

Aplikasi Arduino dalam Teknik I/O untuk Mengintegrasikan dan Mengendalikan Perangkat Elektronik

Caturtha Putra Hadisusila¹

Teknik Audio Video, SMK Negeri 1 Kediri¹
caturtha.ph@gmail.com¹

Abstrak

Penerapan Arduino sebagai platform pengendalian perangkat elektronik di dalam ranah teknik input/output (I/O) merupakan suatu inovasi yang berarti. Arduino, yang mendapat popularitas di kalangan hobiis, pengembang, dan profesional di bidang elektronika, memberikan kemudahan penggunaan dan tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam menghubungkan berbagai komponen elektronik. Fungsi utama Arduino adalah memfasilitasi komunikasi antara perangkat elektronik melalui beragam pin input dan output. Penggunaan Arduino dalam teknik I/O memberikan kemampuan bagi pengguna untuk memantau data dari sekitarnya atau mengontrol perangkat lain dengan efisien. Penelitian dan aplikasi Arduino dalam konteks ini memiliki dampak yang besar dalam pengembangan sistem kendali dan otomasi. Kelebihan utama dari Arduino adalah kemampuannya untuk menyederhanakan integrasi komponen elektronik. Dengan dukungan bahasa pemrograman seperti C dan C++, pengembang dapat mengadaptasi program sesuai kebutuhan mereka. Arduino UNO, model khusus dari Arduino, menyediakan beragam pin input/output digital, input analog, osilator kristal, port USB, dan berbagai fitur lain yang mendukung pengembangan perangkat elektronik. Relay juga memegang peran krusial dalam sistem ini. Relay merupakan saklar yang beroperasi secara elektrik dan memanfaatkan prinsip elektromagnetisme untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan aliran arus rendah untuk mengendalikan perangkat dengan tegangan tinggi. Semua ini membentuk fondasi penting dalam mengintegrasikan dan mengontrol perangkat elektronik dengan Arduino di berbagai aplikasi, dari hobi hingga industri.

Kata Kunci: *Arduino, Bahasa pemrograman C/C++, Komponen elektronik, Relay*

A. PENDAHULUAN

Instalasi Listrik adalah pemasangan bagian-bagian peralatan listrik untuk melayani perubahan energi listrik menjadi energi mekanik dan kimia. Instalasi listrik yang lebih baik adalah yang aman bagi manusia dan ramah lingkungan (Adiarta, 2021). Pada tahun 2016, teknologi Internet of Things (IoT) mulai dikenal sebagai sebuah sistem yang mampu menunjang pekerjaan manusia karena kemampuannya dalam terhubung satu sama lain. Pertumbuhan perangkat yang menggunakan sistem IoT juga meningkat pada tahun lalu. Memasuki tahun 2023, tren teknologi dinilai semakin berkembang. Namun, Internet of Things adalah sebuah konsep di mana suatu objek dapat mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-ke-komputer.

Beberapa penelitian IoT telah dilakukan diantaranya sistem pemantauan dan pengendalian otomatis pada peralatan listrik jarak jauh yang menggabungkan teknologi sensor, teknologi nirkabel dan teknologi Internet (Prihatmoko, 2017). Sistem keamanan rumah yang dikendalikan dari jarak jauh, dimana digunakan dan sedang dikembangkan mikrokontroler ATMEGA 8535, mikrokontroler yang digunakan adalah Raspberry Pi.

Pada penelitian ini dikembangkan suatu sistem untuk mengontrol perangkat elektronik menggunakan Arduino dalam konteks teknik input/output (I/O) untuk mengintegrasikan dan mengendalikan perangkat elektronik. Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras yang telah mendapatkan popularitas yang luas di kalangan para hobiis, pengembang, dan para profesional di bidang elektronika. Keunggulan utama Arduino adalah kemudahan penggunaannya serta fleksibilitas yang tinggi dalam menghubungkan berbagai komponen elektronik. Dengan menggunakan Arduino, para pengguna dapat dengan mudah membuat dan mengintegrasikan berbagai sistem elektronik, baik untuk keperluan hobi maupun aplikasi industri.

