

SISTEM LAMPU OTOMATIS DAN PENGHITUNG PENGUNJUNG OTOMATIS JIKA ADA ORANG PADA WAREHOUSE

Dinda Mefia¹, Galih Haikal Pratama², Muhammad Irsyaad Athoilah³, Paduloh⁴

^{1, 2, 3, 4, 5} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Corresponding author

E-mail: 202210215141@mhs.ubharajaya.ac.id , paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id



Abstrak: Efisiensi operasional di gudang menjadi salah satu faktor kunci untuk mendukung kelancaran rantai pasokan. Teknologi modern semakin berkembang untuk memenuhi kebutuhan tersebut, salah satunya adalah penerapan sistem otomatis, seperti sistem penerangan otomatis dan penghitung pengunjung otomatis. Penelitian sistem pencahayaan otomatis berbasis Arduino Uno dan proyek penghitung pengunjung otomatis di gudang dilakukan dengan menggunakan pendekatan eksperimental. Metode ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan dan menguji sistem yang mampu mengoptimalkan efisiensi energi dan memantau jumlah orang di area gudang. Sistem penerangan otomatis dan penghitung pengunjung otomatis pada gudang dapat diimplementasikan dengan menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol utama. Untuk sistem penerangan otomatis, komponen yang digunakan antara lain sensor gerak PIR, Arduino Uno, relay untuk mengontrol lampu, dan lampu LED atau lampu listrik biasa. Sistem pencahayaan otomatis dan penghitung pengunjung otomatis berbasis Arduino Uno menunjukkan hasil yang memenuhi tujuan. Sistem ini mampu: Mengoptimalkan efisiensi energi dengan mengontrol pencahayaan secara otomatis berdasarkan keberadaan manusia, menyediakan data akurat jumlah pengunjung yang masuk dan keluar gudang, berbagai sensor seperti PIR untuk pendeteksi gerakan, sensor infra merah untuk loket pengunjung, dan relay untuk kontrol cahaya yang efektif.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sistem Lampu, Sistem Pengunjung.

PENDAHULUAN

Efisiensi operasional di dalam warehouse merupakan salah satu faktor kunci dalam mendukung kelancaran rantai pasok. Teknologi modern semakin berkembang untuk memenuhi kebutuhan ini, salah satunya adalah penerapan sistem otomatisasi, seperti sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis (Maskurdianto, 2019). Teknologi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga membantu pengelolaan sumber daya secara efisien. Sistem lampu otomatis di warehouse dirancang untuk menyala dan mati secara mandiri berdasarkan keberadaan aktivitas manusia di area tertentu (Jupri et al., 2021). Arduino, salah satunya mikrokontroler yang umum digunakan menonjol karena pemuat kapalnya sendiri, sehingga membuatnya lebih mudah bagi produsen kartu untuk mengontrol sistem

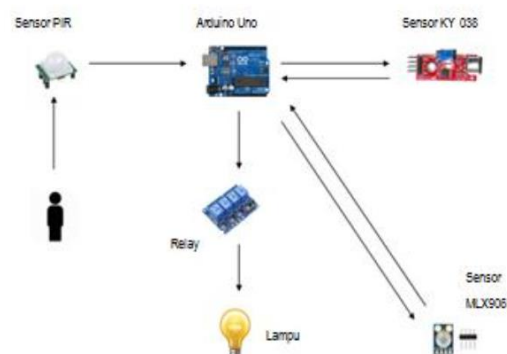
secara langsung. Dalam mengendalikan elektronik perangkat, sensor digunakan untuk mendeteksi parameter seperti jarak, suhu dan cahaya (Novianto, 2024).

Dengan menggunakan sensor gerak, sistem ini dapat meminimalkan penggunaan listrik yang tidak diperlukan, sehingga mengurangi biaya operasional dan mendukung inisiatif keberlanjutan perusahaan. Selain itu, pencahayaan yang tepat di area kerja juga meningkatkan keselamatan dan kenyamanan para pekerja (Alamsyah et al., 2022). Sebaliknya, sistem penghitung otomatis di gudang berfungsi untuk mendeteksi serta merekam jumlah individu yang memasuki dan meninggalkan area tertentu. Dengan menggunakan teknologi seperti sensor inframerah atau kamera, sistem ini memberikan data yang akurat terkait pergerakan personel di dalam warehouse (Agriawan et al., 2021).

KAJIAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya

1. Hasil Penelitian (Putri Lukman & Friendly Yorendy Rieuwpassa, n.d.) Sistem pencahayaan otomatis berbasis mikrokontroler yang memanfaatkan sensor suhu, sensor gerak, dan sensor suara.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

No.	Nama	Jam Masuk	Jam Keluar	PIR	KY - 038	MLX90614
1.	Jabal	14.29	14.31	✓	✗	✗
2.	Aswar	14.34	14.35	✓	✗	✗
3.	Rey	15.34	15.15	✓	✓	✓
4.	Andrew	15.36	15.37	✓	✓	✓
5.	Restu	15.38	15.38	✓	✗	✓
6.	Ismail	15.42	15.43	✓	✓	✓
7.	Leo	15.49	15.50	✓	✗	✓
8.	Halim	16.08	16.09	✓	✓	✓
9.	Gatot	16.17	16.17	✓	✗	✓
10.	Alam	16.28	16.30	✓	✓	✓

Gambar 2. Pengujian Sensor

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR memiliki tingkat deteksi tertinggi dengan berhasil mendeteksi seluruh data, sedangkan sensor KY 038 menunjukkan tingkat deteksi terendah, hanya berhasil mendeteksi 17 dari 30 data.

2. Hasil Penelitian (Dhanar, n.d.) sistem pengunjung otomatis berbasis Mikrokontroler Atmega 16.



Gambar 3. Board AVR

Tabel 1. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor UltrasonikSRF04

No.	Deteksi / Tidak	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Deteksi Orang Masuk	Aktif pemberitahuan di LED	Adanya pengunjung yang masuk	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
2	Deteksi Orang Keluar	Aktif pemberitahuan di LED	Adanya pengunjung yang keluar	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
3	Tidak ada Orang masuk dan keluar	Tidak pemberitahuan di LED	Tidak ada Orang masuk dan keluar , Tidak pemberitahuan di LED	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak

Warehouse

Warehouse adalah fasilitas atau tempat yang digunakan untuk menyimpan barang atau produk secara sementara sebelum didistribusikan ke tujuan akhir, seperti konsumen, pengecer, atau pabrik lainnya (Suherly et al., 2022). Gudang merupakan elemen penting dalam manajemen rantai pasok (*supply chain management*) karena mendukung pengelolaan persediaan dan kelancaran distribusi barang (Zanofa et al., 2020).

Fungsi utama dari *warehouse* meliputi penyimpanan barang, pengelolaan persediaan, konsolidasi barang, pemisahan dan distribusi, perlindungan barang dari kerusakan, serta pemrosesan pesanan untuk pengiriman (Yusuf et al., 2020). *Warehouse* dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsinya, seperti gudang publik yang disewakan oleh pihak ketiga, gudang pribadi yang dimiliki perusahaan untuk kebutuhan internal, gudang terikat (*bonded warehouse*) untuk menyimpan barang impor sebelum membayar bea cukai, gudang distribusi untuk pengiriman cepat, dan gudang otomatis yang menggunakan teknologi canggih seperti robotika (Khotimah, 2016).

Arduino Uno

Arduino UNO dapat memperoleh daya melalui koneksi USB atau sumber daya eksternal, dengan pemilihan sumber daya yang dilakukan secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berupa adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat disambungkan dengan mencolokkan plug center-positive berukuran 2,1 mm ke power jack pada board. Selain itu, kabel baterai dapat dihubungkan ke pin Ground (Gnd) dan pin Vin pada konektor POWER (Nugroho et al., n.d.). Arduino adalah sejenis papan rangkaian yang berisi mikrokontroler. Dengan mengatakan Arduino lainnya Juga Dapat disebut sebagai mikrokontroler papan (Fadilah, 2024). Arduino, sebuah sistem kelistrikan, Arduino memiliki basis yang terbuka dan fleksibel, sehingga sangat mudah digunakan baik dalam hal perangkat lunak maupun perangkat keras. Untuk itu dilakukan penguatan pada Arduino artinya menggunakan kapasitas yang melebihi itu agar ada tempat untuk kode pengkodean program yang akan dilakukan oleh perangkat keras lain atau pendukung modulasi (hardware dukungan) dengan kapasitas tertentu (Advent Trisman Gaurifa & Hanif Hidayatulloh, 2024).

