

BAB V

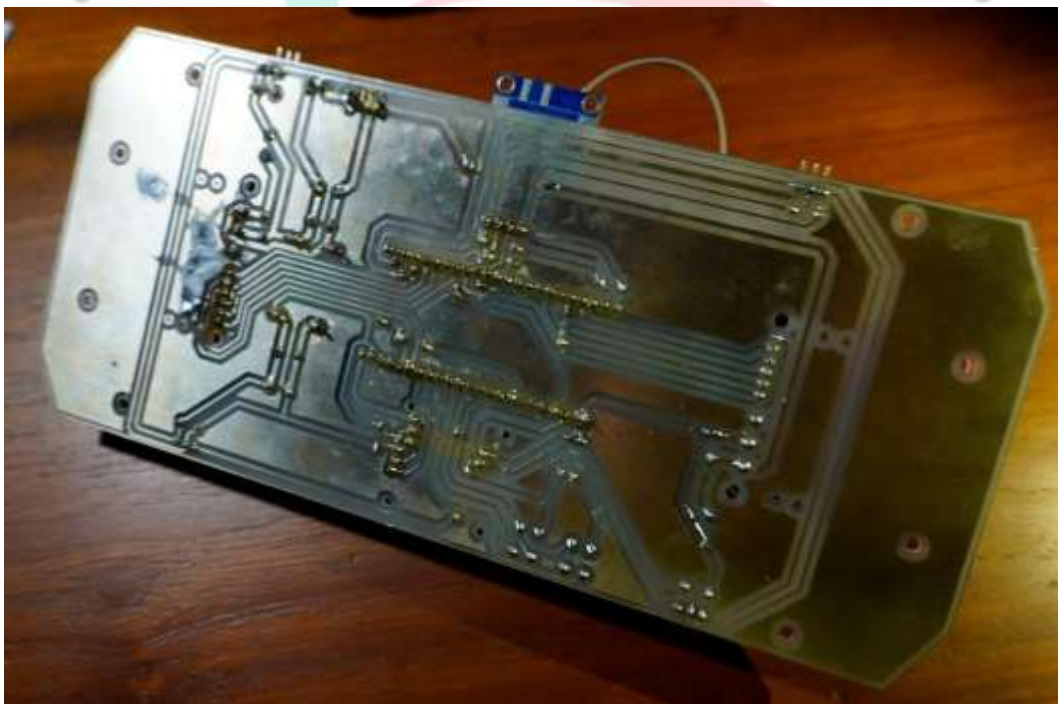
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan memaparkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Bagian ini terdiri dari dua sub bab, yaitu hasil dan pembahasan yang diuraikan sebagai berikut.

