

MONITORING DAN KENDALI KONSUMSI LISTRIK MOBILE BERBASIS ATMEGA AVR

Anton Brev Yunanda, Agung Kridoyono, Mochamad Sidqon, Elvianto Dwi Hartono

Abstrak: Pada masa dimana fluktuasi harga minyak dunia sedang tidak menentu sehingga mempengaruhi harga dari tarif dasar listrik. Jenis-jenis usaha properti yang bergerak dalam bidang penyewaan ruang seperti usaha indekos, sewa lapangan, sarana olahraga lain seperti lapangan pancing atau billiard memiliki ruang sendiri dan berada bawah kendali listrik satu jalur. Kendala penyedia ruang sewa property saat pembayaran biasanya melebihi kapasitas beban listrik yang diterapkan seperti perangkat yang memiliki daya lebih dari yang diterapkan sehingga diperlukan suatu sistem pembayaran listrik sesuai dengan beban yang digunakan seperti pada kasus sewa lapangan futsal dia menyewa pada saat itu dia menggunakan daya tambahan selain lapangan sewa sebagai contoh sewa skor digital atau perekaman bias diaktifkan sesuai permintaan penyewaan batas-batas batasannya diaktifkan menggunakan Smartphone. Tujuan penelitian ini adalah membuat system biaya konsumsi listrik yang di monitor dikendalikan menggunakan Smartphone sehingga habis biaya saat sewa akan bisa dikenali atau bisa diprediksi dengan mengaktifkan jala-jala listrik yang sudah di sewa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan menerapkan protokol komunikasi berbasis MCU mobile

Kata kunci: Monitoring daya listrik, komunikasi daya listrik, kendali listrik

Konsumsi listrik saat ini menjadi permasalahan yang sangat Penting saat ini dimana fluktuasi tarif dasar listrik berubah-ubah seiring dengan perubahan sumber pembangkit listrik atau sumber minyak atau harga minyak dunia. untuk itu kami melakukan penelitian dibidang mikrokontroler dengan menggunakan mikrokontroler beraritektur AVR. Dengan penelitian ini makan diharapkan agar penyedia atau penyewa properti akan dengan mudah melakukan pentarifan pada usaha-usaha yang memiliki keterbatasan daya listrik. Sehingga nanti bila ada penyewa yang memiliki perangkat lain atau di luar dari kapasitas daya yang diberikan maka dengan sistem ini sesuatu yang dibutuhkan penyewa dapat diaktifkan ruang yang disewa dan bisa dilaporkan. Misal seperti sewa lapangan futsal dimana sewa pokoknya adalah lapangan baru apabila menyewa tambahan seperti papan skor atau kamera gawang atau lampu atau au wi-fi maka bisa diaktifkan menggunakan Smartphone dimana smartphone yang digunakan berbasis Android dan komunikasi wireless nya menggunakan modul berbasis wireless radio frequency atau modul wi-fi.

Penelitian Penelitian pendukung dalam menerapkan protokol wireless berbasis wi-fi atau IoT, Antara lain adalah penelitian tentang otomasi kontrol penerangan dan gerak menggunakan wi-fi Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno maka tidak menggunakan komunikasi serial pengontrolannya tetapi dengan model berdiri sendiri atau Arduino tersebut bisa mengontrol karena ada inputan dari sensor gerak sebagai pengontrol lampu (Ichwan dkk, 2013). Kemudian penelitian smartphone menggunakan wireless berbasis Android dengan pengontrolan pheriperal atau beban yang lain untuk mendapatkan respon kendali dimana Wireless tersebut menggunakan protokol komunikasi bluetooth 2,45 giga dengan mode transmit antara smartphone bluetooth dan Arduino. (Angger dkk, 2017). Aplikasi aplikasi kontrol yang menggunakan perangkat

