

BAB III

KONSEP PERANCANGAN

A. Identifikasi Kebutuhan

Pada pengerjaan proyek akhir ini, terdapat beberapa kebutuhan untuk menunjang perancangan. Tahap ini akan menentukan beberapa kebutuhan seperti pada Tabel 8, yaitu :

Tabel 8. Identifikasi komponen dan alat

No.	Komponen	Fungsi
1.	Triplek	Bahan untuk membuat balok dalam ukuran besar sebagai tempat dekomposisi pupuk.
2.	Besi plat	Sebagai penahan <i>propeller mount</i>
3.	Motor <i>brushless</i> DC	Sebagai penggerak utama kapal
4.	<i>Gear set</i>	Sebagai pemindah putaran dari motor ke baling baling penggerak
5.	<i>Propeller mount</i>	Sebagai penahan propeller
6.	<i>Propeller</i>	Sebagai baling baling penggerak
7.	<i>As Propeller</i>	Sebagai poros baling penggerak
8.	ESC (<i>Electronic Speed Control</i>)	Alat ini berupa rangkaian pengatur kecepatan motor dari input <i>remote control</i> ke motor brushless DC 3 fasa
9.	Motor servo	Sebagai penggerak pembelok robot
10.	<i>Rudder</i>	Sebagai pembelok robot
11.	<i>Remote Control</i>	Alat ini sebagai penggerak utama robot untuk pengguna
12.	Baterai Li-Po	Sebagai sumber catudaya

B. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan mengacu pada identifikasi kebutuhan yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut merupakan analisis kebutuhan pada bagian mekanik dan elektronik pada pembuatan alat. Tabel analisa kebutuhan ditunjukkan pada Tabel 9.

1. Mekanik

a. Badan robot

Proyek akhir ini membutuhkan badan sebagai kerangka sekaligus dudukan dari seluruh komponen dan sistem yang digunakan pada robot. Badan robot ini menggunakan bahan sebagai berikut :

1. Kayu triplek dengan ketebalan 4 mm yang digunakan sebagai kerangka sekaligus dudukan dari seluruh komponen elektronik.
2. Besi plat yang dengan ketebalan 2 mm digunakan sebagai penyambung antar kayu triplek agar membentuk badan robot.
3. Mur dan baut dengan ukuran 6 mm yang digunakan untuk merekatkan antara besi plat dan kayu triplek.

b. Rangka belakang

Rangka belakang berfungsi sebagai penopang elemen penggerak robot yang terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm kemudian tersambung menggunakan mur dan baut berukuran 6 mm.

c. Penggerak robot

Proyek akhir ini membutuhkan sebuah penggerak yang terdiri

dari beberapa komponen, yaitu :

1. *Gear set* merupakan serangkaian elemen pemindah tenaga yang terdiri dari 2 gear dengan ukuran yang berbeda dan rantai sebagai penghubung antar gear.
2. *Propeller* merupakan baling baling penggerak robot dengan ukuran diameter 3 cm.
3. *As propeller* merupakan poros penggerak dengan diameter 3 mm untuk propeller.
4. *Rudder* merupakan kendali robot yang terbuat dari bahan bersi plat dengan ketebalan 2 mm.

d. Lambung pengapung robot

Lambung robot ini digunakan untuk mengapungkan robot di air dengan menggunakan pipa paralon dengan diameter 9 cm.

e. Box panel

Box panel ini digunakan untuk tempat sebagian komponen elektronik pada robot yang dipasang pada bagian atas depan badan robot menggunakan bahan plastik.