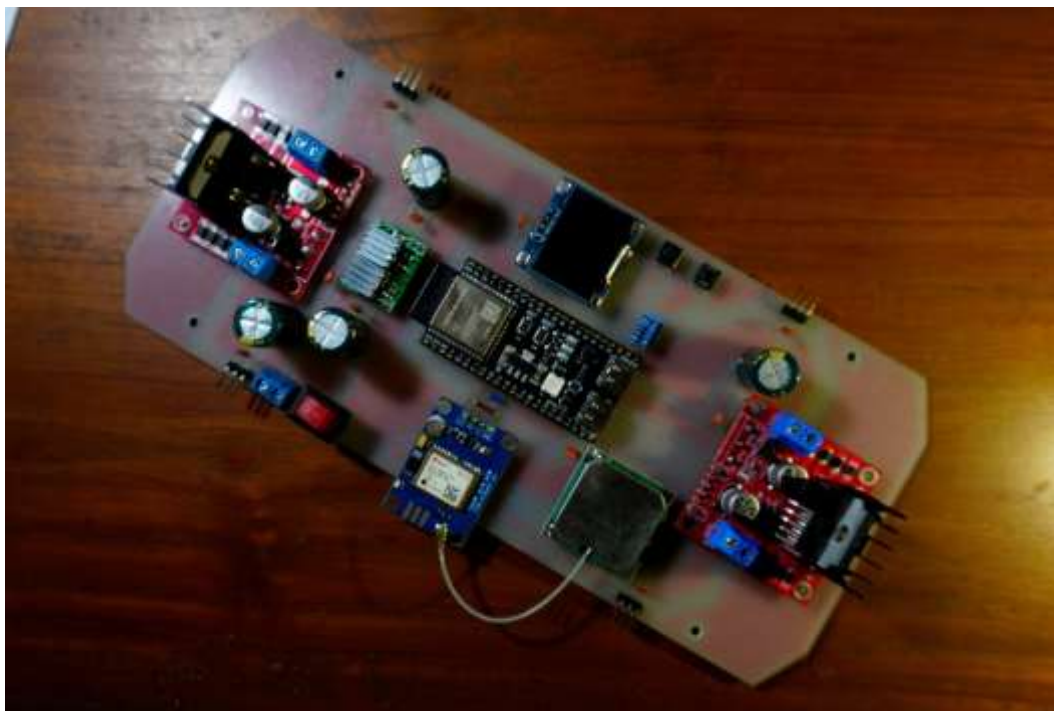
5.1. Hasil

Pada bagian ini akan menguraikan hasil dari rangkaian sistem yang dikembangkan dalam bentuk prototipe mobil dengan penggerak empat motor. Perakitan prototipe berdasarkan hasil rancangan yang dijabarkan pada sub bab 4.2 untuk mengimplementasikan komponen-komponen yang telah ditentukan. Proses ini terdiri dari tiga bagian utama yang dijabarkan sebagai berikut.

(1) Perakitan PCB



Gambar 5.1 Tampak Belakang Hasil Rakitan PCB



Gambar 5.2 Tampak Depan Hasil Rakitan PCB

Gambar 5.1 dan gambar 5.2 menunjukkan bentuk fisik dari PCB yang dirakit berdasarkan hasil rancangan pada sub bab 4.2.6. PCB memiliki tata letak komponen dan jalur koneksi yang diatur dengan baik untuk mengoptimalkan ruang dan memastikan sinyal serta aliran daya dapat terhubung dengan baik. Aliran daya pada PCB ini terbagi menjadi dua jalur. Salah satu jalur digunakan untuk mengalirkan daya dari sumber daya DC sebesar kurang lebih 16V ke Driver L298N dan Step Down MP1584, dan jalur lainnya untuk mengalirkan daya dari Step Down MP1584 menuju komponen lainnya. PCB ini juga terdapat beberapa lubang sebagai sarana untuk menghubungkan PCB dengan akrilik pada prototipe nantinya.

(2) Perakitan Akhir Prototipe

Peneliti membuat bentuk akhir dari prototipe yang ditunjukkan pada gambar 5.3, gambar 5.4 dan gambar 5.5 berdasarkan hasil rancangan yang dijabarkan pada sub bab 4.2.7. Hasil akhir dari perakitan prototipe dibagi ke dalam dua tingkat. Tingkat pertama atau *base plate* menjadi fondasi prototipe dengan menggunakan aluminium alloy yang terpasang empat unit Motor DC sebagai unit penggerak, empat unit HC-020K guna menerima data kecepatan dan Battery Holder 18650 4s sebagai sumber daya utama dari prototipe. Tingkat kedua

