

KONTROL ROBOT MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID MELALUI WI-FI BERBASIS NODEMCU ESP8266

Yuni Sihombing¹⁾, Nurhayati²⁾, Imelda Gultom³⁾, Adhamdi Tria Putra Abza⁴⁾

¹²³Teknik Informatika, STMIK Kaputama Binjai,jl.Veteran No.4A-9A Sumatera Utara

email: sihombingyunisara@gmail.com, nurhayati_azura@yahoo.co.id, Imeldagultom81@gmail.com

⁴Manajemen Informatika, AMIK Selat Panjang, Jalan Terpadu Dorak No. 100 Selat Panjang

email: dham.abza@gmail.com

Abstrak

Robot merupakan salah satu tantangan dalam dunia robotika yang diselenggarakan untuk dapat lebih mengembangkan robotika dan kecerdasan buatan serta sebagai ajang bertukar ilmu bagi para peneliti di seluruh dunia.Telah dirancang sebuah alat Implementasi Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android dengan Sistem komunikasi WI-FI Berbasis NodeMCU ESP8266. Sistem robot ini menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yang dimana NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengolah data, dan juga penerima jaringan WI-FI yang dipancarkan oleh sebuah sistem jaringan WI-FI. Sistem robot ini menggunakan sistem pengontrolan dengan menggunakan smartphone android untuk mengontrol gerakan dari robot gerakan roda maupun, robot ini menggunakan sistem komunikasi jaringan WI-FI agar sistem robot dan smartphone android dapat terkoneksi, pada sistem robot ini menggunakan 1 driver penggerak arah putaran motor DC yang dimana driver Berfungsi menggerakan arah putaran motor DC pada roda robot.. Power supply pada robot ini menggunakan 3 buah baterai Li-Ion 3,7 Volt yang di rangkai secara seri agar mendapat tegangan 12 volt, tegangan 12 volt baterai masuk terlebih dahulu pada rangkaian ic regulator 7805 agar mendapat tegangan output sebesar 5 volt, tegangan 5 volt inilah yang berfungsi untuk mensupply sistem robot agar dapat dioperasikan

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266, *Smartphone Android*, WI-FI

1. PENDAHULUAN

Penggunaan robot dalam proses produksi menjadi salah satu hal yang mutlak. Dengan penggunaan robot proses produksi menjadi lebih cepat dan efisien. Tidak hanya itu, revolusi industri 4.0 yang dipengaruhi oleh perkembangan teknologi internet, penggunaan robot juga memungkinkan untuk dibekali dengan teknologi *Internet of Things*. Melihat beberapa exhibitor dalam Pameran Manufacturing Indonesia 2019 Series yang digelar di Jakarta International Expo Kemayoran 4-7 Desember 2019, banyak di pamerkan robot penunjang industri 4.0. Selain itu juga dipamerkan deretan produk dan terobosan teknologi khususnya yang mengadopsi teknologi informasi dan komunikasi seperti Internet Of Things (IOT), Cloud Computing, Artificial Intelligence, Mobility Virtual, Augmented Reality, dan Big data dihadirkan selama pameran sekaligus akan memperkuat seluruh ekosistem industry dalam menyambut era Industri 4.0.

Alat-alat tersebut selalu dikembangkan dari pihak sekolah, mahasiswa, pemerintah, para ilmuan dan perusahaan-perusahaan teknologi.Teknologi robot adalah salah satu penemuan manusia yang paling maju pada abad 21. Robot merupakan alat bantu yang dapat digunakan manusia untuk keperluan memudahkan kerja manusia dan bahkan mengantikan peran manusia dalam melakukan sesuatu yang beresiko terhadap keamanan

maupun keselamatan manusia. Berbagai robot telah dikembangkan dan dibuat untuk memenuhi keinginan manusia. Cepatnya perkembangan dalam pembuatan robot membuat para mahasiswa ingin mempelajari dan mengembangkan ilmunya mengenai pengetahuan robot, mulai dari prototype sampai system yang sebenarnya.

