

Perancangan Sistem *Switching* 16 Lampu Secara Nirkabel Menggunakan *Remote Control*

F.D. Rumagit, J.O. Wuwung, S.R.U.A. Sompie, B.S. Narasiang
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115, Email: frekarumagit@yahoo.com

Abstrak - Teknologi nirkabel telah menjadi suatu yang populer saat ini diseluruh dunia. Teknologi ini telah digunakan pada sebagian besar kehidupan sebagai bentuk perkembangan dan kemajuan teknologi.

Sesuai dengan keinginan manusia yang selalu ingin melakukan pekerjaan secara cepat tanpa membutuhkan waktu yang lama dan tenaga. Seperti melakukan pengontrolan terhadap lampu dengan menggunakan saklar, menghidupkan lampu pada rumah ataupun gedung yang menguras waktu karena jarak yang berjauh-jauhan. Sistem pengontrolan dengan menggunakan remote control infrared merupakan solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan manusia tersebut.

Ada beberapa rangkaian utama untuk pengontrolan lampu rumah ini, diantaranya transmitter (remote control) yang berfungsi sebagai pengiriman data, receiver (sensor TSOP 1738) yang merupakan penerima data yang dikirim oleh transmitter, mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengolah data yang diterima oleh receiver, LCD untuk menampilkan beban lampu yang telah ON/OFF, dan terdapat toggle switch sebagai kontrol manual.

ari hasil pengukuran 1-11 meter, disimpulkan bahwa remote dapat berkerja maksimal pada jarak 6 meter dan tidak terhalang media serta dapat bekerja dengan stabil pada lampu 1-16. Sedangkan pada jarak 7-11 meter, sensor tidak merespon dengan baik untuk beberapa beban lampu dikarenakan adanya *noise digital*.

Kata Kunci : Teknologi nirkabel, remote control, receiver, transmitter, mikrokontroler.

I. PENDAHULUAN

Keberadaan teknologi adalah untuk mempermudah pekerjaan taupun kegiatan manusia. Dengan teknologi, pekerjaan yang sebelumnya dilakukan dalam jangka waktu yang lama ataupun memulai proses yang rumit dapat diselesaikan dengan lebih efektif dan efisien. Hal ini yang membuat teknologi berkembang dengan sangat pesat. Salah satu cabang teknologi ini adalah dibidang elektronika, contoh menjamurnya perangkat elektronik. Melalui elektronika, dapat direkayasa perangkat yang memiliki fungsi-fungsi tertentu. Kebutuhan akan perangkat elektronika muncul karena manusia menginginkan suatu kemudahan.

Teknologi nirkabel telah menjadi suatu yang populer saat ini diseluruh dunia. Teknologi ini telah digunakan pada sebagian besar kehidupan sebagai bentuk perkembangan dan kemajuan teknologi.

Saat ini sistem pengendalian pada gedung ataupun ruangan masih menggunakan sistem manual, yaitu dengan cara menekan tombol *on/off* saklar lampu, sehingga hal ini kurang efisien dalam melakukan pengontrolan lampu listrik tersebut dan mengakibatkan pemborosan biaya karena pemakaian yang berlebihan. Sekarang telah ada peralatan elektronik khususnya lampu listrik yang dapat dikendalikan dengan menggunakan

sinar infra merah sebagai media komunikasinya. Disamping itu juga peralatan yang dikendalikan lebih dari satu buah, dan jarak masing-masing peralatan berjauhan karena ruangan yang sangat besar, maka ini tentu saja tidak menghemat waktu dan tenaga manusia, sehingga pencegahan penggunaan peralatan pengendalian lampu dan oleh pihak yang tidak berwenang tidak dapat dilakukan.

Berdasarkan masalah yang dikemukakan diatas, penulis ingin merancang sistem pengendalian peralatan listrik menggunakan *remote control* dalam pengendalian *on/off* daya listrik berbasis mikrokontroler ATmega8535. Jika menggunakan *remote control* ini akan membantu kita mempermudah menghidupkan atau mematikan lampudisebuah gedung ataupun ruangan, karena pada *remotecontrol* ini menggunakan sinar infra merah yang mempunyai jarak tembus yang jauh asal tidak ada yang menghalangi antara pemancar dengan penerima infra merah.

