

Implementasi Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan PIR Sensor pada Rumah Adat Sumatera Selatan

Adhelia Putri Fernanda, Aurielia Vegayanta, Eka Yulianti, Ethic Nova Herlina, Rudi Susanto

Universitas Duta Bangsa Surakarta

Rudi_susanto@udb.ac.id

Abstract. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pintu otomatis menggunakan Arduino dan sensor PIR dengan mempertimbangkan kearifan lokal rumah adat Sumatera Selatan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam menjaga keamanan dan meningkatkan kenyamanan pengguna rumah adat, sambil mempertahankan nilai-nilai budaya tradisional. Sistem juga bekerja sesuai jarak ideal yang ada yaitu 3 meter. Implementasi teknologi ini dapat dijadikan contoh bagi upaya menjaga dan mengembangkan warisan budaya melalui solusi teknologi yang tepat. Kesimpulannya, penggabungan kearifan lokal dengan teknologi modern dalam pengembangan pintu otomatis merupakan langkah yang penting untuk mempertahankan dan menghormati nilai-nilai budaya dalam era digital ini.

Kata Kunci : Pintu otomatis, Arduino, Sensor PIR, Kearifan lokal, Rumah adat Sumatera Selatan.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi mengakibatkan manusia harus belajar untuk mengembangkan dan menggunakan yang awalnya secara manual kini menjadi serba otomatis. Pada kehidupan, sistem kontrol menjadi peran penting dalam teknologi (Slamet & Sukadi, 2014). Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah penggunaan sistem otomasi rumah. Penerapan pintu otomatis dengan Arduino Uno dan sensor PIR (*Passive Infrared*) merupakan salah satu contoh inovasi teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penghuni rumah. Dengan teknologi ini, pintu otomatis terbuka ketika mendeteksi keberadaan manusia, sehingga mengurangi kontak fisik dan meningkatkan keamanan. Namun penerapan teknologi ini tidak selalu mudah, apalagi menurut kearifan lokal.

Meskipun teknologi pintu otomatis memiliki banyak keunggulan, namun penerapannya pada konteks rumah adat di Sumatera Selatan belum diteliti secara mendalam. Hal ini menimbulkan beberapa pertanyaan, seperti bagaimana memadukan teknologi pintu otomatis dengan arsitektur tradisional tanpa mengganggu estetika dan fungsionalitas rumah adat. Selain itu, tantangan teknis dan budaya dalam mengadopsi teknologi ini harus diselidiki lebih lanjut. Harapan penggunaan teknologi otomasi rumah adalah untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni. Namun kenyataan menunjukkan bahwa banyak aspek teknis dan budaya yang tidak dipertimbangkan secara matang ketika menerapkan teknik ini pada rumah adat. Sensor

PIR sekarang banyak digunakan dalam industri keamanan. Stimulasi elemen eksternal di atas sensor secara otomatis memicu rangkaian sesuai program yang dirancang untuk mengontrol perangkat dalam bentuk alarm (Albar et al., 2019).

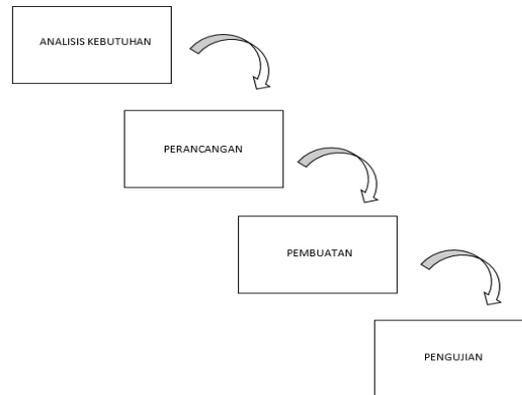
Penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan sensor Arduino Uno dan PIR di berbagai aplikasi otomasi rumah. Salah satunya adalah penelitian tentang pengembangan sistem otomatis pembuka pintu rumah berbasis Arduino yang menggunakan koneksi jaringan komputer sebagai sarana komunikasi antara sistem kendali dengan perangkat (W. S & F.R, 2014). Penelitian yang ada cenderung berfokus pada rumah modern dan tidak mempertimbangkan kearifan lokal dan arsitektur tradisional. Pada sistem kami, berfokus pada kearifan lokal yaitu rumah adat Sumatera Selatan yang bernama rumah adat Kilapan.