Dalam konteks teknik I/O, Arduino memainkan peran kunci dalam memfasilitasi komunikasi antara berbagai perangkat elektronik. Arduino dilengkapi dengan berbagai pin input dan output yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor, aktuator, dan perangkat elektronik lainnya. Hal ini memungkinkan para pengguna untuk membaca data dari lingkungan sekitar atau mengendalikan

perangkat lain secara efektif. Oleh karena itu, penelitian mengenai aplikasi Arduino dalam teknik I/O memiliki implikasi yang signifikan dalam pengembangan sistem kontrol dan otomasi.

Aspek penting penggunaan Arduino dalam rekayasa I/O adalah kemampuannya untuk menyederhanakan proses integrasi perangkat elektronik. Arduino menyediakan lingkungan pengembangan yang intuitif dan beberapa library perangkat lunak yang memungkinkan pengguna dengan mudah menghubungkan dan mengkonfigurasi berbagai komponen elektronik. Selain itu, Arduino mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk C dan C++, memungkinkan pengembangan untuk menyesuaikan program dengan kebutuhan spesifik mereka.

Arduino merupakan toolkit elektronik *opensource* yang dirancang khusus untuk mempermudah bereksperimen, mendesain, dan siapa pun yang tertarik dalam membuat objek atau mengembangkan perangkat elektronik, berinteraksi dengan berbagai sensor dan pengontrol (Badamasi, 2014). Arduino UNO adalah papan mikrokontroler yang sepenuhnya dikendalikan oleh ATmega328 (Binsar et al., 2021). Arduino UNO berisi 14 pin input/output digital, enam input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, konektor daya, header ICSP, dan tombol reset. (Adriansyah dan Hidyatama, 2013). Arduino UNO mencakup semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Untuk memulai, cukup menghubungkan ke komputer melalui kabel USB, supply dengan adaptor AC/DC, atau menggunakan baterai. (Nebath dkk., 2014).

Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan bagian elektromekanis (elektromekanis) yang terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan bagian mekanis (set saklar/kontak saklar) (Romoadhon & Anamisa, 2017). Relay menggunakan prinsip elektromagnetisme untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus yang rendah (low power) dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi (Risanty dan Arianto, 2017). Misalnya, sebuah relay yang menggunakan elektromagnet 5V, 50mA dapat menggerakkan jangkar relay (yang berfungsi seperti saklar) untuk menghantarkan arus 220V, 2A.

B. LANDASAN TEORI

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Untuk membangun suatu sistem kendali perangkat elektronik, selain perangkat lunak yang berisi serangkaian perintah yang disusun secara sistematis dalam bentuk program, diperlukan juga perangkat keras untuk membangun sistem kendali fisik.

1.1. Arduino Uno



Gambar 1. Board Arduino UNO R3

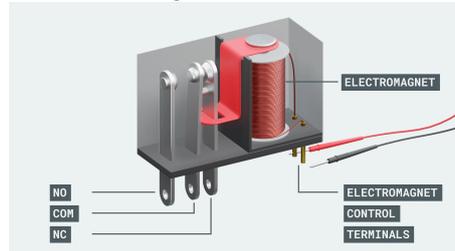
Arduino Uno adalah mikrokontroler berbasis ATmega328P (*datasheet*). Memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz CSTCE16M0V53-R0), koneksi USB, jack power, konektor ICSP dan tombol reset. Berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menyambungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakan. Kita dapat mengutak-atik Uno tanpa khawatir akan melakukan kesalahan, skenario terburuk adalah dapat mengganti chip jika terjadi kerusakan.

“Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk menandai peluncuran perangkat lunak Arduino (IDE) 1.0. Board Uno dan perangkat lunak Arduino (IDE) versi 1.0 merupakan versi referensi Arduino yang kini telah berkembang ke versi yang lebih baru. Board Uno adalah yang pertama dalam seri board USB Arduino dan merupakan model referensi untuk platform Arduino

1.2. Relay

Relai memungkinkan mikrokontroler berdaya rendah untuk menangani sirkuit yang menggunakan daya jauh lebih tinggi daripada yang dapat ditangani langsung oleh board. Relay umumnya digunakan dalam aplikasi industri untuk mengontrol sirkuit daya tinggi, tetapi juga digunakan dalam mobil, rumah, dan aplikasi listrik lainnya.