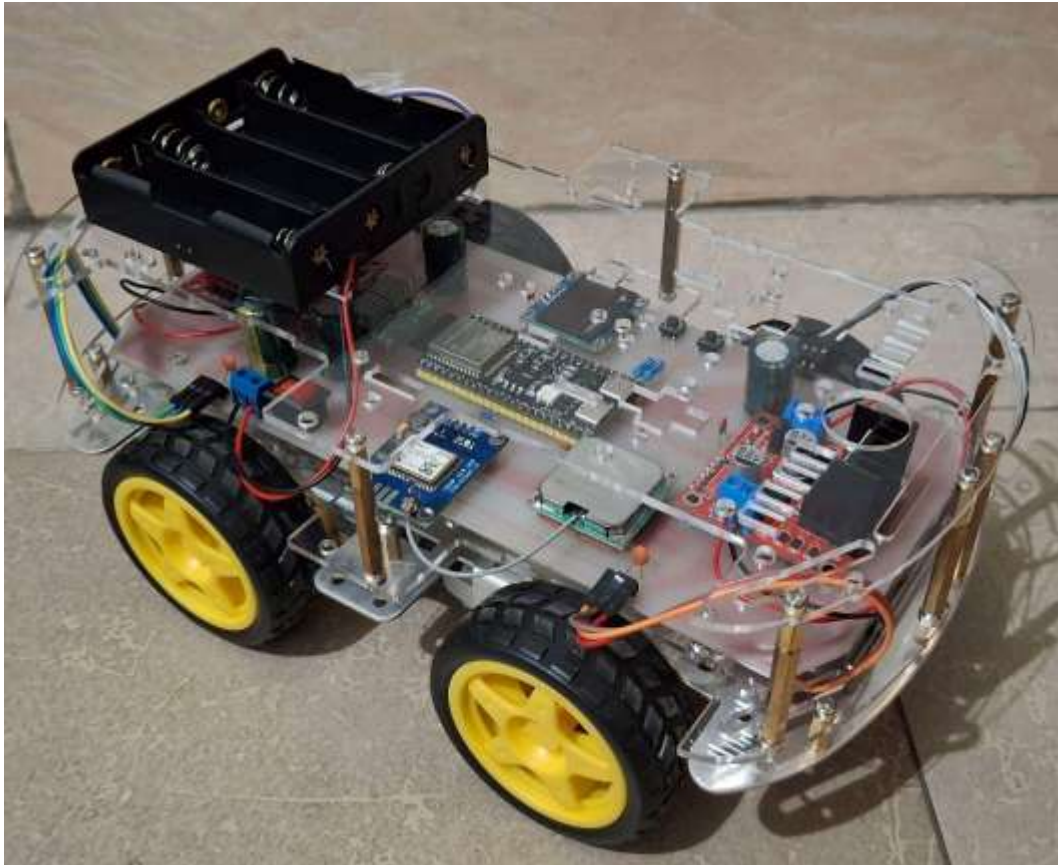
digunakan untuk menempatkan PCB pada akrilik yang dipasangkan spacer pada *aluminium alloy*. Komponen-komponen diletakkan di atas PCB dengan fungsi masing-masing sebagai berikut.



