

IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI ALAT PERINGATAN PENGENDARA TERHADAP PENYEBERANG JALAN RAYA

Sampurna Dadi Riskiono¹, Doni Septiawan², Amarudin³, Risky Setiawan⁴

^{1, 2, 3, 4} Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. H. ZA Pagaralam, No 9-11, Labuhanratu, Bandar Lampung

e-mail: sampurna.go@teknokrat.ac.id¹, doniseptiawan@gmail.com²,
amarudin@teknokrat.ac.id³, risky99@gmail.com⁴

Abstract

Accidents that often occur on the road are partly due to road crossers who do not pay attention to vehicles or users of vehicles that are crossing. For that we need a tool that can give a warning to motorists facing the crossing. By using this PIR sensor, if there is a human movement that passes through the PIR sensor, the sensor will detect the human presence. The PIR sensor will be connected to the microcontroller. In this study using Arduino Uno which is a microcontroller and PIR sensor as a sensor that detects the presence of objects both human and vehicle so that it can be used as a driver warning device against road crossers. From the results of the test shows the test results, the sensor can detect the presence of human movement with the maximum distance between the PIR sensor and the object which is ± 5 meters. When it detects human presence, the LED indicator will light up, followed by a buzzer notification.

Keywords: arduino, mikrokontroler, pir, sensor

Abstrak

Kecelakaan yang sering terjadi di jalan salah satunya karena penyeberang jalan yang tak memperhatikan kendaraan atau pengguna kendaraan yang sedang menyeberang. Untuk itu dibutuhkan alat yang dapat memberikan peringatan bagi pengendara terhadap penyeberang jalan. Dengan menggunakan sensor PIR ini maka apabila ada pergerakan manusia yang melewati sensor PIR, maka sensor akan mendeteksi keberadaan manusia tersebut. Sensor PIR akan dihubungkan pada mikrokontroler. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno yang sebagai mikrokontroler dan sensor PIR sebagai sensor yang mendeteksi keberadaan objek baik manusia maupun kendaraan sehingga dapat digunakan sebagai alat peringatan pengendara terhadap penyeberang jalan. dari hasil pengujian menunjukkan hasil pengujian, sensor dapat mendeteksi adanya gerakan manusia dengan jarak maksimal antara sensor PIR dan objek yaitu ± 5 meter. Ketika mendeteksi keberadaan manusia, indikator led akan menyala dilanjutkan dengan notifikasi berupa buzzer berbunyi.

Kata Kunci: arduino, mikrokontroler, pir, sensor

PENDAHULUAN

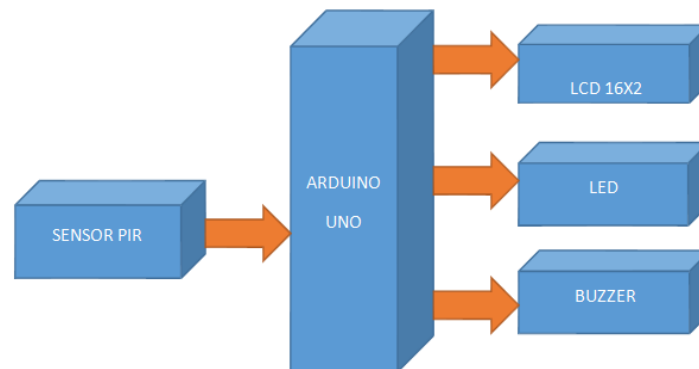
Indonesia mengalami pertumbuhan di segala bidang terutama di kota besar. Pertumbuhan tersebut diikuti oleh pembangunan infrastruktur kota seperti jalan raya sebagai penghubung antara suatu tempat ke tempat lain. Pembangunan fasilitas transportasi ini berdampak kepada peningkatan jumlah kendaraan bermotor terutama kendaraan pribadi sehingga terjadi peluapan volume kendaraan di semua ruas jalan ataupun sebaliknya, karena peningkatan jumlah kendaraan dibangunlah fasilitas transportasi. Pada kenyataannya, peningkatan volume lalu lintas ini mendapat perhatian hanya pada prasarana lalu lintas kendaraan saja seperti seringnya dilakukan pelebaran jalur lalu lintas, perbaikan struktur perkerasan jalan [1]. Sementara kebutuhan prasarana pejalan kaki sangat minim mendapat perhatian, terutama prasarana untuk menyebrang jalan. Hal ini menjadikan salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pejalan kaki. Kecelakaan yang sering terjadi di jalan tersebut karena penyeberang jalan yang tak memperhatikan kendaraan atau pengguna kendaraan yang tidak memperhatikan penyebrang yang sedang menyebrang. Untuk itu dibutuhkan alat yang dapat memberikan peringatan bagi pengendara terhadap penyebrang.