Relay terdiri dari elektromagnet yang menggerakkan panel logam kecil, yang disebut terminal CO, antara dua posisi berbeda, terminal NC dan terminal NO. Kita dapat menentukan posisi terminal COM yang terhubung dengan menghidupkan/mematikan elektromagnet, menghubungkan sinyal berdaya rendah ke terminal kontrol elektromagnet.



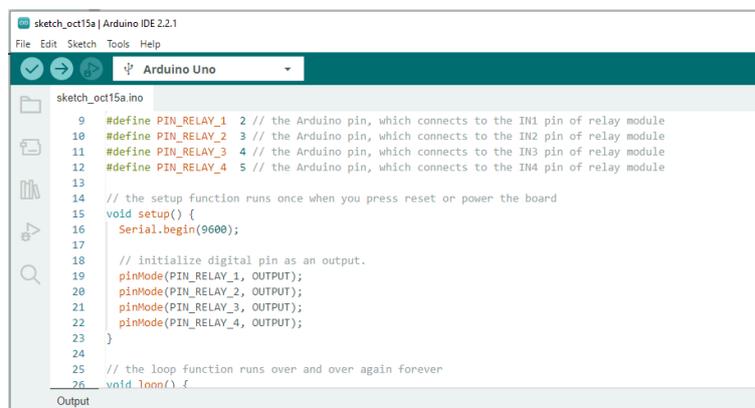
Gambar 2. Relay

Ketika listrik diputus, pegas mengembalikan kontak ke posisi semula dan mengembalikan rangkaian kedua ke posisi terputus (mati). Penjelasan di atas merupakan contoh kondisi relai yang disebut dengan kondisi relai “normally open” (NO), yang mana kontak-kontak rangkaian kedua dalam kondisi normal berada pada posisi tidak terhubung (default) dan saklar hanya berubah ketika arus mengalir melalui magnet. Status relay lainnya adalah “normally closed” (NC), dimana dalam keadaan default kontak dihubungkan sehingga arus mengalir dan hanya aktif ketika magnet diaktifkan, menarik atau mendorong kontak dan pada umumnya relay kondisional NC paling sering digunakan.

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

2.1. Arduino IDE: Sketches

Sketches adalah nama yang digunakan Arduino untuk suatu program. Ini adalah unit kode yang diunduh dan dieksekusi di board Arduino. Arduino Software (IDE) - berisi editor teks yang menggunakan bahasa C untuk menulis kode program yang akan dimuat ke dalam modul Arduino UNO R3. Program yang ditulis menggunakan perangkat lunak Arduino (IDE) disebut Sketches. Sketches ini ditulis menggunakan editor teks dan disimpan dengan ekstensi file .ino. Editor ini memiliki fitur untuk menampilkan komentar saat menyimpan dan mengekspor dan juga menampilkan kesalahan.



```

sketch_oct15a | Arduino IDE 2.2.1
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
sketch_oct15a.ino
9 #define PIN_RELAY_1 2 // the Arduino pin, which connects to the IN1 pin of relay module
10 #define PIN_RELAY_2 3 // the Arduino pin, which connects to the IN2 pin of relay module
11 #define PIN_RELAY_3 4 // the Arduino pin, which connects to the IN3 pin of relay module
12 #define PIN_RELAY_4 5 // the Arduino pin, which connects to the IN4 pin of relay module
13
14 // the setup function runs once when you press reset or power the board
15 void setup() {
16   Serial.begin(9600);
17
18   // initialize digital pin as an output.
19   pinMode(PIN_RELAY_1, OUTPUT);
20   pinMode(PIN_RELAY_2, OUTPUT);
21   pinMode(PIN_RELAY_3, OUTPUT);
22   pinMode(PIN_RELAY_4, OUTPUT);
23 }
24
25 // the loop function runs over and over again forever
26 void loop() {
Output

```

Gambar 3. Contoh sketch program Arduino IDE

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tiga metode dalam prosesnya: Pertama, dilakukan penelitian kepustakaan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, surat kabar, media, para ahli, atau hasil penelitian sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk membangun landasan

teori yang akan menjadi pedoman dalam pelaksanaan penelitian. Peneliti dapat memanfaatkan buku referensi sebagai sumber utama informasi, dengan fokus pada bagian-bagian yang relevan dan penting.