Anton Brev Yunanda, Agung Kridoyono, Mochamad Sidqon dan Elvianto Dwi Hartono adalah dosen Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Email: antonbrev@untag-sby.ac.id, akridoyono@untag-sby.ac.id, sidqon@untag-sby.ac.id, elvianto.evh@untag-sby.ac.id

bergerak ini berbasis Android dengan menggunakan pemrograman Android atau aplikasi MiT inventor ataupun Android Studio dimana pada aplikasi tersebut menggunakan mode mengaktifkan mode transmitter receiver data sebagai kontrol dan monitoring.(android studio developer, 2018). Kemudian juga penelitian yang melakukan kendali dan dari listrik menggunakan Smartphone juga berbasis wireless di mana mikrokontrolernya menggunakan arsitektur RISC. (Agus dkk, 2017) dimana merupakan penyempurnaan dari penelitian berbasis Android yang dilakukan menggunakan arsitektur yang sepadan atau setara dengan beban lampu sebagai objek kendalinya (sinuardino, 2016).Serta penyempurnaan dengan kendali beban menggunakan firebase sebagai pihak ketiga dalam melakukan pengontrolan jarak jauh WAN dan rekam kegiatan aktivitas jala-jala listrik yang di sewa (Bashofi dkk, 2018). Kemudian realtime database sensor menggunakan Arduino Uno untuk mencatat beban kegiatan ada aktivitas jala-jala listrik yang sedang bekerja (Akbar,2017).Smart door lock berbasis wireless juga menjadi acuan dalam melakukan kendali dengan beban berupa motor DC pada model IoT berplatform mobile backend service (Mahali, 2016).

Jadi penelitian ini terdapat 2 bagian sistem yang berbeda sistem pertama berupa apa sistem yang sudah paketan dengan suatu misal sewa lapangan,sebagai contoh bekerja aktif saat disewa dan sistem ini dibuat pada yang sistem kedua berupa sistem tambahan apabila penyewa membutuhkan daya tambahan.

ATmegaAVR. pada mikrokontroler berjenis RISC, Dimana terdapat bermacam-macam model seperti avr atmega8 , atmega8535 maupun mikrokontroler MCU senis Arduino yang menggunakan mikrokontroler atmega328.

Modul bluetooth sebagai perantara pada komunikasi wireless mode serial asinkron dengan protokol yang digunakan antara smartphone dengan bluetooth dan bluetooth dengan mikrokontroler atmega AVR.

METODE

Metode yang digunakan menggunakan metode eksperimental dalam penelitian ini dengan tahapan-tahapan protokol yang digunakan adalah komunikasi antara smartphone dengan modul bluetooth kemudian menu bluetooth mengirimkan perintah ke mikrokontroler dan mikrokontroler mengirimkan kendali dan monitoring kondisi beban listrik dimana pada prototype ini menggunakan beban berupa lampu penerangan untuk dilakukan record activity sebagai data laporan kerja beban yang dilakukan.



Gambar 1. Blok diagram system

Blok diagram ini menunjukkan tahapan-tahapan yang dilalui pada melakukan tahapan metodologinya dengan smartphone berbasis Android sebagai software pengontrol dan penentu tarif dasar listrik serta pewaktu sehingga bisa didapatkan an-naba hasil dari daya yang dikeluarkan misalnya seorang penyewa meminta operasional tambahan dengan daya 100 watt dengan 1 KWH seharga 1500 Rupiah maka saat pemakaian 1 jam tarif yang di berikan adalah $0.1 \times 1500 = \text{Rp } 150,-$.(Kridoyono, Sidqon, & Yunanda, 2022)