Gambar 5.3 Tampak Atas Prototipe



Gambar 5.4 Tampak Samping Prototipe



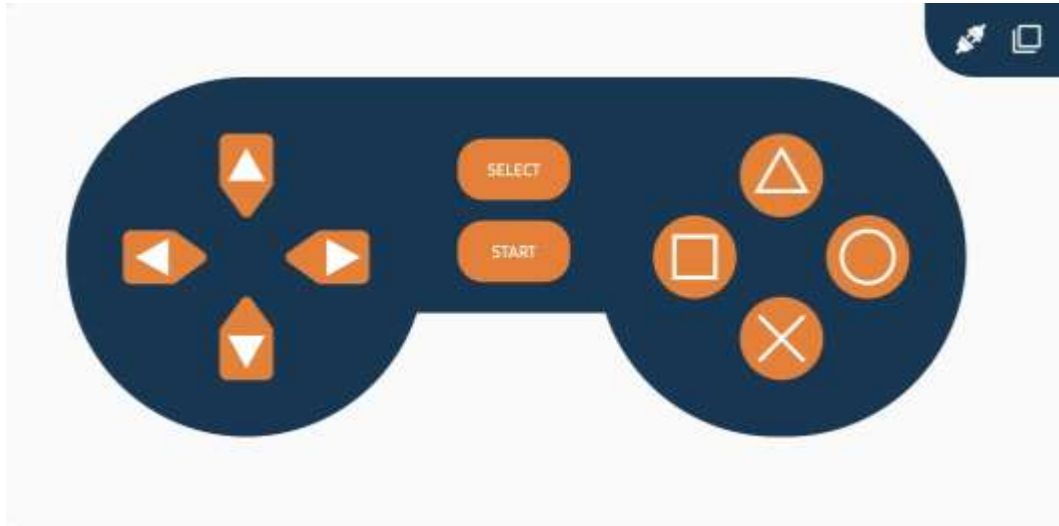
Gambar 5.5 Hasil Akhir Prototipe

ESP32S3 WROOM1 N16R8 sebagai mikrokontroler guna mengelola data yang diterima dan mengirimnya ke aktuator, dua unit Motor Driver L298N pengendali arah gerak dan catu daya Motor DC, MP1584 Step Down DC sebagai penurun aliran daya dari sumber DC, Modul GPS U-BLOX NEO M8N untuk membaca lokasi keberadaan prototipe dan OLED Display 0,96 Inch 128×64 Pixel yang berfungsi untuk menampilkan data yang dikirimkan dari mikrokontroler. Prototipe menggunakan kabel tunggal 22 AWG untuk menghubungkan antara Motor DC dan HC-020K pada PCB. Aliran daya dari sumber DC dihubungkan dengan PCB menggunakan kabel serabut 22 AWG.

(3) *Remote Control*

Pada gambar 5.6 menunjukkan tampilan *remote control* yang digunakan untuk mengirimkan instruksi pergerakan kepada prorotipe Peneliti menggunakan Aplikasi Dabble yang dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler menggunakan koneksi bluetooth sebagai sarana peneliti dalam menggerakkan prototipe secara

wireless. Fungsi-fungsi diatur sedemikian rupa agar *remote control* dapat mengendalikan gerak prototipe. Fungsi-fungsi yang dimaksud adalah sebagai berikut, (1) tombol panah atas menggerakkan prototipe bergerak maju, (2) tombol panah bawah menggerakkan prototipe bergerak mundur, (3) tombol segitiga dan “X” mengatur PWM putaran motor dc, dan tombol persegi serta lingkaran berguna untuk mengatur rotasi arah prototipe.



Gambar 5.6 Tampilan *Remote Control*

5.2. Pembahasan Hasil Uji Coba Prototipe

Pada bagian ini peneliti menjabarkan hasil uji coba dari prototipe menggunakan skenario uji coba yang telah dijabarkan pada sub bab 4.3 dengan Metode Pengujian *BlackBox*. Berikut merupakan hasil uji coba prototipe.

Tabel 5.1 Tabel Hasil Uji Coba Prototipe

Pengujian	Ke-1
Skenario Pengujian	Pengujian Fungsionalitas Saklar ON/OFF Prototipe.
Hasil yang Diharapkan	Prototipe menyala, ditandai dengan layar OLED menampilkan status awal, serta LED pada setiap komponen dan WS2812B pada mikrokontroler menyala.

**Hasil
Pengujian**



Prototipe menyala, ditandai dengan lampu dari setiap komponen menyala. Muncul logo pada OLED, kemudian menampilkan “Memulai Sistem Mohon Tunggu” dan dilanjutkan dengan menunjukkan beberapa data pada OLED seperti kecepatan, koordinat dan status keberadaan lokasi prototipe berada di dalam ZoSS atau tidak.

Pengujian Ke-2

Skenario Pengujian	Pengujian Kontrol Gerak "UP" via Aplikasi Dabble.	
Hasil yang Diharapkan	Prototipe merespon dengan bergerak maju, dan motor DC berputar sesuai instruksi. Layar OLED memperbarui informasi kecepatan.	
Hasil Pengujian	 Keempat Motor DC pada prototipe berputar sesuai instruksi untuk bergerak maju, kemudian OLED memperbaharui data kecepatan yang diambil dari HC-020K.	
Pengujian	Ke-3	
Skenario Pengujian	Pengujian Kontrol Gerak "DOWN" via Aplikasi Dabble.	
Hasil yang Diharapkan	Prototipe merespon dengan gerakan mundur, dan motor DC berputar sesuai instruksi. Layar OLED memperbarui informasi kecepatan.	
Hasil Pengujian	 Keempat Motor DC berputar sesuai instruksi untuk bergerak mundur, kemudian OLED memperbaharui data kecepatan yang diambil dari HC-020K.	

Pengujian	Ke-4
Skenario Pengujian	Pengujian Kontrol Gerak "CIRCLE" via Aplikasi Dabble
Hasil yang Diharapkan	Prototipe merespon dengan gerakan belok kanan, dan motor DC berputar sesuai instruksi.

