

SIGNALS DUPLICATION OF REMOTE CONTROL NEC ON *PYROELECTRIC INFRARED (PIR)* ACTIVATION

Azizah Hidayati, Samsul Hidayat, S.Si. M.T, Nugroho Adi Pramono, S.Si, M.Si
Universitas Negeri Malang, Jurusan Fisika
zyaezy@gmail.com, samsulhdy@gmail.com nugnux@gmail.com

ABSTRAK

The electricity crisis began threatening Indonesia in the next few years. This is due to continued rise in electricity consumption in the country, but was not followed by the addition of electrical infrastructure. The increasing electricity consumption in the country is due to wasting energy habit of the Indonesian society. One of the example is forget to turning off the projector after the lecture is over. This habit of forgetting to turn off the projector would have an impact on energy waste about 180 watt – 300 watt and accelerate damage to the device because if the projector is turned on for too long, its lifetime will run out if used many times. Thus a projector controller is needed. This research will clone the cue code of remote control NEC.

Analysis method used in this study is., the methods of research and development. The steps in the procedure of the research and development on the creation of these tools start with designing the manufacturing tools, preparing for the manufacture of tools, creation tools, test tools and revise the tool.

Based on the results of the pegujian, the distance of the human movement sensor PIR have maximum distance of 4.5 meters and trajectory angle of 180° . This is happen because the specification sensor PIR was only able to traverse the distance of 5 metres and 180° . The system testing as a whole shows that the sensor can detect human movement and the microcontroller can save and run the program properly. Programs that have been created can duplicate the NEC cue code.

Keyword : Duplication, Remote Control NEC,

Krisis listrik mulai mengancam Indonesia dalam beberapa tahun ke depan. Hal ini disebabkan terus meningkatnya konsumsi listrik di Tanah Air, namun tidak diikuti penambahan infrastruktur kelistrikan. Menurut berita yang sedang beredar. “Jakarta- Krisis listrik masih mengancam Jawa dan Bali. Akibatnya, pemadaman listrik diperkirakan masih terjadi hingga 2016”. (*Tempo.co*.2014)

Energi listrik adalah *energi* utama yang dibutuhkan bagi peralatan elektronik. Sebagian besar sumber listrik di Indonesia berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), sehingga jika ingin mengkonsumsi listrik dari PLN, para pengguna harus membayar sesuai kebutuhan. Pada kasus ini, jika dimisalkan proyektor memiliki daya ± 330 watt, dinyalakan pada pukul 06.00 – 18.00, sehingga durasi proyektor menyala 12 jam setiap harinya. Jika diketahui tegangan = 220 V dan arus =

2,9 A pada proyektor BenQ MP525P maka untuk mendapatkan daya tiap jamnya berasal dari rumus $W = Pt$.
 $330 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam} = 3960 \text{ Wh}$

Namun jika penggunaan proyektor rata-rata hanya 6-9 jam setiap harinya maka :
 $330 \text{ Watt} \times 6 \text{ jam} = 1980 \text{ Wh}$

$330 \text{ Watt} \times 9 \text{ jam} = 2970$

Jadi daya yang terbuang sia-sia adalah $1980 \text{ Wh} - 2970 \text{ Wh}$ di tiap harinya. Jika kebiasaan ini dilakukan setiap hari, akan banyak daya terbuang sia-sia yang berarti banyak rupiah yang terbuang sia-sia. Begitu juga dengan masa pakai proyektor, jika masa pakai proyektor 5000 jam maka banyak pula masa pakai proyektor sia-sia yang seharusnya dapat digunakan untuk hal yang lebih bermanfaat lainnya.

Daya ± 330 watt adalah daya yang dibutuhkan proyektor saat aktif. Namun jika proyektor dalam keadaan pasif, daya

yang dikonsumsi proyektor akan turun menjadi ± 200 watt (BenQ MX514). Tidak semua proyektor mempunyai kemampuan menurunkan daya pada kondisi aktif, hanya proyektor baru dengan fitur hemat daya yang memiliki fasilitas itu.

Meningkatnya konsumsi listrik di tanah air ini dikarenakan kebiasaan masyarakat Indonesia yang boros energi. Salah satu contohnya adalah lupa mematikan proyektor setelah jam kuliah berakhir. Kebiasaan lupa mematikan proyektor ini akan berdampak pada pemborosan energi dan mempercepat kerusakan pada perangkat karena proyektor yang dinyalakan terlalu lama, akan menimbulkan panas yang memengaruhi suhu diruang sekitar. Selain itu setiap proyektor memiliki *lifetime* atau masa pakai tertentu, yang akan habis jika digunakan berkali-kali.