2. Elektronik

a. *Remote control* Turnigy 6x

Remote control pada alat ini berfungsi sebagai pengendali utama robot untuk pengguna dengan transmitter sebagai pengirim instruksi berfrekuensi 2,4 GHz dilengkapi dengan 2 *joystick*. *Joystick* pertama berfungsi sebagai kendali gerak robot maju, membelok ke

kanan atau membelok kekiri, sedangkan *joystick* yang kedua berfungsi sebagai menggerakkan kamera FPV ke kanan atau ke kiri.

b. *Receiver remote control* XR7000

Receiver remote control merupakan pasangan dari *remote control* yang berfungsi sebagai penerima instruksi dari *remote control* sesuai keinginan pengguna dengan frekuensi sama seperti *remote control* yaitu 2,4 GHz. *Receiver* ini memiliki 6 kanal komunikasi dengan fungsi masing masing dari setiap kanal tersebut, namun yang digunakan pada alat ini hanya kanal 2, 3, dan 4. Kanal 2 terhubung dengan motor servo SG90, kanal 3 terhubung dengan *electronic speed control* (ESC), dan kanal 3 terhubung dengan motor servo MG995.

c. Kamera FPV

Kamera FPV pada alat ini berfungsi sebagai pandangan visual kondisi di depan robot secara langsung atau *real time* dengan kualitas rekaman gambar sebesar 3 megapiksel sehingga dapat merekam gambar dengan kualitas tinggi.

d. *Transmitter video sender* TS5828

Transmitter yang digunakan pada alat ini merupakan salah satu komponen telemetri yang berfungsi sebagai pengirim sinyal komunikasi berupa gambar rekaman dari kamera FPV dengan frekuensi 5.8 GHz. *Transmitter* ini memiliki kemampuan *self-diagnosis* atau menyesuaikan frekuensi secara otomatis agar terhubung pada penerima yang berfrekuensi 5,8 GHz.

e. *Receiver* RC805

Receiver yang digunakan pada alat ini merupakan salah satu komponen telemetri yang berfungsi sebagai penerima sinyal komunikasi dari transmitter berupa hasil rekaman dengan frekuensi 5,8 GHz. *Receiver* ini juga dilengkapi dengan kemampuan *self-diagnosis* atau menyesuaikan frekuensi secara otomatis agar terhubung pada pengirim yang berfrekuensi 5,8 GHz.

f. Monitor FPV

Monitor FPV pada alat ini berfungsi sebagai penampil hasil rekaman kamera FPV yang telah di proses melalui *transmitter* dan *receiver*. Monitor ini memiliki ukuran layar 4,7 inch sehingga mempermudah pengguna untuk melihat kondisi sekitar robot.

g. *Electronic Speed Control* (ESC) OCDAY

ESC merupakan komponen pengatur kecepatan motor brushless DC atau bisa disebut juga PWM dengan arus keluaran maksimal 60 ampere. Pemilihan ESC OCDAY 60a ini karena arus keluaran yang dapat dihasilkan relatif tinggi untuk motor brushless.

h. Motor brushless DC OCDAY B2445

Motor brushless DC ini digunakan sebagai penggerak utama robot dengan maksimum putaran motor tanpa beban 51.600 rpm dan tegangan input 12 volt. Pemilihan motor brushless ini karan robot memerlukan sebuah penggerak yang kuat untuk melaju dengan bobot berat robot yang relatif tinggi.

i. Motor servo

Proyek akhir ini memerlukan 2 motor servo yang terdiri dari motor servo SG90 dan motor servo MG995. Motor servo SG90 ini digunakan sebagai penggerak kamera secara horizontal dan motor servo MG995 berfungsi sebagai penggerak *rudder* agar robot dapat membelok ke kanan atau ke kiri.

j. Baterai Li-Po

Proyek akhir ini memerlukan sumber catu daya yaitu berupa 2 baterai Li-Po yang berfungsi untuk menyuplai daya pada setiap rangkaian. Baterai Li-Po yang digunakan terdiri dari 2200 mAh untuk rangkaian pada robot dan 500 mAh untuk rangkaian monitor FPV. Pemilihan kedua baterai tersebut dengan ukuran berbeda mengacu pada arus yang dibutuhkan masing masing rangkaian, pada rangkaian FPV monitor arus yang dibutuhkan relatif kecil berbeda dengan rangkaian pada robot yang membutuhkan arus yang relatif besar.

