

PENGAMBILAN DATA KWH METER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DENGAN KOMUNIKASI INFRAMERAH

Agus Atabik Anwar, Kusworo Adi

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail: Agus_Atabik_Addaerobi@yahoo.co.id

ABSTRACT

Research has been done utilizing the infrared data communication, as data retrieval by officers PLN kwh meter, kwh meter analog works by utilizing a rotating magnetic field aluminum plate, the rotation speed is influenced by the size of the electric current, the data set will be taken manually every month by officers PLN. Analog kwh meters of electricity in this regard has been modified into a digital Kwh meter, with infrared transmitter facility as a data transmission media. In this research will be limited only in the manufacture of data communications equipment, utilizing the media wave infrared wireless transmission of data with a certain distance.

This Equipment will have an LCD and several buttons to facilitate the operation. Data of Kwh meter saved in the Equipment can be viewed again on the LCD. With the assistance of proper software, data can further be processed into a computer using comport feature on the Equipment. This Equipment uses microcontroller ATmega8535 and 9-volt battery power.

Keywords: *microcontroller, infrared communication, Kwh meter*

INTISARI

Telah dilakukan penelitian yang memanfaatkan inframerah dalam komunikasi data, sebagai pengambilan data kwh meter oleh petugas PLN, Kwh meter analog bekerja dengan memanfaatkan medan magnet yang memutarakan piringan aluminium, kecepatan putaran dipengaruhi oleh besar kecilnya arus listrik, data yang tercantum akan di ambil secara manual setiap bulan oleh petugas PLN. Kwh meter analog dari PLN dalam hal ini telah dimodifikasi menjadi Kwh meter digital, dengan fasilitas infrared transmitter sebagai media pengiriman data. Dalam penelitian ini akan dibatasi hanya dalam pembuatan alat komunikasi data, memanfaatkan gelombang inframerah sebagai media transmisi data secara nirkabel dengan jarak tertentu.

Alat ini memiliki penampil LCD dan beberapa tombol agar memudahkan dalam pengoperasian dan data kwh meter yang tersimpan dapat dilihat kembali dengan bantuan penampil LCD. Data dapat diolah lebih lanjut ke dalam komputer, dengan menggunakan fasilitas comport yang ada. Alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dan sumber tegangan 9 Volt.

Kata kunci: *Mikrokontroler, Komunikasi inframerah, Kwh meter.*

PENDAHULUAN

Teknologi dibidang elektronika dewasa ini berkembang cepat sekali dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian yang tinggi. Salah satunya teknologi dibidang kendali dan kontrol yang sudah biasa dilihat dalam kehidupan sehari-hari. Peralatan yang dapat dikontrol secara otomatis akan menjadi lebih praktis dan memberi kemudahan bagi penggunaanya, salah satunya menggunakan teknologi komunikasi inframerah, komunikasi data yang memanfaatkan inframerah ini bekerja dengan mengirimkan gelombang inframerah ke alat elektronik, contohnya adalah IRC pada Televisi, DVD player dan AC (*Air Conditioner*), adanya teknologi IRC pada peralatan ini akan sangat membantu dalam kehidupan rumah tangga karena pengguna tidak harus menghampiri perangkat elektronik tersebut untuk melakukan pengaturan terlebih AC (*Air Conditioner*) karena tempatnya yang jauh menempel tinggi di atas dinding yang sulit di jangkau secara langsung.

Seorang petugas PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang setiap bulan harus mengambil data pada sebuah Kwh meter secara konvensional dengan menggunakan alat tulis, sedangkan kwh meter dalam posisi yang sulit dijangkau, gerbang rumah yang terkunci sehingga menyulitkan petugas PLN dalam pengambilan data Kwh meter.

Pemanfaatan komunikasi data melalui inframerah terus dikembangkan bahkan sampai saat ini, salah satunya untuk kontrol penerangan lampu [6], untuk mengendalikan sebuah komputer [4], untuk kontrol tulisan berjalan [3], untuk pengendalian sebuah pintu [2].