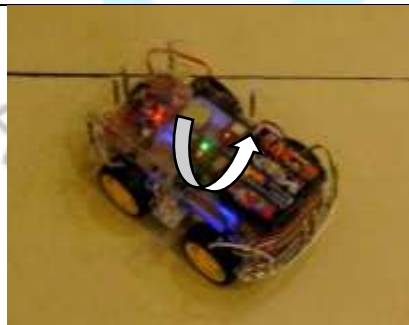
Hasil Pengujian



Kedua Motor DC yang ada pada sebelah kiri prototipe berputar sesuai instruksi untuk bergerak maju, untuk kedua Motor DC yang ada pada sebelah kanan prototipe berputar sesuai instruksi untuk bergerak mundur.

Pengujian	Ke-5
Skenario Pengujian	Pengujian Kontrol Gerak "SQUARE" via Aplikasi Dabble
Hasil yang Diharapkan	Prototipe merespon dengan gerakan belok kiri, dan motor DC berputar sesuai instruksi.

Hasil Pengujian



Kedua Motor DC yang ada pada sebelah kiri prototipe berputar sesuai instruksi untuk bergerak mundur, untuk kedua Motor DC yang ada pada sebelah kanan prototipe berputar sesuai instruksi untuk bergerak maju.

Pengujian	Ke-6
------------------	-------------

Skenario Pengujian	Pengujian Deteksi dan Pembatasan Kecepatan di ZoSS
Hasil yang Diharapkan	Sistem berhasil mendeteksi prototipe masuk ke ZoSS, kecepatan motor DC secara otomatis berkurang dan stabil di bawah batas tertentu. Layar OLED menampilkan indikasi masuk ZoSS dan kecepatan prototipe.

Hasil Pengujian



Sistem berhasil membaca keberadaan lokasi prototipe memasuki area ZoSS menggunakan pembacaan koordinat dari modul GPS dan *geofence* yang telah ditentukan, kemudian putaran Motor DC akan terkontrol secara otomatis untuk menurunkan kecepatan dengan mengatur dan membatasi arus yang masuk dari sumber DC menggunakan Driver L298N selama prototipe berada di dalam area ZoSS. OLED akan menampilkan status prototipe sedang berada di dalam area ZoSS.

Pengujian	Ke-7
Skenario Pengujian	Pengujian Pelepasan Pembatasan Kecepatan di Luar ZoSS
Hasil yang Diharapkan	Sistem berhasil mendeteksi keluar dari ZoSS, pembatasan kecepatan dihilangkan secara otomatis, dan motor DC dapat beroperasi pada kecepatan normal. Layar OLED memperbarui

**Hasil
Pengujian**



Sistem berhasil membaca keberadaan lokasi prototipe keluar dari area ZoSS menggunakan pembacaan koordinat dari modul GPS dan *geofence* yang telah ditentukan, kemudian putaran Motor DC akan kembali normal tanpa pembatasan catu daya oleh Driver L298N. OLED akan menampilkan status prototipe sedang tidak berada di dalam area ZoSS.

Pengujian Ke-8

**Skenario
Pengujian** Pengujian Perilaku di Luar ZoSS

**Hasil yang
Diharapkan** Sistem tidak melakukan pembatasan kecepatan pada motor DC, memungkinkan prototipe untuk berakselerasi penuh.

**Hasil
Pengujian**



	Sistem berhasil membaca keberadaan lokasi prototipe sedang tidak berada di dalam area ZoSS menggunakan pembacaan koordinat dari modul GPS, kemudian putaran Motor DC akan berjalan normal tanpa pembatasan catu daya oleh Driver L298N. OLED akan menampilkan status prototipe sedang tidak berada di dalam area ZoSS.
Pengujian	Ke-9
Skenario Pengujian	Pengujian Fungsionalitas Saklar OFF Prototipe
Hasil yang Diharapkan	Sistem mati sepenuhnya, ditandai dengan layar OLED, LED komponen lain dan WS2812b pada mikrokontroler tidak menyala lagi.
Hasil Pengujian	 Sistem mati, ditunjukkan dengan kondisi lampu pada setiap komponen yang mati dan OLED yang tidak lagi menampilkan data pada layarnya.