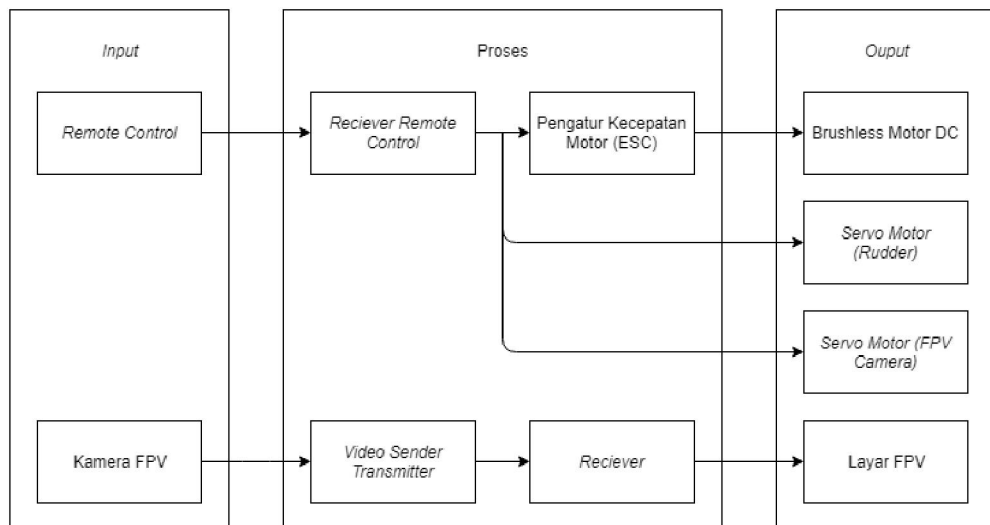
k. Box panel

Box panel ini digunakan untuk tempat sebagian komponen elektronik pada robot yang dipasang pada bagian atas depan badan robot menggunakan bahan plastik. Penggunaan bahan plastik karena ringan dan ekonomis.

Tabel 9. Tabel analisis komponen yang dibutuhkan

No.	Nama Bagian	Kebutuhan	Spesifikasi	Jumlah
1.	Masukan	<i>Remote Control</i>	<i>6 Channel</i>	1 buah
		Kamera	<i>First Person Viewer Camera</i>	1 buah
2.	Proses	<i>Electronic Speed Control (ESC)</i>	Arus keluaran maks. 60A	1 buah
		<i>Receiver remote control</i>	<i>6 Channel</i>	1 buah
3.	Keluaran	Motor <i>brushless</i> DC	43.200 rpm	1 buah
		<i>Gear set</i>	28T/12T	1 buah
		<i>Propeller</i>	<i>2 blade</i>	1 buah
		<i>Rudder</i>	-	2 buah
		Motor servo	12v	2 buah
		Layar FPV	4,7 inch	1 buah
4.	Catu Daya	Baterai Lipo	2200mAh 25C 12 volt	1 buah
			500mAh 20C 12 volt	1 buah
5.	Lain-lain	Kayu triplek	Ketebalan 0,4 cm	5 buah
		Pipa paralon	Lebar diameter sekian Panjang sekian	2 buah
		Besi plat	-	Secukupnya

C. Blok Diagram Sistem



Gambar 16. Gambar blok diagram sistem

Gambar 16 merupakan blok diagram yang berguna untuk mendukung kinerja alat tersebut. Alat ini memiliki *input*, *proses*, dan *output* yaitu sebagai berikut:

1. *Input*

- a. *Remote control* berfungsi sebagai penggerak yang digunakan oleh pengguna atau *user*.
- b. Kamera FPV yang berguna untuk merekam keadaan di depan robot.

2. *Proses*

- a. *Reciever* yang berfungsi sebagai penerima sinyal dari *remote control*.
- b. Pengatur kecepatan motor atau ESC (*Electronic Speed Control*) yang berguna untuk mengontrol kecepatan motor berputar seperti *throttle* pada kendaraan ringan namun *throttle* alat ini tergantung pada *remote control*, jika *throttle* pada kondisi maks maka motor akan berputar dengan cepat dan mencapai batas kinerja maksimal.