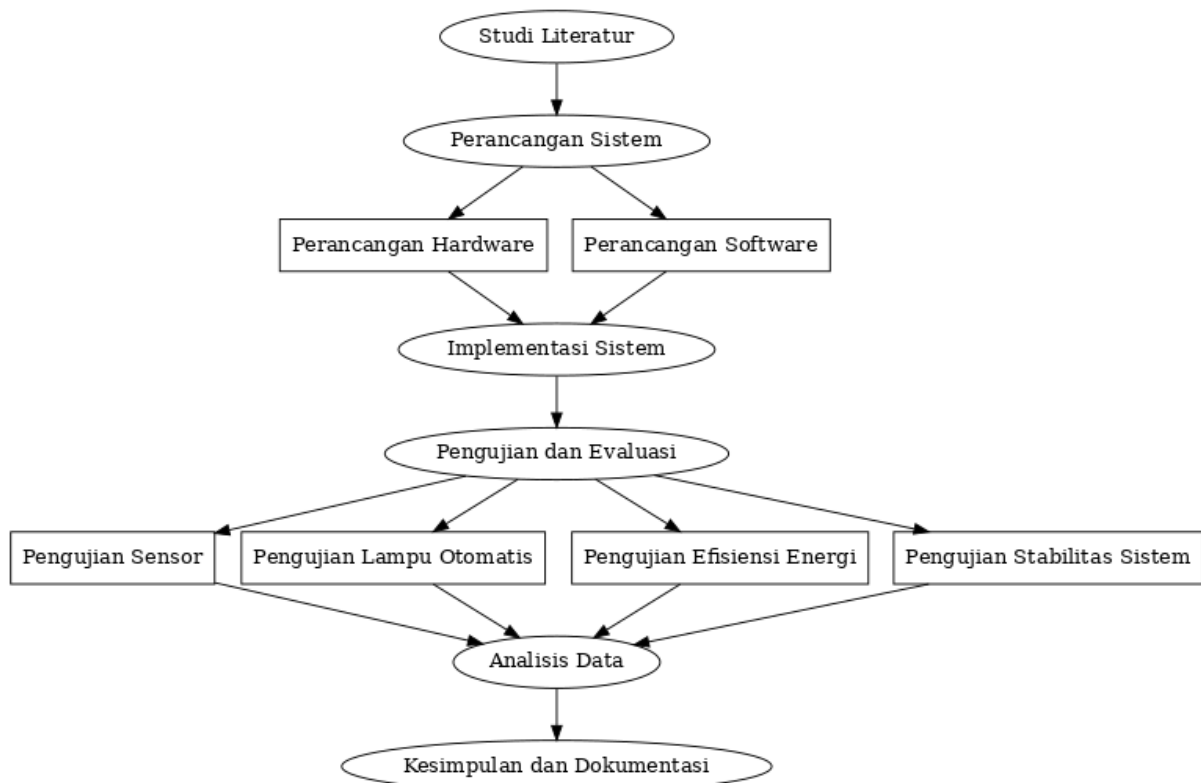
Board Arduino UNO dapat beroperasi dengan suplai daya eksternal dalam rentang 6 hingga 20 Volt. Namun, jika suplai daya kurang dari 7 Volt, pin 5 Volt mungkin menghasilkan tegangan di bawah 5 Volt, yang dapat membuat board Arduino UNO menjadi tidak stabil. Di sisi lain, jika suplai daya melebihi 12 Volt, voltage regulator dapat mengalami pemanasan berlebih, yang dapat merusak board Arduino UNO. Oleh karena itu, rentang tegangan yang disarankan adalah antara 7 hingga 12 Volt. (Sokop et al., 2016). Arduino merupakan platform komputasi fisik open-source yang mengintegrasikan perangkat keras, bahasa pemrograman, dan perangkat lunak Integrated Development Environment (IDE). IDE ini berfungsi untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah program ke dalam memori mikrokontroler. Arduino dirancang sebagai mikrokontroler papan tunggal yang mempermudah penggunaan perangkat elektronik dan memiliki sifat sumber terbuka (Cauvain et al., 2024).

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer kecil dalam sebuah chip yang berfungsi untuk mengendalikan perangkat elektronik, sekaligus meningkatkan efisiensi dan efektivitas biaya. Secara teknis, mikrokontroler terbagi menjadi dua jenis, yaitu RISC (Reduced Instruction Set Computer) dan CISC (Complex Instruction Set Computer), yang masing-masing memiliki keluarga dan karakteristik yang berbeda (Setiadi et al., 2022). RISC memiliki jumlah instruksi yang lebih terbatas namun menyediakan lebih banyak fasilitas, Sementara itu, CISC menyediakan instruksi yang lebih lengkap, namun dengan fasilitas yang lebih terbatas. Mikrokontroler sendiri merupakan perangkat yang dirancang oleh programmer, di mana program yang dibuat memberikan instruksi kepada mikrokontroler untuk menjalankan rangkaian panjang tindakan sederhana. Rangkaian ini kemudian digabungkan untuk melaksanakan tugas yang lebih kompleks sesuai dengan keinginan programmer (Hafidhin et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian pada proyek sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis berbasis Arduino Uno di warehouse dilakukan dengan pendekatan eksperimental. Metode ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem yang mampu mengoptimalkan efisiensi energi serta memantau jumlah orang yang berada di dalam area warehouse.



