



SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

**IMPLEMENTASI SINYAL ELEKTROMIOGRAF
SEBAGAI KONTROL ROBOT RC**

**THE IMPLEMENTATION OF ELECTROMYOGRAPH SIGNALS AS RC
ROBOT CONTROL**

Oleh:

MOCH. DWIAGUNG NUGRAHA

NRP. 2120500026

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

2022



SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

Judul:

**IMPLEMENTASI SINYAL ELEKTROMIOGRAF
SEBAGAI KONTROL ROBOT RC (EMG)**

Oleh:

Moch. Dwi Agung nugraha

NRP. 2120500026

**Telah diseminarkan dan disahkan menjadi Proyek Akhir (PA)
di
Program Studi D3 Teknik Elektronika, Departemen Teknik Elektro,
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya,
pada tanggal Desember 2022**

Disetujui oleh:

Dosen Penguji:

1.

NIP.

2.

NIP.

3.

NIP.

Dosen Pembimbing:

1.

**Paulus Susetyo W., S.ST.,M.T
NIP. 19700410.199603.1.002**

2.

**Firman Isma S., S.ST.,M.Sc
NIP. 19921128.202203.1.004**

Mengetahui:

Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika

**Dr. Alrijadjis. Dipl. Eng. MT
NIP. 19720630.199903.1.003**

RINGKASAN

Perkembangan jaman teknologi di era revolusi industri 4.0 ditandai dengan hadirnya sistem robotik di seluruh sektor kehidupan. Fenomena integrasi sistem teknologi, terbukti mampu meningkatkan produktifitas, efektifitas, dan efesiensi dalam berbagai bidang. Penerapan ilmu elektronika dapat dikembangkan pada dunia medis atau biasa dikenal dengan elektromedik. Pemanfaatan perkembangan teknologi semacam ini harus bisa dirasakan oleh seluruh kalangan manusia, khususnya para tuna daksa dan penderita stroke. Mereka adalah kalangan yang memiliki keterbatasan gerak akibat kelainan neuro-muskular dan struktur tulang akibat kecelakaan, polio, lumpuh atau stroke, atau bawaan lahir. Pemanfaatan sensor EMG sebagai kontrol Robot Mobil RC otomatis menjadi sesuatu yang unik, edukatif, menyehatkan sekaligus menyenangkan bagi para pasien stroke yang menjalani rehabilitasi medik dan para tuna daksa yang kehilangan jemari tangan baik sejak lahir maupun karena kecelakaan, disegala usia dan kalangan, baik muda maupun tua. Desain sistem proyek ini sangat sederhana dan dapat diadaptasi oleh semua kalangan. Sensor EMG yang dipasang pada lengan tangan sebagai input gerakan lengan tangan. Didesain nirkabel dengan modul bluetooth Hc-05 untuk komunikasi serial. Sinyal-sinyal gerakan lengan tangan memicu motor dc sebagai output dalam menggerakkan robot mobil RC secara otomatis.

Kata Kunci : Arduino Uno, Robot Mobil RC, Motor DC, Driver Motor L298N, Modul Bluetooth Hc-05, Sensor EMG (elektromiograf)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Program	2
1.4 Luaran Yang Diharapkan	2
1.5 Manfaat Proyek Akhir	3
1.6 Batasan Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Electromyograph (EMG)	4
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Gearbox Motor DC	9
2.4 Driver Motor L298N	12
2.5 Bluetooth Hc-05	14
BAB 3 METODE YANG DIGUNAKAN	
3.1 Tahapan Pra Proposal	16
3.1.1 Pengumpulan Data dan Informasi	16
3.1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	16
3.2 Tahapan Pasca Proposal	17
3.2.1 Desain Sistem	17
3.2.2 Desain Hardware dan Mekanik	18
3.2.3 Pembuatan Alat	19
3.2.4 Pengujian dan Analisa	20

3.2.5 Pembuatan Laporan	20
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	
4.1 Anggaran Biaya	21
4.2 Jadwal Kegiatan	21
DAFTAR PUSTAKA	vii
LAMPIRAN	viii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 EMG dan grafik 3 gerakan tangan	4
Gambar 2.2 Arduino Uno beserta bagiannya	6
Gambar 2.3 Tampilan Awal di Arduino IDE	8
Gambar 2.4 Motor DC beserta komponen bagiannya	9
Gambar 2.5 Gearbox Motor DC 6V beserta spesifikasinya	11
Gambar 2.6 Driver Motor L298N beserta bagiannya	12
Gambar 2.7 Bluetooth Hc-05 beserta bagiannya	14
Gambar 3.1 Flowchart Sistem	17
Gambar 3.2 Desain Sistem Robot Mobil RC	18
Gambar 3.3 Proses Integrasi Sistem Kontrol Robot Mobil RC	19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	7
Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir	21
Tabel 4.2 Rancangan Anggaran Biaya	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan Teknologi Instrumentasi Biomedik sampai saat ini berkembang semakin pesat dan salah satunya pada bidang rehabilitasi medik. Salah satu juga sudah dilakukan pada tahun 2014 oleh Palkuntwar, yaitu pergerakan Lower Limb manusia dalam menganalisa pola berjalan manusia. Palkuntwar telah berhasil mengembangkan sistem pengukuran gaya berjalan wearable berdasarkan Accelerometer dan Electromyograph.

Elektromiograf (EMG) merupakan sebuah alat untuk mengetahui potensial listrik aktifitas otot dalam tubuh manusia. EMG mendeteksi potensial listrik yang dihasilkan oleh sel-sel otot ketika sel-sel neurologis ini digerakkan, sehingga mampu mendeteksi kelainan medis, menganalisis biomekanik tubuh manusia, maupun dimanfaatkan dalam berbagai bidang khususnya elektromedik. Banyak penelitian tentang biosignal pada manusia sebagai kontrol pada perangkat antarmuka berbasis EMG dan pemanfaatan sinyal EMG untuk mengendalikan objek bergerak. Pemanfaatan perkembangan teknologi, harus bisa dirasakan oleh berbagai kalangan seperti penderita stroke, khususnya kaum tuna daksa. Tuna daksa adalah keterbatasan fisik individu yang memiliki gangguan gerak akibat kelainan neuro-muskular dan struktur tulang yang bersifat bawaan, sakit, kecelakaan, polio dan lumpuh.