Sensor *pyro-electric* atau sensor pasif *infrared* (PIR), adalah sensor yang mendeteksi perubahan radiasi panas (*infrared*) dan mengubahnya menjadi perubahan tegangan. Sensor ini hanya menerima panas dari manusia. Sehingga saat seseorang berjalan melewati di depan sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar *infrared* yang dipancarkan oleh suhu tubuh manusia sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan tegangan karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut.

Dalam penelitian ini diusulkan menduplikasi isyarat kode remote kontrol NEC dengan aktivasi sensor PIR.

Beberapa studi mengenai sensor PIR telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah Gifson dan Slamet (2009) yang melakukan studi penelitian tentang sistem pemantau ruangan jarak jauh dengan sensor *passive infrared* berbasis mikrokontroler ATmega. Dalam penelitian tersebut dihasilkan sistem keamanan yang dapat mendeteksi orang dan akan mengirimkan pesan ke telepon seluler pemilik. Sistem ini telah terealisasi dan dapat menggerakkan pintu

secara otomatis. Jika ada orang mendekati pintu dan terdeteksi oleh sensor PIR KC7783R, maka pintu akan bergerak membuka dan menutup ke samping kanan atau kiri. Meskipun demikian, sistem ini masih mempunyai kelemahan yaitu saat pintu dalam proses menutup. Apabila sensor mendeteksi adanya gerakan manusia, maka pintu akan segera membuka kembali, tetapi kondisi ini hanya berlaku sementara saat awal pengaktifan sistem. Setelah beberapa saat, kondisi ini tidak berjalan lagi.

Pembuatan *prototype* pintu otomatis satu arah, berbasis mikrokontroler atmega 8535 dengan bantuan *double IR* (Hendra Maryanto, 2010). Secara umum prototipe pintu otomatis satu arah ini dirancang menggunakan sensor PIR, mikrokontroler ATmega 8535, IC L293D dan motor DC. Mikrokontroler menerima input dari sensor PIR, kemudian mikrokontroler memberikan output kepada IC L293D. Selanjutnya keluaran dari IC L293D masuk ke motor DC yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan LED IR yang diperintah mikrokontroler ATtiny2313 berdasarkan keadaan sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang dapat mengidentifikasi keberadaan manusia.

2. TEORI PENUNJANG

A. Infra Merah

Infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditim-

bulkannya masih dapat dirasakan /dideteksi.(Sugiarti,2011).[1].

Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya infra merah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewati cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.[1]

B. Sensor PIR (Passive Infra Red)

PIR merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "*Passive*", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Dian Renita Rahmalia et al., 2012). [2]



Sensor PIR
(HCSR05)

C. Mikrokontroler ATtiny 2313

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang

siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya [3].

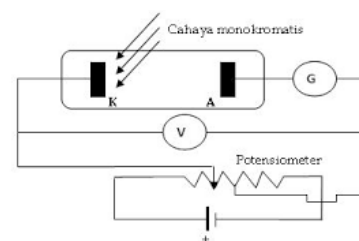
Mikrokontroler ATtiny 2313 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte dalam *System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.



Mikrokontroler ATtiny2313
(Datasheet atmel, 2010)

D. Efek Fotolistrik

Efek fotolistrik adalah elektron yang dipancarkan dari permukaan logam, jika cahaya yang frekuensinya cukup tinggi jatuh pada permukaan itu (diperlukan cahaya ultraungu untuk hampir semua logam, kecuali logam alkali).[4].



Efek Fotolistrik
(Arthur Beiser, 1999)

Gambar di atas adalah peralatan untuk mengamati efek fotolistrik dimana cahaya

yang menyinari permukaan logam (katoda) menyebabkan elektron terpelantak keluar dan ketika elektron bergerak menuju anoda, pada rangkaian luar terjadi arus elektrik yang diukur dengan ammeter A, sedangkan energi kinetiknya ditentukan dengan mengenakan suatu potensial penghambat (*retarding potencial*) pada anoda sehingga elektron tidak mempunyai energi yang cukup untuk “memanjati” bukit potensial terpasang.