Berdasarkan latar belakang penelitian yang ada saat ini dan kesenjangan yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi tantangan yang timbul dari penerapan pintu otomatis menggunakan sensor Arduino Uno dan PIR pada rumah adat di Sumatera Selatan. Studi ini mengeksplorasi bagaimana teknologi modern dapat diadaptasi dan diintegrasikan dengan kearifan lokal sehingga melestarikan nilai-nilai budaya dan estetika tradisional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model pintu otomatis yang sesuai dengan karakteristik rumah adat Sumatera Selatan dan menemukan solusi teknis dan budaya untuk mengatasi hambatan adopsi teknologi ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam bidang teknologi otomasi rumah, khususnya dalam rangka melestarikan budaya lokal.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut: analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan, dan pengujian. Metode *waterfall* merupakan metode yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut (Achyani & Saumi, 2019; Wahid, 2020). Saat ini model *waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya (Badrul, 2021).

Tujuan menggunakan metode *waterfall* adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pintu otomatis dengan sensor Arduino Uno dan PIR pada konteks rumah adat di Sumatera Selatan. Pada tahap analisis, peneliti mengumpulkan masukan mengenai rumah adat, arsitek, dan pakar budaya untuk memahami kebutuhan mereka. Misalnya saja kebutuhan akan rasa aman, nyaman dan kesesuaian dengan nilai-nilai tradisional. Mengkaji penelitian sebelumnya dan literatur terkait tentang sistem otomasi rumah dan karakteristik rumah adat di Sumatera Selatan. Pada tahap perancangan, peneliti melakukan perancangan *software*, perancangan sistem, dan perancangan *hardware*. Pembuatan meliputi penggabungan sistem seperti Arduino Uno, sensor PIR, motor servo, dan kabel jumper sesuai dengan perancangan. Selain itu, penggabungan *hardware* sesuai kearifan lokal rumah adat Sumatera Selatan. Pada tahap pengujian, peneliti menguji respon sensor PIR terhadap gerakan manusia dalam berbagai kondisi dan jarak.

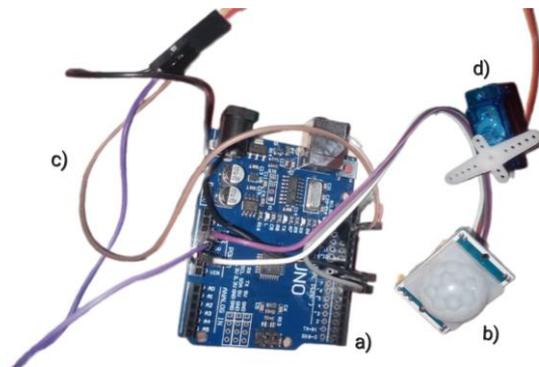
**Gambar 1. Metode Waterfall**

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi Sistem Pintu Otomatis menggunakan Arduino dan Sensor PIR. Setelah melalui tahap perancangan yang teliti, sistem pintu otomatis menggunakan Arduino dan sensor PIR berhasil diterapkan dengan baik dalam lingkungan rumah adat Sumatera Selatan. Berikut adalah hasil dan pembahasan yang dihasilkan dari penelitian ini:

A. Analisis Kebutuhan

Implementasi Pintu Otomatis menggunakan Arduino dan Sensor PIR (Passive Infrared) dapat memberikan banyak manfaat, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan kenyamanan (Yovandi et al., 2023). Analisis kebutuhan untuk proyek ini mencakup beberapa aspek penting, seperti komponen perangkat keras, perangkat lunak, serta kearifan lokal yang harus diintegrasikan. Kebutuhan perangkat keras untuk membuat pintu otomatis menggunakan Arduino Uno sebagai *prototype* yaitu: 1) Arduino Uno; 2) PIR Sensor; 3) Kabel Jumper; 4) Motor Servo. Secara detail komponen disajikan pada Gambar 2. Kebutuhan perangkat lunak adalah Arduino Sketch.