Berdasarkan penelitian Dwi (2017), telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan sinyal EMG yang diletakkan pada otot lengan bawah sebagai media kontrol gerak kursi roda. Sinyal EMG diperoleh dari alat Myo Armband diklasifikasi dengan metode naive bayes. Berawal dari penelitian ini, peneliti terinspirasi menggunakan elektromiograf sebagai alat kontrol gerak suatu benda. Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan teknologi sinyal elektromiograf sebagai alat kontrol mobil RC bagi para penderita stroke dan tuna daksa disegala kalangan dan usia. Sehingga mereka masih dapat menggunakan sinyal otot lengan tangan, sebagai sarana untuk menggerakkan robot mobil RC dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penyusunan sistem kontrol otomatis ini, peneliti akan menggunakan arduino uno sebagai proses pemrograman dan sensor EMG sebagai input gerakan lengan tangan. Integrasi sistem kontrol otomatis ini, mampu menangkap sinyal-sinyal pergerakan otot lengan tangan atau kaki yang memicu gerakan motor dc sebagai output dalam menggerakkan robot mobil RC secara otomatis. Pemanfaatan integrasi sistem yang unik dan menyenangkan ini, dapat diterapkan pada bagian rehabilitasi medis dan traumatis dalam membantu menstimulus kemampuan sensorik dan motorik serta meningkatkan hormon dopamin. Bagian ini memerlukan informasi penting seperti pengambilan data pada otot tertentu yang dominan bekerja pada bagian lengan tangan, dan pengetahuan rangkaian elektronik untuk mendesain instrumentasi EMG.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana implementasi teknologi Elektromiograf pada lengan tangan sebagai kontrol Robot Mobil RC?
- b) Bagaimana identifikasi sinyal elektromiograf pada lengan tangan dalam menggerakkan Robot Mobil RC?
- c) Bagaimana desain sistem sederhana pada Robot Mobil RC?

1.3 Tujuan Program

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan program penelitian ini antara lain:

- a) Menjelaskan proses implementasi sensor elektromiograf pada lengan tangan manusia sebagai alat kontrol gerak pada Robot Mobil RC.
- b) Mengetahui identifikasi dan koordinasi sinyal elektromiograf sebagai input kontrol gerakan lengan tangan, Arduino Uno sebagai proses pemrograman dan Motor DC sebagai output gerakan pada Robot Mobil RC.

- c) Mengetahui tahap pembuatan Robot Mobil RC secara sederhana.

1.4 Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini adalah melalui pemanfaatan teknologi biomedik dengan implementasi elektromiograf sebagai kontrol gerak Robot Mobil RC, dapat menjadi terobosan baru yang unik, efektif dan efisien khususnya dibidang rehabilitasi medis dan mainan bagi segala kalangan dan usia termasuk tuna daksa.

1.5 Manfaat Proyek Akhir

Berdasarkan tujuan program penelitian diatas, maka manfaat penelitian proyek akhir ini antara lain:

- a) Sebagai sarana penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dan kerja praktek. Serta mengasah keahlian khususnya bidang pemrograman mikrokontroler dan perancangan 3D desain yang bermanfaat bagi karir peneliti.
- b) Sebagai sarana memperkaya studi literasi dengan tema elektromedis di PENS, sehingga dapat menjadi sumber informasi bagi pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.
- c) Sebagai terobosan baru dan unik dibidang rehabilitasi medis mengenai pelatihan kekuatan sensorik dan motorik yang lebih menyenangkan dan menyehatkan bagi penderita stroke, perkembangan anak balita, serta bagi para tuna daksa, segala kalangan dan usia.

1.6 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a) Implementasi teknologi elektromiograf pada lengan tangan secara khusus diperuntukkan sebagai kontrol gerakan pada Robot Mobil RC saja, tidak pada peralatan-peralatan kontrol otomatis lainnya. Sehingga diharapkan

dapat digunakan pada tempat rehabilitasi medis, dokter spesialis anak, dan bagi para tuna daksa.

- b) Input gerakan meliputi empat arah, yaitu maju, mundur, kiri dan kanan.

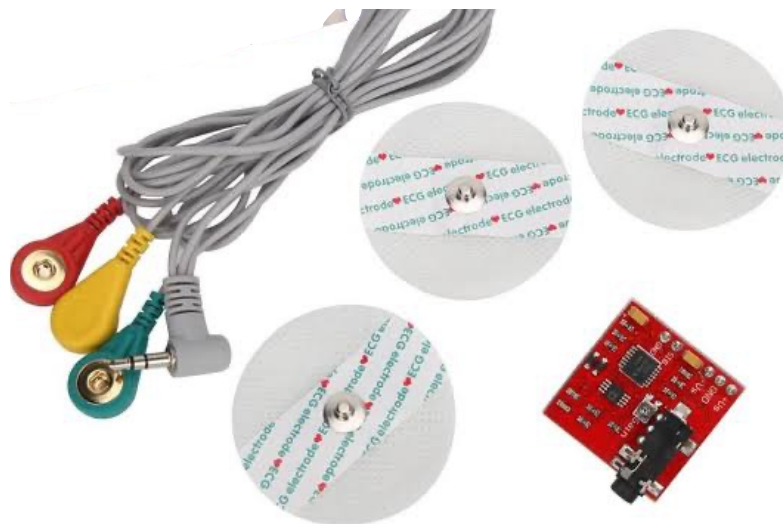
BAB 2

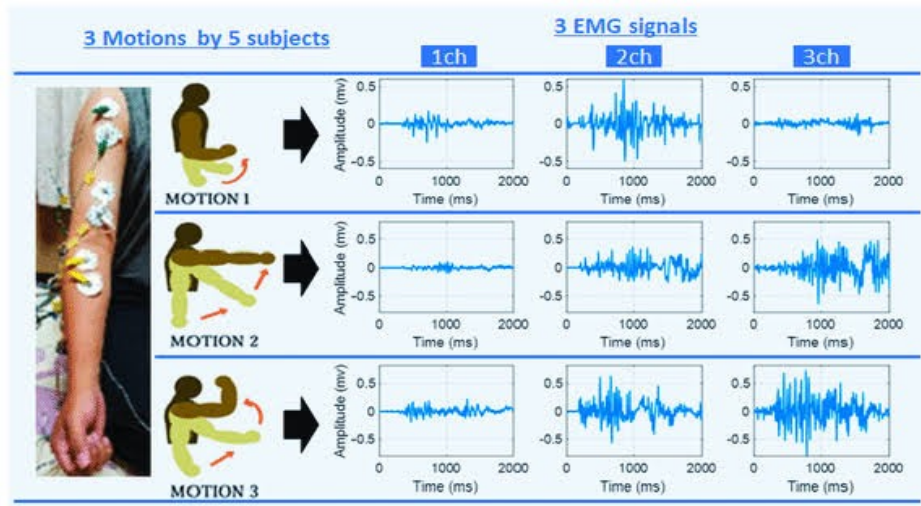
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Elektromiograf (EMG)