II. LANDASAN TEORI

A. Infra Merah

Infra merah (*infrared*) ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya Nampak yaitu diantara 700 nm dan 1 mm. sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya, maka radiasi cahaya infra merah akan Nampak pada spectrum electromagnet dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah akan tidak tampak oleh mata, namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa / dideteksi. Infra merah dapat dibedakan menjadi 3 macam yakni :

	<i>Near infrared</i>	0.75 – 1.5 μm
	<i>Mid infrared</i>	1.50 – 10 μm
	<i>Far infrared</i>	10 – 100 μm

Contoh aplikasi sederhana untuk *far infrared* adalah terdapat pada alat-alat kesehatan. Sedangkan untuk *mid infrared* ada pada alat ini untuk sensor biasa, *sedangkan near infrared* digunakan untuk pencitraan pandangan malam seperti pada *nightscoop*. Penggunaan infra merah sebagai media transmisi data mulai diaplikasikan pada berbagai peralatan seperti TV, handphone, sampai pada transfer data PC. Media infra merah ini dapat digunakan baik untuk control aplikasi lain maupun transmisi data. Sifat-sifat cahaya infra merah:

1. Tidak tampak manusia
2. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang
3. Dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas

Komunikasi infra merah dilakukan dengan menggunakan diode infra merah sebagai pemancar dan modul penerima infra merah sebagai penerimanya. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih 3 – 5 meter, pancaran data harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat *noise*. Bentuk gelombang infra merah dapat dilihat pada gambar 1.

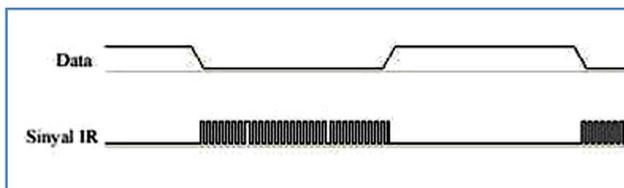
Untuk transmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara biasanya menggunakan frekuensi *carrier* sekitar 30KHz – 40 KHz . infra merah yang dipancarkan melalui udara ini paling efektif jika menggunakan sinyal *carrier* yang mempunyai frekuensi diatas. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima infra merah dan kemudian di kodekan sebagai sebuah paket biner.

Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan tidak ada sinyal *carrier* infra merah yang berkisar antara 30 KHz-40 KHz. Pada komunikasi data serial, kondisi idle (tidak ada transmisi data) adalah merupakan logika '0', sedangkan pada komunikasi infra merah kondisi idle adalah kondisi tidak adanya sinyal *carrier*. Hal ini ditunjukkan agar tidak terjadi pemborosan daya pada saat tidak terjadi transmisi data. Bentuk modulasi infra merah dapat dilihat pada gambar 2.

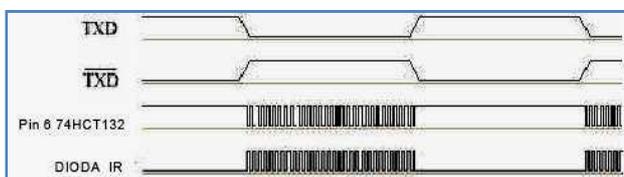
B. Sensor TSOP1738

Pada alat ini, logika yang di gunakan logika high, setela logika low sesaat dan itulah yang dijadikan sebagai data, sehingga dengan mengatur lebar pulsa high (1), tersebut dengan suatu nilai tertentu dan menjadikan nilai tersebut sebagai datanya, maka pengiriman data dapat dilakukan.

IC ini mempunyai karakteristik yaitu akan mengeluarkan logika high(1) atau tegangan $\pm 4,5$ volt pada outputnya jika IC ini mendapatkan pancaran sinar infra merah dengan frekuensi antara 38 – 40 Khz, dan IC ini akan mengeluarkan siny Low (0) atau tegangan ± 0.109 volt jika pancaran sinar infra merah dengan frekuensi antara 38 – 40 KHz berhenti, namun logika low tersebut hanya sesaat yaitu sekitar 1200 μ s. Setelah itu, outputnya kan kembali menjadi high. Sifat inilah yang dimanfaatkan sebagai pengiriman data. Output dari IC ini dihubungkan pada Mikrokontroler, Sehingga setiap kali IC ini mengeluarkan logika low atau high pada outputnya, maka mikrokontroler dapat langsung mendeteksinya. Bentuk fisik dari sensor ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Bentuk gelombang Infra merah



Gambar 2. Bentuk modulasi Infra merah

C. Optocoupler PC817

Optocouler adalah suatu piranti yang terdiri dari dua bagian yaitu *transmitter* dan *receiver*, yaitu antara bagian cahaya dengan deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik, yang berkerja secara otomatis, optocoupler atau optoisolator merupakan komponen penggandeng (*coupling*) antara rangkaian input dengan output yang menggunakan media cahaya (*opto*) sebagai penghubung. Dengan kata lain, tidak ada bagian yang konduktif antara kedua rangkaian tersebut. Optocoupler terdiri dari 2 bagian,yaitu *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima).