Dalam Penelitian ini, pemanfaatan perangkat IR akan sangat membantu petugas PLN dalam pengambilan data kwh meter. Perangkat IR menjadi sebuah alat bantu yang sangat praktis dan dapat menghemat waktu, karena proses pengambilan data dapat

dilakukan secara cepat, praktis dan dalam jarak jauh asalkan posisi kwh meter tidak terhalang oleh benda padat. Dari hal tersebut, maka dalam penelitian ini akan membuat sebuah prototype IR portabel sebagai alat bantu pengambilan data Kwh meter.

Kwh meter analog dari PLN dalam hal ini telah dimodifikasi menjadi Kwh meter digital, dengan fasilitas *infrared transmitter* sebagai media pengiriman data. Dalam penelitian ini akan dibatasi hanya dalam pembuatan prototype IR *transmitter-receiver*, memanfaatkan pengendali gelombang inframerah sebagai media transmisi data secara nirkabel dengan jarak maksimal tertentu. Perangkat IR ini akan memiliki penampil LCD dan beberapa tombol agar memudahkan dalam pengoperasian dan data kwh meter yang tersimpan di dalam alat IR dapat dilihat kembali dengan bantuan penampil LCD. Data dapat diolah lebih lanjut ke dalam komputer, dengan menggunakan fasilitas comport yang ada. Alat IR ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dan catu daya baterai 9Volt.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu para petugas PLN dalam pengambilan data beban listrik dari kwh meter setiap pelanggan PLN.

DASAR TEORI

Inframerah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Radiasi inframerah memiliki jangkauan tiga order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa atau dideteksi. Sinar inframerah

dihasilkan oleh getaran atom-atom dalam suatu molekul. Getaran atom dalam suatu molekul akan memancarkan gelombang elektromagnetik pada frekuensi-frekuensi yang khas dalam daerah inframerah Jenis-Jenis Inframerah Berdasarkan Panjang Gelombang inframerah [3].

Komunikasi inframerah

Komunikasi Infra Merah dilakukan dengan menggunakan diode inframerah sebagai pemancar dan Modul penerima inframerah sebagai penerimanya. Untuk Jarak yang cukup jauh, kurang lebih tiga sampai lima meter, pancaran data inframerah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat noise. Untuk transmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara biasanya menggunakan Frekuensi carrier sekitar 30KHz sampai dengan 40KHz. Inframerah yang dipancarkan melalui udara ini paling efektif jika menggunakan sinyal carrier yang mempunyai frekuensi diatas. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima inframerah dan kemudian Didecodekan sebagai sebuah paket data biner. Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan tidak ada sinyal carrier Inframerah yang berkisar antara 30KHz sampai 40KHz. Pada Gambar 2.1 menunjukkan sinyal transmisi infra merah.



Gambar 1 Sinyal tranmisi inframerah [6]

TSAL 6200 dan TSOP 4838

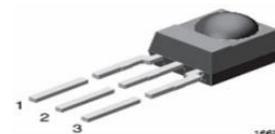
TSAL6200 merupakan diode pemancar sinyal IR dengan efisiensi tinggi keluaran dari VishayTM. Pemancar ini menerapkan teknologi gallium arsenide (GaAs) yang dapat menghasilkan lebih dari seratus persen perbaikan tenaga radiasi dibandingkan piranti IR standar pada panjang gelombang yang

sama. Oleh karena itu pemancar ini sangat ideal untuk aplikasi ketahanan tinggi dan unjuk kerja tinggi. TSAL 6200 bekerja dengan panjang gelombang yang dihasilkan adalah 940nm, dengan sudut paruh intensitasnya adalah 17derajat. Piranti ini memiliki tegangan maju normal sekitar 1,4V. Arus maju kontinyu dapat mencapai 100mA sedangkan pada penggunaan modulasi pulsa, piranti ini dapat ditekan hingga arus maju 1000mA. Gambar 2 menunjukkan model fisik dari TSAL6200 [1].