Untuk memenuhi keinginan perkembangan zaman saat ini dibuatlah suatu penelitian Implemenatasi Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android Dengan Sistem Komunikasi WI-FI Berbasis Node MCUESP8266 Dengan Metode *Fuzzy Logic*. Gerakan dari robot ini dapat dikendalikan dengan menggunakan *smartphone* android yang dimana *smartphone* android sudah menjadi sebuah barang yang sangat familiar dikalangan masyarakat. Robot ini menggunakan system komunikasi WI-FI yang dipancarkan oleh sebuah sumber jaringan WI-FI lokal agar *smartphone* android dan sistem robot dapat terkoneksi..Implemenatasi Robot Menggunakan Kontrol *Smartphone* Android dengan Sistem komunikasi WI-FI Berbasis NodeMCU ESP8266 ini diharapkan dapat menjadi salah satu teknologi tepat guna yang dapat membantu kinerja manusia dalam kehidupan sehari-hari.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan cara sistematik yang digunakan sebagai pedoman penelitian. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC) dengan mendefinisikan siklus proses analisa, desain, simulasi prototyping, implementasi, monitoring dan manajemen.

Pengumpulan Data

Terdapat beberapa tahap yang penulis lakukan dalam pengumpulan data pada metode *Fuzzy Logic* pada Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android Dengan Sistem Komunikasi Wi-Fi Berbasis Nodemcu Esp8266, yaitu :

1. Analisa

Analisa adalah langkah untuk memahami bagaimana mengontrol robot dengan *smartphone* android melalui komunikasi Wi-Fi. Metode yang digunakan dalam analisa yaitu dengan mengumpulkan beberapa literatur terkait dengan komunikasi robot dan *smartphone* android menggunakan jaringan Wi-Fi.

2. Desain

Desain merupakan proses yang dilakukan secara langkah demi langkah pada skema komunikasi robot dan smartphone android. Metode yang digunakan dalam desain jaringan yaitu dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi berbasis Nodemcu Esp8266.

3. Simulasi Prototyping

Pada tahapan ini penulis membangun prototype dari sistem baru yang akan dibangun dan diimplementasikan pada simulasi dengan menggunakan mesin virtual pada lingkungan virtual Simulation prototyping mendemonstrasikan fungsionalitas sistem yang akan dibangun. Penulis menggunakan VMware Fusion untuk memvirtualisasikan sistem yang akan dibangun sebagai prototype simulasi.

4. Implementasi

Tahap ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Logic pada Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android Dengan Sistem Komunikasi Wi-Fi Berbasis Nodemcu Esp8266.

5. Monitoring

Tahap ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses analisis data kejadian pada sistem Komunikasi Wi-Fi Berbasis Nodemcu Esp8266. Penulis menggunakan fungsionalitas BASE terhadap monitoring jaringan yang aktif 24 jam.

6. Manajemen

Pada tahapan ini penulis melakukan pengujian terhadap sistem Komunikasi Wi-Fi Berbasis Nodemcu Esp8266 pada robot berbasis Smartphone Android.

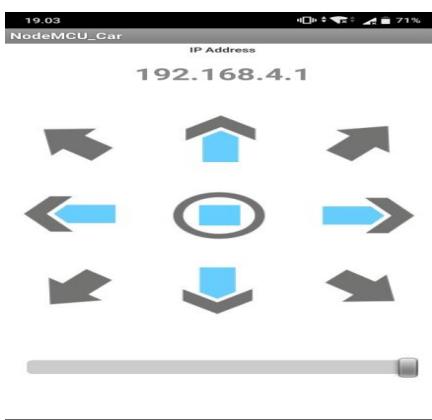
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa dan Identifikasi Metode Fuzzy Robot



Gambar 1. Smartpohne Android

Gambar 1 merupakan Android menggunakan sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel.