Salah satu penerapan efek fotolistrik adalah fotodiode atau fototransistor yang bermanfaat sebagai sensor cahaya berkecepatan tinggi. Sebuah semikonduktor yang disinari dengan cahaya tampak akan memisahkan elektron dan *hole*. Kelebihan elektron di satu sisi yang disertai dengan kelebihan *hole* di sisi lain akan menimbulkan beda potensial yang jika dialirkan menuju beban akan menghasilkan arus listrik.

E. Fototransistor

Prinsip kerja fototransistor sama persis dengan kerja transistor sebagai saklar. Perbedaannya terletak pada denyut yang masuk ke dalam basis. Jika pada transistor biasa denyut yang diberikan berupa arus DC, maka pada fototransistor denyut yang dikenakan pada basis adalah intensitas cahaya yang sesuai dengan karakteristik fototransistor tersebut. Dalam kondisi normal, kolektor mendapat *reverse bias*, dan emitor mendapat *forward bias*. Pada kaki kolektor akan selalu ada sedikit arus bocor (I_{co}), yaitu arus bocor antara kolektor dan basis. I_{co} selain dipengaruhi oleh temperature juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang datang pada daerah pengosongan antara kolektor dan basis. Sifat inilah yang dimanfaatkan oleh fototransistor untuk dapat menghantar atau *on* (Esan Hasan, Ganesha *exact*).



Fototransistor (opto semiconductor)

F. LED Infra Merah

LED infra merah, menghasilkan cahaya infra merah. Kaki panjang positif (anoda), Kaki pendek negatif (katoda) Atau bodi LED (RIM) memiliki sisi datar adalah kaki katoda. Sebuah LED membutuhkan arus sekitar 20mA untuk memancarkan cahaya dengan kecerahan maksimum, meskipun arus sekecil 5mA pun masih dapat menghasilkan cahaya yang jelas tampak. Dengan level-level tegangan yang lebih tinggi, LED dapat terbakar apabila tegangan maju yang diberikan melebihi 2 Volt. Penting untuk menyambungkan resistor pembatas arus secara seri ke sebuah LED.

G. Sistem Remote control

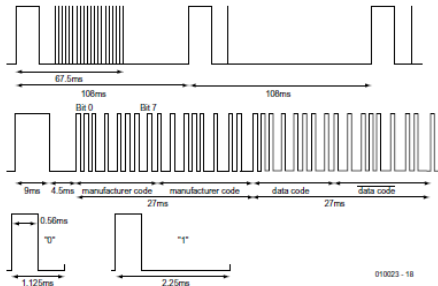
Sebuah remote kontrol MP3 player menggunakan cahaya infra merah sebagai media dalam mengirimkan data ke penerima berupa pulsa-pulsa cahaya dengan modulasi frekuensi 40 kHz [6]. Sinyal yang dikirimkan merupakan data-data biner. Untuk membentuk data-data biner tersebut, ada tiga metode yang digunakan menurut yaitu perubahan lebar pulsa, perubahan lebar jeda dan gabungan keduanya. Perubahan lebar pulsa (pulse code signal).[7]

H. Format Kode Remote Kontrol Inframerah

Terdapat beberapa struktur remote kontrol inframerah dengan kode sistem yang diusulkan oleh Denon, NEC, Motorola, Samsung dan Daewoo. Sebagian besar format merujuk pada ‘*Japanesse Code*’.

Kode NEC memiliki frekuensi pembawa 38kHz dan menggunakan *pulse posi-*

tion modulation (PPM). Transmisi diawali dengan 9 ms *start bit*, diikuti 4,5 ms jeda. Informasi pesan berisi 32 bit yang berisi 16 bit perusahaan dan 16 bit selanjutnya berupa perintah. Format kode NEC seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar Format kode NEC
(elektor electronics,2001)

3. Metode Perancangan Sistem

Bentuk penelitian ini adalah *re-search and development*. Hal ini karena metode penelitian yang digunakan adalah sebagai prosedur untuk merancang dan mengembangkan suatu produk yang berkualitas. Metode yang digunakan adalah procedural, yaitu menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu alat. Langkah-langkah tersebut adalah merumuskan potensi dari masalah, mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk, mendesain produk awal, melakukan validasi desain produk, memperbaiki desain produk setelah melakukan validasi.