Dalam mendeteksi gerakan dibutuhkan sebuah sensor. Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik [2]. Sensor gerakan yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor Passive Infrared Receiver (PIR). Sensor PIR merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor [3]. Dengan menggunakan sensor PIR ini maka apabila ada pergerakan manusia yang melewati sensor PIR, maka sensor akan mendeteksi keberadaan manusia tersebut. Sensor PIR akan dihubungkan pada mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan otak dalam pengendalian dengan memasukkan bahasa pemrograman kedalamnya sesuai yang dikehendaki perancang [4]. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler [5]. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno yang sebagai mikrokontroler dan sensor PIR sebagai sensor yang mendeteksi keberadaan objek baik manusia maupun kendaraan sehingga dapat digunakan sebagai alat peringatan pengendara terhadap penyebrang jalan.

METODOLOGI

Pada penelitian ini untuk menunjang hasil penelitian dilakukan kegiatan pengumpulan data melalui aktivitas seperti observasi, studi lapangan dan tinjauan pustaka. Tahapan penelitian yang dilakukan diantaranya: 1). Analisa Kebutuhan; 2). Perancangan Alat; 3). Pengujian dan Analisis. Untuk merealisasikan menggunakan sensor gerak PIR berbasis Arduino Uno dengan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal*

Display) 16x2, maka langkah pertama yang dilakukan adalah membuat blok diagram. Blok diagram merupakan gambaran singkat dari perancangan suatu alat [6]. Blok diagram implementasi sensor PIR sebagai alat peringatan pengendara terhadap penyeberang jalan raya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alat Peringatan Pengendara Terhadap Penyeberang Jalan

Dari diagram blok diatas perangkat-perangkat utama yang dibutuhkan, diantaranya dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Arduino Uno

Arduino Uno sebuah *minimum system* yang memiliki kemasan yang miniatur dengan kemampuan *interfacing* dan pemrograman yang mudah [7]. Arduino Uno merupakan sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328 [8]. Arduino Uno memiliki kemampuan komunikasi dengan sebuah komputer atau mikrokontroler lainnya [9].



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino Uno

2. Sensor PIR

PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya [10]. Dengan pemasangan sensor PIR ini maka apabila ada pergerakan manusia yang melewati sensor PIR, maka sensor akan mendeteksi

keberadaan manusia [11].



Gambar 3. Sensor PIR

3. *Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2*

LCD adalah alat yang mempunyai fungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan ketahu melalui tampilan layar kristalnya [12]. LCD berfungsi untuk menampilkan data dari sensor saat ketika mendeteksi objek.



Gambar 4. Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2

4. Buzzer

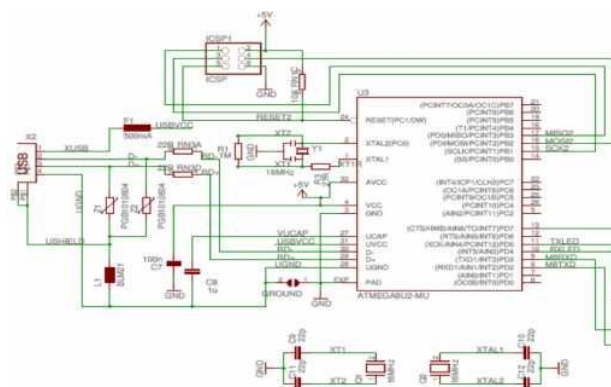
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara [13]. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan, jika kumparan tersebut dialiri arus listrik kumparan akan tertarik kedalam tergantung dari polaritas magnetnya [14].