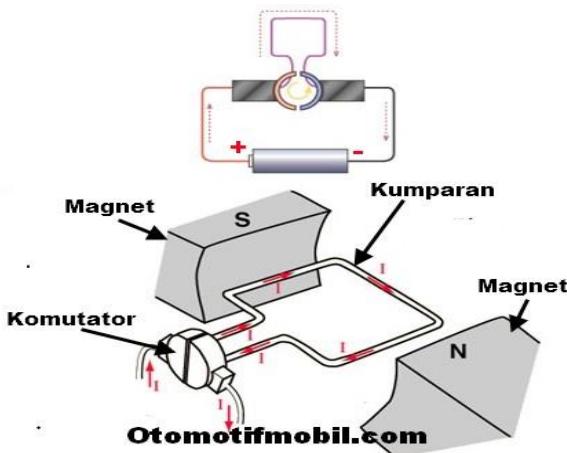


Gambar 2. NODEMCU ESP8266

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemorgaman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemorgamanan Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemorgaman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploader. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari Ai- Thinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang digunakan adalah firmware NodeMCU.

3.2. Design (Perancangan)

Tahap analisis menghasilkan rincian spesifikasi kebutuhan dari sistem yang akan dibangun. Perancangan menjadikan rincian spesifikasi kebutuhan untuk menghasilkan rancangan sistem yang akan dibangun.



Gambar 3. Cara kerja Motor DC

Pada sebuah motor DC terdapat dua bagian utama yakni rotor dan stator. Rotor adalah bagian pada motor DC yang berputar. Bagian ini terdiri dari kumparan jangkar. Sedangkan stator adalah bagian pada motor DC yang diam alias tidak bergerak. Bagian ini terdiri dari rangka dan juga kumparan medan. Dan dari dua bagian utama motor DC tadi masih bisa dibagi-bagi menjadi banyak bagian lain seperti Yoke (kerangka magnet), Field winding (kumparan medan magnet), Poles (kutub motor), Armature Winding (Kumparan Jangkar), Brushes (kuas/sikat arang), dan juga Commutator (Komutator).

3.3. *Simulation Prototyping*

Pada tahapan ini penulis membangun prototype dari sistem baru yang akan dibangun dan diimplementasikan pada simulasi dengan menggunakan mesin virtual pada lingkungan virtual. Simulation prototyping mendemonstrasikan fungsionalitas system yang akan dibangun. Penulis menggunakan Driver L298N untuk memvirtualisasikan system yang akan dibangun sebagai prototype simulasi. Fase pembangunan prototype, dimaksudkan untuk memenuhi sejumlah tujuan :

1. Menjamin efektifitas fungsionalitas dari interkoneksi antar elemen atau komponen system.
2. Memperkecil resiko kegagalan saat proses pembangunan dan implementasi system pada lingkungan nyata.
3. Menjamin bahwa system sudah memenuhi kriteria spesifikasi perancangan sistem dan sudah menjadi solusi dari rumusan permasalahan.
4. Menjamin bahwa kesalahan yang terjadi pada saat proses perancangan pembangunan dan implementasi tidak mengganggu dan tidak mempengaruhi lingkungan system nyata.

Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan ic 1298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal krespesian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.