Gambar 2 IR Transmitter TSAL6200 [1]

TSOP34838 yang merupakan piranti penerima inframerah terintegrasi keluaran dari VishayTM, yang dibuat untuk penggunaan pada remote TV dan bekerja pada tegangan 5V. Data yang dapat di terima harus termodulasi 38Khz. Secara internal, piranti ini telah dilengkapi dengan tapis cahaya, tapis lulus rendah (LPF) dan unit kuantisasi sehingga keluarannya telah merupakan logika standar TTL [1]. Model fisik dari TSOP38438 adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 3:

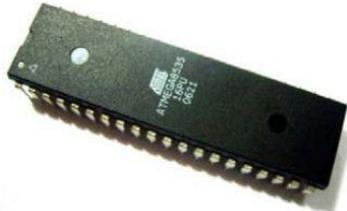


Gambar 3 IR Receiver TSOP4838 [1].

Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan bagian sentral dari sistem. Seluruh Sistem dibangun dan dikendalikan olehnya. Pada sebuah struktur mikrokontroler juga ditemukan sebuah prosesor, memori, dan clock serta komponen lain. Mikrokontroler AVR menggunakan RAM dengan jalur input-output dan fitur-fitur pendukung dalam satu IC sehingga aplikasinya

memiliki rangkaian dalam ukuran board [3]. Berikut ini Gambar 4 sebuah mikrokontroler ATmega 8535.



Gambar 4 Mikrokontroler ATMEGA8535 [5]

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

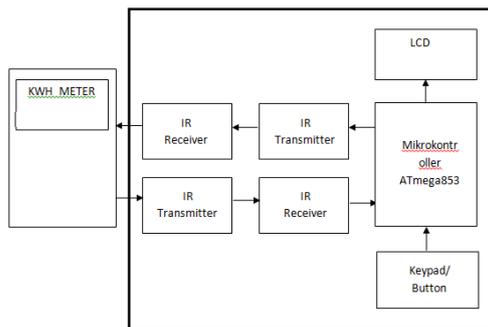
Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Mikrokontroler ATmega8535 + Minimum sytem, TSAL6200 berfungsi sebagai sensor infrared transmitter, TSOP4843 berfungsi sebagai sensor infrared receiver, LCD 16x2, Keypad/button, Baterai.

Diagram Blok Perancangan

Pada perancangan perangkat IR Kwh meter ini, menggunakan sensor inframerah:

- TSOP4843 berfungsi sebagai sensor *infrared receiver*.
- TSAL6200 berfungsi sebagai sensor *infrared transmitter*.

Diagram blok perancangan IR ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut:

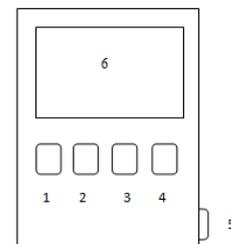


Gambar 5 Diagram Blok IR Kwh meter

pada penelitian ini hanya akan membuat perangkat IR portabel kwh meter seperti diagram blok didalam garis tebal.

Desain Rangkaian

Desain Perencanaan pembuatan alat IR sebagai pengambil data Kwh meter Secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 6:



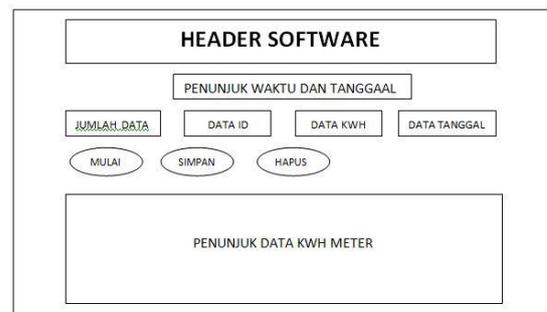
Gambar 6 Desain perangkat IR Kwh meter

Keterangan:

1. Button (1), berfungsi sebagai pemicu untuk mengambil data Kwh meter.
2. Button (2), berfungsi sebagai penampil data Kwh meter (arrow up).
3. Button (3), berfungsi sebagai penampil data Kwh meter (arrow down).
4. Button (4), berfungsi sebagai konfirmasi penyimpanan, jika ada data baru.
5. Comport (5), berfungsi sebagai interface untuk mengirim data ke komputer.