Elektromiografi (EMG) merupakan teknik pemeriksaan dan perekaman sinyal yang terjadi dalam aktivitas otot. Sinyal yang dihasilkan dari proses kontraksi disebut elektromiograf. Elektromiografi diperoleh dari penggunaan instrumen elektromiograf yang akan menghasilkan rekaman bernama elektromiogram. Aktivitas pada otot dapat menghasilkan sinyal listrik sehingga elektromiograf dapat menangkap potensi listrik melalui aktivitas saat otot bergerak aktif maupun dalam keadaan tidak bergerak. Asal mula terjadinya sinyal listrik dihasilkan dari proses polarisasi dan depolarisasi 2 ion yaitu Natrium dan Potasium dalam sel otot. Proses terjadinya tegangan dibagi menjadi 3 bagian yaitu penegangan otot (polarisasi), pelepasan otot (depolarisasi) dan kondisi istirahat

Gambar 2.1 EMG (Elektromiograf)





Sumber: A. D. Wibawa N. Verdonschot J. G. M. Burgerhof I. K. E. Purnama M. S. Andersen J. P. K. Halbertsma "A Validation Study on Muscle Activity Prediction of a Lower Limb Musculoskeletal Model using EMG During Normal Walking" pp. 260-264 2013

Elektromiografi adalah sinyal yang dihasilkan oleh otot yang mengandung informasi tentang keadaan otot tersebut. Peristiwa – peristiwa listrik yang terjadi pada otot dapat di rekam oleh elektromiografi. Peletakkan elektroda biasanya diletakkan langsung pada otot yang akan diamati dengan cara menempelkan pada permukaan kulit sebagai pendeteksi sinyal dari pergerakan otot. Sinyal yang ditangkap meliputi daerah yang diberikan elektroda. Akibatnya sinyal yang diperoleh merupakan penjumlahan seluruh sinyal yang ada. Karena proses kontraksi dan relaksasi tiap-tiap otot gerak pada daerah tersebut tidak bersamaan, maka sinyal yang didapat terkesan seperti sinyal acak. Elektroda juga berfungsi sebagai grounding yang ditempelkan pada daerah yang memiliki resistansi tubuh yang kecil, contohnya pada kaki atau telinga. Karakteristik dari sinyal otot EMG yang umumnya dianalisa mempunyai range frekuensi antara 20 Hz sampai 500 Hz dan range tegangan antara 0,4 volt sampai 5 volt. Terdapat amplitudo yang tinggi lagi apabila terjadi kontraksi.

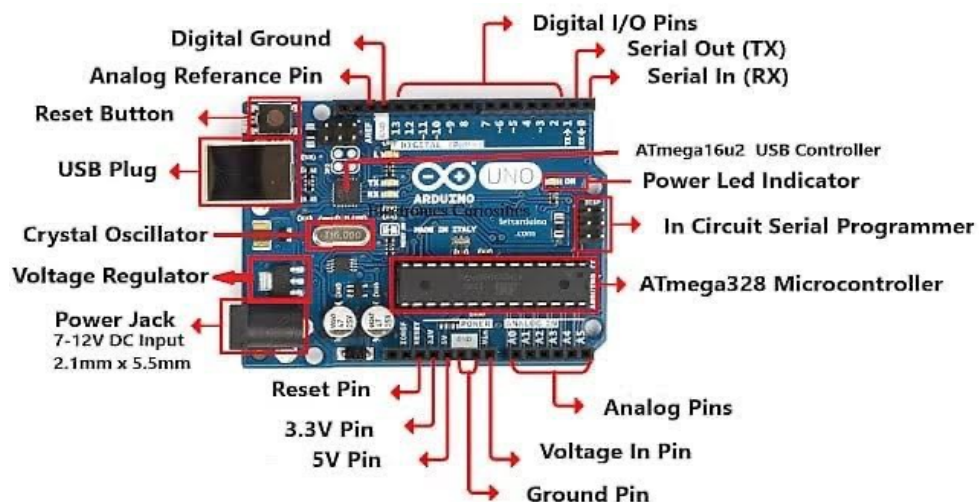
Ic utama dalam penelitian ini menggunakan AD620 yang mempunyai presisi atau ketepatan yang baik untuk penguatan sebuah sinyal yang lemah AD620 adalah komponen penting yang berfungsi sebagai penguat yang presisi, dan komponen ini dapat menguatkan 1 sampai 1000 kali tergantung pengali yang diinginkan. Pengali

AD620 dapat di atur dengan mengubah R_g , dan dalam penggantian R_g harus disesuaikan dengan pengali yang kita inginkan sesuai dengan rumus.

Sinyal yang dihasilkan oleh tubuh manusia memiliki amplitude yang sangat kecil Yang berorder mikro Volt. Oleh karena itu sinyal tersebut perlu dikuatkan. Penguat Instrumentasi merupakan rangkaian elektronika yang didefinisikan sebagai suatu rangkaian untuk memperbesar daya, arus dan amplitude. Komponen yang digunakan sebagai penguat adalah IC tipe AD620.

2.2 Arduino Uno

Gambar 2.2 Arduino Uno beserta bagiannya



Sumber : K. Wardana, Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler., MiaranaDIY, 2015.