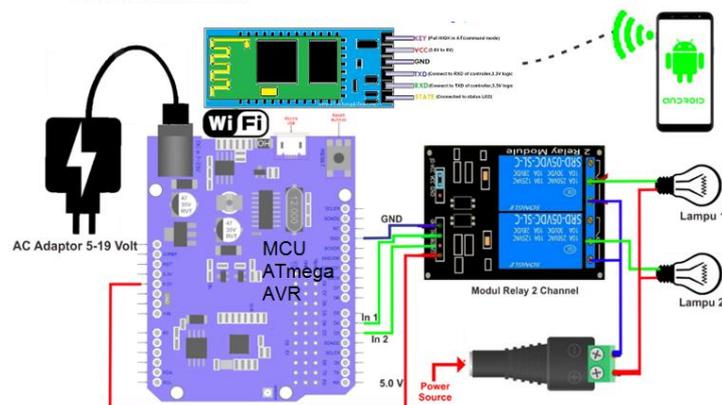
Kemudian komunikasi antara smartphone dengan bluetooth menggunakan mode kendali atau kontrol transmit pada smartphone dan Rx pada bluetooth Kemudian pada Bluetooth ke mikrokontroler menggunakan protokol Txt pada bluetooth dan Rx pada mikrokontroler. Pengertian mikrokontroler dengan beban merupakan koneksi antara mikrokontroller sebagai pelaksana perintah dari inputan smartphone yang dijematani

melalui bluetooth dimana perintah tersebut direpresentasikan sebagai kendali pin output pada mikrokontroler untuk mengaktifkan maupun menonaktifkan, memberi sinyal ataupun memutuskan sinyal pada beban, jika kondisi beban sebagai beban AC maka diperlukan relay.

Lebih jelasnya kita dapat melihat pada gambar 2. skematik diagram rangkaian di mana terdapat inputan smartphone berupa command dalam bentuk visualisasi yang ditujukan sebagai kendali melalui komunikasi bluetooth dengan beban berupa 2 relay untuk mengaktifkan beban berjenis AC.

Untuk laporannya diambilkan dari aktivitas suatu smartphone dalam melakukan perintah ke mikrokontroler dan semua akses serta setting Secara dinamis dan visual melalui mobile . Aktivitas smartphone dalam mengendalikan memiliki fitur berupa penambahan beban perubahan parameter-parameter perubahan serta perhitungan habis konsumsi daya suatu beban. Untuk itu bila ada kasus Sepertinya anak-anak di mana penyewaan lapangan merupakan beban reguler dan extended bebannya dari persewaan ini yang dilakukan kendalinya menggunakan smartphone sebagai daya tambahan yang digunakan oleh penyewa sebagai contoh seperti diatas jika lapangan futsal daya tambahannya bisa berupa papan skor digital, kamera, alarm gawang elektronik serta wifi.

Smart Kontrol Alat Elektronik
Berbasis Android



Gambar 2. Skematik Diagram

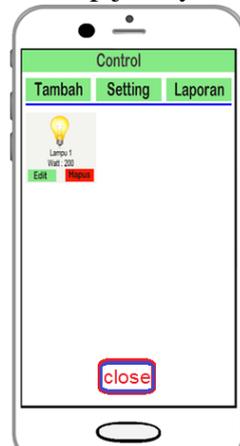
Gambar 2 diatas menunjukkan skematik rangkaian dimana powernya berjumlah dua, yaitu berjenis AC sebagai supply untuk relay yang bekerja untuk pengaktifan lampu dan DC yang bekerja pada arduino, Bluetooth serta relay itu sendiri.



Gambar 3. Model tampilan pada setting konsumsi daya pada android

Pada perancangan UI mobile sebagai modul control berbasis mobile menggunakan perangkat lunak android studio dengan protocol komunikasi serial untuk control ke

modul MCU melalui koneksi Bluetooth. perancangan tampilan pada Android ini digunakan untuk mengaktifkan tombol dari suatu peripheral yang dikendalikan dimana lampu sebagai model dalam melakukan kontrol serta menghitung biaya konsumsi yang dihabiskan dalam setiap jamnya. Mode dalam kontrol ini menggunakan komunikasi wireless dengan mengaktifkan transmit data untuk dikirim ke modul bluetooth. Perancangan pada gambar 1 tersebut merupakan tampilan dalam menerapkan besaran energi listrik yang dihabiskan beban setiap jamnya.



