

Rancang Bangun Sistem Keamanan Lapas Kelas IIB Tasikmalaya Menggunakan Sensor PIR dan Ultrasonik dengan Notifikasi Suara

Ali Kuswana, Nanang Durahman

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer DCI, Indonesia

Email: suryaalkuna@gmail.com, akh.nanang@gmail.com

Abstrak

Salah satu bidang kehidupan yang memanfaatkan teknologi komputer canggih adalah perangkat elektronik. Penelitian ini dilakukan mengenai subjek sensor PIR dan ultrasonik sebagai sensor sistem keamanan untuk mendeteksi gerakan seseorang yang mendekati sensor. Adapun yang penulis lakukan disini pendekatan penelitian kuantitatif. Sistem keamanan di Lapas kelas IIB Tasikmalaya pada dasarnya merupakan suatu kegiatan untuk mewujudkan kehidupan dan penghidupan yang teratur, aman dan tentram secara terencana, terarah dan sistematis sehingga dapat menjamin terselenggaranya kegiatan perawatan Tahanan dan pembinaan Warga Binaan pemasyarakatan dalam rangka mewujudkan tujuan Pemasyarakatan. Bagaimanakah pelaksanaan panjagaan Satuan petugas P2U mengawasi lalu lintas yang terjadi di pintu 3, Bagaimanakah petugas memastikan Narapidana dan Tahanan tidak berada di daerah steril area, kelebihan dan kekurangan sensor PIR dan ultrasonik pada pengendalian sarana pengamanan. Jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan, akan mengirimkan sinyal ke Arduino, kemudian mengaktifkan Buzzer untuk menghasilkan suara peringatan sebagai indikasi adanya intrusi disaat petugas menjaga keamanan dan ketertiban Lapas Kelas IIB Tasikmalaya.

Kata Kunci: sensor PIR, ultrasonik, arduino uno, buzzer, keamanan

Abstract

One area of life that utilizes advanced computer technology is electronic devices. This research was conducted on the subject of PIR and ultrasonic sensor as security system sensor to detect the movement of someone approaching the sensor. What the author is doing here is a quantitative research approach. The security system in Tasikmalaya class IIB prison is basically an activity to create an orderly, safe and peaceful life and livelihood in a planned, directed and systematic manner so as to ensure the implementation of prisoner care activities and the development of correctional goals. How is the implementation of security? The P2U officer unit monitors the traffic that occurs at gate 3, how do officers ensure that convicts and detainees are not in the sterile area, the advantages and disadvantages of PIR and ultrasonic sensors in controlling security facilities. If the PIR sensor detects

movement, it will send a signal to the Arduino, then activate the Buzzer to produce a warning sound as an indication of an intrusion while officers are maintaining security and order at the Class IIB Tasikmalaya Prison.

Keywords: *PIR sensor, ultrasonic, arduino uno, buzzer, security*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini berkembang pesat sebagai jawaban terhadap kebutuhan manusia, dan tidak hanya menjadi ilmu praktis mengenai permasalahan teknis, tetapi juga salah satu landasan ilmu pengetahuan yang komprehensif (Mubarok et al., 2021). Salah satu bidang kehidupan yang memanfaatkan teknologi komputer canggih adalah perangkat elektronik. Perangkat elektronik telah menjadi alat yang sangat diperlukan dalam kehidupan manusia dan dapat menunjang serta memudahkan tugas manusia dalam kehidupan sehari-hari (Amane et al., 2023a).

Di dunia yang terus berkembang ini, banyak orang yang berlomba-lomba mengembangkan dan merancang alat-alat teknologi yang diperlukan untuk kepentingan masyarakat. Banyak penelitian telah dilakukan mengenai subjek sensor PIR dan ultrasonik. Misalnya pada ruang fotokopi di tempat kerja, tidak perlu menyalakan lampu saat tidak ada orang di dalam ruangan (Marlina et al., 2021). Karyawan tidak perlu menyalakan saklar lampu setiap kali masuk atau keluar ruangan. Dengan menggunakan sensor pendeteksi, dapat menghemat energi dengan mematikan lampu saat tidak ada orang di sekitar, tanpa mengorbankan kenyamanan karena tidak perlu menyalakan dan mematikan lampu secara manual (Firdaus & Utomo, 2024).

Sistem keamanan penjara dan pusat penahanan pada dasarnya adalah kegiatan yang dirancang untuk memberikan kehidupan dan penghidupan yang tertib, aman, dan damai (Lalunggang et al., 2024a). Upaya tersebut dilakukan secara terencana, tepat sasaran, dan sistematis untuk menjamin terselenggaranya kegiatan perawatan narapidana dan pembinaan warga binaan pemasyarakatan untuk mencapai tujuan pemasyarakatan. Lingkungan dan kondisi yang aman dan tertib diperlukan untuk memastikan bahwa lembaga pemasyarakatan mencapai tujuannya (Lalunggang et al., 2024b).

Dalam hal ini penulis akan membahas Sistem keamanan di Lapas kelas IIB Tasikmalaya yaitu Pelaksanaan Penjagaan satgas P2U atau satuan tugas penjaga pintu utama adalah orang yang bertugas untuk mengamankan Pintu utama Lembaga Pemasyarakatan atau LAPAS, selain itu juga mengawasi lalu lintas yang terjadi di pintu utama. Pengendalian Steril area Petugas memastikan narapidana dan tahanan tidak berada di daerah steril area, Pelaksanaan Pengendalian Sarana Pengamanan Senjata api dan amunisi yang akan dicadangkan di tempatkan di Gudang,

memerlukan sebuah sistem keamanan yang dapat digunakan salah satunya dengan menggunakan sensor PIR dan Ultrasonik dengan notifikasi suara. Maka penulis akan menemukan kapan sensor PIR dan Ultrasonik bunyi dengan notifikasi suara, sehingga sensor PIR dan Ultrasonik dapat dikatakan sistem keamanan Lapas kelas IIB Tasikmalaya.

