pada saat ini begitu cepat sehingga semua serba menggunakan computer. Sehingga memudahkan pengguna dalam mengerjakan sesuatu. Dengan begitu mendorong manusia untuk menggabungkan hardware dan software untuk membantu dalam kemajuan teknologi. Sekarang ini banyak hal yang membutuhkan listrik sehingga tanpa listrik manusia dapat mengalami kesulitan besar. Contoh smartphone merupakan teknologi yang paling banyak digunakan dan menjadi teknologi yang sangat penting dalam hidup manusia. Tapi apabila baterai smartphone habis, smartphone butuh diisi ulang. Hal ini menggambarkan betapa besar ketergantungan manusia pada listrik. Masalah yang terjadi di sini adalah semakin besar konsumsi listrik, semakin besar pula harganya. Sering kali manusia tidak menyadari hal tersebut sehingga pada akhir bulan, harga listrik tiba-tiba besar akibat konsumsi listrik yang besar. Hal ini terjadi sebab pertama, ketergantungan manusia pada listrik yang besar dan tidak bisa dihindari. Penyebab lainnya adalah banyak orang yang masih boros dalam penggunaan listrik, orang-orang tidak bisa mengatur penggunaan listrik jika yang mereka ketahui hanya kWh meternya saja. Untuk itu, salah satu solusi terhadap masalah ini adalah adanya aplikasi yang dapat memonitor penggunaan energi listrik agar bisa membantu manusia untuk mengendalikan penggunaan listrik, seperti adanya notifikasi apabila terdeteksi pemakaian listrik dalam jumlah berlebih. tubuh.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Wemos D1 ESP8266

Dapat dilihat pada Gambar 1 WEMOS D1 ESP8266 merupakan jenis Arduino Uno (R3) yang memiliki komponen kelistrikan media dari rangkaian utama dan sebagai tempat penyimpanan data sementara. [1].



Gambar 1. Wemos D1 ESP8266

2.2 Meteran Listrik PLN

Dapat dilihat pada Gambar 2 KWH meter pada instalasi listrik adalah untuk menghitung pemakaian energi listrik para konsumen PLN. Ada dua jenis KWH meter yang ada saat ini, yakni jenis prabayar atau pulsa, dan yang kedua adalah jenis pasca bayar yang biasa disebut dengan KWH meter konvensional. [2]



Gambar 2. Meteran Listrik PLN

Terdapat 3 LED yang (jika menyala) menandakan meteran sedang mengerjakan aktivitas tertentu:

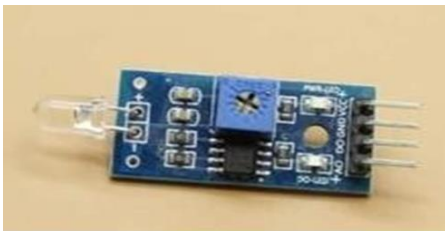
LED pertama berwarna hijau, akan menyala dan terus menyala selama masih menerima aliran listrik. Mirip seperti LED siaga pada televisi yang baru akan menyala dan terus menyala setelah dicolokkan ke stop kontak. LED pada televisi hanya akan padam saat setelah dicabut dari stop kontak. Demikian juga LED hijau di meteran yang baru akan padam saat terjadi pemadaman listrik oleh PLN. Dan akan terus menyala selama tidak terjadi pemadaman listrik.

LED kedua berwarna kuning, jika menyala menandakan adanya masalah dengan jaringan kabel listrik di rumah pelanggan. LED kuning ini baru akan mati setelah masalah dibenahi. Aktivitas nyala lampu kuning tersebut tidak selalu pasti kapan waktunya. Bergerak secara dinamis dengan frekuensi tidak beraturan, karena mengikuti masalah yang sedang berlangsung pada jaringan kabel dalam rumah. Lampu kuning ini terkenal dengan sebutan lampu indikator.[4]

LED ketiga berwarna merah, akan menyala berkedip secara berkesinambungan jika MCB di meteran dalam posisi ON dan ada pemakaian listrik di dalam rumah. Beberapa kali kedipan dari LED merah ini, pasti akan menambah angka pemakaian listrik yang tertera di meteran. Semakin besar daya aktif yang digunakan, kecepatan putaran piringan juga semakin besar, begitu juga sebaliknya. Dari situlah kita dapat menghitung besarnya tagihan listrik yang harus dibayar setiap bulannya. Besarnya pemakaian listrik dikalikan dengan tarif dasar listrik atau yang biasa disebut dengan TDL, ditambah biaya abonemen dan juga pajak. [5]

2.3 Photodiode Light Sensor

Pada Gambar 3 dapat dilihat Photodiode (Diode Foto) dan Prinsip kerjanya – Photodiode atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Diode Foto.