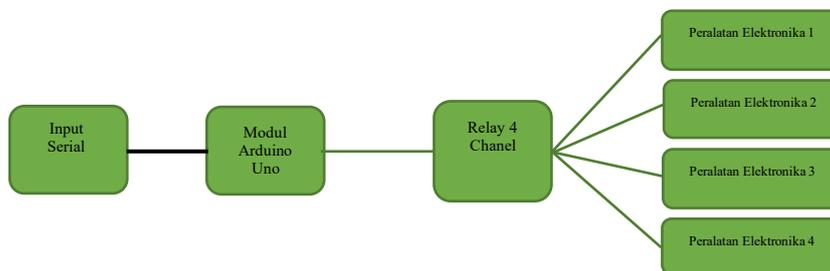
Kedua, metode observasi digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian dalam periode waktu tertentu. Selama observasi, peneliti secara sistematis mencatat hal-hal yang diamati. Jumlah periode observasi dan lamanya setiap periode bergantung pada jenis data yang ingin dikumpulkan. Dalam hal ini, penulis melakukan pengukuran dan observasi langsung di lokasi kejadian untuk mendapatkan data yang diperlukan.

Ketiga, tahap perancangan dilakukan untuk mengembangkan suatu sistem baru yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Data desain diambil dari hasil penelitian kepustakaan dan observasi lapangan. Proses perancangan melibatkan pembuatan gambar desain beserta analisisnya, yang akan digunakan sebagai panduan dalam pemasangan sistem. Desain harus sederhana dan memenuhi standar yang telah ditetapkan agar dapat dipahami oleh teknisi atau installer.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan proses pengerjaan suatu sistem, mulai dari menyusun kebutuhan perangkat keras, membangun sistem, merancang sistem, merakit sistem, mengkodekan sistem, hingga menguji sistem untuk memastikan pengoperasiannya. kesesuaian dengan tujuan penelitian.

Sebelum proses pembangunan sistem dilaksanakan, beberapa hal perlu dirancang sebagai acuan peneliti dalam merealisasikan sistem nantinya. Gambar-4 menggambarkan cara kerja dari sistem yang dibangun.



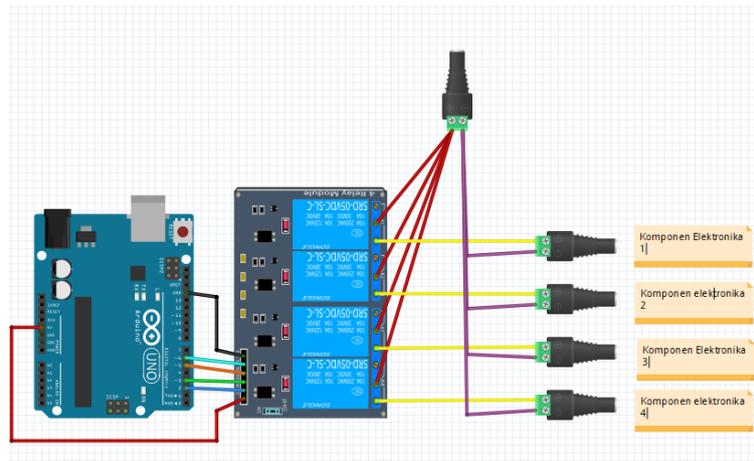
Gambar 4. Block Diagram Sistem

Modul Arduino dalam posisi standby dimana menunggu input serial dari computer. Jika ada input maka akan mengaktifkan relay yang ada. Tergantung input mana yang dikirimkan ke relay. Berikut ini rancangan pin untuk Arduino beserta relay :

Tabel 1. Perangkat Keras Sistem

No Pin Arduino	No Pin Relay	Keterangan
2	1	Komunikasi dengan relay 1 untuk mengendalikan perangkat elektronik 1
3	2	Komunikasi dengan relay 2 untuk mengendalikan perangkat elektronik 2
5	3	Komunikasi dengan relay 3 untuk mengendalikan perangkat elektronik 3
6	4	Komunikasi dengan relay 4 untuk mengendalikan perangkat elektronik 4
GND	GND	Menghubungkan <i>ground</i> Arduino dengan <i>relay</i>
5V	VCC	Menghubungkan tegangan Arduino UNO R3 (5V) ke tegangan input <i>relay</i> (VCC)

Menyesuaikan dengan skema rancangan elektronika sistem, maka pin modul Arduino UNO R3 yang digunakan hanya pin 2, 3, 5 hingga pin 6 yang akan terhubung ke pin 1 hingga pin 4 relay pada board relay 4 channel.