**Gambar 2. Perangkat Keras**

B. Perancangan

1) Perancangan Software

Perancangan software untuk sistem pintu otomatis menggunakan Arduino dan sensor PIR memastikan integrasi yang efektif antara teknologi modern dan kearifan

lokal rumah adat Sumatera Selatan. Pemrograman mikrokontroler Arduino berguna untuk mengatur logika kontrol pintu berdasarkan input dari sensor PIR. Arduino akan diprogram untuk melakukan tindakan pembukaan atau penutupan pintu berdasarkan deteksi gerakan (Iqbal Hilmi Ulhadi et al., 2023).

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;

int pir=7;      // digital pin for pir motion sensor

void setup()
{
  pinMode(pir,INPUT);
  myservo.attach(8); // digital pin for servo motor
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  int x = digitalRead(pir);
  Serial.println(x);
  if(x==HIGH)
  {
    myservo.write(180);
    delay(3000);
  }

  else{

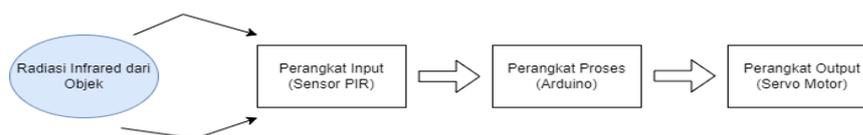
    myservo.write(-200);