Gambar 4. Tampilan control android pada peripheral beban

Pada gambar 4 menunjukkan perancangan tampilan Android Tambah setting dan laporan dengan sample berupa beban lampu. Tambah merupakan fitur pada sisi mobile, disini adalah gunakan untuk menambah label berupa beban yang di-setting untuk pengukuran daya yang dihabiskan setiap periode. Sedangkan setting adalah mode pengubahan properti yang ada pada beban dimana berupa pengubahan parameter daya sedangkan laporan merupakan hasil report dari konsumsi beban listrik yang digunakan.

Laporan		
Total Durasi Jam	Total KWh Terpakai	Total Biaya
1.765	0.7654	Rp.85.765
Lampu	Mulai	Sampai
Lampu 1-200Watt	15-9-2019 10:01-11:20	10:01-11:20

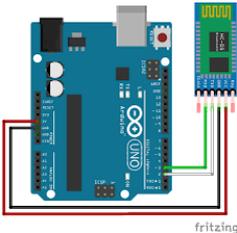
Gambar 5. Tampilan report konsumsi beban yang digunakan

Pada gambar 5 menunjukkan rancangan yang digunakan sebagai bentuk tampilan dari report atau laporan penggunaan habis beban tambahan, dimana terdapat waktu Mulai dan akhir serta tanggal kegiatan. Rekam tampilan ini akan ditunjukkan ke penyewa saat selesai penyewaan properti.

Jenis Hardware

Dalam pengimplementasian sistem pada *Smart* control elektronik berbasis android OS sebagai pemegang kendali dan proses sistem maka perangkat keras yang dibutuhkan sebagai berikut

Tabel 1. Hardware yang Digunakan

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi
1		Smartphone Android	Sebagai kendali dan monitoring perangkat beban yang digunakan untuk melakukan komunikasi ke Bluetooth dan MCU
1		ATMegaAVR 328 Bluetooth	Sebagai dua modul yang terkoneksi menjadi satu untuk menerima inputan secara wireless dari smartphone
2		Modul Relay DC 5V	Sebagai modul switching atau respon trigger dari mikrokontroller untuk dilakukan aksinya pada beban arus AC
3		Adaptor	Sebagai supply DC
4		LED lampu	Contoh atau prototype dari beban listrik konsumsi daya yang diperhitungkan
5		Kabel pelangi media penghantar	Konektor data dalam komunikasi serta media transmisi sinyal digital

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan ini akan dibahas kinerja blok yang sudah bekerja dan membentuk suatu sistem yang sudah di run-test diselesaikan di mana terdapat tiga Blok dalam sistem ini yaitu perangkat mobile, mikrokontroller dan load daya.

Pada bagian mobile menggunakan Android OS sistem operasinya, spesifikasi minimal android yang digunakan berjenis minimal Lollipop dengan kinerja yang dilakukan menggunakan protokol komunikasi serial untuk kegiatan berkomunikasi dengan bluetooth yang berfungsi sebagai modul atau media transmisi untuk proses

transaksi dan kendali ke mikrokontroler. mikrokontroler ini menggunakan model kontrol transmit sebagai perintah kendali dari beban yang akan diaktifkan dan receive sebagai mode penerima untuk melakukan kegiatan report data.

Fungsi Kerja pada Perangkat ini adalah melakukan kerja dengan pelaporan atau pengambilan status suatu peripheral dengan hasil akhir berupa Pelaporan kondisi cahaya tambahan yang sudah dihabiskan.