Gambar 3. Photodiode Light Sensor

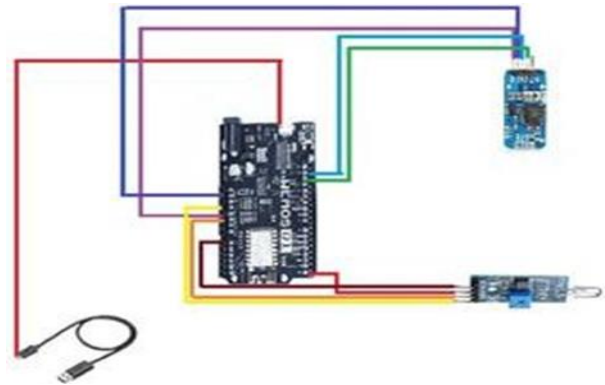
Diode Foto merupakan komponen aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan tergolong dalam keluarga Diode. [3] Seperti Diode pada umumnya, Photodiode atau Diode Foto ini memiliki dua kaki terminal yaitu kaki terminal Katoda

dan kaki terminal Anoda, namun Diode Foto memiliki Lensa dan Filter Optik yang terpasang di permukaannya sebagai pendeteksi cahaya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh Diode Foto diantaranya seperti cahaya matahari, cahaya tampak, sinar inframerah, sinar ultraviolet, dan sinar X. Oleh karena itu, Photodiode atau Diode Foto yang dapat mendeteksi berbagai Cahaya ini telah banyak diaplikasikan ke berbagai perangkat Elektronika dan listrik seperti penghitung kendaraan, sensor cahaya kamera, alat-alat medis, scanner barcode, dan peralatan keamanan.

3. DESAIN AND SISTEM

3.1 Desain Rangkaian Arduino

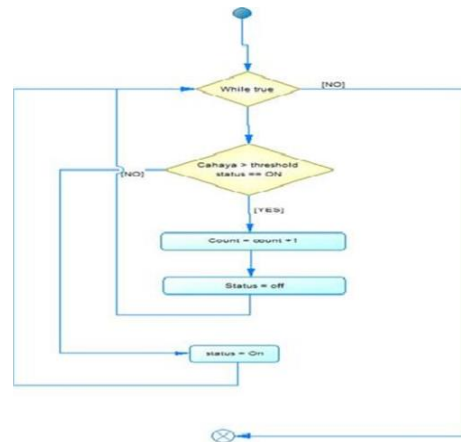
Dalam Gambar 4 merupakan gambar rangkaian listrik yang di gunakan untuk monitoring penggunaan listrik rangkaian listrik tersebut terdiri dari Wemos D1 ESP8266, RTC DS1312, photodiode lightsensor E1303, dan kabel micro usb.



Gambar 4. Rangkaian Arduino

Komponen-komponen tersebut di hubungkan dengan kabel male to female sebagai perantara power dari setiap komponen tersebut. Rangkaian listrik tersebut menggunakan power dari kabel usb yang akan di hubungkan ke listrik menggunakan adapter.

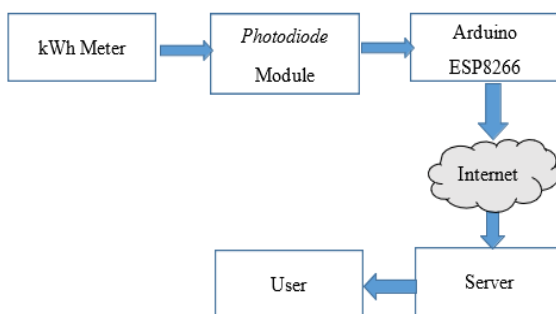
3.2 FlowChart Pembacaan kWh Meter



Gambar 5. FlowChart Pembacaan kWh

Gambar 5 merupakan flowchart dari cara membaca cahaya. Photodiode light sensor akan membaca cahaya yang menyala berupa angka apabila terjadi perubahan angka pada di titik tertentu alat akan mendeteksinya kemudian akan menghitungnya setiap kali ada cahaya yang masuk. Dengan cara mengetahui nilai awal pada saat lampu tidak terdeteksi dan memberikannya status ON yang berarti sensor sedang menyala dan jika memang ada cahaya yang masuk maka akan di ganti dengan status OFF dan menambahkan COUNT angkanya sehingga walaupun LED menyala lebih lama sensor tidak akan membaca berkali-kali. Dan pada fase awal tadi apabila terdeteksi sensor OFF maka akan merubahnya menjadi ON lagi sehingga sensor nyala kembali dan dapat membaca cahaya lagi. Dan apabila proses disini sudah selesai dalam waktu yang sudah di tentukan akan di lanjutkan dalam pengiriman ke dalam database.