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mencegah terganggunya keamanan dan ketertiban dengan melaksanakan tugas pokok dan fungsi keamanan dan ketertiban pada seluruh tingkat lembaga masyarakat. Sejak itu, penulis berpikir untuk menggunakan teknologi komputer canggih yaitu peralatan elektronik sensor gerak manusia adalah sebuah alat deteksi yang bekerja dengan cara melakukan pendeteksiaan terhadap gerak manusia yang ada dalam jangkauan sensor PIR dan ultrasonik sebagai sensor sistem keamanan penjara untuk mendeteksi pergerakan manusia dengan notifikasi suara.

Menurut penelitian terdahulu yang berjudul Pemanfaatan dan Penerapan IoT di Berbagai Bidang (Amane et al., 2023b), membahas penerapan Internet of Things (IoT) dalam berbagai bidang, termasuk keamanan, yang menggunakan sensor-sensor canggih untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan. Selain itu penelitian lainnya yang berjudul Implementasi Internet of Things dalam Kehidupan Sehari-hari (Susanto et al., 2022) mengkaji penerapan IoT, seperti sensor PIR dan ultrasonik, dalam konteks kehidupan sehari-hari, yang mencakup aplikasi keamanan di berbagai tempat yang membutuhkan pengawasan otomatis.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem keamanan yang mampu mendeteksi pergerakan di area tertentu secara otomatis menggunakan sensor PIR dan ultrasonik yang diintegrasikan dengan notifikasi suara, untuk meningkatkan keamanan di Lapas Kelas IIB Tasikmalaya. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya sistem keamanan otomatis ini, lingkungan Lapas dapat lebih terjaga dari gangguan atau pelanggaran, baik dari narapidana maupun dari pihak luar.

Metode Penelitian

Pendekatan dalam Sistem Keamanan Menggunakan Sensor PIR dan Ultrasonik dengan Notifikasi Suara, mungkin harus mempergunakan beberapa metode. Tanpa mempergunakan metode, hasil rancang bangun sistem keamanan akan kurang terarah dan tidak akan memuaskan. Untuk itulah dalam merancang bangun sistem keamanan Lapas Kelas IIB Tasikmalaya menggunakan sensor PIR dan Ultrasonik dengan notifikasi suara yang penulis lakukan disini pendekatan penelitian kuantitatif. Penulis telah mengumpulkan informasi dan data dari buku-buku ilmiah, artikel ilmiah, jurnal ilmiah, serta sumber penelitian dan dokumen yang dimuat di berbagai media massa. Informasi dan data dapat berupa teori teori yang mendasari permasalahan yang akan penulis teliti.

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Kuantitatif, 2016).

Metode kualitas menurut (Crosby, 1979) kualitas adalah conformance to requirement, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi dan produk jadi (Yazid et al., 2013).

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi, di mana sistem keamanan berbasis sensor akan diuji dalam kondisi yang mendekati lingkungan operasional lapas. Tahapan utama dalam desain penelitian ini meliputi perancangan system, implementasi sistem dan pengujian sistem.

Subyek Penelitian

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah lingkungan Lapas Kelas IIB Tasikmalaya sebagai lokasi implementasi sistem keamanan, serta petugas keamanan lapas yang akan menjadi pengguna utama sistem ini. Dengan menjadikan lapas dan petugas sebagai subyek, penelitian ini dapat menilai langsung efektivitas dan kesesuaian sistem untuk aplikasi keamanan di fasilitas pemasyarakatan.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui:

- a. **Observasi Langsung:** Mengamati secara langsung kinerja sistem keamanan di lapas, termasuk mencatat frekuensi alarm dan efektivitas sensor dalam mendeteksi pergerakan.
- b. **Pengukuran Sensor:** Melakukan pengukuran jarak deteksi sensor PIR dan ultrasonik, serta waktu respons notifikasi suara untuk menentukan akurasi dan kecepatan sistem.
- c. **Wawancara dengan Petugas Keamanan:** Mengumpulkan umpan balik dari petugas keamanan yang berinteraksi langsung dengan sistem untuk menilai kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem.
- d. **Studi Literatur:** Mengumpulkan informasi dan teori pendukung dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang terkait dengan teknologi sensor, IoT, dan keamanan penjara, guna menyusun landasan teoretis penelitian ini.

Sumber Informasi

Informasi dan data teoritis diperoleh dari berbagai sumber, termasuk:

- a. **Buku dan Artikel Ilmiah:** Literasi dari sumber akademis yang relevan untuk memahami prinsip kerja sensor PIR dan ultrasonik, penggunaan Arduino dalam keamanan, dan studi terkait sistem keamanan di lingkungan pemasyarakatan.