Gambar 5. Tampilan Daya Beban Listrik

Pada Gambar 5 tersebut merupakan hasil tampilan yang membahas tentang fitur tambah pada Android dimana beban yang digunakan dan ditambah penggunaannya atau konsumsi daya lampu tersebut sebesar 200 watt maka apabila dipakai atau tambah sewa 1 jam misalnya pada persewaan lapangan futsal maka diperoleh tambah konsumsinya sebesar $0,2 * 1500$ jika tiap KWH nya ada 1500 atau lebih tepatnya golongan 5600va memiliki tarif 1648 rupiah per KWH.

Gambar 6. Pengaturan Tarif Listrik

Pada gambar 6 merupakan model tampilan pengaturan tarif dasar listrik pada tiap property dengan beban dan pentarifan yang berbeda-beda yang diberikan pada perusahaan listrik. Pada penelitian ini tidak membahas subsidi daya serta rugi-rugi daya. Tarif ini menentukan hasil pada tiap nilai tariff tambahan pada daya yang digunakan serta memonitoring kondisi beban keseluruhan daya yang beroperasi.

	Total Durasi Jam	Total KWh terpakai	Total Biaya
17/11/21B1	17.00 -17.30	0.5	750

Gambar 7. Report Beban Listrik Tambahan

Pada gambar 7 terdapat bentuk pelaporan konsumsi daya ditujukan untuk biaya akhir saat sewa fasilitas di mana terdapat durasi waktu saat mengaktifkan fitur tambahan listrik serta KWH yang digunakan juga laporan dalam bentuk tampilan Berbasis mobile sebagai bukti mengaktifkan fitur tambah daya.

Pseudocode menghitung waktu

```
Str waktu1 = "17:00:00";
Str waktu2 = "17:00:00";
SimpleDateFormat Format = New SimpleDateFormat ("HH:mm:ss");
Date date1 = format.parse(waktu1);
Date date2 = format.parse(waktu1);
Long difference = date2.getTime() - date1.getTime();
```

Di atas merupakan kode pengambilan rentang waktu yang digunakan penentuan waktu mulai dengan waktu akhir dimana mode ini merupakan pengaktifan dari mulai waktu awal beban dan waktu akhir yang merupakan waktu selesainya beban sewa tambahan pada kasus sewa tambah properti dengan menggunakan tipe data string maka model selisih pengambilan waktu format jam menit detik dapat dihasilkan durasinya.

Uji responsif kendali

Uji responsif ini ditujukan untuk melihat bagaimana respon modul komunikasi bluetooth tersebut dalam menerima inputan dari smartphone. inputan ini berupa perintah yang diinginkan oleh client menerima data yang berikan atau ditransmisikan.

Tabel 2. Uji Responsif kendali

No	Jarak (meter)	DelayLampuMenyala (Detik)				
		Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4	Lampu 5
1	10m	0.4	0.3	loss	0.3	loss
2	5 m	0.1	0.1	0.1	0.2	loss
3	3 m	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
4	2 m	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
5	1m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Bluetooth merupakan modul penerima wireless dengan memiliki yang rentang maksimal Jangkauan sebesar 10 m. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan respon maksimal jangkauan pada Bluetooth ini dimana pada jarak maksimal terdapat loss data kendali ini dikarenakan ada sedikit scattering pada arah gelombang.



Gambar 8. Prototipe dua ruang kendali

Pada prototipe ini menggunakan model 2 ruang yang sesuai dengan rancangan pada schematic diagram rangkaian dimana memiliki beban kendali berupa tegangan AC dengan menggunakan modul relay 5Vdc sebagai switching dari perintah mikrokontroler yang dilakukan oleh smartphone melalui koneksi wireless 2.45Ghz. Halangan menggunakan tangan Sebagai gangguan dalam kendali mode bluetooth, Dengan jarak maksimal coba sebesar 10 meter uji kendali dengan peletakan lampu pada

prototipe sejumlah satu sedangkan dalam keadaan studi kasus ada lapangan sepak bola untag maka diletakkan di atas sesuai dengan tabel uji coba jangkauan.