3.3 Alur Pengukuran kWh Meter



Gambar 6. Alur Pengukuran kWh Meter

Dapat di lihat pada Gambar 6 LED pada kWh meter yang berwarna merah akan di baca oleh sensor Photodiode Module kemudian Photodiode Module tersebut dihubungkan dengan Arduino Wemos D1 ESP8266 yang memiliki Wi-Fi Receiver sehingga dapat terhubung ke internet. Data yang sudah diambil dan diproses dapat dikirimkan melalui internet dan di terima oleh server. Setelah diolah oleh server, data tersebut di tampilkan ke User. Data yang di terima oleh user berupa Laporan penggunaan listrik harian, mingguan, dan bulanan berbentuk tabel dan grafik selain itu user juga menerima data penggunaan listrik saat ini yang sedang berjalan.

3.4 Firebase Cloud Messaging

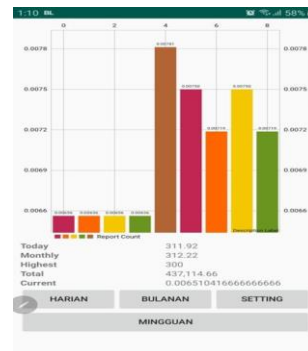
Firebase Cloud Messaging (FCM) adalah solusi perpesanan lintas platform yang memungkinkan Anda mengirim pesan dengan andal tanpa biaya.

Menggunakan FCM, Anda dapat memberi tahu aplikasi klien bahwa email baru atau data lain tersedia untuk disinkronkan. Anda dapat mengirim pesan notifikasi untuk mendorong keterlibatan dan retensi pengguna. Untuk kasus-kasus penggunaan seperti pengiriman pesan instan, sebuah pesan dapat mentransfer muatan hingga 4KB ke aplikasi klien

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Halaman Utama

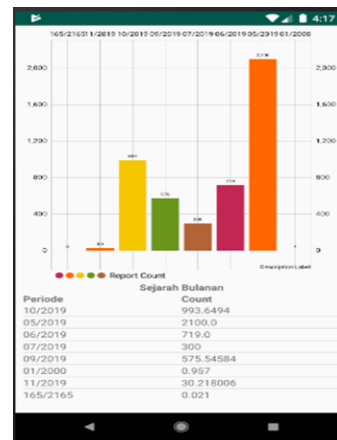
Pada halaman utama user langsung dapat melihat grafik pemakaian listrik pada hari itu, setiap bulan, pemakaian tertinggi pada saat itu, total harga listrik per bulan, dan besar arus listrik yang sedang digunakan.



Gambar 7. Halaman Utama

Gambar 7 halaman utama, user dapat memilih grafik mana yang ingin dilihat seperti grafik pemakaian listrik per bulan, grafik pemakaian listrik per minggu, dan grafik pemakaian listrik per hari. User juga bisa melakukan pengaturan di halaman setting. Asd

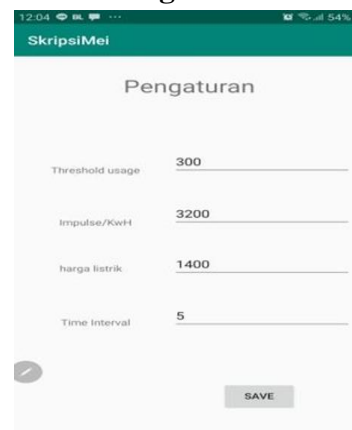
4.2 Grafik Pemakaian Listrik Perbulan



Gambar 8. Grafik Bulanan

Pada Gambar 8, dapat dilihat tampilan grafik pemakaian listrik selama sebulan dan setiap bulannya tercatat dalam bentuk table sehingga dapat di lihat pemakaian listrik tiap bulannya.

4.3 Halaman Setting



Gambar 9. Halaman Setting

Pada Gambar 9, user dapat melihat settingan yang sudah terpasang pada arduino dan dapat menggantinya kemudian tekan save untuk menyimpan data yang sudah di ganti yang terdiri dari

threshold, timeinterval, imp, harga listrik. Threshold merupakan limit dari watt dalam sehari apabila watt melebihi threshold maka aplikasi akan mengirimkan notifikasi, time interval merupakan jeda waktu untuk mengirim data dari Arduino ke firebase dalam satuan menit. Harga listrik merupakan harga listrik dari pengguna yang bisa berbeda-beda pada setiap daerah, Impulse/kWh merupakan angka yang tertera pada alat kWh meter yang menunjukkan butuh berapa kedipan untuk mendapatkan 1 kWh.

4.4 Tabel Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Pengujian kWh

tanggal	Cloud Storage	kWh meter
21	83.34	83.38
23	88.5	88.55
24	92.19	92.25
25	94.71	94.75
	Selisih Pada Cloudstorage	Selisih pada kWh meter
	11.37	11.37

Dapat di lihat pad Tabel 1 Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sensor tersebut bekerja dengan baik dan benar dibandingkan dengan asli nya.