Arduino merupakan perangkat mikrokontroler open source baik hardware dan software, yang dapat dijalankan oleh berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, Max, dan lain-lain. Arduino terdiri dari beberapa jenis antara lain, Arduino Uno, Arduino Due, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Nano, Arduino Mini, Arduino Micro, dan Arduino Ethernet. Gambar 2.2 diatas merupakan jenis Arduino

Uno, yang paling sering digunakan oleh berbagai kalangan khususnya pemula dan para mahasiswa dalam mengerjakan proyek elektronika. Arduino Uno R3 adalah versi terakhir yang dirilis pada tahun 2011.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

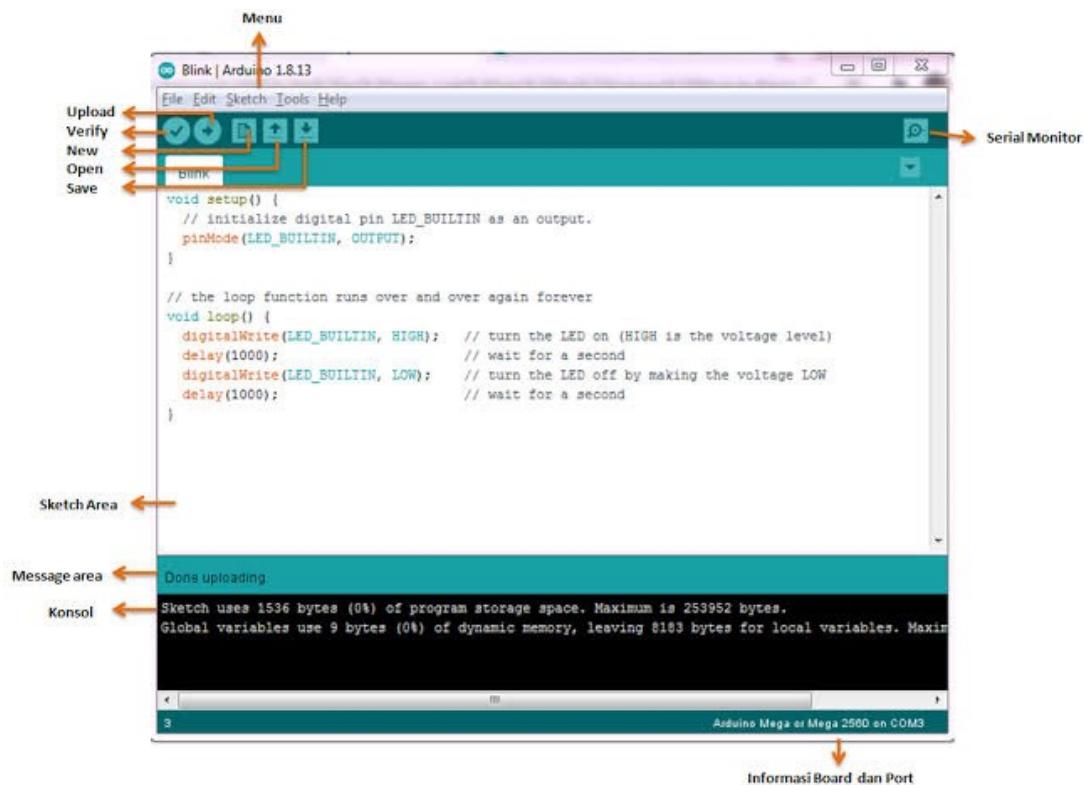
Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5 V
Input Voltage (recommended)	7-12 V
Input Voltage (limit)	6-20 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Sumber : K. Wardana, Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler., MiaranaDIY, 2015.

Tabel 2.1 diatas merupakan spesifikasi Arduino Uno R3 yang peneliti gunakan dalam proyek akhir. Arduino Uno R3 telah menggunakan ATmega16U2

sehingga kecepatan transfer lebih meningkat dan menyimpan banyak memori dibandingkan 8U2 pada generasi Arduino Uno yang sebelumnya. Arduino Uno digunakan untuk prototyping dan programming dengan bahasa pemrograman C++. Arduino Uno didukung oleh software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), sehingga setelah melakukan pemrograman akan dengan mudah terhimpun, tersusun dan terunduh ke mikrokontroler yang ada di dalam Arduino Uno. Berikut dibawah ini, tampilan awal sketch di Arduino IDE

Gambar 2.3 Tampilan Awal di Arduino IDE



Sumber: K. Wardana, Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler., MiaranaDIY, 2015.

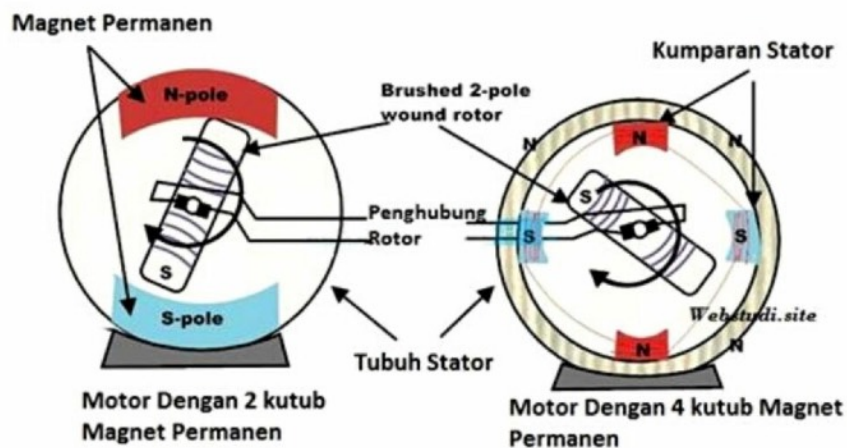
Pada toolbar terdapat menu berikut: 1) *Verify*, untuk mengkompilasi program artinya mengkonversi program pada arduino, program yang diterima

mikrokontroler apakah terdapat kesalahan atau tidak 2) *Upload*, untuk mengunggah program ke dalam Board Arduino. 3) *New*, untuk membuat file sketch baru 4) *Open*, untuk membuka file sketch yang sudah pernah dibuat 5) *Save*, untuk menyimpan sketch (list program) yang sedang atau telah dibuat 6) *Serial Monitor*, untuk mengaktifkan jendela serial komunikasi dan transfer data antara board arduino dan komputer.

2.3 Gearbox Motor DC 6V

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor- motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Gambar 2.4 Motor DC beserta komponen bagiannya



Sumber: Widyo L., Jati, et.al. (2019). Modul Belajar Arduino Uno. Universitas Hasyim Asy'ari. Jombang.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.

