

PENGONTROLAN ROBOT BERBASIS ARDUINO MENGUNAKAN ANDROID

Yusfrizal

Universitas Potensi Utama

Jl. K. L. Yos Sudarso Km.6,5 No.3-A Medan (20241)

E-mail : yusfrizal80@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat sekarang ini memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia. Banyak peralatan dibuat yang fungsinya mempermudah suatu pekerjaan menjadi lebih efisien dan cepat. Salah satunya adalah pengontrolan alat jarak jauh, untuk itu akan dibuat alat pengontrolan robot berbasis arduino menggunakan Android. Dalam bahasa pemrograman Arduino akan digunakan bahasa C, karena lebih mudah dipelajari dan mempunyai struktur bahasa tingkat tinggi yang lebih mudah dipahami. Sedangkan untuk pemrograman Android akan digunakan aplikasi Java Eclipse. Penghubung komunikasi antara robot Arduino dengan Android digunakan modul Bluetooth yang terlebih dahulu di-pairing dengan Bluetooth Android. Robot ini akan dikontrol dengan tombol-tombol yang ada di Android untuk bergerak maju, mundur, berbelok kanan, kiri dan berhenti. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa robot mobil ini dapat berjalan dengan baik pada saat bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri, serta berhenti. Robot ini bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan. Pada ruang terbuka robot ini dapat dikontrol hingga jarak sejauh 80 langkah kaki.

Kata Kunci: bluetooth, robot, arduino, android

ABSTRACT

Technological developments currently have a very important role in human life. Many tools are made whose function is to facilitate a job to be more efficient and fast. One of them is a remote control device, for that an Arduino-based robot control tool will be made using Android. In the Arduino programming language, C will be used, because it is easier to learn and has a high-level language structure that is easier to understand. Meanwhile, for Android programming, the Java Eclipse application will be used. The communication link between the Arduino and Android robots uses a Bluetooth module that has previously been paired with Android Bluetooth. This robot will be controlled with buttons on Android to move forward, backward, turn right, left and stop. From the results of the tests that have been carried out, it can be concluded that this mobile robot can run well when moving forward, backward, turning right, turning left, and stopping. This robot moves according to the command given. In an open space this robot can be controlled up to a distance of 80 feet.

Keywords: bluetooth, robot, arduino, android

I. PENDAHULUAN

Dalam bidang industri penggunaan mesin otomatis dan pemrosesan secara otomatis merupakan hal yang umum. Sistem pengontrolan dengan elektromekanik yang menggunakan relay-relay mempunyai banyak kelemahan, diantaranya kontak-kontak yang dipakai mudah haus karena panas / terbakar atau karena hubung singkat, membutuhkan biaya yang besar saat instalasi, pemeliharaan dan modifikasi dari sistem yang telah dibuat jika dikemudian hari diperlukan modifikasi [1].

Perkembangan teknologi saat sekarang ini memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia. Banyak peralatan dibuat yang fungsinya mempermudah suatu pekerjaan menjadi lebih efisien dan cepat [2].

Mungkin banyak yang berpikir bahwa dibutuhkan keahlian yang sangat tinggi untuk dapat mendesain, merancang, dan membuat suatu proyek, khususnya elektronika. Membuat proyek elektronika dapat dimulai dari tingkat dasar dengan cara yang cukup sederhana dan mudah untuk diaplikasikan dalam pembuatan suatu peralatan. Untuk itu dibutuhkan suatu perancangan untuk membuat proyek elektronika [3].

Pada penelitian ini akan dibuat alat pengontrolan robot berbasis arduino menggunakan Android. Dalam bahasa pemrograman Arduino akan digunakan bahasa C, karena lebih mudah dipelajari karena mempunyai struktur bahasa tingkat tinggi yang lebih mudah dipahami. Sedangkan untuk pemrograman Android akan digunakan aplikasi Java Eclipse. Penghubung komunikasi antara robot Arduino dengan Android digunakan modul Bluetooth yang terlebih dahulu di-pairing dengan Bluetooth Android. Robot ini akan dikontrol dengan tombol – tombol yang ada di Android untuk bergerak maju, mundur, berbelok kanan, kiri dan berhenti.