3. *Output*

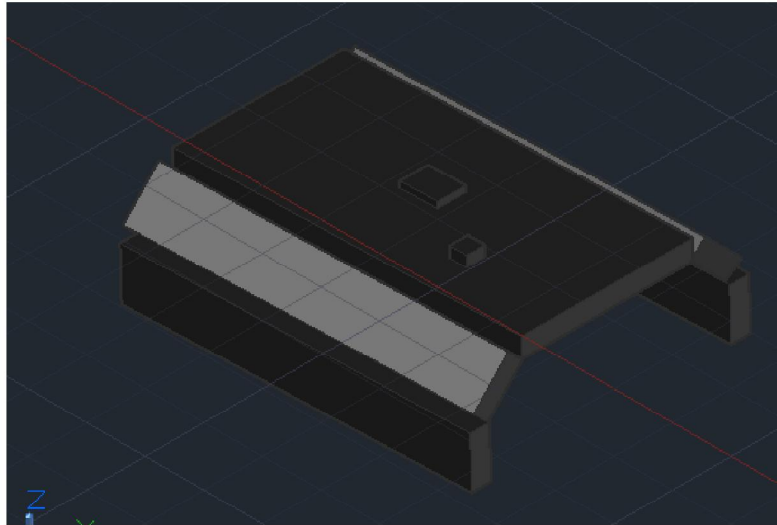
- a. Motor *brushless* DC yang kecepatannya akan sesuai dari *joystick*.
- b. Motor servo (untuk *rudder*) yang berfungsi sebagai penggerak *rudder* (kemudi kapal) agar robot dapat memelok ke kanan atau ke kiri.
- c. Motor servo (untuk kamera FPV) berfungsi sebagai penggerak rotasi horizontal kamera FPV.
- d. Layar monitor yang berfungsi untuk menampilkan hasil rekaman langsung dari kamera FPV secara *wireless*.

D. Perancangan Sistem

Perancangan prototipe robot pengumpul sampah perairan terbagi menjadi 2 bagian yaitu perancangan mekanik dan elektronik :

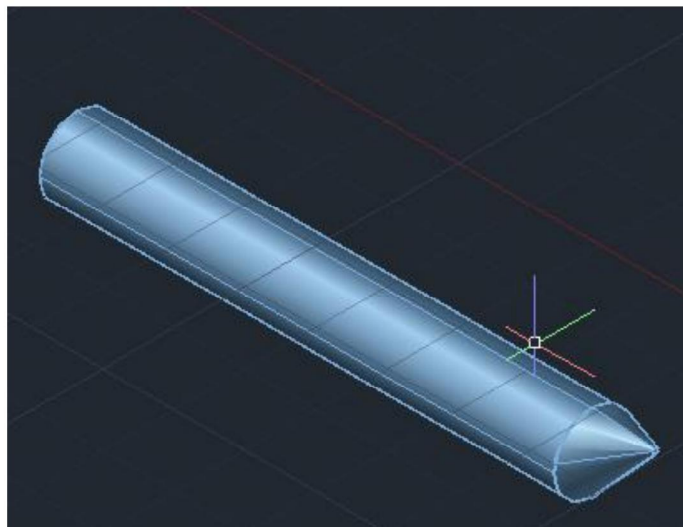
1. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik komponen yang akan digunakan yaitu pipa paralon, kayu triplek, plat alumunium, dan plat besi. Bagian badan robot menggunakan bahan kayu triplek dengan panjang 28 cm, lebar 14 cm, tinggi 8 cm sedangkan untuk pengapung dibuat dengan bahan pipa paralon dengan panjang 40 cm dan berdiameter 9 cm.