Catu tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet. Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus.

Motor DC ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (Revolutions per minute) serta bisa dibuat berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada motor DC tersebut dibalik. Motor DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk. Kebanyakan motor DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm sampai 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke motor DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya, maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut.

Gambar 2.5 Gearbox Motor DC 6V 200 RPM beserta Spesifikasinya



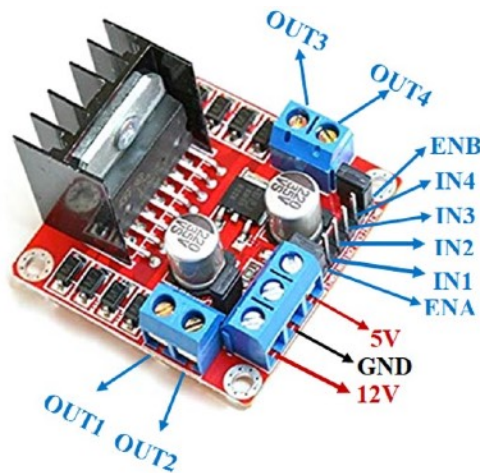
Sumber: Widyo L., Jati, et.al. (2019). Modul Belajar Arduino Uno. Universitas Hasyim Asy'ari. Jombang.

Motor merupakan sebuah komponen elektronika yang banyak digunakan dalam sebuah robot. Pada kebanyakan robot seperti avoider digunakan motor DC gearbox sebagai penggeraknya sebagaimana gambar diatas, motor ini dipilih karena tegangan kerja motor ini yang cukup rendah yaitu antara 3-6v dengan torsi 0,15 Nm~0,60 Nm sehingga mampu membawa beban yang cukup berat dari beban motor itu sendiri. Dalam pengaplikasiannya pada sebuah robot perlu adanya sebuah controller yang dapat mengatur kinerja motor sehingga robot dapat bergerak dengan baik, dalam hal ini L298 merupakan salah satu driver dirancang untuk menggerakkan komponen induktif seperti relay, solenoid dan motor DC. Dalam driver L298 terdapat dua buah input yang digunakan untuk mengontrol komponen output secara independen. Berdasarkan informasi yang didapatkan yaitu, driver L298 dapat mengatur dua buah motor

DC sekaligus secara baik dengan cara memberikan input berlogika pada pin masukan IN1, EN1, dan IN2.

2.4 Driver Motor L298N

Gambar 2.6 Driver Motor L298N beserta bagiannya



Sumber: Supria, S., & Fahmi, N. (2018). Sistem Remote Control Robot Beroda Menggunakan Teknologi Leap Motion. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 1-11

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan bebanbeban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan IC L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah

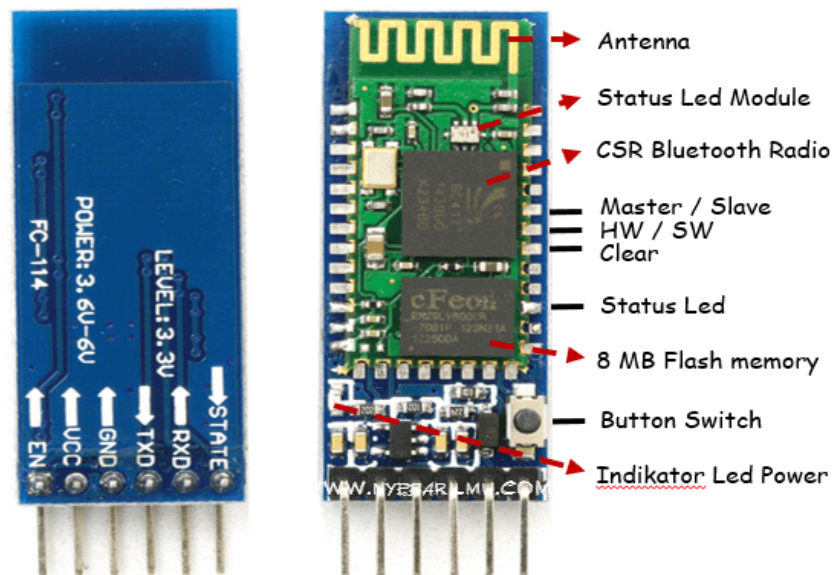
digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.

Berikut penjelasan beberapa pin pada driver motor L298N:

- a) Pin Out adalah pin yang digunakan untuk menghubungkan ke kutub motor. Karena pin ini dihubungkan ke motor maka tidak ada kutub negatif dan positif sehingga pemasangan kabel ke kutub motor bisa dibalik - balik
- b) Pin IN adalah pin yang dihubungkan ke pin Digital Arduino. Pin ini digunakan untuk mengatur arah putaran motor yang dihubungkan ke driver L298N. Contohnya apabila IN1 HIGH dan IN2 LOW, Maka motor berputar searah jarum jam. Namun apabila IN1 LOW dan IN2 HIGH, Maka motor berputar berlawanan arah jarum jam. Nilai logika LOW dan HIGH pada pin IN ini akan diatur pada coding arduino
- c) Pin Enable merupakan pin yang digunakan sebagai sumber tegangan tambahan motor DC agar kecepatan motor meningkat. Misalkan kita menghubungkan tegangan 12 Volt ke pin Enable tersebut maka kecepatan motor akan meningkat. Pin enable A digunakan untuk meningkatkan tegangan dan kecepatan motor sebelah kiri (Output 1 dan 2), sedangkan pin enable B digunakan untuk meningkatkan tegangan dan kecepatan motor sebelah kanan (Output 3 dan 4)
- d) Pin 12 V merupakan Pin yang digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan baterai 12 Volt DC
- e) Pin 5 V adalah Pin yang digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan baterai 5 Volt DC
- f) Pin GND merupakan pin yang digunakan untuk menghubungkan ke ground Arduino
- g) Pin Jumper adalah pin yang digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan tambahan apabila kecepatan motor kurang.