Dalam perancangan alat ini, sistematis kerja alat adalah sebagai berikut



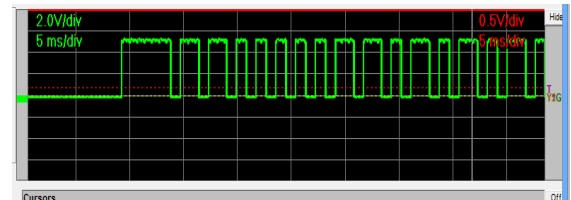
Diagram Blok Hardware

Dalam penelitian ini, Sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia, mikrokontroler

attiny 2313 yang digunakan untuk menyimpan kode untuk mengendalikan nyala proyektor, selanjutnya keluaran mikrokontroler berupa LED IR untuk menstimulasi nyala proyektor.

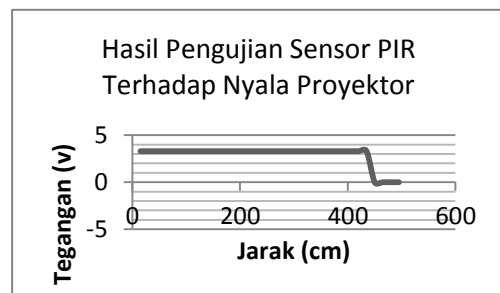
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan ini adalah :



Hasil keluaran mikrokontroler

Hasil keluaran mikrokontroler berupa kode untuk menyalakan proyektor. Kode tersebut didapat dari remote proyektor yang sinyalnya ditangkap fotodiode dan dibaca oleh *Logic Analyzer*



Pengujian Keseluruhan

Setelah melakukan beberapa pengujian *hardware* dan *software*, pada uji keseluruhan kali ini dilakukan dengan memasang semua komponen, baik *software* dan *hardware*. Setelah Mikrokontroler diprogram dengan *software AVRStudio 5.1*, dan semua *hardware* dipasang, selanjutnya system diberi *power supply* tegangan, maka sensor PIR akan mendeteksi gerakan manusia. Jika terdapat gerakan manusia yang terdeteksi oleh sensor, maka keluaran dari sensor berupa tegangan akan menyalakan LED IR yang sebelumnya telah terhubung dengan port keluaran dari mikrokontroler.

Berdasarkan hasil pengujian, sensor PIR sudah berfungsi dan sudah tersambung dengan mikrokontroler, sedangkan mikrokontroler juga sudah dapat membaca sensor PIR dengan mengirim perintah sesuai dengan keadaan sensor PIR, ketika kondisi terdapat manusia dan tidak. Kemampuan sensor PIR setelah diuji memiliki jarak 4,5 meter dan lintasan sudut 180°.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan serangkaian proses pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Alat yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan yang diharapkan dan sudah berhasil menduplikasi sinyal remote proyektor berbasis mikrokontroler Attiny 2313
2. Sensor PIR sudah berfungsi dan sudah tersambung dengan mikrokontroler, sedangkan mikrokontroler juga sudah dapat membaca sensor PIR dengan mengirim perintah sesuai dengan keadaan sensor PIR, ketika kondisi terdapat manusia dan tidak. Kemampuan sensor PIR setelah diuji memiliki jarak 4,5 meter, lintasan sudut 180° dan waktu respon deteksi ± 3-5 menit. Sehingga sensor PIR sudah layak menjadi sensor otomatis.

Saran dari penelitian ini, sistem yang digunakan pada alat ini hanya untuk satu proyektor, sehingga disarankan untuk mengembangkannya agar dapat digunakan untuk seluruh format kode remote kontrol.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sugiarti. 2011. *Inframerah* :USU
- [2]. Rahmalia, Diani Renita., et al. .2012. Sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler AT-Mega 16 berbasis layanan SMS gateway. hlm 6-7.

- [3]. Putra, Agfianto Eko. 2005. *Belajar Mikrokontroler AT89S8253*. Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 12 (2): 2-3.
- [4]. Beiser, Arthur. 1999. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga.
- [5]. Guarta, Lilik.2011. *PHOTODIODA & INFRA RED*.
- [6]. Benny,dkk, 2012, Pemanfaatan Infra-red Remote Universal Sebagai Pengendali Pintu, ORBITH, Vol. 8. No. 3 November 2012 hal : 196-200.
- [7].Nurhayata, I Gede. 2013. *PERANCANGAN KENDALI WIRELESS ROBOT BERODA DENGAN REMOTE CONTROL MP3 PLAYER BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52 : UNDIKSHA*