- b. **Jurnal Ilmiah:** Penelitian terdahulu yang membahas penerapan IoT dan teknologi sensor dalam keamanan yang diakses melalui Google Scholar dan basis data akademik lainnya.
- c. **Dokumen Kebijakan dan Prosedur Lapas:** Dokumen terkait prosedur keamanan yang berlaku di Lapas Kelas IIB Tasikmalaya, yang membantu peneliti memahami lingkungan lapas secara mendalam dan kebutuhan spesifik keamanan di sana.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran dan observasi dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan teknik statistik deskriptif untuk:

- a. Menentukan rata-rata jarak deteksi sensor dan waktu respons notifikasi suara.
- b. Menghitung persentase keberhasilan deteksi gerakan oleh sensor PIR dan ultrasonik.
- c. Membandingkan hasil pengamatan lapangan dengan literatur untuk menilai keefektifan dan keakuratan sistem keamanan.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap awal perancangan proyek sistem Keamanan Lapas Kelas IIB Tasikmalaya ini akan membahas terkait dengan penggunaan sensor PIR dan Ultrasonik dengan notifikasi suara penulis memasuki tahap rancangan, suatu proses dimulai dengan melakukan menganalisis, memahami dan mempelajari suatu jenis dan penggunaan sensor IoT atau melihat langsung cara kerjanya yang terkait dengan permasalahan yang diajukan. Dari penelitian tersebut, catatan aplikasi ini terutama akan membahas unit sensor daripada komponen sensor individual. Artinya, sensor PIR dan ultrasonik yang sudah berisi komponen dan pemrograman yang diperlukan agar dapat berfungsi dengan baik dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

1. Perancangan perangkat keras

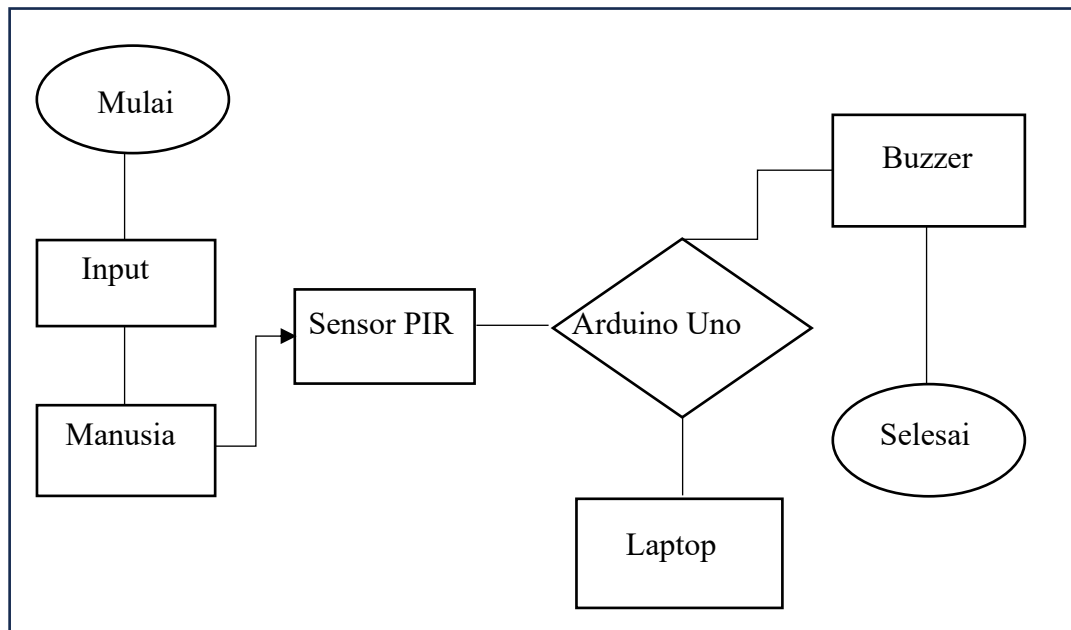
Perancangan perangkat keras menggunakan alat yang digunakan, antara lain laptop, Mikrokontroler, Arduino Uno, Sensor PIR, Sensor Ultrasonik, Buzzer, Resistor, LED, breadboard Arduino (Mardianto, 2022).

2. Perancangan perangkat lunak

Pada tahap perancangan perangkat lunak ini penulis melakukan pengumpulan library coding yang dapat memudahkan melakukan coding program atau sketch yang diperlukan dalam perancangan alat menggunakan Arduino Sketch dan melakukan kompilasi kedalam board Arduino Uno (Tampubolon, 2022). Perancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan hasil pengumpulan data dan kebutuhan, berupa Flowchart:

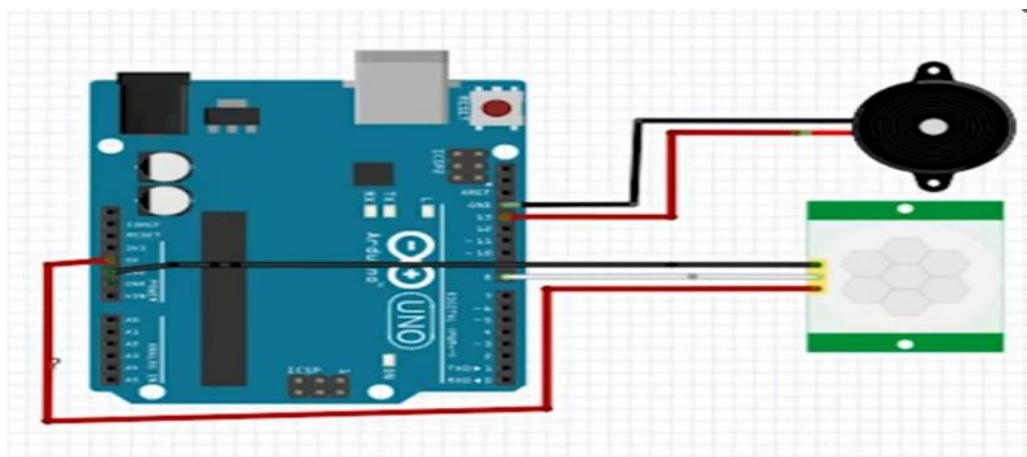
- a. Rancangan pemasangan sensor PIR pada pelaksanaan Petugas penjagaan Kegiatan Tahanan dan narapidana keluar masuk Pintu 3.