Gambar 4. Tahapan Warehouse System

Berikut adalah tahapan dalam metode penelitian yang digunakan:

1. **Studi Literatur:** Untuk mengumpulkan informasi tentang teknologi sensor yang relevan, seperti sensor PIR (Passive Infrared), sensor ultrasonik, atau kamera sederhana. Konsep kerja Arduino Uno dalam mengontrol sistem otomatisasi. Rancangan sistem pencahayaan otomatis dan penghitung pengunjung. Implementasi sistem pada warehouse dan kebutuhan energi serta manajemen keamanan.
2. **Perancangan Sistem:** Perancangan dilakukan dengan menentukan **Komponen Hardware:** Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, Sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, Sensor inframerah atau ultrasonik untuk menghitung jumlah pengunjung, Relay modul untuk mengontrol lampu otomatis., LED atau lampu lainnya sebagai indikator sistem pencahayaan. **Komponen Software:** Pemrograman menggunakan Arduino IDE untuk pengendalian perangkat keras, Algoritma logika pengendalian lampu berdasarkan deteksi keberadaan manusia, Algoritma penghitung pengunjung yang mencatat jumlah orang keluar dan masuk dari area tertentu.
3. **Implementasi Sistem:** Sistem yang telah dirancang diimplementasikan di laboratorium atau area simulasi yang menyerupai kondisi warehouse. Implementasi melibatkan: Pemasangan perangkat keras sesuai dengan rancangan, Pemrograman Arduino Uno untuk mengintegrasikan sensor dan actuator, Pengujian awal untuk memastikan sistem berjalan sesuai skenario.
4. **Pengujian dan Evaluasi:** Pengujian dilakukan untuk memastikan keandalan dan efisiensi sistem. Aspek-aspek yang diuji meliputi: **Keakuratan Sensor,** Menguji kemampuan sensor PIR dalam mendeteksi keberadaan manusia dan sensor penghitung pengunjung dalam mencatat jumlah pengunjung. **Respons Lampu Otomatis,** Mengukur waktu respons sistem dalam menyalakan atau mematikan lampu saat mendeteksi keberadaan manusia. **Efisiensi Energi,** Membandingkan konsumsi listrik sebelum dan sesudah sistem diterapkan. **Stabilitas Sistem,**

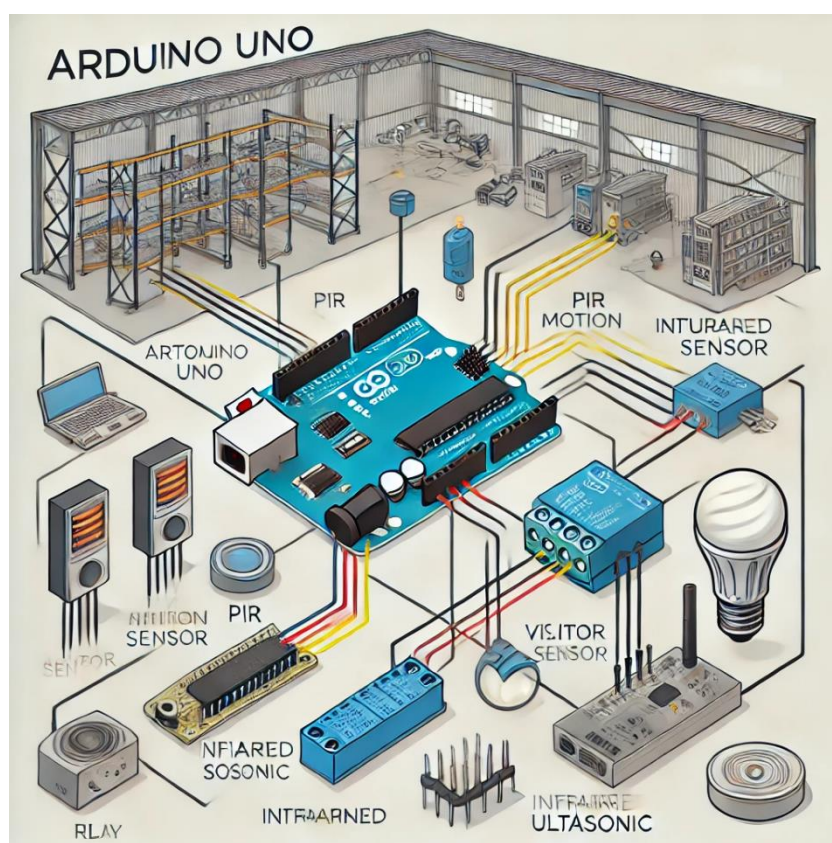
Menguji kinerja sistem dalam waktu yang lama untuk memastikan tidak ada kesalahan atau gangguan.

5. Analisis Data: Data dianalisis dari hasil pengujian untuk menilai performa sistem. Analisis meliputi: Akurasi penghitung pengunjung dibandingkan dengan data manual, Efisiensi energi yang diperoleh melalui implementasi sistem, Feedback dari simulasi atau pengguna mengenai kemudahan penggunaan sistem.
6. Kesimpulan dan Dokumentasi: Hasil penelitian dirangkum dalam bentuk laporan yang mencakup desain sistem, hasil pengujian, analisis, dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Dokumentasi ini menjadi referensi untuk penerapan sistem di warehouse skala sebenarnya. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis yang andal, hemat energi, serta dapat meningkatkan efisiensi operasional warehouse berbasis Arduino Uno (Samsugi et al., n.d.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Software

Software adalah kumpulan program, instruksi, atau data yang digunakan untuk mengoperasikan perangkat keras (hardware) dan menjalankan berbagai tugas tertentu. Dalam konteks penelitian proyek sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis berbasis Arduino Uno, software adalah elemen penting yang berfungsi untuk mengontrol perangkat keras seperti sensor, mikrokontroler, dan aktuator (Ulinuha, n.d.).