  }
}
```

Gambar 3. Codingan Arduino

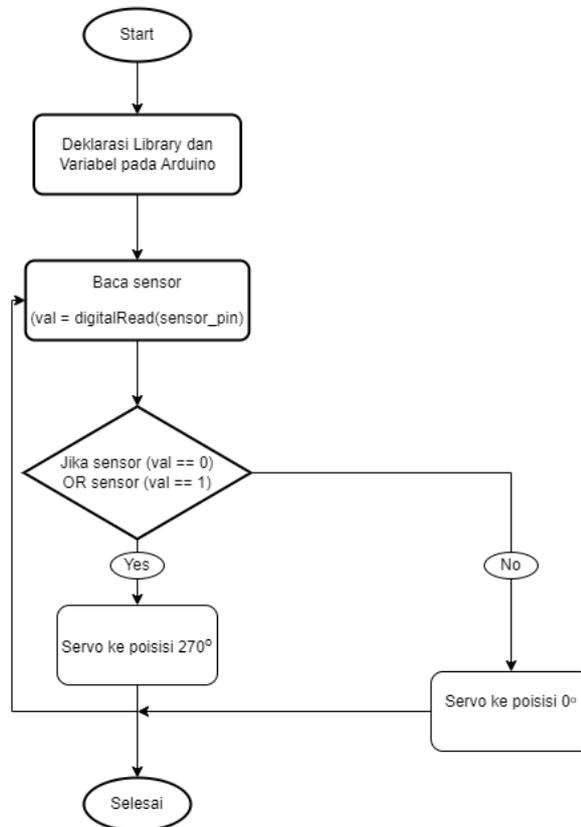
2) Perancangan Sistem

Perancangan sistem untuk pintu otomatis menggunakan Arduino dan sensor PIR memerlukan tahapan yang terstruktur untuk memastikan integrasi yang efektif antara teknologi modern dan kearifan lokal rumah adat Sumatera Selatan (Firgianingsih & Susanto, 2024). Pada gambar 4, dapat dilihat diagram blok yang berisi alur kerja dari sistem. Radiasi *Infrared* dari objek akan mengirimkan proses input kepada sensor PIR dan perangkat proses yaitu arduino. Sehingga menghasilkan output berupa gerakan dari servo motor yang membuka pintu.



Gambar 4. Diagram Blok

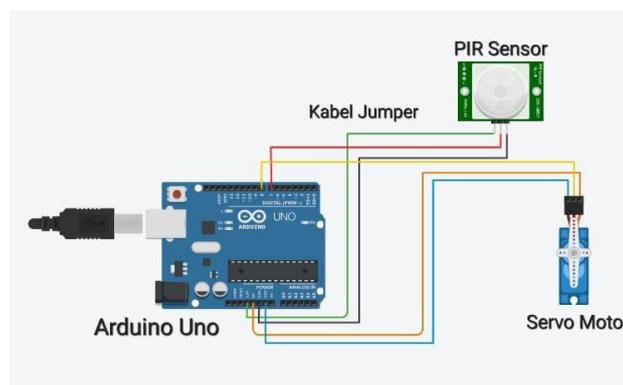
Pada gambar 5, disajikan *flow chart* sistem yang diawali dengan pembacaan sensor oleh sensor PIR. Jika sensor mengindikasikan adanya gerakan dari tertentu maka servo motor akan berputar 270° dan pintu terbuka. Sebaliknya jika sensor tidak mengindikasikan adanya gerakan, servo motor akan tetap pada posisi *off* atau tidak bergerak.



Gambar 5. Flowchart

3) Perancangan Hardware

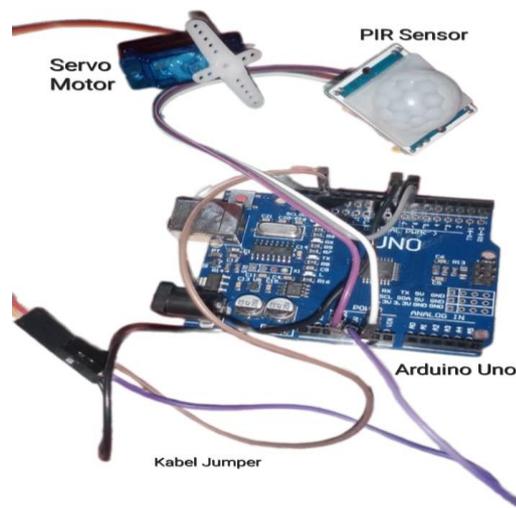
Penerapan sistem pintu otomatis menggunakan sensor Arduino dan PIR dengan memperhatikan kearifan lokal rumah adat di Sumatera Selatan memerlukan langkah-langkah yang terstruktur. Perancangan hardware untuk sistem pintu otomatis menggunakan Arduino dan sensor PIR memerlukan pendekatan yang teliti dan terstruktur untuk memastikan integrasi yang optimal antara teknologi modern dan kearifan lokal rumah adat Sumatera Selatan. Sensor PIR diletakkan pada luar ruangan agar mudah untuk mendeteksi gerakan (Prayogo et al., 2015).



Gambar 6. Perancangan Alat

a. Pembuatan

Pada tahap ini, dilakukan penggabungan sistem dan pembuatan *hardware* sesuai dengan perancangan. Dari gambar 7, dapat dilihat bahwa terdapat penggabungan sistem seperti arduino uno, PIR sensor, dan servo motor yang dihubungkan oleh kabel jumper agar bisa bekerja dengan baik.



Gambar 7. Rangkaian Alat

Dari gambar 7 dan 8, perancangan hardware dibuat dari kardus bekas yang nantinya akan menjadi sebuah rumah adat Sumatera Selatan yang bernama rumah adat Kilapan. Pada sudut kiri rumah, terdapat pemasangan rangkaian sistem seperti pada gambar 6. Pembuatan hardware dibuat berdasarkan gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 8. Rangkaian Hardware

**Gambar 9. Rumah Adat Kilapan****b. Pengujian**

Pengujian perangkat atau sistem pintu otomatis dengan sensor Arduino dan PIR penting dilakukan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan sistem berfungsi sesuai yang diharapkan. Jarak ideal antara sensor PIR dengan target servomotor adalah 3 meter (Lestari, 2017). Berdasarkan Tabel 1, sistem ini menunjukkan bahwa pintu yang dioperasikan servo dapat bekerja dengan baik dan merespon objek.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait dengan pintu otomatis adalah alat yang digunakan, desain, dan proses perakitan (Nyoman Sukarma & Amerta Yasa, 2014; Poso & Atmiasri, 2023). Proses pengujian juga menjadi hal perlu dilakukan dengan cermat (Iqbal Hilmi Ulhadi et al., 2023). Kombinasi dari dua hal tersebut akan menghasilkan produk yang diharapkan (Apriansyah et al., 2016; Imania et al., 2024).

Tabel 1. Hasil Pengujian

Objek	Jarak Sensor Objek	Motor Servo
Manusia	0.5 meter	Bergerak
Manusia	1 meter	Bergerak
Manusia	1.5 meter	Bergerak
Manusia	2 meter	Bergerak
Manusia	2.5 meter	Bergerak
Manusia	3 meter	Bergerak
Manusia	3.5 meter	Tidak bergerak