Gambar 17. Gambar desain badan robot

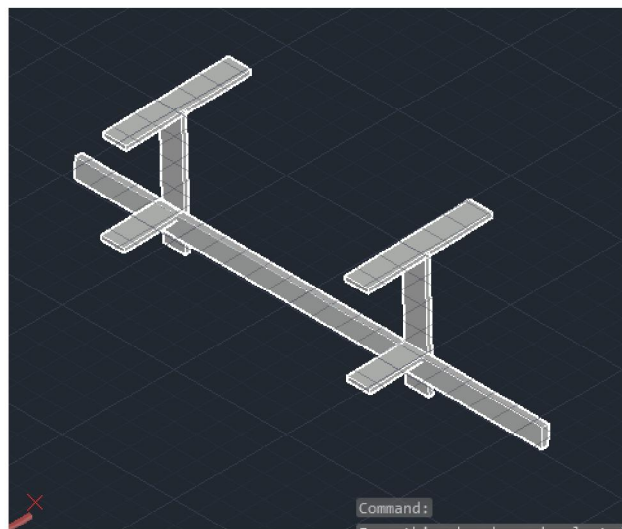
Gambar 17 merupakan desain rancangan untuk badan robot yang terdiri dari 5 kayu kemudian disusun dan disambung menggunakan besi plat. Pemilihan bahan kayu untuk badan robot karena bersifat ringan dan cukup kuat.



Gambar 18. Desain pengapung kapal

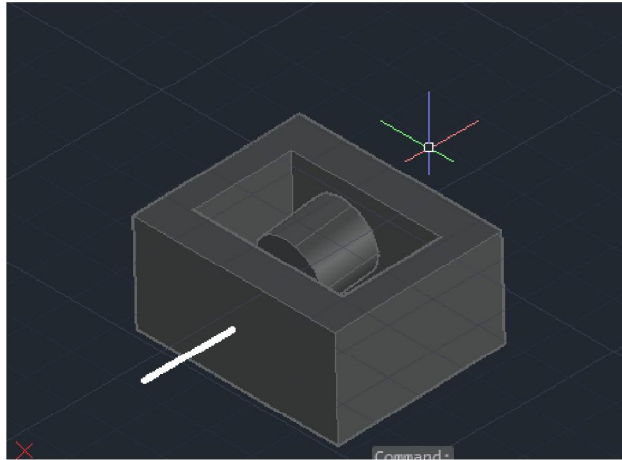
Gambar 18 merupakan desain lambung pengapung robot yang terdiri dari 2 buah pipa paralon. Pemilihan pipa paralon sebagai pengapung

karena berbentuk tabung tertutup yang ringan. Namun, terdapat sedikit modifikasi terhadap pipa paralon yang digunakan, yaitu pada bagian ujung depan pipa paralon yang bentuknya dibuat lancip atau mengerucut. Bentuk ini memiliki fungsi sebagai pemecah gelombang air agar robot dapat tenang ketika mulai dijalankan di air.



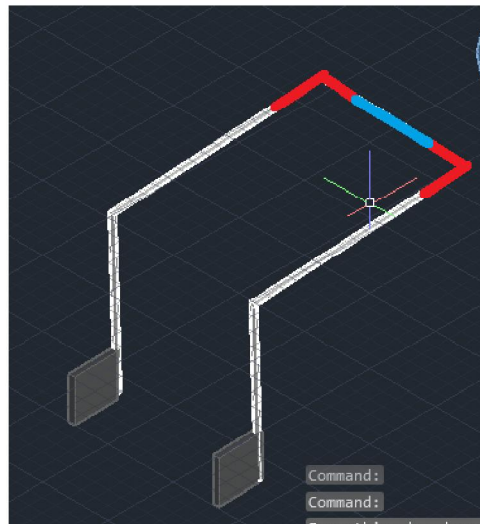
Gambar 19. Desain rangka belakang

Gambar 19 merupakan desain dari rangka belakang penopang mount propeller sekaligus penopang *rudder*. Rangka ini terbuat dari besi plat dengan ketebalan sekitar 2 mm. Pemilihan bahan besi plat untuk rangka belakang karena kokoh dan dapat menahan getaran dari putaran baling baling alat ini.