Gambar 5. Skematik Rangkaian Keras sistem

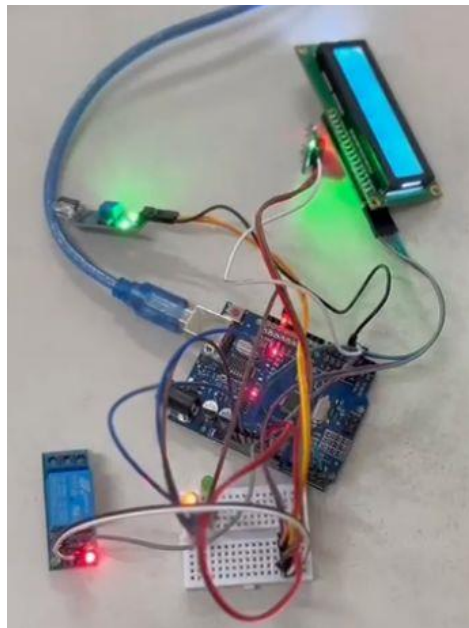
Tabel 2. Komponen Perangkat Keras yang digunakan

No	Nama Komponen	Jumlah
----	---------------	--------

1	Modul LCD 12C	1
2	Sensor Gerak	1
3	Sensor Infrared	2
4	Relay	1
5	LED	2
6	<i>Breadboard</i>	1
7	Kabel Jumper	15

Perancangan *Hardware*

Hardware merujuk pada bagian fisik yang membentuk suatu sistem komputer atau perangkat elektronik lainnya.



Gambar 6. Rangkaian Elektronik Sistem Lampu Otomatis dan Pengunjung Otomatis Jika Terdapat Orang

Script Pemograman (Codingan)

```
#include <Wire.h> // Library komunikasi I2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library untuk modul I2C LCD
```

```
// Alamat default 0x27 dan tipe LCD 16x2
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

```
#define in 4 // Pin sensor masuk
#define out 3 // Pin sensor keluar
#define relay 2 // Pin relay untuk lampu
#define ledMasuk 5 // Pin LED 1 untuk orang masuk
#define ledKeluar 6 // Pin LED 2 untuk orang keluar
```

```
int count = 0; // Variabel untuk menghitung jumlah orang
```

```
unsigned long lastTimeIn = 0; // Waktu terakhir orang masuk
```

```
unsigned long lastTimeOut = 0; // Waktu terakhir orang keluar
const unsigned long interval = 1000; // Interval waktu debounce dalam ms
```

```
bool lastStateIn = LOW; // Status terakhir sensor masuk
bool lastStateOut = LOW; // Status terakhir sensor keluar
```

```
void IN() {
    count++;
    updateLCD();

    // Nyalakan LED Masuk
    digitalWrite(ledMasuk, HIGH);
    delay(500); // LED menyala selama 500 ms
    digitalWrite(ledMasuk, LOW);
}
```

```
void OUT() {
    if (count > 0) { // Pastikan jumlah orang tidak negatif
        count--;
    }
    updateLCD();

    // Nyalakan LED Keluar
    digitalWrite(ledKeluar, HIGH);
    delay(500); // LED menyala selama 500 ms
    digitalWrite(ledKeluar, LOW);
}
```

```
void updateLCD() {
    lcd.clear();
    lcd.print("Person In Room:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(count);
}
```

```
void setup() {
    // Inisialisasi LCD dan serial
    Serial.begin(9600);
    lcd.begin(16, 2); // Perbaikan: Tambahkan argumen ukuran LCD
    lcd.backlight();
    lcd.clear();
    lcd.print("Person In Room");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Smart Warehouse");
    delay(1000); // Delay untuk tampilan awal
}
```



```

lcd.clear();
lcd.print("Visitor Counter");
delay(1000); // Delay untuk tampilan awal
lcd.clear();
lcd.print("Person In Room:");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(count);

// Inisialisasi pin
pinMode(in, INPUT);
pinMode(out, INPUT);
pinMode(relay, OUTPUT);
pinMode(ledMasuk, OUTPUT); // Inisialisasi pin LED Masuk
pinMode(ledKeluar, OUTPUT); // Inisialisasi pin LED Keluar
}

void loop() {
    unsigned long currentTime = millis(); // Mendapatkan waktu saat ini