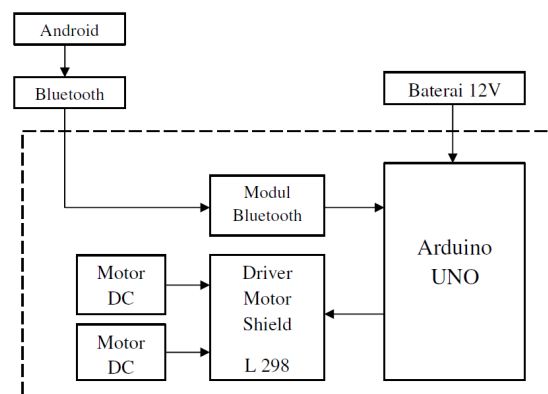
Oleh karena itu, proses perancangan ini akan dibuat untuk menghindari kesalahan – kesalahan dalam pembuatan robot. Robot yang akan dibuat akan berguna dalam proses pengontrolan gerak alat. Dalam proses pembuatan robot akan dilakukan pengujian-pengujian pada sistem yang mendukung.

2. METODOLOGI

Pada bagian ini akan dibahas mengenai prinsip kerja rangkaian yang disusun untuk merealisasikan sistem alat, dalam hal ini Bluetooth sebagai alat komunikasi penghubung antara Android dengan Arduino. Adapun sistem alat yang dibuat dan dirancang sesuai blok diagram. Pembahasan dititik beratkan pada perancangan alat yang dibuat berdasarkan pemikiran dan mengacu pada sumber yang berhubungan dengan alat, khususnya pada bagian komunikasi penghubung yaitu modul Bluetooth pada robot yang berbasis mikrokontroler Atmega328 pada Arduino UNO.

2.1 Blok Diagram Rangkaian

Untuk merealisasikan robot yang akan diuji, maka secara sistem keseluruhan rangkaian simulasi robot berbasis Arduino yang dikontrol oleh Android menggunakan komunikasi via Bluetooth adalah seperti gambar berikut:



Gambar 2.1. Diagram Blok Rangkaian Kontrol Bluetooth

Fungsi dari diagram blok rangkaian di atas adalah sebagai berikut :

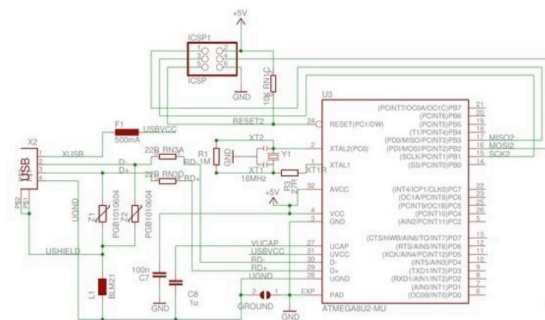
1. Baterai, berfungsi sebagai sumber tegangan ke rangkaian Arduino UNO dan driver motor shield [4]. Ketika tegangan 12 VDC baterai masuk ke Arduino UNO maka tegangan akan terbagi menjadi :
 - a. Tegangan supply 3.3 VDC untuk modul Bluetooth
 - b. Tegangan supply 5 VDC untuk IC L298.
2. Modul Bluetooth, berfungsi sebagai penerima komunikasi dari Android yang dikendalikan oleh user [5].
3. Arduino UNO, berfungsi sebagai sistem kontrol dari semua rangkaian pengontrol Bluetooth [6].
4. Motor Driver (motor shield) berfungsi sebagai pengatur tegangan dan arus yang masuk ke motor DC [7].
5. Motor DC, berfungsi sebagai penggerak roda pada robot.
6. Android, berfungsi sebagai device pengirim komunikasi ke modul Bluetooth pada robot.

Dalam perancangannya, robot ini menggunakan Arduino UNO sebagai dasar utamanya, sehingga diperlukan sebuah modul Arduino UNO untuk menjadi otak dasarnya. Perancangan perangkat keras ini dilakukan untuk mewujudkan terciptanya sebuah kerangka robot mobil yang simple, agar dapat bergerak maju, mundur, kiri, kanan, dan berhenti dengan leluasa.