Transmitter

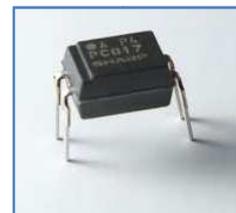
Merupakan bagian yang terhubung dengan rangkaian input atau rangkaian kontrol. Pada bagian ini terdapat sebuah LED infra merah (IR LED) yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal pada receiver. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED infra merah memiliki ketahanan terhadap sinyal tampak.

Receiver

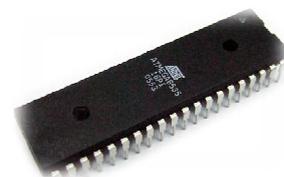
Merupakan bagian yang terhubung dengan rangkaian output atau rangkaian beban, dan berisi komponen penerima cahaya yang dipancarkan oleh transmitter. Komponen penerima cahaya ini dapat berupa photodiode ataupun photo transistor. Prinsip kerja dari optocoupler atau optoisolator adalah sebagai berikut. Pada saat input bernilai *HIGH*, maka LED pada optoisilator akan menyala dan transistor pada optoisolator *ON* sehingga output dihubungkan dengan *GROUND* dan output tidak menyala. Sebaliknya saat input bernilai *LOW*,maka *LED* pada optoisolator tidak menyala dan transistor *OFF*. Akibatnya output mendeteksi nilai Vcc. Bentuk fisik dapat dilihat pada gambar 4.



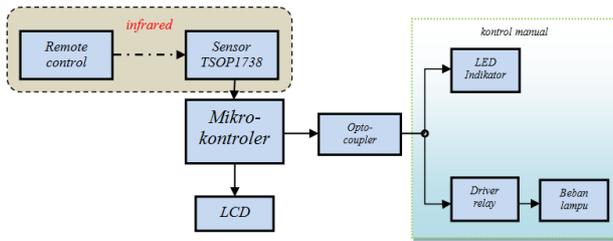
Gambar 3. Sensor TSOP1738



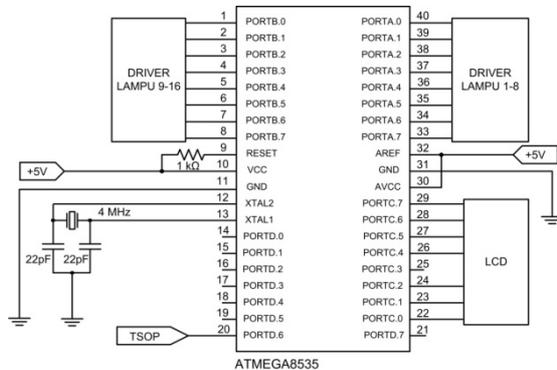
Gambar 4. Optocoupler PC817



Gambar 5. Mikrokontroler ATmega8535



Gambar 6. Blok Diagram Sistem



Gambar 7. Sistem minimum mikrokontroler ATmega8535

D. Mikrokontroler ATmega8535

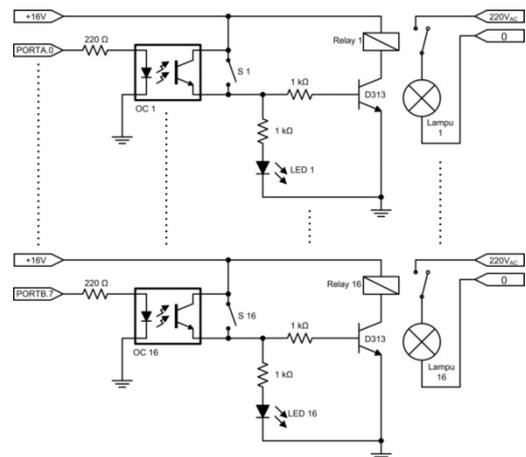
ATmega8535 adalah mikrokontroler 8-bit CMOS berdaya-rendah yang berbasis pada arsitektur AVR RISC. Dengan mengeksekusi instruksi dalam satu siklus *clock*, ATmega8535 mendekati 1 MIPS (Juta Instruksi Per Detik) per MHz. Mikrokontroler ini terdiri atas 32 port I/O yang terbagi menjadi empat bagian yaitu, port A, port B, port C dan port D, masing-masing terdiri atas 8 pin. Bentuk fisik dari mikrokontroler ini dapat dilihat pada gambar 5.