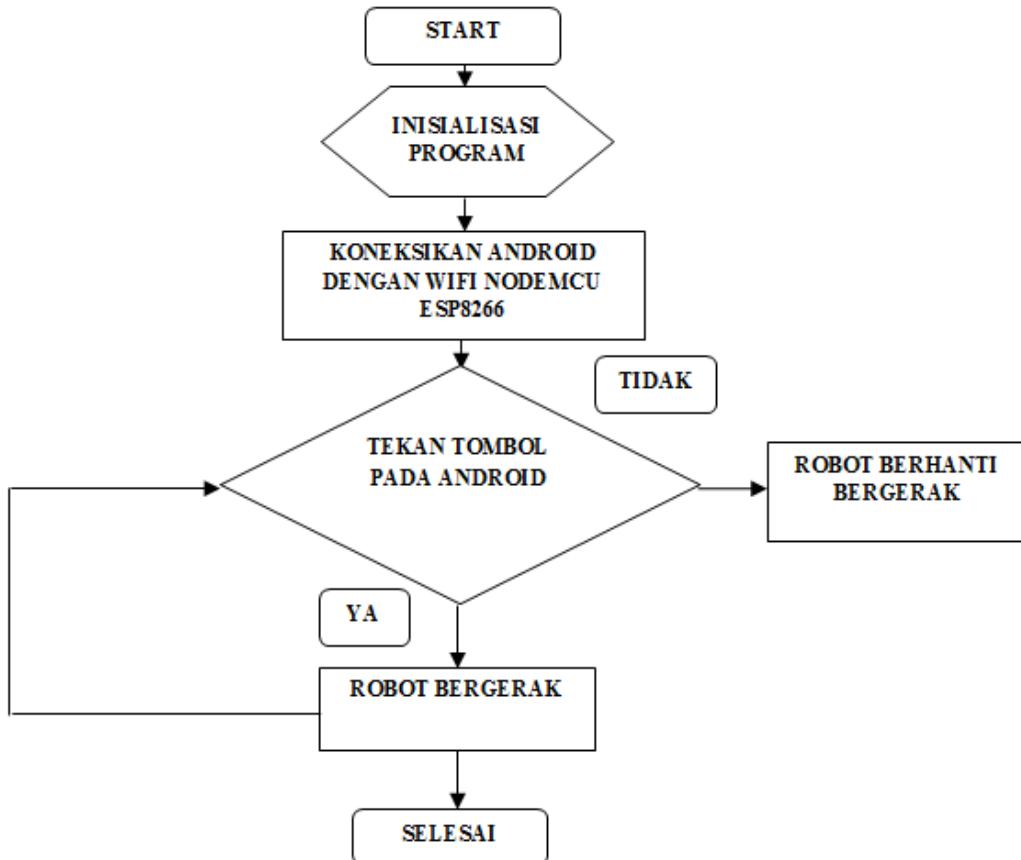


Gambar 4. Driver motor L298N

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang pada Impelementasi Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android dengan Sistem komunikasi WI-FI Berbasis NodeMCU ESP8266 kemudian dilakukan penyatuan semua rangkaian yang telah selesai.

3.4. Implementasi

Adapun hasil dari pengujian yang dilakukan adalah sebuah alat yang dibuat atau dirancang dan di program dengan menggunakan aplikasi Arduino. Langkah langkah dalam melakukan konfigurasi di gambarkan penulis pada gambar 5.

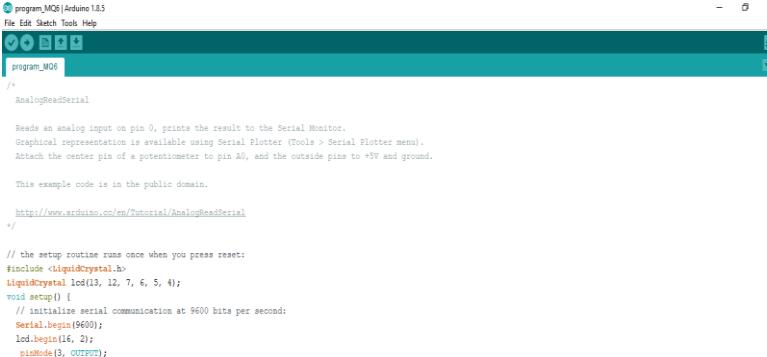


Gambar 5. Flowchart Sistem

Dari diagram alur pada gambar 5 merupakan tahapan-tahapan untuk melakukan proses konfigurasi pada sistem.

1. Start.
2. Inisialisasi Program, adalah menjalankan program yang terdapat pada sistem alat.
3. Proses selanjutnya adalah koneksi android dengan WI-FI pada nodeMCU ESP8266 agar smartphone android dengan sistem robot dapat terkoneksi.
4. Jika tombol pada smartphone android ditekan maka roda robot akan bergerak.
5. Jika tombol pada smartphone android tidak ditekan maka roda robot akan berhenti.
6. Selesai

3.5. Monitoring



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following details:

- Menu Bar:** File, Edit, Sketch, Tools, Help.
- Sketch Name:** program_M06
- Code Content:**

```
/*  
 * AnalogReadSerial  
  
 * Reads an analog input on pin 0, prints the result to the Serial Monitor.  
 * Graphical representation is available using Serial Plotter (Tools > Serial Plotter menu).  
 * Attach the center pin of a potentiometer to pin A0, and the outside pins to +5V and ground.  
  
 * This example code is in the public domain.  
  
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/AnalogReadSerial  
*/  
  
// the setup routine runs once when you press reset:  
#include <LiquidCrystal.h>  
LiquidCrystal lcd(13, 12, 7, 6, 5, 4);  
void setup() {  
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:  
  Serial.begin(9600);  
  led.begin(15, 2);  
  pinMode(3, OUTPUT);  
  pinMode(6, OUTPUT);  
  pinMode(9, OUTPUT);  
  pinMode(10, OUTPUT);  
  pinMode(11, OUTPUT);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  // read the value from the potentiometer:  
  int sensorValue = analogRead(0);  
  // map the sensor value to the LCD column:  
  int column = map(sensorValue, 0, 1023, 0, 16);  
  // write the column to the LCD:  
  lcd.setCursor(column, 0);  
  // print the sensor value:  
  lcd.print("analogRead = ");  
  lcd.print(sensorValue);  
  // print a carriage return:  
  lcd.print("\r");  
  // delay of 20ms:  
  delay(20);  
}
```
- System Tray:** Shows the date (09/10/2018), time (12:55), and language (ENG).

Gambar 6. Tampilan *Software Arduino*.

Untuk mengetahui apakah rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno telah bekerja dengan baik pada alat, maka dilakukan pengujian dengan memberikan program perintah pada Mikrokontroler dengan melakukan penginputan data dari komputer ke dalam Mikrokontroler.

Dalam melakukan instalasi hubungan terlebih dahulu menghubungkan antara komputer dengan *downloader* melalui kabel USB ke rangkaian mikrokontroler. Untuk melakukan pengujian alat dengan perintah dapat dilakukan Langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan *software Arduino*, Setelah aplikasi melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar 6.



```
program_M05
File Edit Sketch Tools Help
program_M05

// the setup routine runs once when you press reset:
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(13, 12, 7, 6, 5, 4);
void setup() {
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcdMode(3, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  // read the input on analog pin 0:
  int sensorValue = analogRead(A0);
  // print out the value you read:
  Serial.println(sensorValue);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor Value:");
  lcd.setCursor(10, 0);
  lcd.print(sensorValue);
}
```

Gambar 7. Tampilan Program

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang pada Implementasi Robot Menggunakan Kontrol Smartphone Android dengan Sistem komunikasi WI-FI Berbasis NodeMCU ESP8266 Dengan Metode Fuzzy Logic, kemudian dilakukan penyatuan semua

rangkaian yang telah selesai. Berikut adalah gambar hasil dari perancangan sistem ditunjukan oleh gambar 7.

3.6 Pelaksanaan Pengujian Rangkaian

1. $x=399 \ a=0 \ b=200$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sangat pelan}}[399] &= (399 - 0) / (200-0) \\ &= 399/200 \\ &= 1,99\end{aligned}$$

Input = 0-399 berada pada derajat keanggotaan $\mu_{\text{sangat pelan}}$ maka derajat keanggotan dapat ditentukan sebagai berikut :

$\mu_{\text{sangat pelan}}[0-399]$ (sesuai dengan rumus bila $\mu[x] = (x - a) / (b - a)$ maka nilainya Maka input 0-399 merupakan $\mu_{\text{sangat pelan}}$

2. $x=600 \ a=400 \ b=500$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{pelan}}[600] &= (600 - 400) / (500-400) \\ &= 200/100 \\ &= 2\end{aligned}$$

Input = 400-600 berada pada derajat keanggotaan μ_{pelan} maka derajat keanggotan dapat ditentukan sebagai berikut :

$\mu_{\text{pelan}}[400-600]$ (sesuai dengan rumus bila $\mu[x] = (x - a) / (b - a)$ maka nilainya Maka input 400-600 merupakan μ_{pelan}