Uji akurasi

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan akurasi dengan mengaktifkan tombol beberapa kali respon penerima dan keberhasilan dalam melakukan atau menterjemahkan perintah dari android sebagai perangkat kendali utama dalam melakukan aksi.

Tabel 3. Uji akurasi

No	Button	Push	Status
1	1	1 X	Menyala
	2	1 X	Menyala
	3	1 X	Menyala
	4	1 X	Menyala
	5	1X	Menyala
2	1	2 X	Menyala, Mati
	2	2 X	Menyala, Mati
	3	2 X	Menyala, Mati
	4	2 X	Menyala, Mati
	5	2X	
3	1	3 X	Menyala, Mati, Menyala
	2	3 X	Menyala, Mati, Menyala
	3	3 X	Menyala, Mati, Menyala
	4	3 X	Mati, Mati, Menyala
	5	3 X	Menyala, Mati, Menyala
4	1	4 X	Mati, Menyala, Menyala, Mati
	2	4 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati
	3	4 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati
	4	4 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati
	5	4 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati
5	1	5 X	Mati, Mati, Menyala, Mati, Menyala
	2	5 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati, Menyala
	3	5 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati, Menyala
	4	5 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati, Menyala
	5	5 X	Menyala, Mati, Menyala, Mati, Menyala

Kondisi tabel 3 di atas merupakan pengujian kontaktor seperti kondisi operasi pada sistem sampling di modul ADC atau Rangkaian dalam kecepatan kontaktor dalam melakukan status koneksi dan kerja koneksi.

KESIMPULAN

Sistem perhitungan konsumsi daya ini berbasis mobile dimana android sebagai perangkat mobil yang memiliki fungsi dalam melakukan control, monitoring dan pelaporan rekam aktivitas beban dengan memanfaatkan jaringan radio frekuensi 2.45Ghz yang memiliki jangkauan efektif sejauh 7m LOS dengan kecepatan akuisisi serta kecepatan control tercepat secara simultan sebesar 0.5s dengan batas control port sesuai mikrokontroller yang digunakan dan diperlukan encoder decoder jika port dilakukan modulasi fungsi dan jika inputan ditambahkan port operasional maka dibutuhkan multiplexer. Untuk pelaporan biaya konsumsi beban sangat bermanfaat terutama sebagai bukti report tambahan daya yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ichwan,M., Husada, M.G. & Iqbal,M. 2013. Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Perlatan Listrik Pada Platform Android. *Jurnal informatika* 4(1):13
- Angger D, Edita RW, Adharul M., 2017, Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth, *JurnalPengembanganTeknologiInformasi dan Ilmu Komputer* No.5 Volume 1
- Android Studio Overview. [Online] Tersedia :
<http://developer.android.com/tools/studio/index.html>
- Agus, Yeni, Imam., 2017, SistemKendaliLampuRumahMenggunakan Smartphone Android,*Jurnal TEKNOINFO* No.2 Volume 11
- Sinuardino. 2016. Modul Wifi ESP8266. (Online)
<http://www.sinuarduino.com/esp8266/>
- Bashofi , RahmatZainulAbidin., 2018, Implementasi Firebase Pada SistemKendaliLampuJarakJauhBerbasis Android.
JurnalIlmiahTeknikInformatika., Volume 1. No.2
- Warangkiran, I., Kaunang.MT, I., Arie S.M Lumenta, S., & Arthur, M. R. (2014). Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Universitas Sumatera Utara Komputer.*7(3):4-8
- Sinuardino. 2016. Modul Wifi ESP8266 [esp8266/](http://www.sinuarduino.com/esp8266/)
- Andrianto, H. & Darmawan, A. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. INFORMATIKA : Bandung.*
- Kridoyono, A., Sidqon, M., & Yunanda, A. B. (2022). IOT IMPLEMENTATION FOR CALCULATING POWER CONSUMPTION BASED ON ANDROID. *simantec* , 49-56.