Gambar 20. Desain *mounting* gear

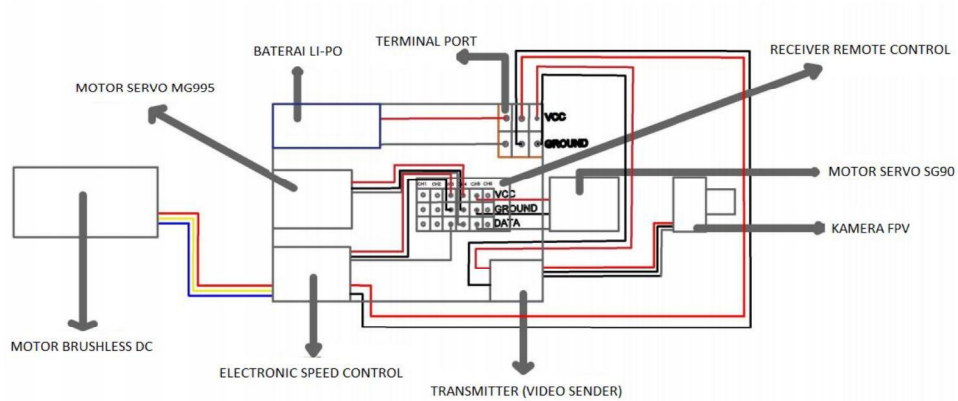
Gambar 20 merupakan desain *monting* gear yang terbuat dari besi plat dengan ketebalan sekitar 4 mm. Ukuran *mounting* gear menyesuaikan dengan ukuran gear yang digunakan.



Gambar 21. Desain kendali (*rudder*)

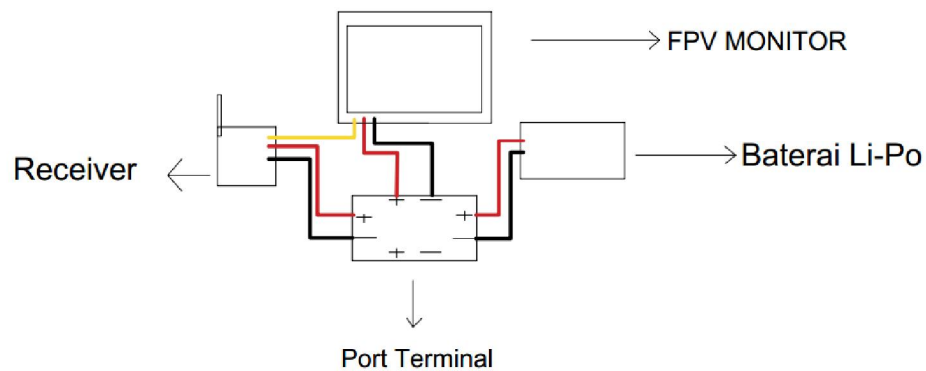
Gambar 21 merupakan desain rangka dari *rudder*. Bahan dasar dari rangka tersebut menggunakan besi. Pada desain *rudder* terdapat sudut yang berwarna merah, sudut tersebut merupakan sambungan sendi.

2. Perancangan Elektronik



Gambar 22. Rangkaian elektronik pada robot

Pada Gambar 22 terdapat beberapa komponen yang terpasang pada robot salah satunya *receiver*, *receiver* ini akan menangkap sinyal isyarat yang diberikan oleh *joystick* (*Transmitter*) sehingga dapat mengontrol ESC dan servo secara elektronis sesuai keinginan. Terdapat 6 kanal pada *receiver* tersebut dan setiap kanal memiliki 3 pin yaitu VCC, ground, dan data. Dari ke-6 kanal tersebut memiliki fungsi masing - masing pada alat ini, khususnya kanal 2, 3, dan 4. Kanal 2 tersambung dengan motor servo SG90, kanal 3 tersambung pada ESC untuk menggerakkan motor brushless DC, dan kanal 4 tersambung pada motor servo MG995 serta terdapat kamera FPV yang berfungsi sebagai perekam kondisi visual robot secara langsung yang terhubung secara *wireless* atau tanpa kabel pada *transmitter video sender* berfrekuensi 5,8 GHz. Rangkaian ini juga terhubung baterai Li-Po sebagai sumber catu daya.