2.5 BlueTooth Hc-05

Gambar 2.6 Bluetooth HC-05 dan bagiannya



Sumber: Supria, S., & Fahmi, N. (2018). Sistem Remote Control Robot Beroda Menggunakan Teknologi Leap Motion. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 1-11

Spesifikasi Bluetooth HC-05 antara lain:

- Frekuensi kerja ISM 2.4 GHz
- Bluetooth protocol : Bluetooth tipe v2.0+EDR
- Kecepatan dapat mencapai 1Mbps pada mode sinkron
- Kecepatan dapat mencapai 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron maksimum

- Tegangan kerja pada 3,3 – 6 Volt DC
- Konsumsi arus kerja yaitu 50 mA
- Memiliki modulasi Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK)
- Sensitivitas -84dBm (0.1% BER)
- Daya emisi 4 dBm
- Suhu operasional range -20°C — +75°C
- Memiliki keamanan dengan enkripsi data dan enkripsi
- Dimensi modul 15.2×35.7×5.6 mm

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus.

Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah :

- Hardware :
 - Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
 - Sensitivitas -80dBm (Typical)
 - Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O
 - Kontrol PIO.
 - Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.

- Dengan antena terintegrasi.

● Software :

- Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
- Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).
- Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

Pada bagian ini akan disampaikan mengenai tahapan pengerjaan proyek akhir, yaitu tahapan pra proposal dan pasca proposal. Pembuatan alat baik sebelum maupun sesudah proposal telah disetujui dan mempunyai tahapan kegiatan untuk mencapai hasil yang direncanakan dan diharapkan.

3.1 Tahapan Pra Proposal

3.1.1 Pengumpulan data dan informasi

Merupakan tahap pertama yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan berbagai referensi terkait melalui buku, jurnal ilmiah, dan website resmi agar proyek yang diciptakan bisa bermanfaat dan memenuhi kriteria kelulusan yang telah ditetapkan oleh PENS. Peneliti memperkuat dasar acuan penggunaan sensor EMG sebagai input kontrol otot lengan tangan untuk mengendalikan gerakan Robot Mobil RC melalui proyek-proyek elektronika terdahulu yang menggunakan sensor EMG. Melalui kegiatan ini diharapkan peneliti bisa menemukan berbagai sudut pandang dan permasalahan yang ada di lingkungan masyarakat.

3.1.2 Identifikasi dan perumusan masalah

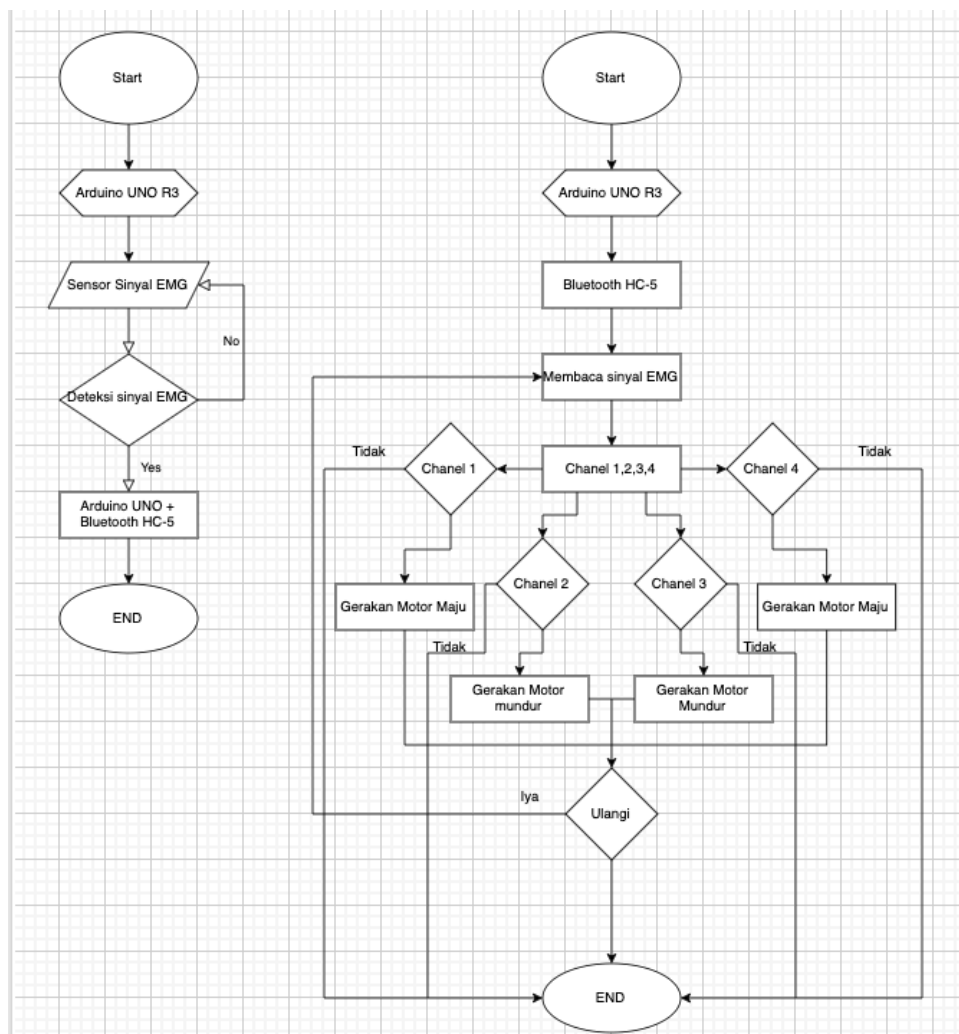
Kegiatan mengidentifikasi dan merumuskan masalah bertujuan untuk menemukan dasar terjadinya suatu permasalahan sehingga dengan tepat membuat alat yang bisa menjawab permasalahan tersebut. Peneliti mengamati para penderita stroke dan tuna daksa di segala kalangan dan usia yang kesulitan dalam berolahraga sekaligus bermain, sehingga merasa terasing diantara manusia normal pada umumnya. Bermain dan berolahraga merupakan hal krusial yang sangat diperlukan bagi para lansia maupun anak-anak penderita stroke setelah mendapatkan perawatan intensif. Selain itu para tuna daksa baik dewasa maupun anak-anak yang kehilangan jari baik sejak lahir maupun karena kecelakaan, mereka juga membutuhkan hiburan sekaligus olahraga yang menyenangkan di rumah agar tidak mendapat bully-an dari lingkungan sekitar sehingga bisa mendukung kesehatan mental mereka. Oleh sebab

itu peneliti menemukan solusi yakni memanfaatkan teknologi EMG pada lengan tangan untuk menggerakkan Robot Mobil RC secara otomatis mengikuti gerakan lengan tangan. Robot Mobil RC tersebut peneliti rancang sendiri secara sederhana, sehingga dapat mengedukasi masyarakat dan dapat diadaptasi ke tempat rehabilitasi medis agar menggunakan ide ini sebagai terobosan baru yang unik, edukatif dan menyenangkan.