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam perancangan adalah sebagai berikut :

1. Modul Arduino UNO, adalah sebuah mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega 328 (datasheet) [8]. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah oscillator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ISCP header, dan

sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau dapat menggunakan baterai untuk memulainya [9].

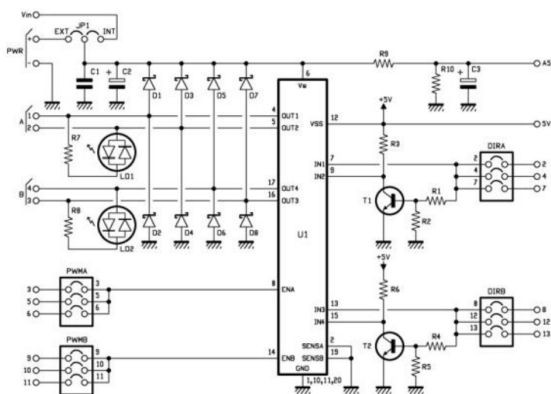


Gambar 2.2. Rangkaian Arduino UNO

Setiap modul Arduino UNO menggunakan 2 (dua) buah koneksi dengan komputer, paralel dan serial. Komunikasi paralel digunakan untuk burn bootloader, program inisialisasi mikrokontroler agar dapat menggunakan koneksi serial dalam hal pemrograman, sehingga mikrokontroler dapat diprogram secara serial maupun komunikasi data antara mikrokontroler dan computer menggunakan aplikasi Arduino UNO. Selain itu, komunikasi paralel juga dapat digunakan untuk pemrograman mikrokontroler secara paralel [10].

2. Driver Motor Shield, untuk penggerak dari rangkaian roda pada robot menggunakan motor DC. Pada motor DC sendiri dapat dikendalikan langsung oleh keluaran dari mikrokontroler [11]. Tegangan mikrokontroler hanya 5 Volt, sedangkan motor DC yang digunakan pada robot ini membutuhkan tegangan 6 Volt agar dapat bekerja dengan optimal. Rangkaian pengendali motor yang digunakan di sini adalah

rangkaian yang dikenal dengan sebutan Motor Driver (Motor Shield). Driver motor ini dilengkapi dengan shield yang pin-pin keluarannya disesuaikan dengan Arduino UNO . Jadi rangkaian ini dapat dipasangkan dengan mudah dengan Arduino UNO tanpa menyolder lagi pin-pin keluaran IC 298. Rangkaian motor driver yang digunakan terdapat pada Gambar 3.



Gambar 2.3. Rangkaian Driver Motor Shield

Rangkaian ini umum digunakan untuk mengatur putaran motor yang diinginkan dengan memberikan logika yang sesuai dengan ketentuan pada kaki inputnya.

Berikut adalah tabel kondisi putaran motor DC terhadap arah pergerakan robot, yaitu :

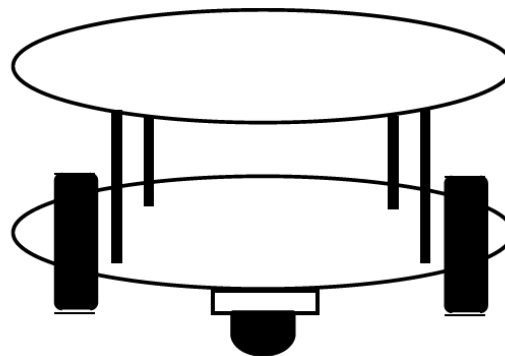
Tabel 2.1. Kondisi Putaran Motor Terhadap Arah Pergerakan Motor

