

EFEKTIVITAS SUDUT BACA SENSOR PIR TERHADAP JARAK OBJEK SEBAGAI PENGENDALI BEBAN LAMPU PADA RUANG KELAS

Selamat Muslimin

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang 30139, Indonesia

Phone : (62-711) 353414, Fax : (62-711) 355918

Email: selamet_muslimin@polsri.ac.id

Abstrak—Sistem otomasi telah menyebar pada bidang industri maupun dunia pendidikan yang semakin terus berkembang, dengan banyaknya sistem otomasi yang diterapkan pada dunia pendidikan maka inovasi-inovasi untuk menunjang dalam kelancaran belajar dan juga memudahkan dalam pemakaian fasilitas pada ruang kelas. Salah satu sistem otomasi tersebut ialah *control beban lampu* dengan menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi objek manusia pada ruang kelas dengan mendeteksi gelombang inframerah pasif yang dihasilkan oleh suhu tubuh yang berada pada jangkauan deteksi sensor maksimal 4 meter dengan *range* sudut pembacaan 45° - 90° , dimana *output* yang langsung terhubung ke mikrokontroler arduino untuk diproses mengaktifkan *relay* pada beban lampu ruang kelas. Untuk mendapatkan hasil yang lebih efektif maka ruangan kelas mempunyai standar ukuran ruangan yaitu lebar 8 meter, panjang 8 meter dan tinggi 4 meter. Hasil dari penelitian ini adalah dalam penggunaan sensor PIR di ruang kelas, pendeteksian jarak maupun *time delay* bacaan sensor yang cepat untuk merespon suatu objek. Dari data pengujian bahwa sistem pada *ruang kelas* dengan menggunakan sensor PIR ini menjadi lebih efektif.

Kata Kunci : Jarak pembacaan sensor, otomatis, sensor PIR, sudut cakupan sensor, ruang kelas

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini masih sangat banyak terdapat beban lampu yang tidak terkontrol penggunaannya, yang seharusnya dimatikan disaat tidak digunakan, akibatnya beban pemakaianpun menjadi lebih tinggi, yang sering terjadi biasanya diperkantoran, sekolahan, maupun diperguruan tinggi yang ada di Indonesia. Di kota-kota besar seperti Eropa sudah banyak menggunakan sistem control beban lampu dengan menggunakan perangkat elektronika.

Salah satu komponen elektronika yaitu sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) yang merupakan sensor yang hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap objek yang terdeteksi olehnya dengan panjang gelombang terkuat $9,4\mu\text{m}$ dan Sensor PIR bisa menghasilkan Frekuensi yang rendah yaitu 0,2-5Hz (Prima, 2010), dalam penelitian sebelumnya bahwa sensor PIR ini bisa mendeteksi objek dengan jarak maksimal 3 meter dengan waktu bacaan 9 detik, dan minimum 1 meter dengan waktu bacaan 2 detik (Khanina Rizki Sekar A, 2013). Dan menurut penelitian yang lain bahwa sensor PIR dapat mendetek objek maksimal 4 meter dengan 3 kali percobaan (Syahidulhaq, Hafiddudin, & Aulia, 2016). Adapun penelitian lain yang membahas sudut pembacaan pada sensor PIR dengan nilai maksimal

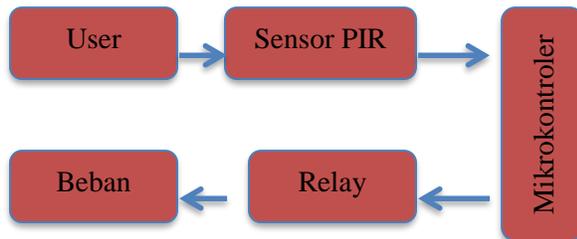
pendeteksian ketika sensor pada sudut 75° yang berketinggian 200cm diatas lantai dengan suhu dalam toleransi antara 22°C – 31°C (Arifin, 2013). Dan menurut penelitian lain suhu pada ruangan akan mempengaruhi kecepatan respon sensor. Contohnya ketika sensor akan mendeteksi objek dengan suhu ruangan 23°C dan kecepatan respon sensor yang ditunjukkan adalah 2-3 detik (Erwanto, 2013).