3.2 Tahapan Pasca Proposal

3.2.1 Desain Sistem

Gambar 3.1 Flowchart Sistem

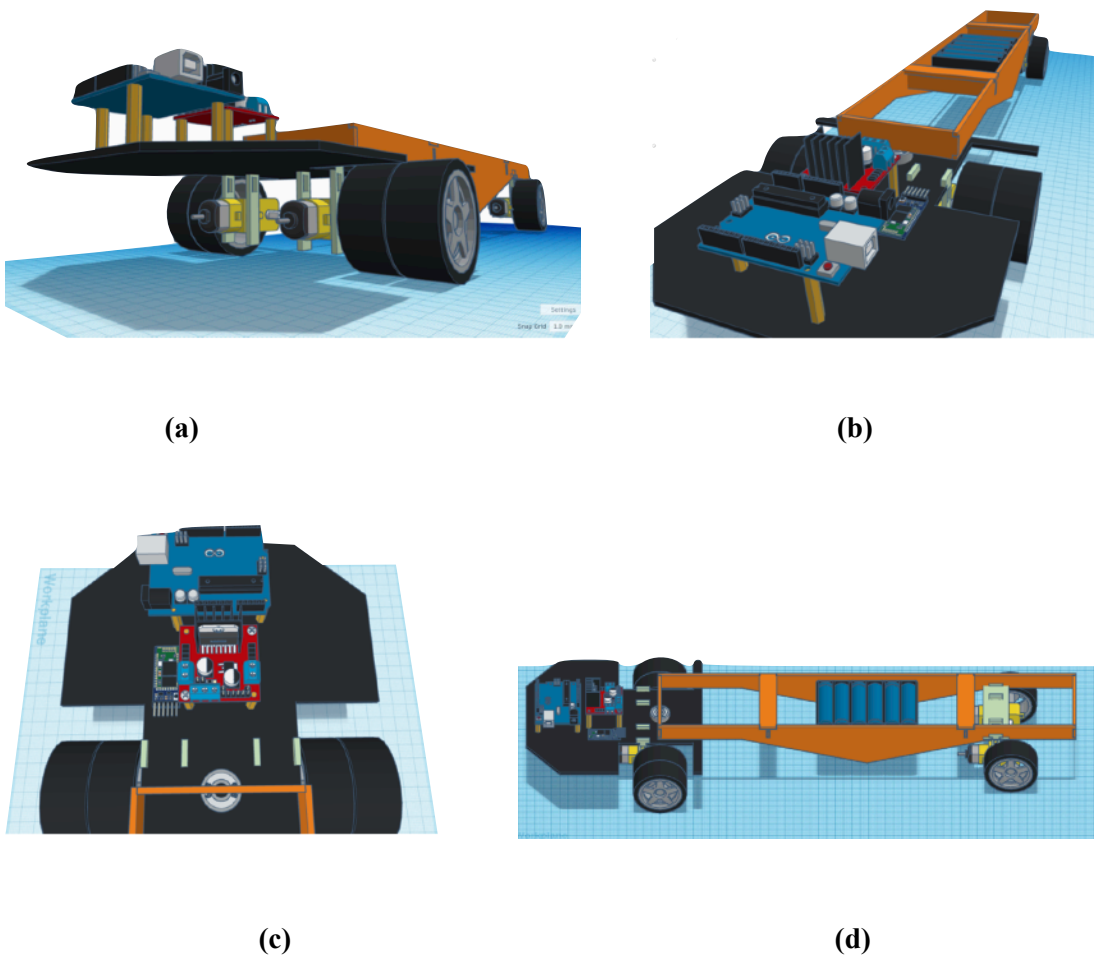


Sumber: Di desain oleh peneliti pada online flowchart

3.2.2 Desain Hardware dan Mekanik

Pada tahap awal dalam proses perancangan mekanik adalah dengan menentukan ukuran prototipe pada chasis yang disesuaikan untuk fleksibilitas pengguna.