Motor Kiri	Motor Kanan	Arah Pergerakan
↑	↑	Maju
↑	↓	Putar Kanan

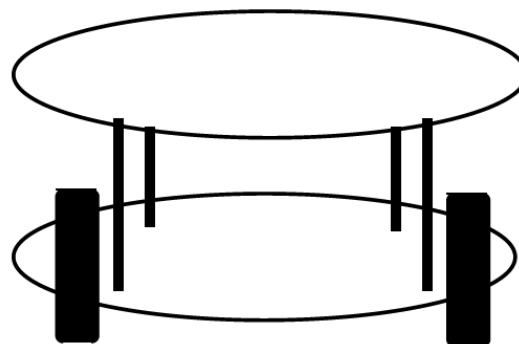
↓	↑	Putar Kiri
↓	↓	Mundur

Perancangan mekanik robot dibuat sedemikian rupa agar mendukung kemampuan robot dalam bergerak pada arena. Hampir semua material robot menggunakan akrilik dan alumunium. Konstruksi dasar robot menggunakan alumunium dan konstruksi bagian atas robot menggunakan akrilik. Penggunaan akrilik dan alumunium dipilih karena bahan tersebut relatif mudah dibentuk dan ringan.

Perancangan bentuk robot yang akan dibuat adalah berbentuk bulat dengan diameter 12 cm, 2 buah alas, 4 buah tiang penyangga, dan 3 buah roda yang digambarkan pada gambar di bawah ini.



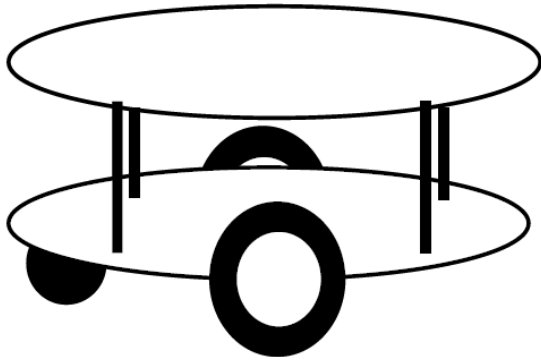
Gambar 2.4. Tampak Depan Robot



Gambar 2.5. Tampak Belakang Robot

Sistem roda yang dirancang pada

robot ini menggunakan motor DC 6 V dengan roda (wheel) berukuran diameter 42 mm.



Gambar 2.6. Sistem Perodaan Robot Mobil

Langkah berikutnya adalah merealisasikan rangkaian setiap blok, rangkaian yang akan dibuat yaitu sebagai berikut :

1. Rangkaian Modul Bluetooth dengan Arduino UNO, rangkaian bluetooth ini berfungsi untuk mengintegrasikan Android dengan Arduino UNO. Dalam melakukan koneksi antara modul Bluetooth dan Arduino UNO dibutuhkan kabel jumper sebagai penghubung seperti Gambar 7.



Gambar 2.7. Rangkaian Modul Bluetooth HC-05

Pada rangkaian ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu pada jalur penghubung dari rangkaian modul

Bluetooth ke Arduino UNO. Meliputi pin power 3.3v, ground, transmitter (Tx), dan receiver (Rx). Pin-pin ini akan dihubungkan ke setiap jalur pin Arduino UNO.

2. Aplikasi Program Arduino UNO, setelah proses rangkaian selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat program pada aplikasi program Arduino UNO IDE. Buka Program aplikasi Arduino UNO IDE, kemudian buat coding program untuk pengaturan maju, belok kiri, belok kanan, mundur dan berhenti.
3. Aplikasi Program Eclipse, setelah program Arduino UNO IDE selesai, kemudian membuat program pada aplikasi Eclipse. Buka program aplikasi Eclipse, kemudian buat coding program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan selesai, maka akan diungkapkan dan diuraikan mengenai persiapan komponen dan peralatan yang dipergunakan, serta langkah-langkah praktek, kemudian menyiapkan data hasil pengujian. Pelaksanaan pendataan menggunakan sebuah rangkaian dan dilakukan secara berulang-ulang supaya dihasilkan data yang benar-benar tepat. Sebelum melakukan pendataan, terlebih dahulu mempelajari alat tersebut kemudian menentukan titik pengukuran.