Pembuatan Perangkat Lunak

Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat perangkat lunak untuk pengolahan data dari perangkat IR Kwh meter didalam komputer.



Gambar 7 Desain antarmuka perangkat lunak Kwh meter

Uji Sistem Perangkat IR Kwh Meter

Untuk pengujian perangkat IR Kwh meter, parameter yang diuji adalah: Keakuratan Data yang dikirim dengan uji variasi jarak dan sudut, bertahap sampai jarak maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat IR Kwh meter telah diprogram dengan protocol pengiriman dan penerima data secara urut berupa ID Pelanggan, Stand Kwh, tanggal, bulan dan

tahun. Pengiriman data diawali dengan sebuah data berisi kode inisial, yang akan dikenali oleh kwh meter. Apabila Kwh meter mendapat kode inisial tersebut, kwh meter akan mengirim umpan balik berupa data-data yang akan diterima disaat yang bersamaan pada saat perangkat IRC tersebut mengirim kode inisial. Karena protocol kwh meter dibuat secara khusus maka Perangkat kontrol lain seperti remot Televisi atau Ac tidak akan dapat memicu kwh meter untuk mengirim data.



Gambar 8 Prototype IR Kwh meter dan simulasi data Kwh meter

Uji Pengaruh jarak dan sudut terhadap keakuratan data

Untuk mengetahui keakuratan data jarak ideal untuk kirim-terima data antara perangkat IR dan kwh meter, dilakukan pengujian jarak hingga 500cm, dengan hasil data pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Uji Pengaruh jarak terhadap keakuratan data

Jarak (cm)	ID	DATA KWH METER			
		Stand Kwh	Tanggal	Bulan	Tahun
10	✓	✓	✓	✓	✓
200	✓	✓	✓	✓	✓
300	✓	✓	✓	x	x
400	✓	✓	✓	x	x
500	✓	✓	x	x	x

✓ = Data terkirim X= Tidak Terkirim/Tidak akurat

Perbedaan sudut dalam pengambilan data kwh meter juga dapat mempengaruhi terhadap keakuratan data yang diterima, sesuai uji coba Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Uji Pengaruh sudut terhadap keakuratan data

sudut	ID	DATA KWH METER			
		Stand Kwh	Tanggal	Bulan	Tahun
0°	✓	✓	✓	✓	✓
10°	✓	✓	✓	✓	✓
20°	✓	✓	✓	✓	✓
30°	✓	✓	✓	x	x
40°	✓	✓	x	x	x
50°	x	x	x	x	x

✓ = Data terkirim X= Tidak Terkirim/Tidak akurat

Pada jarak 10 cm sampai 240cm, semua data yang di kirim oleh kwh meter dapat terima oleh Perangkat IR dengan akurat, tetapi pada jarak selanjutnya data pengiriman pada bagian terakhir sudah tidak dapat di terima dengan akurat. Pada jarak 500cm, data yang terkirim dengan baik adalah data ID pelanggan dan Stand Kwh, sedang data tanggal, bulan, dan tahun sudah tidak dapat terkirim sama sekali, tentunya dalam hal ini terdapat faktor yang mempengaruhi ketidak akuratan data kwh meter terhadap variasi jarak. Diantaranya ialah besarnya area penerimaan maka sudut penerimaannya juga semakin besar. Kelemahan area penerimaan yang semakin besar ini adalah noise yang dihasilkan juga semakin besar pula, tegangan yang di terima oleh IR Receiver pada jarak yang semakin jauh juga akan semakin menurun sesuai uji pada IR transmitter-Receiver pada bagian pertama.