Gambar 23. Rangkaian *monitor* FPV pada *remote control*

Pada Gambar 23 terdapat beberapa komponen yang terpasang pada *remote control*. *Receiver* pada Gambar 23 merupakan *receiver* yang terhubung tanpa kabel dengan *transmitter video sender* pada Gambar 22 yang berfungsi sebagai penerima hasil rekaman yang akan ditampilkan oleh *monitor* FPV. Rangkaian ini memiliki baterai Li-Po sebagai sumber catu daya.

E. Prosedur Pembuatan

Pada prosedur pembuatan dilakukan dengan menggabungkan semua komponen yang telah dijelaskan sebelumnya pada identifikasi kebutuhan, yang mana alat dan bahan tersebut akan dirangkai sesuai dengan desain mekanik maupun rangkaian elektroniknya. Desain mekanik dibuat menggunakan *software* AutoDesk autoCAD 2019. Mekanik dan elektronik disesuaikan dengan kebutuhan dan variabel sehingga didapatkan hasil yang optimal. Pembuatan alat yaitu dilakukan dengan mengintegrasikan semua komponen yang dibutuhkan dengan langkah sebagai berikut :

1. Elektronik

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain, solder, timah, isolasi *double tape foam*, baterai Li-Po 2200 mAh, baterai Li-Po 500 mAh, terminal port, kabel, *receiver*, *receiver remote control*, *transmitter*, kamera FPV, *electronic speed control* (ESC), motor brushless DC, layar monitor FPV.
- b. Membuat penempatan pada papan elektronik yang terpasang pada robot
- c. Membuat penempatan pada papan elektronik yang terpasang pada *remote control*.
- d. Menyambungkan seluruh komponen yang terpasang pada robot seperti sesuai dengan Gambar 21.
- e. Menyambungkan seluruh komponen yang terpasang pada *remote control* sesuai pada Gambar 22.
- f. Memasang komponen sesuai dengan penempatan pada papan elektronik masing masing rangkaian.

2. Mekanik

- a. Menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan antara lain, kayu triplek, besi plat, pipa paralon, gerinda, mesin las, bor tangan, lem paralon, lem besi, gergaji kayu, mur dan baut.
- b. Membuat badan robot dengan kayu yang dipotong menggunakan gergaji kayu menjadi 5 bagian, kemudian disambung menggunakan besi plat.

- c. Membuat lambung kapal dengan membentuk pipa paralon sesuai desain, kemudian tutup dengan tutup pipa paralon dan direkatkan menggunakan lem paralon.
- d. Membuat rangka belakang sebagai dengan besi plat yang disambung menggunakan mur dan baut sesuai desain pada Gambar 18.
- e. Membuat mounting gear dengan 4 lembar besi plat dengan ukuran masing masing 4x5 cm. Dari 4 lembar besi plat tersebut kemudian dibuat seperti pada Gambar 19 yang disambung menggunakan mesin las. Setelah itu, membuat lubang sebesar 3,5 mm pada 2 bagian berlawanan dan 2 lubang menggunakan bor tangan pada salah satu dari lubang 3,5 mm yang akan menjadi bagian yang terpasang pada rangka belakang dengan ukuran 6 mm.
- f. Memasang lambung kapal pada badan robot dengan cara membuat lubang secara vertikal dengan kondisi pipa paralon berdiri sesuai dengan ketebalan kayu pada badan robot, kemudian direkatkan menggunakan lem paralon.
- g. Membuat *rudder* atau kendali kapal dengan besi as berdiameter 3 mm dan besi plat seperti pada Gambar 20.
- h. Memasang rangka belakang dengan mur dan baut 6 mm.
- i. Memasang *mounting gear* dengan mur dan baut dengan ukuran 6 mm.
- j. Memasang motor *brushless* dc yang sudah tersambung dengan gear pada bagian belakang badan robot.
- k. Memasang gear sekaligus as baling baling pada mounting gear yang

sudah tersambung rantai dan *gear* pada motor *brushless* dc.

- l. Memasang box panel pada bagian atas badan robot dengan baut 3 mm untuk menutupi papan elektronik.
- m. Memasang motor servo MG995 pada bagian tengah atas badan robot dengan mur dan baut yang berukuran 3 mm.
- n. Memasang motor servo SG90 pada bagian atas box panel.
- o. Memasang *rudder* pada bagian belakang robot sesuai dengan desain.