Flowchart Sensor PIR



Gambar 1. Flowchart Sensor PIR Notifikasi Suara

Kerangka pemikiran mengenai penelitian penjagaan kegiatan Tahanan dan Narapidana keluar masuk pintu 3 dibalik pintu dicatat atau dipantau oleh sensor. Sensor memberikan informasi apakah ada orang di dekatnya, yang diproses oleh Arduino sehingga Arduino memberikan informasi berupa suara alarm atau buzzer. Sehingga sensor PIR efektif buka tutup pintu petugas pengganti mendengarkan terlebih dahulu ketukan dari balik pintu 3 secara manual bisa otomatis dengan notifikasi suara, petugas membuka penutup lubang kecil yang ada dipintu 3 dan menanyakan keperluan narapidana dan Tahanan keluar dari balik pintu 3 tersebut.



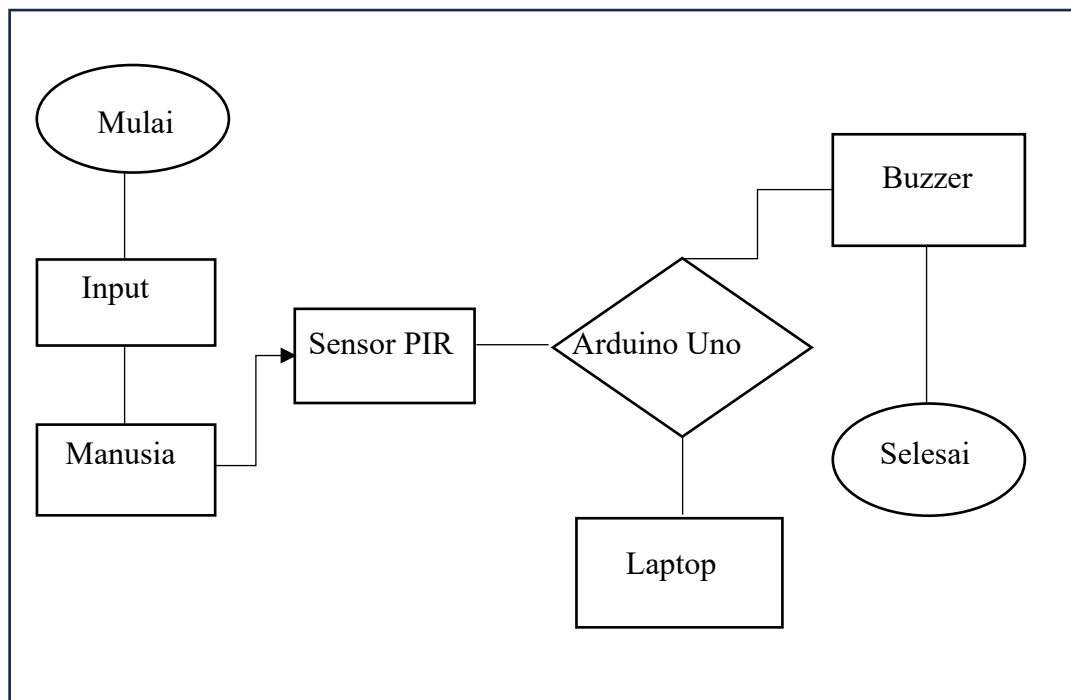
Gambar 2. Rangkaian Sistem Sensor PIR

PIR pasang ke Arduino uno, output sensor pasang ke pin 8, buzzer hubungkan positifnya ke pin D 13 dan Gndnya ke Gnd.

b. Rancangan sensor PIR pemasangan di pengendalian steril area

Langkah rangkaian sistem sensor PIR pasang ke Arduino uno, output sensor pasang ke pin 8, buzzer hubungkan positifnya ke pin D 13 dan Gndnya ke Gnd.

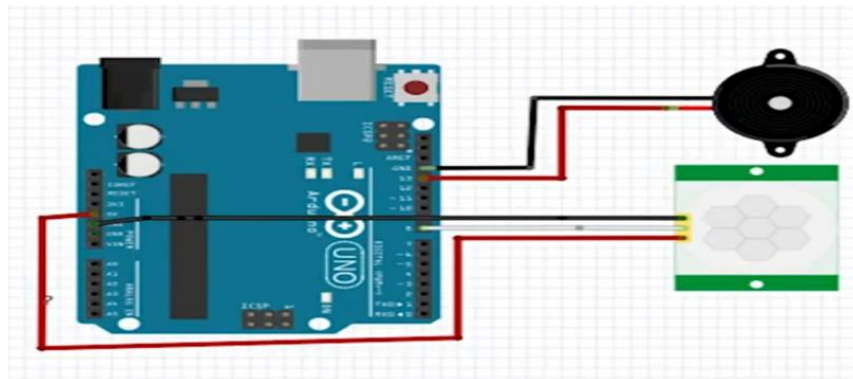
Flowchart Sensor PIR



Gambar 2. Flowchart sensor PIR Notifikasi Suara

Kerangka pemikiran mengenai penelitian tersebut diatas menjelaskan bahwa kondisi lingkungan sterial area di sekitar pelaksanaan Petugas penjagaan pembinaan Tahanan dan Narapidana dipantau oleh sensor (Umar Anwar, 2023). Sensor memberikan informasi apakah ada orang atau Warga binaan masyarakatan kelas IIB Tasikmalaya yang menerobos atau masuk wilayah sterial area di dekatnya, yang diproses oleh Arduino sehingga Arduino memberikan informasi berupa suara alarm atau buzzer. Sehingga sensor PIR efektif bisa otomatis dengan notifikasi suara, petugas waspada keadaan sekitar dengan bantuan sensor gerak PIR.