Gambar 3.2 Desain Sistem Robot Mobil RC

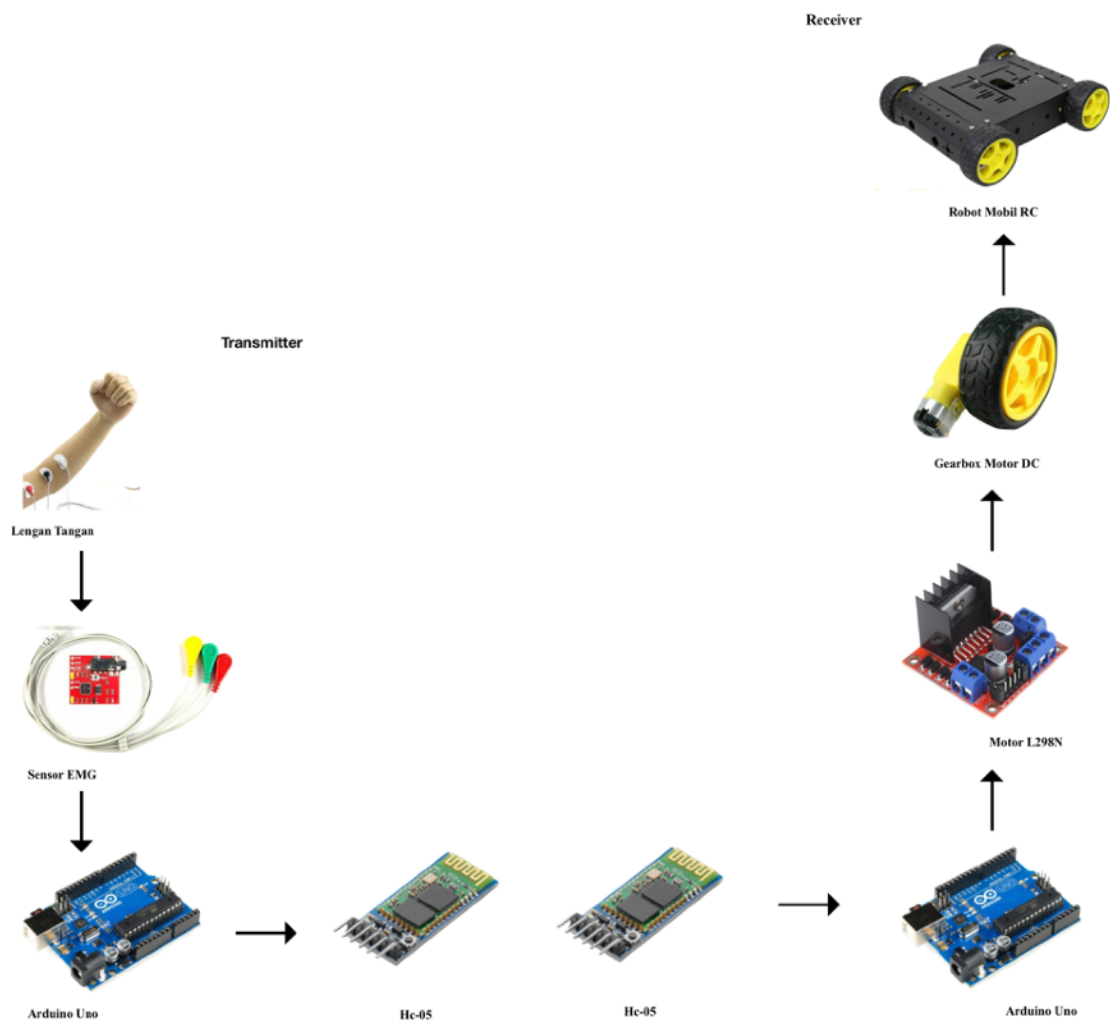


Sumber: Di desain oleh peneliti pada tinkercad

Pada gambar diatas adalah desain 3D Robot Mobil RC jadi betuknya terinspirasi dari proyek ATT saat kerja praktek di PT. INKA, dimana terdapat 2 buah roda untuk melakukan gerak Maju atau Mundur atau juga bisa bergerak bersamaan. Di dalam alat tersebut terdapat arduino uno, modul Bluetooth hc-05, driver l298n, motor dc, batterai

3.2.3 Pembuatan Alat

Gambar 3.3 Proses Integrasi Sistem untuk Kontrol Robot Mobil RC



Sumber: Di buat oleh peneliti

3.2.4 Pengujian dan Analisa

Pengujian dan analisa dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan proses sistem yang diharapkan dengan tujuan proyek akhir ini.

3.2.5 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir dilaksanakan pada tahap akhir pembuatan proyek akhir sebagai bahan evaluasi sistem yang telah didesain sedemikian rupa berdasarkan data-data yang diperoleh selama proses pembuatan hingga pengujian sistem. Laporan ditunjukkan sebagai penjelasan serta dokumentasi kegiatan dan tahapan pengerjaan proyek akhir.

BAB 4

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Perencanaan Jadwal

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir

No	Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Studi literatur					
2	Perencanaan sistem					
3	Pembelian bahan dan peralatan					
4	Pembuatan hardware					
5	Pembuatan software					
6	Integrasi sistem					
7	Pengujian, analisa, dan evaluasi					
8	Publikasi dan Penyusunan laporan					

4.2 Rancangan Anggaran Biaya

Tabel 4.2 Rancangan Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya
1	Peralatan penunjang	Rp. 5.810.000,00
2	Bahan habis pakai	Rp. 2.273.000,00
3	Perjalanan	Rp. 1.050.000,00
4	Lain-lain administrasi, publikasi, laporan, lainnya	Rp. 1.640.000,00
Jumlah		Rp. 10.773.000,00

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- Stals, A., & Caldas, L. (2020). State of XR research in architecture with focus on professional practice - a systematic literature review. *Architectural Science Review*.
- Sumanto, Mesin Arus Searah. Jogjakarta: Penerbit ANDI OFFSET, 1994.
- Supria, S., & Fahmi, N. (2018). Sistem Remote Control Robot Beroda Menggunakan Teknologi Leap Motion. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 1-11
- Tombeng, M. T., Tedjo, C. A., & Lembat, N. A. (2018). IMPLEMENTASI SISTEM PENGONTROLAN TOWER AIR UNIVERSITAS KLABAT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER. *cogito smart journal*.
- V.Simamora, J., Hamdani, & Wibowo, P. (2020). Perancangan Sistem Monitoring dan Pengisian Tangki Bahan Control System berbasis Outseal Programmable Logic Control (PLC).
- Wahyuni, R., Sentana, J. T., Muhandi, & Irawan, Y. (2021). Water Level Control Monitoring Based On Arduino Uno R3 Atmega 238p Using Lm0161 LCD . *Journal of Robotics and Control*.
- A. D. Wibawa N. Verdonschot J. G. M. Burgerhof I. K. E. Purnama M. S. Andersen J. P. K. Halbertsma "A Validation Study on Muscle Activity Prediction of a Lower Limb Musculoskeletal Model using EMG During Normal Walking" pp. 260-264, 2013.
- Wardana, K., Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler., MiaranaDIY, 2015.
- Zuhal, Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya. Jakarta: Gramedia, 1988

Jurnal Online:

- University of Medical Center Rochester. Electromyography (EMG). Tersedia pada <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=92&ContentID=P07656> (Diakses pada 12 Desember 2022).

Teknik Elektro. Universitas Medan Area (2021). Mengenal Arduino Dengan Baik. Tersedia pada <https://elektro.uma.ac.id/2021/02/25/mengenal-arduino-dengan-baik/> (Diakses pada 12 Desember 2022).

Widyo L., Jati, et.al. (2019). Modul Belajar Arduino Uno. Universitas Hasyim Asy'ari. Jombang. Tersedia pada <http://eprints.unhasy.ac.id/43/9/HUMADILAH-Buku%20Modul%20Arduino%20Uno.pdf> (Diakses pada 12 Desember 2022).

S. Supria and N. Fahmi, "Sistem Remote Control Robot Beroda Menggunakan Teknologi Leap Motion", *Digitalzone*, vol. 9, no. 1, pp. 1-11, May 2018.