Manusia	5.5 meter	Tidak bergerak

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pintu otomatis dengan Arduino dan sensor PIR dapat sukses diimplementasikan dalam konteks rumah adat Sumatera Selatan, menggabungkan teknologi modern dengan kearifan lokal. Meskipun demikian, tantangan terkait integrasi teknologi dengan struktur dan nilai budaya rumah adat perlu diperhatikan lebih lanjut. Penelitian mendukung perlunya studi lanjutan untuk

meningkatkan keberlanjutan teknologi ini dan mendalami analisis terhadap dampak sosial dan budaya dari penggunaan teknologi otomatisasi di lingkungan tradisional.

Daftar Pustaka

- Achyani, Y. E., & Saumi, S. (2019). Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Manajemen Buku Perpustakaan Berbasis Web. *Jurnal SAINTEKOM*, 9(1), 83. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v9i1.84>
- Albar, B., Ambarita, A., & Ibrahim, A. (2019). Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 2(2). <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v2i2.34>
- Apriansyah, A., Ilhamsyah, I., & Rismawan, T. (2016). Prototype Kunci Otomatis pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor). *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 4(1), 45–56. <https://doi.org/10.26418/coding.v4i1.13453>
- Badrul, M. (2021). Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 57–52. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i2.3852>
- Firgianingsih, U., & Susanto, R. (2024). *Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things*. 09(01), 1–12.
- Imania, S. N., Ghofur, Abd., & Lazim, F. (2024). Rancang Bangun Prototipe Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonik di Toko Faridh Collection di Desa Ketowan. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1386–1395. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4299>
- Iqbal Hilmi Ulhadi, F., Maulindar, J., & Susanto, R. (2023). Pintu Pagar Geser Otomatis Berbasis Android Menggunakan Mikrokontroler Esp32.pdf. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 7249–7256.
- Lestari, N. (2017). Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan Pir (Passive Infra Red) Sensor di SMP Negeri Simpang Semambang. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 2(2), 63–70.
- Nyoman Sukarma, I., & Amerta Yasa, K. (2014). Rancang Bnagun Simulasi Pintu Geser Otomatis Menggunakan Sensor Light Defender Resesistor. *Jurnal Logic*, 14(1), 8–11.
- Poso, M. B. K., & Atmiasri, A. (2023). Implementasi Kunci Otomatis Dengan Arduino Mega 2560. *Effective, Efficient, Resilient Productivity In Global Disruption Era*, 1–7.
- Prayogo, D. S., Rakhmatsyah, A., & Wijiutomo, C. W. (2015). Sistem Penguncian Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Smartphone Android. *e-Proceeding of Engineering*, 6558–6565.

- Slamet, R., & Sukadi, S. (2014). Pembuatan Model Pintu Geser Otomatis Pada Unit Pelayanan Teknis Rumah Pintar Kabupaten Pacitan.pdf. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 3(2), 26–29.
- W. S, G., & F.R, B. (2014). Perancangan dan Implementasi Pengendali Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Singuda Ensikom Universitas Sumatera Utara*, 2(7), 107–112.
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 1(2), 1–5.
- Yovandi, F., Febrianto, M. F., Janah, T. N., Susanto, R., & Si, M. (2023). Anoman Pendeteksi Maling dengan Sensor PIR berbasis Arduino Uno. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB) 2023*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB) 2023.