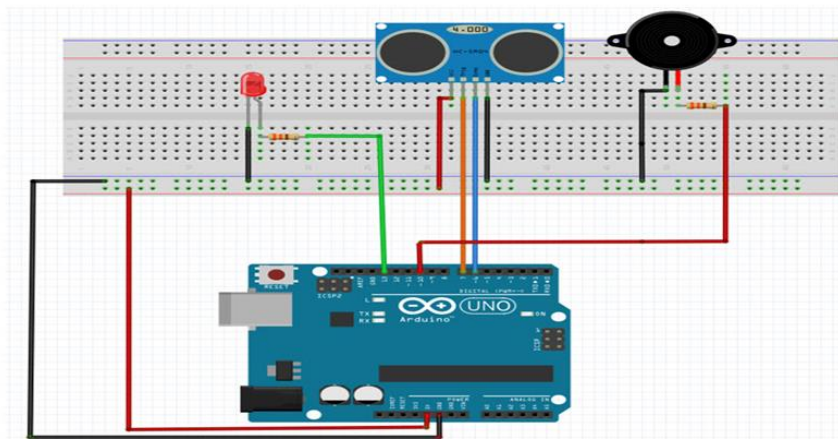
Rancang Bangun Sistem Keamanan Lapas Kelas IIB Tasikmalaya Menggunakan Sensor PIR dan Ultrasonik dengan Notifikasi Suara



Gambar 4. Rangkaian Sistem

PIR pasang ke Arduino uno, output sensor pasang ke pin 8, buzzer hubungkan positifnya ke pin D 13 dan Gndnya ke Gnd.

- c. Rancangan pemasangan sensor Ultrasonik HC-SR04 ditempatkan digudang senjata api



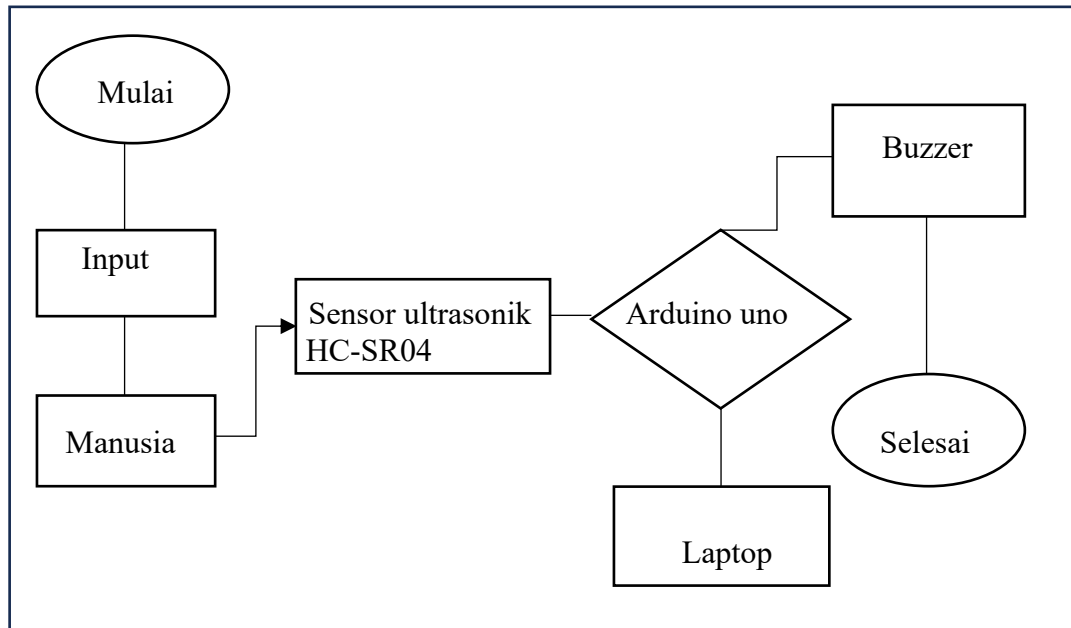
Gambar 5. Rangkaian Sistem

Berikut adalah langkah kerja buat rangkaian :

1. Pasangkan kabel di pin 5v dan pin GND pada arduino, lalu sambungkan ke breadboard
2. Susun resistor dengan LED, dan resistor secara seri pada breadboard
3. Sambungkan kaki negatif LED pada bagian negatif breadboard
4. Sambungkan kaki positif LED ke resistor lalu ke pin 13 arduino
5. Sambungkan kaki positif Buzzer ke resistor lalu ke pin 11 arduino
6. Perhatikan kaki-kaki atau pin pada sensor ultrasonic yaitu : Vcc, GND, Trig, Echo
7. Pasang kaki-kaki ultrasonik sensor ke breadboard
8. Sambungkan pin Vcc ke 5v arduino
9. Sambungkan pin GND ke GND arduino
10. Sambungkan pin Trig ke pin 7 arduino

11. Sambungkan pin Echo ke pin 6 arduino
12. Hubungkan arduino ke komputer
13. Upload script atau program pada aplikasi arduino keperangkat arduino.