    // Cek input sensor masuk
    bool currentStateIn = digitalRead(in);
    if (currentStateIn == HIGH && lastStateIn == LOW) {
        lastTimeIn = currentTime; // Update waktu terakhir orang masuk
        IN(); // Tambah jumlah orang
    }
    lastStateIn = currentStateIn; // Simpan status saat ini

    // Cek input sensor keluar
    bool currentStateOut = digitalRead(out);
    if (currentStateOut == HIGH && lastStateOut == LOW) {
        lastTimeOut = currentTime; // Update waktu terakhir orang keluar
        OUT(); // Kurangi jumlah orang
    }
    lastStateOut = currentStateOut; // Simpan status saat ini

    // Kontrol relay dan lampu berdasarkan jumlah orang
    if (count > 0) {
        digitalWrite(relay, HIGH); // Nyalakan lampu jika ada orang di ruangan
    } else {
        digitalWrite(relay, LOW); // Matikan lampu jika tidak ada orang
        lcd.clear();
        lcd.print("Nobody In Room");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Light Is Off");
    }
}

```

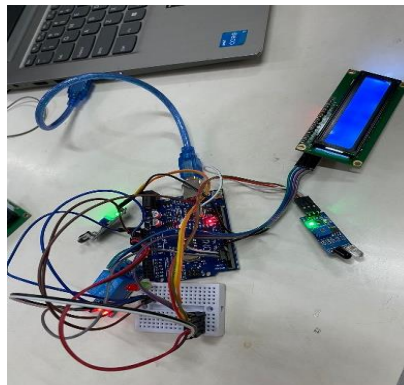
}

Alur kerja sistem lampu otomatis dan pengunjung otomatis jika terdapat orang

Sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis di warehouse dapat diimplementasikan menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama. Untuk sistem lampu otomatis, komponen yang digunakan meliputi sensor gerak PIR, Arduino Uno, relay untuk mengendalikan lampu, dan lampu LED atau lampu listrik biasa. Ketika sensor gerak PIR mendeteksi keberadaan orang di area tertentu, sensor akan mengirimkan sinyal ke Arduino. Arduino kemudian mengaktifkan relay yang menghubungkan lampu ke sumber daya listrik, menyalakan lampu sesuai kebutuhan. Setelah beberapa waktu tanpa gerakan, Arduino akan mematikan relay dan memadamkan lampu untuk menghemat energi. Sementara itu, sistem penghitung pengunjung otomatis menggunakan sensor inframerah atau sensor laser yang terpasang di pintu masuk warehouse. Sensor ini mendeteksi pergerakan orang yang masuk atau keluar dan mengirimkan sinyal ke Arduino untuk menghitung jumlah pengunjung. Jumlah pengunjung yang terdeteksi akan ditampilkan di LCD atau layar LED, memungkinkan pengelola warehouse untuk memantau jumlah orang di dalam warehouse secara real-time. Kedua sistem ini dapat terintegrasi dalam satu proyek Arduino yang sama, di mana sistem lampu otomatis hanya akan menyalakan lampu di area yang terdapat orang, sementara penghitung pengunjung terus memantau arus orang yang masuk dan keluar. Dengan integrasi ini, Arduino mengontrol kedua sistem untuk menghemat energi, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan kontrol yang lebih baik atas lingkungan kerja di warehouse.

Tampilan Awal Sensor Lampu Otomatis dan Pengunjung Otomatis Jika Terdapat Orang.

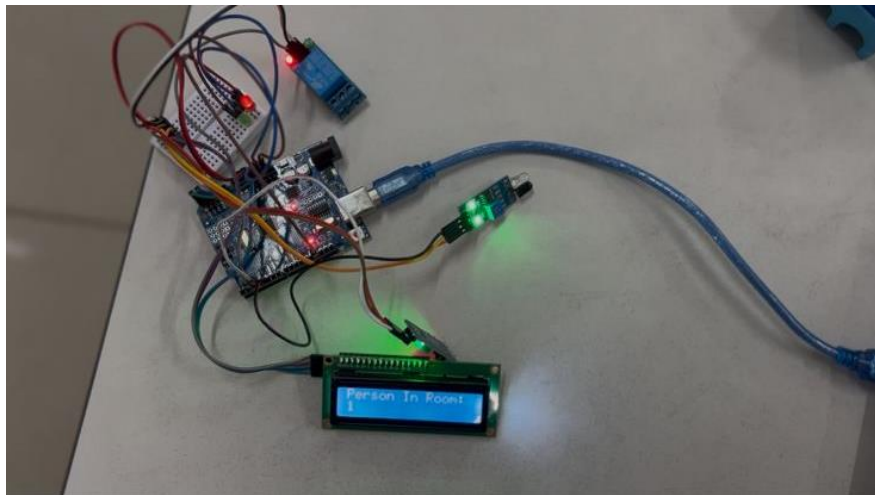
Ketika arduino uno beserta komponen lainnya sudah dihubungkan dengan dengan laptop atau listrik maka LED yang terhubung dengan arduino uno dan *flame* sensor akan menyala ini menandakan bahwa sensor sudah aktif dilanjutkan dengan inialisasi sensor untuk mendeteksi keberadaan pengunjung.



Gambar 7. Tampilan awal sensor pendeteksi api dalam keadaan normal

Tampilan Setelah Sensor Lampu Otomatis dan Pengunjung Otomatis Jika Terdapat Orang.

Pada saat sensor mendeteksi keberadaan adanya pengunjung yang memasuki area warehouse maka secara otomatis flame sensor akan aktif dan menghubungkan jumlah pengunjung yang memasuki area warehouse akan ditampilkan melalui LED sesuai dengan jumlah pengunjung yang berada di area warehouse.

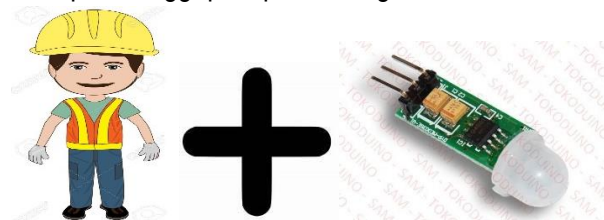


Gambar 8. Tampilan setelah sensor pendeteksi api dalam keadaan normal

Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem untuk sensor lampu otomatis dan pengunjug otomatis pada warehouse berbasis Arduino Uno dimulai dengan menguji sensor cahaya (LDR) untuk memastikan deteksi intensitas cahaya yang akurat, baik dalam kondisi terang maupun gelap. Selanjutnya, sensor gerak (PIR) diuji untuk memastikan deteksi pergerakan dengan benar. Lampu diuji untuk memastikan dapat dihidupkan atau dimatikan berdasarkan cahaya yang terdeteksi. Penghitung pengunjug juga diuji untuk memastikan penambahan atau pengurangan jumlah pengunjug sesuai pergerakan yang terdeteksi, serta tampilan LCD/LED untuk menampilkan jumlah pengunjug dengan akurat.

Setelah itu, sistem diuji secara keseluruhan untuk memastikan lampu dan penghitung pengunjug berfungsi bersama dengan baik. Pengujian keandalan dilakukan untuk memastikan sistem tetap berfungsi dalam kondisi penggunaan jangka panjang dan berbagai lingkungan. Terakhir, pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan seluruh komponen bekerja tanpa gangguan. Jika sistem lulus semua pengujian ini, sistem dapat dianggap siap untuk digunakan.



Gambar 9. Ilustrasi Pengujian Pada Sensor Lampu Otomatis dan Pengunjug Otomatis jika Terdapat Orang

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Komponen	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Pengamatan
1	Sensor Gerak (PIR Sensor)	Dapat mendeteksi kehadiran orang di dalam Warehouse	Sensor Gerak (PIR Sensor) dapat bekerja sesuai yang diharapkan	Sesuai
2	Sensor Cahaya (LDR)	Dapat mendeteksi Tingkat pencahayaan di Warehouse	Sensor Cahaya (LDR) dapat pencahayaan	Sesuai
3	Relay	Mengontrol lampu otomatis	Relay dapat bekerja dengan baik	Sesuai

4	LED	Menyala jika Sensor Cahaya (LDR) mendeteksi adanya orang	LED dapat menyala dengan baik	Sesuai
5	Modul LCD 12c	Menampilkan Teks di LCD	Modul LCD 12c dapat bekerja sesuai yang diharapkan	Sesuai

Pembacaan sensor

Tabel 4. Pembacaan Sensor

No	Api	Status
1	Terdeteksi	Indikasi Orang LED on, Sensor Gerak dan Sensor Cahaya on, dan dapat menampilkan kondisi sesuai dengan input dari sensor.
2	Tidak Terdeteksi	Indikasi tidak ada Orang LED off, Sensor Gerak dan Sensor Cahaya off, dan tidak dapat menampilkan kondisi sesuai dengan input dari sensor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian, perancangan, dan analisis. Dapat disimpulkan bahwa Sistem lampu otomatis dan penghitung pengunjung otomatis berbasis Arduino Uno yang dirancang untuk *warehouse* menunjukkan hasil yang sesuai dengan tujuan. Sistem ini mampu:

1. Mengoptimalkan efisiensi energi melalui kontrol otomatis pencahayaan berdasarkan keberadaan manusia.
2. Memberikan data akurat terkait jumlah pengunjung yang masuk dan keluar dari *warehouse*.
3. Memadukan berbagai sensor seperti PIR untuk deteksi gerak, sensor inframerah untuk penghitung pengunjung, serta relay untuk kontrol lampu secara efektif.

Keandalan sistem diuji dengan hasil yang konsisten dalam deteksi keberadaan manusia, pengendalian lampu, dan akurasi penghitung pengunjung. Sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi operasional *warehouse* sekaligus mendukung penghematan energi.

Saran

Untuk dapat meningkatkan fungsi dan kinerja sistem lampu otomatis dan pengunjung otomatis pada *warehouse* yang jauh lebih baik, saran dari peneliti adalah sistem dapat dilengkapi dengan fitur manajemen data berbasis IoT agar data jumlah pengunjung dapat diakses secara real-time melalui perangkat mobile atau komputer.

DAFTAR RUJUKAN

1395-Article Text-3932-1-10-20180809. (n.d.).

Advent Trisman Gaurifa, G., & Hanif Hidayatulloh, M. (2024). USE OF ULTRASONIC SENSOR BY DETECTING VEHICLE SAFE DISTANCE BASED ON ARDUINO UNO. In *International Journal of Society Reviews (INJOSER)* (Vol. 2, Issue 1).