Perangkat lunak sebagai penerima data dari IR Kwh meter

Dengan menggunakan fasilitas Cport pada perangkat lunak, seluruh data yang tersimpan didalam Perangkat IR Kwh meter dapat di kirim ke dalam Perangkat lunak data kwh meter, sehingga data dapat di olah pada komputer. Mikrokontroler menggunakan baudrate 600 bit persecond , pada proses pengiriman data baudrate antara transmitter dan receiver harus sama, sehingga Comport pada perangkat lunak mempunyai setup baudrate : 600bit persecond, data bit: 8, stop bit :1, parity: none, flow control : Custom.



Gambar 9 tampilan software data kwh meter

Pada perangkat lunak data kwh meter, untuk mengetahui ketepatan hasil transmisi dari IRC Kwh meter, maka akan di uji dengan mengirim data sebanyak 50data, setiap data berisi ID pelanggan, Stand kwh, Tanggal, Bulan, dan tahun. Hasil uji tansmisi antara IRC pada komputer dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 Uji keakuratan data transmisi antara perangkat IR kwh meter dengan komputer

Data ke	ID	DATA KWH METER			
		Stand Kwh	Tanggal	Bulan	Tahun
1	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓
30	✓	✓	✓	✓	✓
40	✓	✓	✓	✓	✓
50	✓	✓	✓	✓	✓

✓ = Data terkirim X= Tidak Terkirim/Tidak akurat

Dari hasil Uji transmisi data dari IR Kwh meter, dimana semua data sebanyak 50, dapat terkirim dengan baik. Hal ini berbeda dengan pengiriman data dari Kwh meter dengan perangkat IR. Karena Proses transmisi Perangkat IR dengan komputer melalui media kabel yang menuju port USB komputer dengan tegangan dan baudrate yang stabil. Oleh sebab itu setiap data yang akan dikirim akan di terima oleh komputer dengan baik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat IRC sebagai Pengiriman data dari kwh meter, berupa data stand kwh, id pelanggan, tanggal, bulan, dan tahun, melalui media inframerah dapat dilakukan dengan baik pada jarak ideal hingga 2 meter. Pengiriman data pada IR memiliki

mempunyai keterbatasan diantaranya ialah harus selalu sehadap antara peralatan dan harus tanpa halangan seperti menghindari melewati benda padat.

2. Perangkat lunak kwh meter pada saat proses transmisi seluruh data ke komputer, semua data dapat terkirim dengan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alasiry, A. H., Suryawati, E., Satriyanto, E., dan Rizalani, R. 2010. *Desain dan Implementasi Jejaring Sensor Nirkabel Inframerah untuk Sistem Informasi Parkir Gedung Bertingkat*. EEPIS. ISSN: 2088-0596.
- [2] Benny dan Rafsyam, Y. 2012. *Pemanfaatan Infrared Remote Universal sebagai Pengendali Pintu*. ORBITH VOL. 8 NO. 3 pp. 196 – 200.
- [3] Jauhari, A.H dan Martanto. 2012. *Tulisan Berjalan dengan Kendali Remote TV*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III. ISSN: 1979-911X.
- [3] Nurahmadi, F. 2013. *Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Jarak Jauh memanfaatkan Embeded System Berbasis Mikroprosesor W5100 dan AT8535*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. ISSN: 1907-5022.
- [4] Purnama, B.E. 2006. *Perancangan Sistem Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Pengendali Komputer Jarak Jauh menggunakan Sinar Infra Merah*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. ISSN: 1907-5022.
- [5] Sidauruk, R.A.Y., Simamora, S.N.M.P., dan Sari, M.E. 2011. *Implementasi Mikrokontroler ATmega8535 berbasis Sensor Ultrasonik untuk Proteksi Keamanan Terpadu*. Prosiding Konferensi Nasional ICT-M Politeknik Telkom (KNIP). ISSN: 2088-8252.
- [6] Sudirman, S., Daniel A., Kurniati, S. 2012. *Perancangan Remote Kontrol untuk Mengendalikan Lampu Penerangan dengan menggunakan Sinyal Infra Merah*. Jurnal Media Elektro ,Vol. 1, No. 1. ISSN: 9772252-669007.