Pengujian dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

1. Pengujian Modul Bluetooth Dengan Android, bertujuan untuk mengetahui apakah Modul Bluetooth HC-05 ini dapat berkomunikasi dengan Android. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan power 3.3v pada modul Bluetooth yang kemudian keberadaannya dideteksi oleh Android dengan men-scan Bluetooth. Setelah Android selesai men-scan, pada bagian available device terdapat device yang

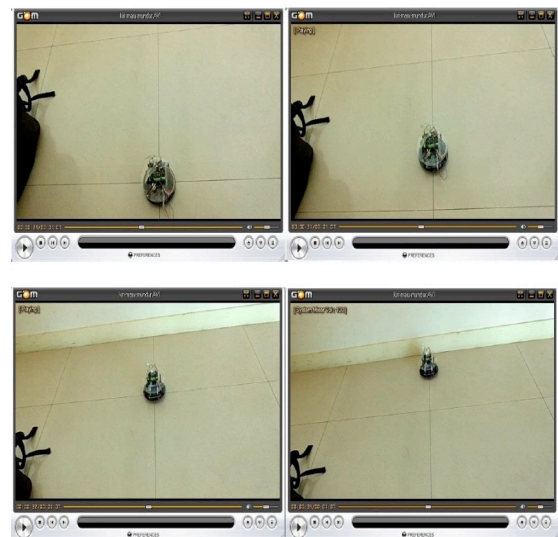
terdeteksi oleh Android yaitu modul Bluetooth HC-05 yang saya gunakan. Pilih, kemudian muncul kotak dialog Bluetooth Pairing Request yang meminta PIN (default : 1234) untuk pairing dengan Android.

2. Pengujian Program Arduino UNO IDE, bertujuan untuk mengetahui apakah secara Aplikasi program Arduino IDE yang akan di-upload ke Arduino UNO sudah benar atau perlu adanya perbaikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara Verify/Compile pada lembar Sketch yang sudah diisi dengan program, bila program pada lembar Sketch berjalan dengan baik setelah di-Verify/Compile.
3. Pengujian Arduino UNO pada Robot, setelah proses Verify/Compile berjalan dengan baik, langkah selanjutnya adalah melakukan upload program dengan cara menghubungkan Arduino UNO ke komputer dengan kabel USB (Universal Serial Bus), kemudian komputer akan mendeteksi keberadaan Arduino UNO berikut dengan port yang digunakannya. Cek keberadaan port Arduino UNO dengan membuka Device Manager (Start – Control Panel – System and Security – Device Manager), lihat pada bagian Ports (COM & LPT), Port Arduino UNO terdeteksi pada Port COM20. Setelah Arduino UNO terhubung, buka Sketch Arduino UNO yang telah di-program dan di-Verify/Compile sebelumnya, cek keberadaan Port Arduino UNO pada program Arduino IDE, klik Tools – Serial Port. Lalu klik upload pada toolbar. Bila proses uploading berjalan dengan lancar maka akan muncul keterangan “Done Uploading”.
4. Pengujian Program Eclipse, bertujuan untuk mengetahui apakah secara Aplikasi program Eclipse yang akan di-install ke Android sudah benar atau perlu adanya perbaikan. Pengujian ini

dilakukan dengan cara men-save coding program yang telah dibuat, apabila terjadi kesalahan coding, maka akan muncul error pada kotak dialog Console. Jika tidak, maka kotak dialog Console tidak muncul keterangan error.

Tujuan dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah untuk mengetahui bagaimana cara robot bergerak dan berkomunikasi sesuai dengan pengontrolan yang dilakukan oleh user. Pengujian dilakukan dengan mencoba tombol yang ada pada aplikasi control yang sudah ter-install pada Android. Setiap pengujian dilakukan step by step yaitu maju, mundur, kanan, kiri, dan berhenti.

1. Pengujian Maju, pengujian yang pertama dilakukan adalah pengujian pergerakan maju, tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan robot mobil ini pada saat bergerak maju.