Flowchart Sensor PIR




Gambar 3. Flowchart Sensor PIR Notifikasi Suara

Kerangka pemikiran mengenai penelitian ini, menjelaskan bahwa kondisi lingkungan dan kondisi gudang penyimpanan senjata dicatat atau dipantau oleh sensor. Sensor kemudian memberikan informasi apakah ada orang di dekatnya, yang diproses oleh Arduino. Arduino memberikan informasi berupa suara alarm atau buzzer. Penjagaan pantau sekitar gudang senjata dengan menggunakan sensor Gerak atau Ultrasonik HC-SR04 disaat tugas pada pagi, siang dan malam hari.

IMPLEMENTASI

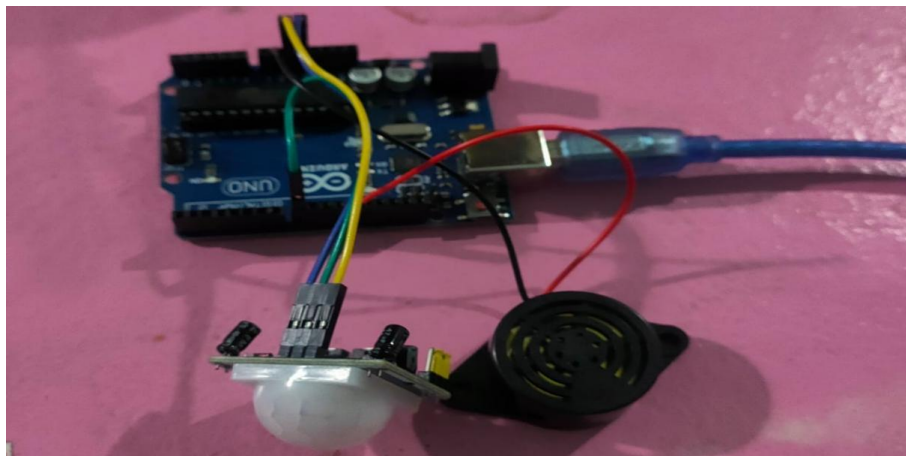
Arduino IDE Sistem Sensor PIR



```
SensorPir_GerakBadanManusia.ino
1 int buzz = 13;
2 int pir = 8;
3 int val ;
4
5
6 void setup() {
7   pinMode (buzz,OUTPUT);
8   pinMode (pir,INPUT);
9
10  // put your setup code here, to run once:
11
12 }
13
14 void loop() {
15   val = digitalRead(pir);
16   if (val == 1){
17     digitalWrite(buzz,1);
18   }
19 }
```

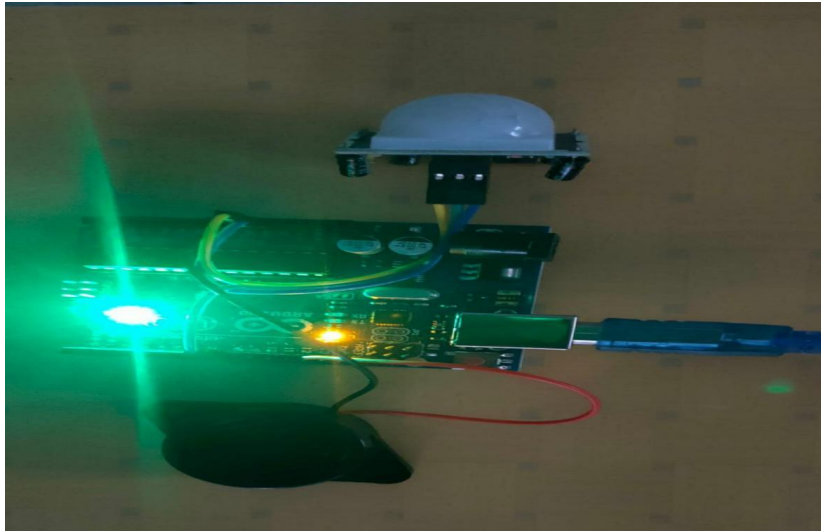
Gambar 7. Arduino IDE program sensor PIR

Implementasi Hasil Rangkaian Sistem



Gambar 8. Hasil Rangkaian Sistem

Hasil rangkaian sistem tersebut diatas hubungkan Kabel data USB ke laptop langsung coding sebuah programnya di Arduino IDE, selanjutnya upload. Ketika rangkaian tersebut diatas di depan sensor pirnya ada objek bergerak buzzer akan berbunyi seperti gambar 9 dibawah ini. (@IdrusProject n.d.)



Gambar 9. Hasil Rangkaian Sistem di Depan Sensor PIR ada Objek Bergerak Buzzer Bunyi

Implementasi Cara Kerja Sensor Ultrasonik HCSR04

Pada bagian ini akan membuat sebuah rangkaian sensor jarak yaitu jika ada pergerakan manusia yang berada di depan sensor ultrasonik HCSR04 sensor akan mendeteksi pergerakan badan manusia Buzzer akan berbunyi dan LED menyala berkedip kedip. Alat dan bahan ; 1 buah Arduino UNO, 1 buah sensor ultrasonik HCSR04, 1 buah buzzer, 2 buah resistor 220 ohm, 1 buah LED, Bread board, Kabel dupont male to male, Kabel data USB type A ke Type B, laptop dilengkapi dengan Arduino IDE.