Dengan spesifikasi dari sensor PIR dan karakteristiknya itu sendiri dapat dimanfaatkan sebagai sensor yang digunakan untuk mengontrol ruangan kelas atau Smart Class Room yang dimana bisa mempermudah bagi orang (mahasiswa maupun dosen) dalam mengendalikan alat elektronik diruangan kelas tersebut, dan juga smart class room bisa diartikan sebagai sebuah sistem yang dipakai untuk mempermudah pengelolaan beban lampu yang terpakai didalam ruang kelas (Tjahjana & Irawan, 2010).

Sensor PIR digunakan sebagai inputan untuk mendeteksi suatu objek di ruangan yang akan mengaktifkan beban lampu listrik yang digunakan pada ruangan tersebut dan juga menurut penelitian bahwa Persentase keberhasilan mencapai 84,45% dalam mendeteksi objek berdasarkan jarak radius dan sudut yang telah ditentukan (Amrulloh, Ir, Nugroho, & St, 2015).

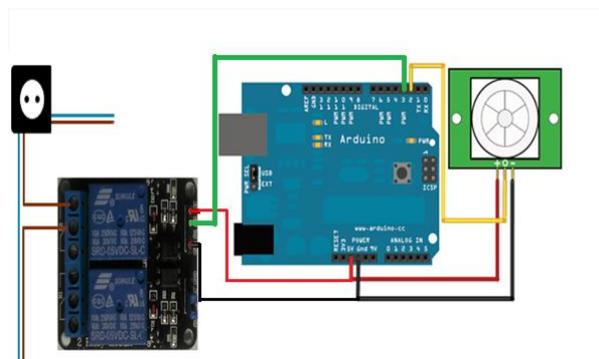
II. METODE

Efektivitas sensor PIR pada Ruang kelas yang memiliki beberapa tahapan perancangan yaitu perangkat kerasnya terdiri dari Rangkaian sensor PIR, Rangkaian Relay dan rangkaian mikrokontrolernya menggunakan modul Arduino, sedangkan perangkat lunaknya yaitu arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Blok diagram merupakan salah satu bagian penting dalam perancangan suatu alat. Cara kerja keseluruhan alat yang akan dibuat dapat dilihat pada diagram blok sehingga keseluruhan diagram blok akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja.



Gambar 2.1 Blok Diagram

Diagram blok diatas menjelaskan user merupakan objek yang akan dideteksi oleh sensor PIR dengan menerima radiasi inframerah pasif setelah itu Sensor PIR akan memberikan logika 1 (high) jika PIR tidak mendeteksi maka memberikn logika 0 (Low) setelah itu akan diproses oleh mikrokontroler kemudian mengaktifkan relay yang akan menghidupkan semua lampu di ruangan, modul arduino sebagai proses mengaktifkan relay telah diprogram disesuaikan dengan alat yang akan dibuat, untuk lebih detail dapat dilihat skematik rangkaian pada gambar 2.2



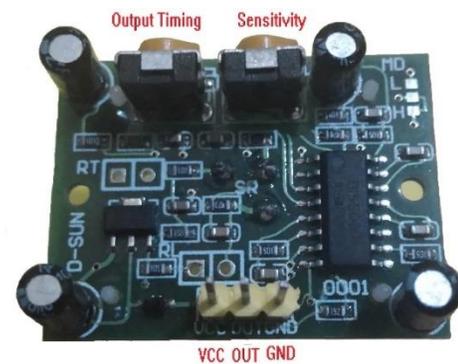
Gambar 2.2. Skematik Rangkaian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas sensor PIR dalam mengontrol beban pada ruangan kelas ini mempunyai beberapa data yang

bisa diuji yaitu pengukuran setting time sensor, pengukuran cakupan (coverage) daya pancar sensor, pengukuran dari obyek yang berbeda, serta aplikasi sensor pada ruangan kelas.