4.5 Waktu Beban Puncak

[kucinkproject](#) > [History](#) > [2020_02_26_13_41_11](#)

```
2020_02_26_13_41_11
count: 0.01656:
jam: 13
kedipan: 53
menit: 41
meteran: 97.4343!
tanggal: "26/02/2020"
```

Gambar 10. Luar Waktu Beban Puncak

[kucinkproject](#) > [History](#) > [2020_04_05_18_34_10](#)

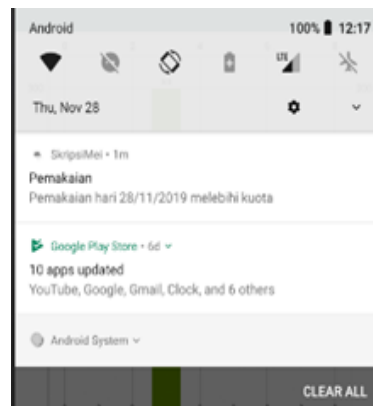
```
2020_04_05_18_34_10
count: 0.02668!
jam: 18
kedipan: 60
menit: 34
tanggal: "05/04/2020"
```

Gambar 11. Waktu Beban Puncak

Waktu beban puncak adalah di mana saat itu puncak pemakaian listrik oleh semua konsumen. Karenanya, tarif listrik pada WBP lebih tinggi daripada waktu lainnya. Pada Gambar 10 dapat di lihat

hasil count yang di dihasilkan berbeda dengan hitungan beban normal. Pada Beban puncak nilai count di kali 1.4 dari normal pada jam 17.00 hingga 22.00. Angka di dapat dengan rumus (kedipan/impulse) x 1.4 = count. Sehingga dapat di hitung dengan (60/3200) x 1.4 = 0.0266882. Sedangkan pada Gambar 11 dapat di lihat pada waktu beban normal nilai count dihitung dengan rumus kedipan/impulse = count. Sehingga di dapat dihitung dengan 53/3200 = 0.016563.

4.6 Sistem Notifikasi



Gambar 12. Notifikasi Pada

Pengujian notifikasi dilakukan dengan menambahkan data pada database secara manual agar melebihi peak usage sehingga muncul notifikasi pada aplikasi Android bisa di lihat pada Gambar 12 Notifikasi ini berguna untuk membantu user dalam mengatur penggunaan listrik dengan memberitahu apabila penggunaan listrik melebihi batas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

The Berdasarkan hasil pengujian terhadap Light Sensor Photodiode dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Kesimpulan Berdasarkan hasil pengujian terhadap Light Sensor Photodiode, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat membantu user dalam memonitoring penggunaan listrik dengan baik dan dapat memberikan informasi yang di butuhkan oleh user.
2. Faktor yang memengaruhi akurasi dari Light Sensor Photodiode ini adalah cahaya di sekitar sensor dan kecepatan kedipan pada kWh meter.
3. Semakin banyak cahaya di sekitar Light Sensor Photodiode ini maka semakin kecil sensitivitas dari sensor tersebut
4. semakin cepat kedipan LED pada kWh meter memungkinkan untuk terlewatnya pembacaan sensor pada waktu pengiriman data.
5. Pada Frekuensi 60hz terjadi penurunan akurasi data sebanyak 1.7% dan pada frekuensi 120hz terjadi penurunan akurasi data sebanyak 6.7%
6. Data yang di dapat dari Arduino dan aslinya berjumlah sama dengan akurasi 100%

5.2 Saran

1. Menambahkan komponen Arduino yang dapat menggabungkan 2 core agar setiap corenya dapat bekerjanya secara mandiri sehingga dapat membaca sensor dan mengirim data pada saat bersamaan.
2. Menambahkan tempat untuk melekatkan sensor pada Kwh meter sehingga pemasangan lebih mudah dan lebih stabil.

6. REFERENSI

- [1] Iselectrio. 2018. WiFi ESP8266 Papan Pengembangan WEMOS D1. Retrieved from <https://alselectro.wordpress.com/2018/04/14/wifi-esp8266-development-board-wemos-d1/>
- [2] Latieffa, R. F., Kiruna, H., & Jessica, V. 2016. Analisis Prototype Sistem Lampu Otomatis berbasis Arduino Uno Yang Terintegrasidengan Sensor Ldr Dan Relay. Universitas Negeri Jakarta.
- [3] Prihartomo, Dwiky Dimas. 2016. Rancang Bangun Aplikasi Pencatatan dan Pengolahan Data Pemakaian KWH (Kilowatt Hour) Listrik Digital. Universitas Tanjungpura.
- [4] Ridho,M.Z. 2017.Perbandingan Antara Kwh Meter Digital dengan Kwh Meter.
- [5] Rival Fachri, Muhammad. 2016. Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. Universitas Tanjungpura.