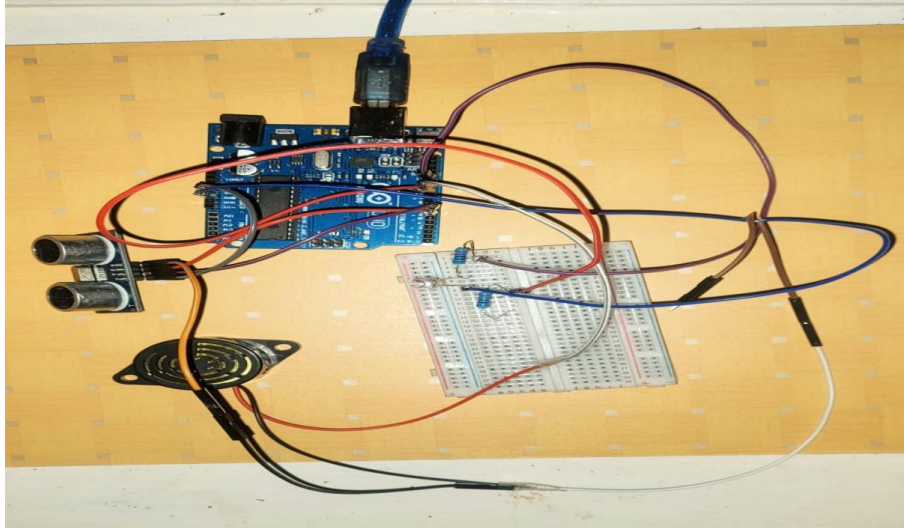
Setelah di upload coba rangkaian tersebut diatas di depan sensor pirnya ada objek bergerak buzzer akan berbunyi.

Implementasi program di Arduino IDE sensor Ultrasonik HCSR04

```
ultrasonksketch_jdf18a.ino
1  #define trigPin 7
2  #define echoPin 6
3  #define led 13
4  #define buzzer 11
5
6  int frekuensi = 250;
7  long jarak, waktu;
8
9  void setup()
10   Serial.begin (9600);
11   pinMode(trigPin, OUTPUT);
12   pinMode (echoPin, INPUT);
13   pinMode (led, OUTPUT);
14   pinMode (buzzer, OUTPUT);
15
16
17 void loop () {
18   digitalWrite (trigPin,LOW);
```

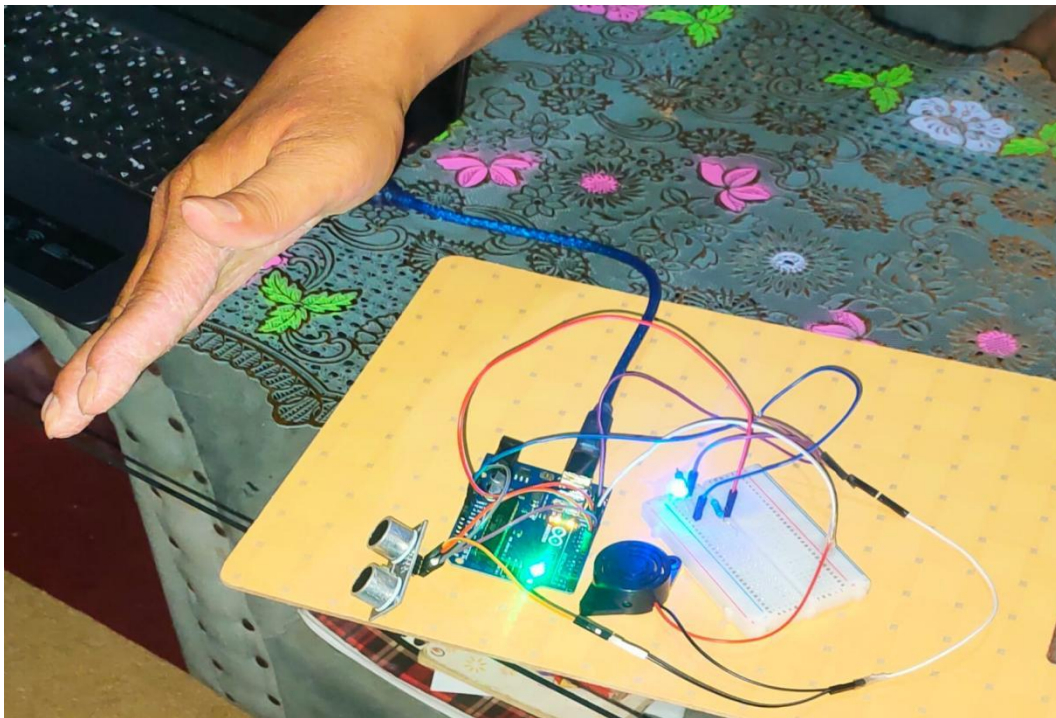
Gambar 10. Program arduino IDE sestem sensor Ultrasonik HC-SR04

Implementasi Projek Hasil Rangkaian Sistem



Gambar 11. Hasil Rangkaian System

Hasil rangkaian sistem tersebut diatas hubungkan Kabel data USB ke laptop langsung coding sebuah programnya di Arduino IDE, selanjutnya upload. Ketika rangkaian tersebut diatas di depan sensor pirnya ada objek bergerak buzzer akan berbunyi, seperti gambar dibawah ini,



Gambar 12. Rangkaian Sistem Ketika di Depan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Ada Objek Bergerak Buzzer Akan Bunyi dan Led Nyala

Pengujian

Test dijalankan untuk menentukan apakah perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi dengan baik