1. Pada saat sensor mulai diaktifkan diperlukan setting time untuk dapat berfungsi sebagaimana mestinya yaitu mendeteksi pancaran infra merah suatu obyek. Pengukuran setting time ini diperlukan untuk mendapatkan waktu yang tepat agar tidak terjadi kesalahan jika sensor telah dihubungkan dengan perangkat lain. Dan untuk melakukan setting time delay pada sensor PIR ini bisa digunakan dengan 2 cara yaitu mengubah nilai variabel pada modul sensor PIR itu sendiri yang kita bisa lihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Setting Time Delay dan Sensitivity

Pada gambar 3.1. Rangkaian sensor PIR bisa langsung untuk mengatur dalam mendeteksi objek dan waktu pembacaan, untuk setting delay yang kedua yaitu dengan mengatur delay pada program di arduino IDE, pada gambar 3.2.

```

const int pir = A1;
int nilai_pir = 0;
// variable for reading the pin status

void setup() {
  pinMode(2, OUTPUT); // declare LED as output
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){
  nilai_pir = analogRead(pir);
  delay(1000);
  Serial.println(nilai_pir);
  if (nilai_pir > 600) { // check if the input is HIGH
    digitalWrite(2, HIGH); // turn LED ON
  }
  else {
    digitalWrite(2, LOW); // turn LED OFF
  }
}
  
```

Gambar 3.2. Setting Time Delay pada Program

Pada gambar 3.2, bahwa delay yang di *setting* yaitu 1000 ms atau 1 detik. Dengan adanya *setting* waktu *delay* pada pemrograman dan juga pada variabel yang terdapat pada modul, sensor PIR dapat bekerja lebih efektif karena waktu dalam pembacaan lebih cepat, dibandingkan ketika hanya menggunakan *setting* waktu *delay* pada modul sensor PIR bisa membaca dengan *delay* waktu 24-28 detik. Berikut ini data waktu dan jarak ketika time *delay* di *setting* secara bersamaan, pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Setting* waktu dan jarak secara bersamaan

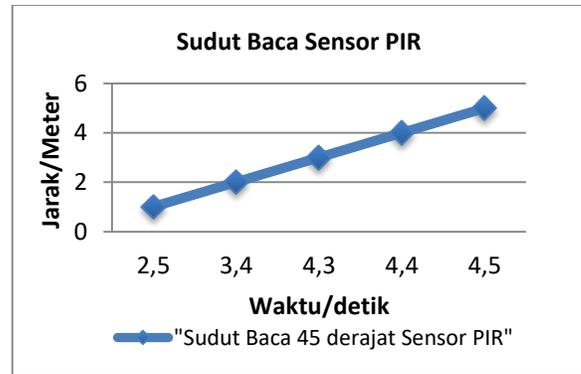
No	Jarak	Waktu(detik)	Keterangan
1	1 m	1,8	Lampu Hidup
2	2 m	2,7	Lampu Hidup
3	3 m	3,8	Lampu Hidup
4	4 m	3,8	Lampu Hidup
5	5 m	3,8 - 5	Lampu Mati

Pada tabel 3.1 bahwa Sensor PIR lebih efektif dalam waktu *delay* pada saat membaca objek, dan juga sensor PIR bisa membaca dengan ruang lingkup cukup luas dengan maksimal sudut 110°. Berikut data pada tabel 3.2.

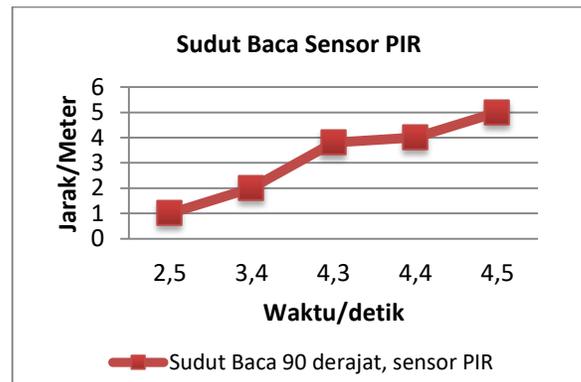
Tabel 3.2. Pengujian sudut baca sensor PIR