Gambar 5. Buzzer

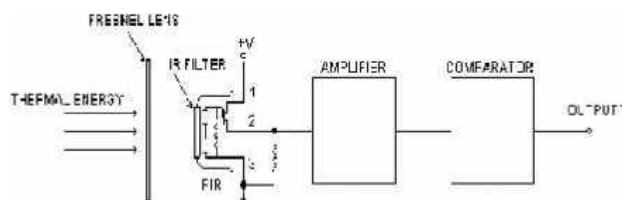
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian kontrol menggunakan arduino uno yang akan mengolah data masukan dan keluaran pada setiap pinnya. Arduino yang digunakan dalam perancangan ini merupakan komponen utama, karena komponen ini adalah yang akan mengatur keseluruhan sistem agar dapat bekerja dengan baik dan optimal. Perencanaan rangkaian Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



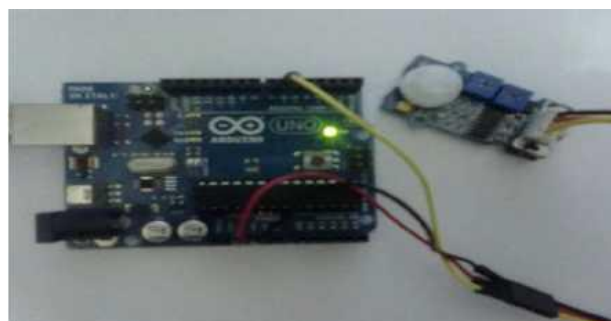
Gambar 6. Rangkaian Arduino Uno

Sensor PIR berfungsi sebagai masukan pada sistem rangkaian Arduino Uno. Pin 1 pada sensor PIR dihubungkan ke pin 7 pada Arduino Uno, pin 2 pada Sensor PIR dihubungkan pada pin power 5 VDC pada Arduino Uno, pin 3 pada sensor pir di hubungkan ke pin GND power Arduino Uno.



Gambar 7. Rangkaian Sensor PIR

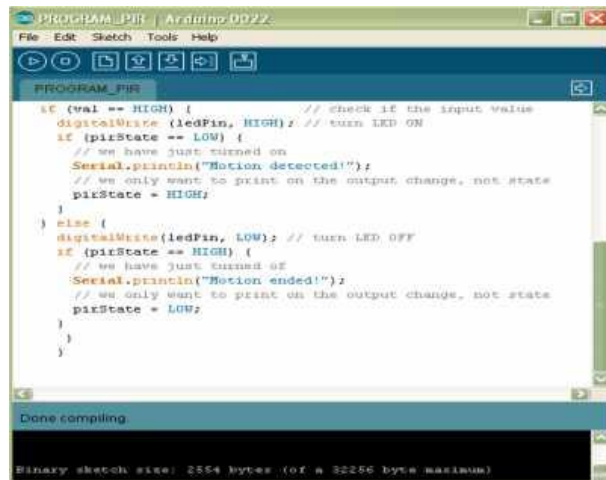
Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.



Gambar 8. Menghubungkan Sensor PIR Dengan Arduino Uno

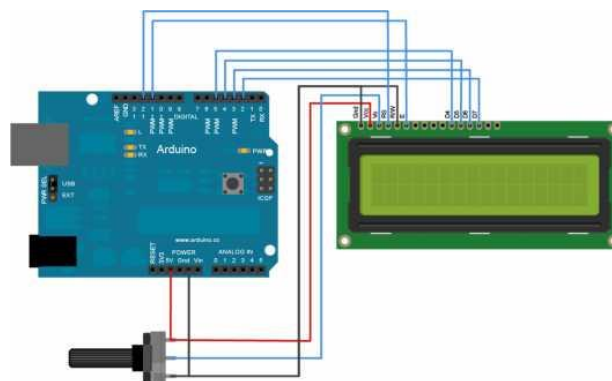
Setelah proses rangkaian selesai dibuat langkah selanjutnya adalah membuat

program pada aplikasi program arduino ide (*Integrated Development Environment*).