III. PERANCANGAN SISTEM

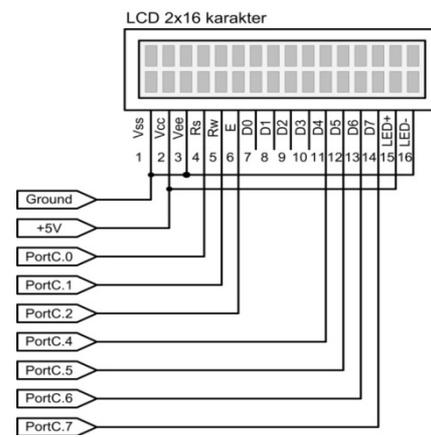
A. Blok Diagram Rangkaian

Diagram blok pada gambar 6 menjelaskan sebagai berikut:

1. *Remote control* berfungsi sebagai pengirim data, data yang dikirimkan berupa pulsa-pulsa cahaya dengan modulasi frekuensi. Sinyal yang dikirimkan merupakan data-data biner.
2. Dari data yang dikirim oleh *remote*, sensor membaca dan memproses data-data biner berupa cahaya infra merah.
3. Mikrokontroler berfungsi untuk memproses masukan dari sensor TSOP1738 dan menghidupkan atau mematikan saklar elektrik dari *optocoupler*.
4. LCD (*Liquid Crystal Display*) akan menunjukkan kondisi *ON/OFF* dari beban lampu 1-16.
5. *Optocoupler* berfungsi sebagai saklar elektrik yang berfungsi untuk memicu relay pada rangkaian driver relay.
6. Driver relay terdiri dari 16 buah relay yang setiap relay berfungsi untuk menyalakan atau menghidupkan beban lampu. Pada rangkaian ini juga terdapat 16 *toggle switch* yang berfungsi sebagai saklar manual lampu.



Gambar 8. Rangkaian Driver lampu



Gambar 9. Rangkaian tampilan LCD

B. Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 tidak dapat bekerja tanpa beberapa komponen eksternal. Komponen eksternal yang dibutuhkan agar mikrokontroler ATmega8535 dapat bekerja adalah kristal yang bekerja sebagai osilator, dan condensator yang dihubungkan antara kristal dan ground, untuk mencegah osilasi tambahan. Mikrokontroler digunakan untuk memroses data dari sensor penerima (TSOP 1738) yang dipancarkan oleh *remote control*. Kemudian sebagai output adalah tampilan pada LCD. Data dari TSOP 1738 dimasukan dalam port D, untuk LCD dikendalikan dari port C, perintah kendali untuk driver 16 lampu terdapat pada port A dan port B. Perancangan dapat dilihat pada gambar 7.

C. Perancangan Rangkaian driver Lampu.

Rangkaian ini berfungsi untuk menghidupkan lampu melalui sinyal dari mikrokontroler. Sinyal dari mikrokontroler akan diterima oleh optocoupler untuk kemudian diteruskan kepada transistor yang akan mengaktifkan relay. Optocoupler dapat diaktifkan secara manual melalui saklar yang menghubungkan kolektor dan emitor pada internal optocoupler. Terdapat juga LED yang berfungsi sebagai indikator sinyal masukan dari mikrokontroler. Gambar 8.

D. Perancangan Tampilan LCD

Tampilan LCD telah menjadi bentuk kit dengan 16 pin. Pin-pin ini nantinya dihubungkan ke mikrokontroler sebagai *monitor* dari rangkaian *input*. Berdasarkan

3. Pada jarak ≥ 11 meter, sensor tidak berfungsi dimana perintah dari remote tidak lagi di terima oleh sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Blocher Dipl.Phys., *Dasar Elektronika*, Andi Yogyakarta 2003.
- [2] U. Ronald, *Perancangan Alat Pendinginan Portable Menggunakan Elemen Peltier*, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2012.
- [3] D. frank, Petruzella, *Elektronik Industri*, Yogyakarta Andi.
- [4] S Rangkuti, *Mikrokontroler ATMEL AVR*, Bandung: Informatika.
- [5] E. Walewangko, *Perancangan Dan Perakitan Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Dengan Notifikasi Hp* Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2003.
- [6] A Winoto, *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Bandung, Informatika, 2010.