No	Sudut	Jarak	Waktu (detik)	Keterangan
1	45°	1 m	1,8	Lampu Hidup
		2 m	2,7	Lampu Hidup
		3 m	3,9	Lampu Hidup
		4 m	4,2	Lampu Hidup
		5 m	4,2 - 5	Lampu Mati
2	90°	1 m	2,1	Lampu Hidup
		2 m	2,9	Lampu Hidup
		3,8 m	4,1	Lampu Hidup
		4 m	4,1 - 5	Lampu Mati
		5 m	4,1 - 5	Lampu Mati
3	110°	1 m	2,5	Lampu Hidup
		2 m	3,4	Lampu Hidup
		3,25m	4,3	Lampu Hidup
		4 m	4,3 - 5	Lampu Mati
		5 m	4,3 - 5	Lampu Mati

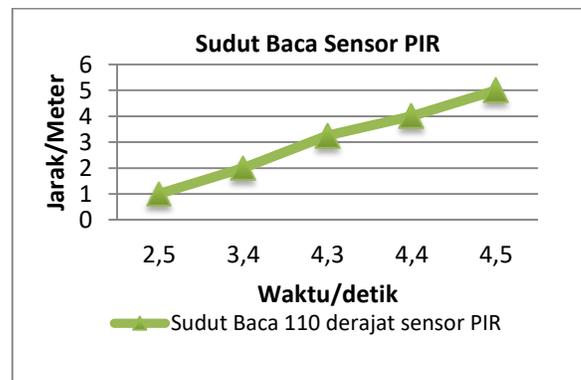
Pada tabel 3.2. bahwa pembacaan sudut pada sensor PIR sangat efektif untuk digunakan pada ruang kelas, dikarenakan sudut bacaan sensor maksimal 110°, komponen sensor akan diletakkan dibagian atas ruangan. Berikut adalah gambar detek sensor PIR pada ruang kelas pada gambar 3.6 dan 3.7.



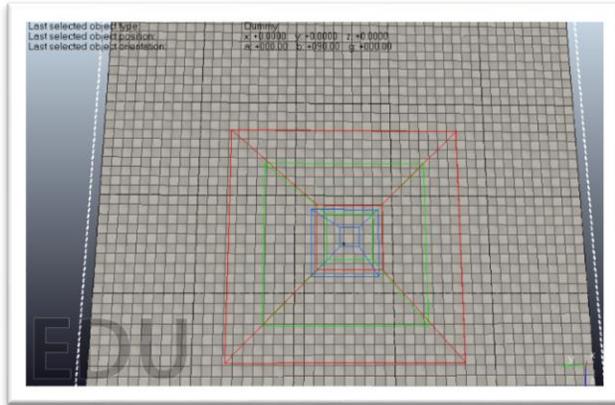
Gambar 3.3. Grafik sudut baca 45° sensor PIR



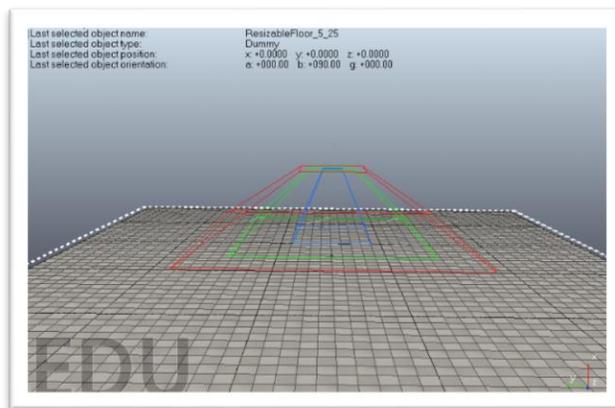
Gambar 3.4. Grafik sudut baca 90° sensor PIR