Tabel 1. Pengujian Notifikasi

No	Masukan	Kasus	Kondisi	Hasil	Pengujian		
					1	2	3
1	Terjadi gerakan mendekati sensor	Jarak 2 meter	Sensor PIR mendeteksi gerakan	Buzzer notifikasi suara	sukses	sukses	sukses
2	Terjadi gerakan mendekati sensor	Jarak 5 meter	Sensor PIR mendeteksi gerakan	Buzzer notifikasi suara	sukses	sukses	sukses
3	Terjadi gerakan mendekati sensor	Jarak 3 cm	Sensor HC-SR04 mendeteksi gerakan	Buzzer notifikasi suara	sukses	sukses	sukses
4	Terjadi gerakan mendekati sensor	Jarak 400 cm	Sensor HC-SR04 mendeteksi gerakan	Buzzer notifikasi suara	sukses	sukses	sukses

Sumber: Data diolah

Dari pengujian yang dilakukan, Penulis dapat menyimpulkan bahwa semua proses yang dilakukan alat tersebut, mulai dari mendeteksi pergerakan hingga mengirimkan notifikasi ke Buzzer atau suara berfungsi sebagaimana mestinya (Wiraditama et al., 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, sensor PIR dapat mendeteksi gerakan pada jangkauan jarak 2 sampai 5 meter sedangkan sensor Ultrasonik dapat mendeteksi gerakan hanya dapat bekerja dengan jarak minimal 2 cm dan maksimal 400 cm dan fungsi Buzzer atau notifikasi suara digunakan untuk peningkatan dalam peringatan atau pemberitahuan mengenai adanya penerobosan Warga Binaan Pemasyarakatan dan atau pergerakan

manusia ditujukan untuk peningkatan keamanan dan ketertiban petugas Lapas kelas IIB Tasikmalaya.

Pelaksanaan Penjagaan satgas P2U atau satuan tugas penjaga pintu utama adalah orang yang bertugas untuk mengamankan Pintu utama Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIB Tasikmalaya atau LAPAS, selain itu juga mengawasi lalu lintas yang terjadi di pintu utama. Buka tutup pintu petugas mendengarkan terlebih dahulu ketukan atau suara dari balik pintu utama secara manual. Waspada keadaan sekitar dengan Bantuan sensor PIR dan Ultrasonik notifikasi. Pengendalian Steril area yaitu petugas memastikan narapidana dan tahanan tidak berada di daerah steril area, Petugas memastikan steril area yang ada di dalam Lapas dan Rutan setiap pagi, sore, dan malam. Pantau sekitar steril area Lapas kelas IIB Tasikmalaya dengan menggunakan Sensor PIR dan Ultrasonik Notifikasi suara terutama pada malam hari. Pelaksanaan Pengendalian Sarana Pengamanan yaitu pantau senjata api dan amunisi yang akan dicadangkan di tempatkan di Gudang. Maksimalkan fungsi Sensor PIR dan Ultrasonik dengan notifikasi suara terutama disaat jam rawan seperti jam 24.00 WIB sampai jam 05.00 WIB.

BIBLIOGRAFI

- Amane, A. P. O., Sos, S., Febriana, R. W., Kom, S., Kom, M., Artiyasa, I. M., Cahyaningrum, A. O., SE, M. M., Husain, S. T., & Abror, M. N. (2023a). Pemanfaatan dan Penerapan Internet Of Things (IOT) di Berbagai Bidang. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Amane, A. P. O., Sos, S., Febriana, R. W., Kom, S., Kom, M., Artiyasa, I. M., Cahyaningrum, A. O., SE, M. M., Husain, S. T., & Abror, M. N. (2023b). Pemanfaatan dan Penerapan Internet of Things (IOT) di Berbagai Bidang. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: The Art of Making Quality Certain*. New American Library.
- Firdaus, M. N., & Utomo, I. T. (2024). *Penghemat Energi Ruang Kelas Berdasarkan Okupansi Ruangan*. Universitas Islam Indonesia.
- Kuantitatif, P. P. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Lalunggang, M. D., Taroreh, V. F., & Koesoemo, A. T. (2024a). Tinjauan Yuridis Inkoherensi Lembaga Pemasyarakatan di Indonesia. *Lex Administratum*, 12(3).
- Lalunggang, M. D., Taroreh, V. F., & Koesoemo, A. T. (2024b). Tinjauan Yuridis Inkoherensi Lembaga Pemasyarakatan di Indonesia. *Lex Administratum*, 12(3).
- Mardianto, E. (2022). *Panduan Belajar Mikrokontroller Arduino*.
- Marlina, E., Afroni, M. J., Noerhayati, E., Choitotin, I., Yunior, Y. T. K., Badri, F., & Insih, I. S. (2021). *Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia Technopreneurship Berbasis Internet of Things (IOT)*. Unisma Press.

- Mubarok, A. A., Aminah, S., Sukanto, S., Suherman, D., & Berlian, U. C. (2021). Landasan Pengembangan Kurikulum Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 3(1), 103–125.
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40.
- Tampubolon, J. R. N. (2022). Alat Pendeteksi Manusia pada Area Gedung Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor. *Prodi Teknik Infomatika*.
- Umar Anwar, S. H. (2023). *Strategi Keamanan Penjara (Pendekatan Teori Sun-Tzu)*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Wiraditama, W., Candra, D., Nugraha, A. P., & Sulartopo, S. (2023). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared. *Seminar Nasional Teknologi dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASSTEKMU)*, 3(1), 200–210.
- Yazid, A., Al Ghofari, A. K., & Siti Nandiroh, S. T. (2013). Analisa Perbaikan Mesin Hamada 700cda dan Upaya Meminimalkan Cacat pada Proses Cetak Buku Menggunakan Metode DMAIC (Studi Kasus di CV. Sumber Jaya Singopuran Rt/Rw: 03/II, Gonilan *Surakarta*). Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Copyright holder:

Maruli Tua Tampubolon, Stefanus Dully (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