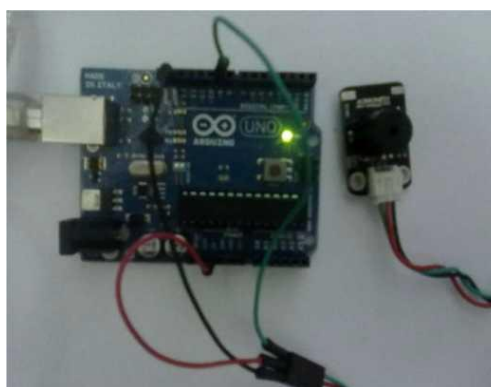
Gambar 9. Program Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Selanjutnya menghubungkan Arduino Uno dengan LCD. LCD berfungsi untuk menampilkan data dari sensor saat mendeteksi benda, dengan menggunakan LCD tipe 16x2 dan menggunakan resistor jenis 1k ohm yang dihubungkan dengan mikrokontroler arduino.



Gambar 10. Menghubungkan Arduino Uno Dengan LCD 16x2

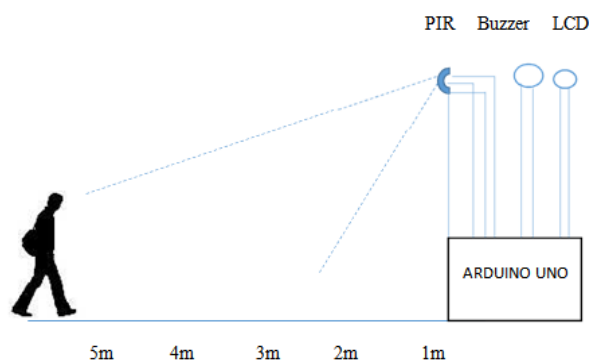
Langkah selanjutnya menghubungkan buzzer ke salah satu pin digital Arduino. Sebuah buzzer akan menghasilkan suara ketukan setiap kali dialiri gelombang arus listrik.



Gambar 11. Menghubungkan Arduino Uno Dengan Buzzer

Agar bebas dari kesalahan, maka alat harus diuji. Pengujian alat dilakukan untuk

mengetahui apakah fungsi-fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak [15]. Tujuan pengujian adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki [16]. Pengujian sensor pir dilakukan dengan melihat sensitifitas sensor terhadap jarak tempuh. Hasilnya adalah pada jarak 5 meter sensor ini dapat bekerja dan apabila lebih dari 5 meter maka tidak terdeteksi karena pir bukan hanya mengamati pergerakan manusia saja, akan tetapi juga pancaran sinar infra merah passiv dari tubuh manusia.



Gambar 12. Simulasi Sensor PIR

Pada pengujian ini, alat rakit dalam mobil mainan berbahan plastik untuk mempermudah dalam melakukan pengujian. Untuk implementasinya, sensor PIR dapat dipasang di depan kap mobil sedangkan hardware lainnya seperti arduino. Catu daya led dan bisa ditempatkan di dalam mobil sedangkan lcd diletakan di kaca mobil belakang. Indikator LED (*Light Emiting Dioda*) akan menyala saat sensor PIR mendeteksi suatu gerakan yang kemudian diikuti bunyi alarm dari buzzer. Indikator led akan menyala sampai semua indikator keluaran atas perintah arduino berhasil berjalan, yaitu setelah indikator suara berupa buzzer berhenti berbunyi. Alat ini akan menggunakan 2 (hewan) objek yang akan dideteksi untuk mengetahui efektifitas alat tersebut yaitu manusia dan hewan.



Gambar 13. Kondisi Alat Saat Mendeteksi Gerakan

Pengujian sensor PIR dengan menguji sensitifitas atau respons ketika mendeteksi adanya gerakan manusia. Cara menguji respons sensor PIR yaitu dengan mengukur pada output tegangan pada kaki out PIR ketika adanya gerakan yang dideteksi. Jadi akan terlihat perubahan nilai tegangan ketika adanya gerakan yang dideteksi. Hasil Pengujian dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengujian Sensor PIR