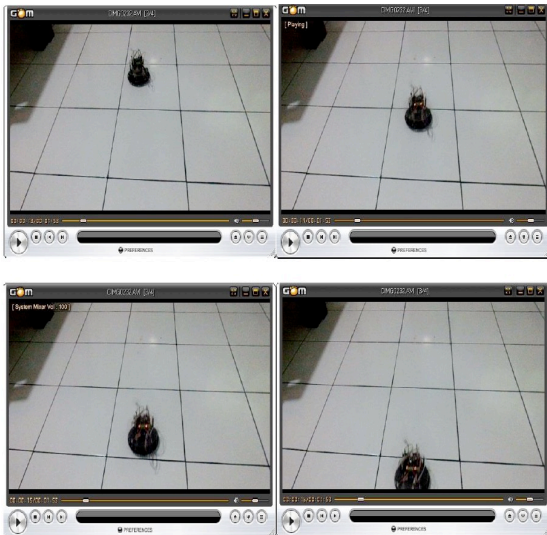


Gambar 3.1. Pergerakan Maju

Dari gambar tersebut hasil pengujian pergerakan maju ini berjalan dengan lancar dan robot mobil berhasil bergerak maju sesuai perintah.

2. Pengujian Mundur, pengujian yang kedua adalah pengujian pergerakan mundur, tujuan dari pengujian ini

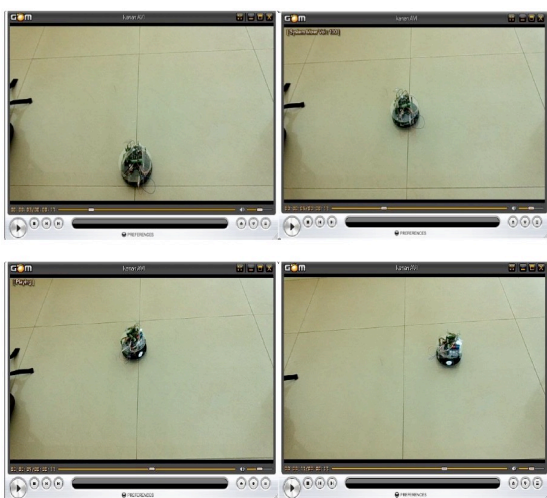
adalah untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan robot mobil ini pada saat bergerak mundur.



Gambar 3.2 Pergerakan Mundur

Dari gambar tersebut hasil pengujian pergerakan mundur ini berjalan dengan lancar dan robot mobil berhasil bergerak mundur sesuai perintah.

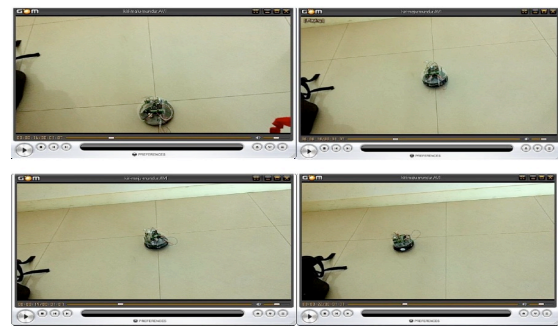
3. Pengujian Belok Kanan, pengujian yang ketiga adalah pengujian pergerakan belok kanan, tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan robot mobil ini pada saat bergerak belok ke arah kanan



Gambar 3.3. Pergerakan Belok Kanan

Dari gambar tersebut hasil pengujian pergerakan belok kanan ini berjalan dengan lancar dan robot mobil berhasil bergerak belok ke arah kanan sesuai perintah.

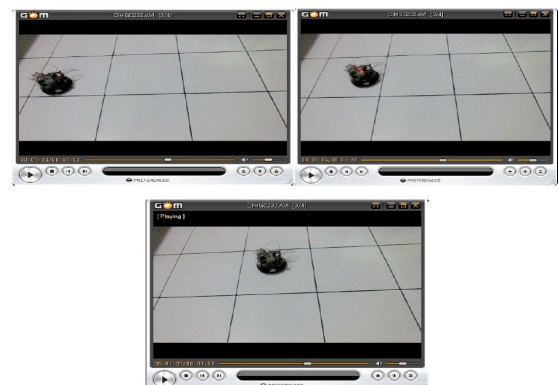
4. Pengujian Belok Kiri, pengujian yang selanjutnya dilakukan adalah pengujian pergerakan belok kiri, tujuan dari pengujian ini ada untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan robot mobil ini pada saat bergerak belok ke arah kiri.