Gambar 5. Rangkaian Sistem

Sebagai seorang perancang program, penting untuk memahami berbagai teknik berkomunikasi pada terminal I/O dengan berbagai tipe yang berbeda melalui pin digital. Hal ini memungkinkan Anda untuk melakukan komunikasi menggunakan instruksi seperti `digitalWrite(pin, HIGH/LOW)` dan `digitalRead(pin)`.

```
int button = 2;
int led = 3;
int buttonState;
void setup()
{
  pinMode(button, INPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop()
{
  buttonState = digitalRead(button);
  if(buttonState == 1)
  {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  Else
  {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Beberapa instruksi serial adalah :

Tabel 2. Instruksi Serial

Instruksi	Keterangan
Serial.begin(baud)	Instruksi ini dituliskan pada struktur <code>setup()</code> , dan memberikan baudrate yang sesuai dengan perangkat untuk berkomunikasi
Serial.println("teks")	untuk menuliskan sebuah nilai untuk terminal serial
Serial.read()	membaca nilai dari terminal serial
Serial.write(binary data)	untuk menuliskan data biner ke terminal serial
Serial.available()	untuk mengecek data jika terdapat data yang masuk melalui serial port
Serial.end()	mengakhiri komunikasi serial.

Seperti yang telah dijelaskan pada rancangan pengujian sistem sebelumnya, berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan, perintah serial yang di kirimkan dengan mengaktifkan peralatan elektronik 1 sudah sesuai dan begitu juga seterusnya untuk peralatan elektronik yang lain. Berikut hasil uji cobanya

Tabel 3. Hasil Uji Coba Sistem

No	Perintah	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	<pre> 1 int pin2 = 2; // Inisialisasi pin 2 sebagai output 2 3 void setup() { 4 Serial.begin(9600); // Mulai komunikasi serial dengan kecepatan 9600 bps 5 pinMode(pin2, OUTPUT); // Tetapkan pin 2 sebagai output 6 } 7 8 void loop() { 9 if(Serial.available() > 0) { // Cek apakah ada data yang tersedia di port serial 10 char command = Serial.read(); // Baca data dari port serial 11 12 if(command == '1') { 13 digitalWrite(pin2, HIGH); // Aktifkan port digital 2 14 Serial.println("Port 2 diaktifkan"); // Kirim balasan ke port serial 15 } 16 else if(command == '0') { 17 digitalWrite(pin2, LOW); // Matikan port digital 2 18 Serial.println("Port 2 dinonaktifkan"); // Kirim balasan ke port serial 19 } 20 } 21 } 22 </pre>	Mengaktifkan peralatan elektronik 1 dengan mengirimkan data serial 1 dan menonaktifkan peralatan elektronik 1 dengan mengirimkan data serial 0	Sesuai
2	<pre> 1 int port3State = LOW; // Awalnya, port 3 dinonaktifkan (LOW) 2 char receivedChar; // Variabel untuk menyimpan karakter yang diterima melalui Serial 3 4 void setup() { 5 Serial.begin(9600); // Mulai komunikasi serial dengan kecepatan 9600 bps 6 pinMode(3, OUTPUT); // Set port 3 sebagai OUTPUT 7 digitalWrite(3, port3State); // Inisialisasi port 3 sesuai status awal 8 } 9 10 void loop() { 11 if (Serial.available() > 0) { 12 receivedChar = Serial.read(); // Baca karakter dari Serial 13 14 // Jika karakter yang diterima adalah '1', aktifkan port 3 15 if (receivedChar == '1') { 16 port3State = HIGH; 17 digitalWrite(3, port3State); 18 Serial.println("Port 3 diaktifkan."); 19 } 20 21 // Jika karakter yang diterima adalah '0', nonaktifkan port 3 22 else if (receivedChar == '0') { 23 port3State = LOW; 24 digitalWrite(3, port3State); 25 Serial.println("Port 3 dinonaktifkan."); 26 } 27 } 28 } </pre>	Mengaktifkan peralatan elektronik 2 dengan mengirimkan data serial 1 dan menonaktifkan peralatan elektronik 2 dengan mengirimkan data serial 0	Sesuai