Objek	Jarak Objek	Led	Buzzer
Manusia	1 meter	Menyala	Berbunyi
Manusia	2 meter	Menyala	Berbunyi
Manusia	3 meter	Menyala	Berbunyi
Manusia	4 meter	Menyala	Berbunyi
Manusia	5 meter	Menyala	Berbunyi

Berdasarkan hasil pengujian, sensor dapat mendeteksi adanya gerakan manusia dengan jarak maksimal antara sensor PIR dan objek yaitu ± 5 meter. Ketika mendeteksi keberadaan manusia, indikator LED akan menyala dilanjutkan dengan notifikasi berupa buzzer berbunyi.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan implementasi dan pengujian sensor PIR sebagai alat peringatan pengendara terhadap penyeberang jalan raya maka dapat diambil kesimpulan dari hasil pengujian menunjukkan hasil pengujian, sensor dapat mendeteksi adanya gerakan manusia dengan jarak maksimal antara sensor PIR dan objek yaitu ± 5 meter. Ketika mendeteksi keberadaan manusia, indikator led akan menyala dilanjutkan dengan notifikasi berupa buzzer berbunyi. Dari penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian kedepan, sebaiknya dapat menggunakan sensor pendeteksi manusia yang lebih tinggi sensitivitasnya, tidak hanya mendeteksi gerakan melainkan dapat mendeteksi keberadaan manusia sehingga apabila manusia tersebut dalam kondisi diam masih dapat terdeteksi oleh sensor.

REFERENSI

- [1] Mashuri and M. Iqbal, "Studi Karakteristik Pejalan Kaki Dan Pemilihan Jenis Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki Di Kota Palu (Studi Kasus: Jl. Emmi Saellan Depan Mal Tatura Kota Palu)," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*, vol. 1, no. 2, 2011.
- [2] F. Chandra and D. Arifianto, *Jago Elektronika*. Surabaya: Kawan Pustaka, 2010.
- [3] E. Desyantoro, A. F. Rochim, and K. T. Martono, "Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 3, no. 3, 2015.
- [4] M. Didi, E. D. Marindani, and A. Elbani, "Rancang Bangun Pengendalian Robot Lengan 4 DOF dengan GUI (Graphical User Interface) Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [5] M. Ichwan, M. G. Husada, and M. I. Ar Rasyid, "Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android," *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [6] Ikhsan and H. Kurniawan, "Implementasi Sistem Kendali Cahaya Dan Sirkulasi Udara Ruang Dengan Memanfaatkan Pc Dan Mikrokontroler Atmega8," *Jurnal TEKNOI*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [7] Z. Budiarmo, E. Winarno, and H. Listiyono, "Implementasi Teknik I/O Interfacing berbasis Arduino," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 20, no. 1, 2015.
- [8] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android," *ELECTRANS*, vol. 13, no. 1, 2014.
- [9] S. J. Sokop, D. J. Mamahit, and S. R. U. A. Sompie, "Trainer Periferan Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 3, 2016.
- [10] K. R. Sekar A and Subali, "SISTEM Keamanan Rumah Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor Suhu, Sensor Gas Yang Terhubung Dengan Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler ATmega8 Dan Mikrokontroler ATmega162 Dengan Backup Daya," *Gema Teknologi*, vol. 17, no. 2, 2012.
- [11] C. Laksana, D. A. Prasetya, and Baidowi, "Sistem Keamanan Ksatrian Dengan Sensor Pir Menggunakan Metode Cluster Based," in *SNATIF Ke 4*, 2017.
- [12] S. Budiarto, "Sistem Logger Suhu dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 3, no. 1, 2012.
- [13] R. A. Pratama and A. R. Kardian, "Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera," *Jurnal Komputasi*, vol. 11, no. 1, 2012.
- [14] Efrianto, Ridwan, and I. Fahruzi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam," *Jurnal Integrasi*, vol. 8, no. 1, 2016.

- [15] P. Prasetyawan, Y. Ferdiyanto, S. Ahdan, and F. Trisnawati, "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone," *Jurnal Teknik Elektro ITP*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [16] D. Rulyana and R. I. Borman, "Aplikasi Simulasi Tes Potensi Akademik Berbasis Mobile Platform Android," in *Seminar Nasional FMIPA-Universitas Terbuka*, DKI Jakarta, 2014.