Gambar 3.5. Grafik sudut baca 110° sensor PIR



Gambar 3.6. Denah lokasi pemasangan deteksi Sensor PIR, tampak atas



Gambar 3.7. Denah lokasi pemasangan deteksi Sensor PIR, tampak samping

Keterangan data baca sensor PIR berikut penjelasan deteksi sensor pada tabel 3.3

Tabel 3.3. Penjelasan dari gambar 3.3 dan 3.4

No	Warna	Sudut
1	Biru	45°
2	Hijau	90°
3	Merah	110°

Pada keterangan diatas bahwa sensor PIR bisa mendeteksi objek manusia lebih tepat pada sudut deteksi yaitu 45° - 90°, yang kemungkinan besar banyak aktifitas berlangsung disaat melakukan jam pelajaran. dan untuk sudut 110° sering tidak adanya aktifitas dikarenakan sudut ini lebar tidak membaca objek dengan maksimal dikarenakan jarak antara

sensor PIR ke objek manusia jauh. Berikut ini design ruang kelas dan tata letak sensor PIR pada gambar 3.8



Gambar 3.8. Design tata letak sensor PIR pada Ruang Kelas

Tahap pengujian sensor PIR yang akan mengaktifkan beban lampu 432 Watt.

Tabel 3.4. Hasil pengujian sensor PIR sebanyak 10x menggunakan waktu acak terhadap beban

Pengujian Sensor PIR	Beban Lampu yang Aktif/Hidup
Pengujian ke-1	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-2	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-3	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-4	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-5	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-6	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-7	Semua Lampu Mati
Pengujian ke-8	Semua Lampu Mati
Pengujian ke-9	Semua Lampu Hidup
Pengujian ke-10	Semua Lampu Hidup

Keterangan Lampu 36 Watt x 12 = 432 Watt

IV. PENUTUP

Efektivitas sensor PIR pada ruangan kelas sangat cocok digunakan pada ruangan yang berukuran standar yaitu berukuran panjang 8m x lebar 8m, dan tinggi ruangan maksimal 4 meter dengan jarak deteksinya maksimal 4m dengan sudut deteksi 45°-90°, yang memungkinkan untuk diletakan diatas langit-langit ruang kelas yang memungkinkan untuk membaca dalam jangkauan maksimal, dan lebih efektif untuk diletakan pada ruangan bagian tengah atas langit-langit agar dapat mendeteksi objek dengan jangkauan yang lebih baik. Akan tetapi dengan menambahkan sensor ultrasonic pada sistem ruang kelas karena bisa

membantu kinerja sensor PIR dalam membaca objek yang menghalangi. Sedangkan untuk pemasangan sensor ultrasonic diletakkan diluar ruangan atau diatas pintu kelas

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Amrulloh, A. G., Ir, B. D., Nugroho, A., & St, J. (2015). IMPLEMENTASI PENDETEKSI GERAK MANUSIA DENGAN SENSOR PASSIVE INFRA-RED (PIR) SEBAGAI KONTROL ARAH KAMERA DAN SISTEM MIKROKONTROLER IMPLEMENTATION OF HUMAN MOTION DETECTOR WITH PASSIVE INFRA- RED CENSOR AS CAMERA DIRECTION CONTROL AND CONTROL SYSTEM LOCK. E-Proceeding Of Engineering, 2(1), 725–732.
- [2]. Arifin, B. (2013). Aplikasi Sensor Passive Infra Red (PIR) Untuk Pendeteksian Makhluk Hidup Dalam Ruang. Prosiding SNST Ke-4, (2011), 39–44.
- [3]. Erwanto, D. (2013). PENERAPAN SISTEM PENGAMAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED RECEIVER (PIR). Jurnal Cendekia, 11(1), 16–21.
- [4]. Khanina Rizki Sekar A, S. (2013). 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, 17(2), 86–94.
- [5]. Prima, B. (2010). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Teknologi Elektronika, 1, 1–11. Retrieved from <http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Berri-Prima-080120201010.pdf>
- [6]. Syahidulhaq, H. A., Hafiddudin, & Aulia, S. (2016). Sistem Keamanan Berbasis Alarm Ip Camera Dengan Passive Infrared Receiver (Pir) Sensor Dan Sms Gateway. Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan (JETT), 3(2), 312–320. <https://doi.org/10.25124/jett.v3i2.300>
- [7]. Tjahjana, A., & Irawan, D. (2010). Sistem Smart Class Room Berbasis Smart Card Dan Bahasa Pemrograman C ++. SNATI 2010, 1–7.