3. $x=800 \ a=601 \ b=700$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}}[800] &= (800 - 601) / (700-601) \\ &= 199/99 \\ &= 2,01\end{aligned}$$

Input = 601-800 berada pada derajat keanggotaan μ_{sedang} maka derajat keanggotan dapat ditentukan sebagai berikut :

$\mu_{\text{sedang}}[601-800]$ (sesuai dengan rumus bila $\mu[x] = (x - a) / (b - a)$ maka nilainya Maka input 601-800 merupakan μ_{sedang}

4. $x=1023 \ a=801 \ b=900$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{cepat}}[1023] &= (1023 - 801) / (900-801) \\ &= 222/99 \\ &= 2,24\end{aligned}$$

Input = 900-1023 berada pada derajat keanggotaan μ_{cepat} maka derajat keanggotaan dapat ditentukan sebagai berikut :

$\mu_{\text{cepat}}(900-1023)$ (sesuai dengan rumus bila $\mu_x = (x - a) / (b - a)$ maka nilainya Maka input 900-1023 merupakan μ_{cepat} .

5. $x=1200$ $a=1024$ $b=1100$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{cepat}}[1200] &= (1200 - 1024) / (1100 - 1024) \\ &= 176/76 \\ &= 2,31\end{aligned}$$

Input = 1024-1200 berada pada derajat keanggotaan $\mu_{\text{ sangat cepat}}$ maka derajat keanggotaan dapat ditentukan sebagai berikut :

$\mu_{\text{ sangat cepat}}(1024-1200)$ (sesuai dengan rumus bila $\mu_x = (x - a) / (b - a)$ maka nilainya Maka input 900-1023 merupakan $\mu_{\text{ sangat cepat}}$.

Dari hasil intervensi maka terdapat aturan *fuzzy*, yaitu

1. *If* (input is 0-399) *then* (output is sangat pelan)
2. *If* (input is 400-600) *then* (output is pelan)
3. *If* (input is 601-800) *then* (output is sedang)
4. *If* (input is 801-1023) *then* (output is cepat)
5. *If* (input is 1024-1200) *then* (output is sangat cepat)

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Prinsip kerja WI-FI pada sistem alat adalah sebagai media komunikasi antara sistem alat dengan Hp android, Smartphone Android dapat diaplikasikan sebagai remot kontrol untuk mengontrol pergerakan mobil robot dengan menggunakan aplikasi yang dapat didownload di internet dan NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengontrol, penerima data, dan pengolah data serta penerima sinyal WI-FI yang dapat terkoneksi dengan android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggoro, S. (2018). Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi Pada Arduino. Teknosain.
- [2] Bhisma Sharma, Karan Bajaj, 2017. Packet Filtering using IP Tables in Linux. Volume 8, Nomor 4.
- [3] Erdward, S. (2017). Pemograman dengan C/C++ dan Aplikasi Numerik Erlangga.
- [4] Hakim, R. (1998). Belajar Sendiri Mengenal Sistem Komputer. Gramedia.
- [5] Janner Simarmata. (2016). Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi.
- [6] Muis, S. (2016). Perancangan Teori & Praktis Power Supply Jenis Switch Mode. Graha Ilmu.
- [7] R. harso Adjie. (2016). Merancang USB I/O Board Menggunakan Chip 18F4550. Graha Ilmu.
- [8] Salapathy, Lait Mohan & Samir Kumar Bastia, 2018. Arduino Based Home Automation Using Internet of Things (IoT). Volume 118, Nomor 17.
- [9] Santosa, P. I. (2016). Teknik Digital. Andi Yogyakarta.

- [10] Situmorang, M. (2016). *Dasar-Dasar Mikrokontroler MCS-5*. USU Press.
- [11] Sudjadi. (2017). *Teori dan Aplikasi Mikrokontroler*. Graha Ilmu.
- [12] Syahwil, M. (2019). *Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi Offset.
- [13] Widodo Budiharto. (2017). *Aneka Proyek Mikrokontroler*. Graha Ilmu.