Agriawan, M. N., Sania, Rasmita, C., Wahyuni, N., & Maisarah. (2021). PROTOTYPE SISTEM LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA BERBASIS ARDUINO

- UNO. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 4(1), 39–42.
<https://doi.org/10.31605/phy.v4i1.1489>
- Alamsyah, N., Rahmani, H. F., & Yeni. (2022). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 703–712.
<https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1444>
- Cauvain, Y., Aviandi, T., & Paduloh, P. (2024). TEMPERATURE AND HUMIDITY INSTRUMENTATION PRACTICUM REPORT USING ARDUINO WITH DHT 11 SENSOR. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 2(1), 183–191.
- Fadilah, M. A. (2024). ARDUINO-BASED HUMAN SENSOR FAN ASSEMBLY AIMED TO SAVE ENERGY. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 2(1), 173–182.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., Samsugi, S., Program,), & Komputer, S. T. (2020). ALAT PENJEMURAN IKAN ASIN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. In *JTIKOM* (Vol. 1, Issue 2).
- Jupri, S., Hendryadi, D., Syam, N., Komputer, S., & Bina Adinata, S. (2021). PENGEMBANGAN ALAT PENGHITUNG JUMLAH PENGUNJUNG WISATA PERMANDIAN EREMERASA BERBASIS ARDUINO. *JTRISTE*, 8(2), 23–31.
- Khotimah, K. (2016). *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DATA WAREHOUSE UNTUK MENDUKUNG SISTEM AKADEMIK (STUDI KASUS PADA STKIP MUHAMMADIYAH KOTABUMI)*. 02.
- Maskurdianto, Y. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PARKIR BERTINGKAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINK(IoT). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 3, Issue 2).
- Novianto, D. (2024). IMPLEMENTATION OF A SECURITY SYSTEM WITH LASER SENSORS AND ARDUINO NANO AS MAIN CONTROL. In *International Journal of Society Reviews (INJOSER)* (Vol. 2, Issue 2).
- Nugroho, R. A., Dedi Gunawan, R., Prasetyawan, P., & Wijayanto, D. (n.d.). Sistem Keamanan Kap Mobil Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler. In *Jurnal ICTEE* (Vol. 2, Issue 1).
- Putri Lukman, M., & Friendly Yorendy Rieuwpassa, Y. (n.d.). SISTEM LAMPU OTOMATIS DENGAN SENSOR GERAK, SENSOR SUHU DAN SENSOR SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER. In *Jurnal RESISTOR* (Vol. 100, Issue 2). Online. <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/jurnalresistor>
- rakreditasi,+Journal+manager,+4+dhanar+JurnalSkripsi_1211510006_Ade+Suhendra-kiswanto+final.*
 (n.d.).
- Samsugi, S., Gunawan, D., Thyo, A., & Prastowo, A. T. (n.d.). *PENERAPAN PENJADWALAN PAKAN IKAN HIAS MOLLY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN SENSOR RTC DS3231*.
- Setiadi, T., Haidar, L., & Fadlan, M. (2022). PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM LAMPU DAN KIPAS OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR GERAK SUHU DAN CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO. In *Journal of Computer Science and Technology JCS-TECH* (Vol. 2, Issue 2).
- Sokop, S. J., Mamahit, D. J., Eng, M., Sompie, S. R. U. A., Mahasiswa,), & Pembimbing,). (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3).
- Suhery, L., Marlisa, Y., Komputer, T., & Tinggi Teknologi Payakumbuh, S. (2022). *Rancang Bangun Sistem Penghitung Pengunjung Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic*.

- Yusuf, A. I., Samsugi, S., & Trisnawati, F. (2020). SISTEM PENGAMAN PINTU OTOMATIS DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO DAN MODULE RF REMOTE. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik* (Vol. 1, Issue 1). <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/index>
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). PINTU GERBANG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3. In *JTIKOM* (Vol. 1, Issue 1).