3	<pre> 1 int pin5 = 5; // Tentukan pin 5 sebagai output 2 3 void setup() { 4 Serial.begin(9600); // Inisialisasi komunikasi serial dengan baud rate 9600 5 pinMode(pin5, OUTPUT); // Tentukan pin 5 sebagai output 6 } 7 8 void loop() { 9 if(Serial.available() > 0) { // Jika ada data yang tersedia di port serial 10 char command = Serial.read(); // Baca karakter dari port serial 11 12 if(command == '1') { 13 digitalWrite(pin5, HIGH); // Aktifkan pin 5 jika menerima karakter '1' 14 Serial.println("Pin 5 diaktifkan"); 15 } else if(command == '0') { 16 digitalWrite(pin5, LOW); // Matikan pin 5 jika menerima karakter '0' 17 Serial.println("Pin 5 dinonaktifkan"); 18 } else { 19 Serial.println("Perintah tidak valid"); // Tampilkan pesan jika perintah tidak valid 20 } 21 } 22 } </pre>	Mengaktifkan peralatan elektronik 3 dengan mengirimkan data serial 1 dan menonaktifkan peralatan elektronik 3 dengan mengirimkan data serial 0	Sesuai
4	<pre> 1 int pin6State = LOW; // Inisialisasi status awal pin 6 2 3 void setup() { 4 Serial.begin(9600); // Inisialisasi komunikasi serial dengan baud rate 9600 5 pinMode(6, OUTPUT); // Tetapkan pin 6 sebagai OUTPUT 6 } 7 8 void loop() { 9 if (Serial.available() > 0) { // Jika ada data yang tersedia di port serial 10 char receivedChar = Serial.read(); // Baca karakter dari port serial 11 12 if (receivedChar == '1') { 13 pin6State = HIGH; // Aktifkan pin 6 jika menerima karakter '1' 14 } else if (receivedChar == '0') { 15 pin6State = LOW; // Matikan pin 6 jika menerima karakter '0' 16 } 17 18 digitalWrite(6, pin6State); // Terapkan status ke pin 6 19 } 20 } </pre>	Mengaktifkan peralatan elektronik 3 dengan mengirimkan data serial 1 dan menonaktifkan peralatan elektronik 3 dengan mengirimkan data serial 0	Sesuai

E. Kesimpulan dan Saran

Perancangan perangkat keras sistem kendali menggunakan mikrokontroler Arduino UNO mengandalkan sejumlah teknik antarmuka. Ada berbagai modul terapan yang bisa digunakan untuk memperluas kemampuan dasar Arduino UNO. Selain itu, perancangan ini membutuhkan pemahaman

tentang sumber data masukan yang bergantung pada jenis, tipe, dan model transducer, serta metode komunikasi yang akan digunakan dalam sistem.

Rekomendasi dari peneliti adalah memberikan masukan untuk tahap pengembangan selanjutnya dengan tujuan meningkatkan kualitas dan performa dari sistem yang serupa. Saran-sarannya adalah (1) mengaplikasikan modul Arduino varian lain, seperti Arduino MEGA, untuk mengontrol perangkat dalam jumlah yang lebih besar, (2) menggunakan nirkabel untuk komunikasi dengan peralatan lain, dan (3) memilih platform pemrograman seperti yang terkini seperti berbasis android atau sejenisnya

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Rahardja, U., Madiistriyatno, H., & Fuad, A. (2018). Rancang bangun alat monitoring pergerakan objek pada ruangan menggunakan modul RCWL 0516. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 41-46.
- Ardi Winoto, 2008, "Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR", Penerbit Informatika, Bandung.
- Budihartono, E., & Supriyono, D. K. (2023). *Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Hidrokanik Berbasis Arduino*. Penerbit NEM.
- Endra Pitowarno, 2005, "Mikroprosesor & Interfacing", Penerbit Andi, Yogyakarta
- Nugraha, R. I., & Nugraha, A. R. (2018). Simulasi smart home berbasis arduino. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1).
- Sadi, S. (2017). Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Teknik*, 6(2).