Gambar 3.4. Pergerakan Belok Kiri

Dari gambar tersebut hasil pengujian pergerakan belok kiri ini berjalan dengan lancar dan robot mobil berhasil bergerak belok ke arah kiri sesuai perintah.

5. Pengujian Berhenti, pengujian yang selanjutnya dilakukan adalah pengujian berhenti, tujuan dari pengujian ini ada untuk memperlihatkan bagaimana pergerakan robot mobil ini pada saat dalam keadaan bergerak kemudian berhenti.



Gambar 3.5. Pergerakan Berhenti

Dari gambar tersebut hasil pengujian pergerakan berhenti ini berjalan dengan lancar dan robot mobil berhasil bergerak kemudian berhenti sesuai perintah.

Berdasarkan teori yang didapat, layanan komunikasi Bluetooth hanya menjangkau jarak sekitar ± 10 meter. Namun, dari hasil pengujian robot mobil ini dapat dikendalikan sejauh lebih dari 80 langkah kaki pada ruang terbuka.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian adalah sebagai berikut :

1. Robot mobil berbasis Arduino ini dapat berjalan dengan baik dan bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri dan berhenti.
2. Pengontrolan robot dilakukan dengan menggunakan Android dan robot dapat bergerak sesuai dengan perintah.
3. Komunikasi antara Android dengan Arduino menggunakan komunikasi via Bluetooth, pada pengujian robot ini dapat dikontrol hingga jarak 80 langkah pada ruang terbuka.

5. SARAN

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Robot mobil ini merupakan dasar dari pengontrolan mobil robot via Bluetooth melalui Android, untuk itu, diperlukan saran-saran atau tambahan ide – ide yang dapat membangun, mengembangkan, dan membuat robot mobil ini lebih sempurna dan berguna lagi pengaplikasiannya.
2. Hasil perancangan masih bisa dikembangkan seperti memperluas jarak kontrol yang tidak hanya dalam ruang lingkup lokal namun sudah bisa menggunakan Internet sebagai media Komunikasi dengan membuat sebuah Website yang berfungsi sebagai

jembatan data antara Android dan Arduino.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Wilyanti, M. Manfaluthy, And K. Karseno, "Conveyor Control System Product Calculation Based On Programmable Logic Controller," *J. Tek.*, Vol. 8, No. 2, 2019.
- [2] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, And A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *J. Tek. Dan Sist. Komput.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 22–27, 2020.
- [3] F. Friendly, "Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Gps Tracking Berbasis Mikrokontroler." Universitas Komputer Indonesia, 2019.
- [4] M. Hidayat And P. A. Pradana, "Pembuatan Alat Life Cycle Test Lithium Battery Menggunakan Arduino Uno," *Technologic*, Vol. 9, No. 2, 2019.
- [5] F. Al Anwar, "Perancangan Dan Implementasi Smartlamp Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Smartphone Android," *Media J. Inform.*, Vol. 11, No. 2, Pp. 86–91, 2020.
- [6] N. Sudin, I. Djufri, And M. K. G. Umar, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone," *J. Ilm. Ilk. Komput. Inform.*, Vol. 3, No. 2, 2020.
- [7] A. Basalamah, B. Adrian, And F. A. Salam, "Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Dc Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Tampilan

- Lcd,” *Logitech Tek. Elektro*, Vol. 1, No. 2, Pp. 33–41, 2019.
- [8] Y. Yusfrizal, “Rancang Bangun Robot Beroda Pengenal Warna Pada Bola Berbasis Arduino,” *Jtik (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 120–129, 2021.
- [9] M. Fauji Noor, “Prototype Robot Line Follower Penyiram Taman Pembatas Jalan Menggunakan Arduino.” Universitas Islam Kalimantan Mab, 2019.
- [10] A. Rohmanu, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kerusakan Mesin Produksi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Di Pt. Nakakin Indonesia,” *J. Inform. Simantik*, Vol. 7, No. 1, Pp. 6–11, 2022.
- [11] S. J. Sinaga, “Desain Pengendali Sensor Jarak Pada Robot Mobil Dengan Penghalang Tidak Diketahui,” 2021.