F. Spesifikasi Alat

Prototipe robot pengumpul sampah perairan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Menggunakan *remote control* 6 channel sebagai kendali utama dengan jarak maksimal 500 m.
2. Dilengkapi dengan kamera beserta layar yang dihubungkan menggunakan *transmitter* dan *receiver* dengan frekuensi 5.8GHz untuk memantau kondisi sekitar robot.
3. Menggunakan ESC (*Electronic Speed Control*) dengan arus keluaran maks. 60 ampere.
4. Menggunakan motor *brushless* DC maksimal kecepatan 43.200 rpm.
5. Menggunakan catu daya berupa baterai lipo kapasitas 2200mAh dengan *discharge current*(kekuatan hingga baterai kosong) 25c, 3 sel baterai (masing masing sel 3,3v).
6. Menggunakan 2 *gear* dengan pemindah tenaga rantai. *Gear* pertama yang terpasang pada motor *brushless* DC dengan jumlah mata *gear* 28, *gear*

kedua yang terpasang pada as baling baling dengan jumlah mata *gear* 12, dan 68 sambungan mata rantai.

7. Menggunakan baling baling *propeller* sebesar 30mm diameter keseluruhan dengan lubang ditengah untuk as sebesar 3mm.
8. Menggunakan jaring dengan ukuran 40x60 cm dan sampah yang dapat terkumpul maksimal 20 liter.

G. Pengujian Alat

Tabel uji alat merupakan hasil dari pengujian yang dilakukan pada setiap bagian dari masing-masing alat yang digunakan pada proyek akhir ini. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui perangkat yang digunakan telah bekerja sesuai dengan fungsinya, Berikut adalah jabaran tabel berikut :

1. Pengujian Fungsional

Pengujian ini dilakukan dengan menguji fungsi tiap komponen yang digunakan pada alat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah setiap komponen berfungsi dengan baik atau tidak.

2. Pengujian Unjuk Kerja

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari proyek akhir prototipe robot pengumpul sampah perairan. Pada proses uji kinerja akan diidentifikasi sampah jenis apa saja yang dapat tertangkap oleh robot serta berapa banyak sampah yang bisa dikumpulkan.

H. Tabel Hasil Uji Alat

1. Pengujian Fungsional

a. Pengujian Daya Baterai Li-Po

Pengujian daya baterai digunakan untuk menguji apakah dua baterai Li-Po yang digunakan bekerja dengan benar atau tidak, pengujian ini dilakukan dengan mengukur tegangan dan durasi dari kedua baterai Li-Po tersebut. Tabel pengujian daya baterai pada robot terdapat pada Tabel 10 dan pengujian daya baterai pada monitor FPV terdapat pada Tabel 11.

Tabel 10. Tabel pengujian daya baterai Li-Po pada robot.

No	Indikator	
	Tegangan (Volt)	Waktu (Menit)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Tabel 11. Tabel pengujian daya baterai Li-Po pada monitor FPV

No	Indikator	
	Tegangan (Volt)	Waktu (Menit)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

b. Rencana Pengujian Sudut *Rudder* atau Kendali Kapal

Pengujian ini digunakan untuk mengukur sudut *rudder* atau kendali kapal yang digerakan dengan motor servo MG995 kemudian dibandingkan dengan putaran *joystick* serta mengukur tegangan keluaran pada motor servo. Tabel pengujian sudut rudder ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Tabel pengujian sudut *rudder* atau kendali kapal

No.	Arah <i>joystick</i>	Putaran <i>joystick</i>	Sudut putaran <i>rudder</i>	Tegangan keluaran motor servo (Volt)
1.	Kanan	50%		
2.	Kanan	100%		
3.	Kiri	50%		
4.	Kiri	100%		

c. Rencana Pengujian Sudut Pandang Kamera FPV

Pengujian sudut pandang kamera FPV digunakan untuk mengukur pandangan secara horizontal robot menggunakan kamera yang digerakkan dengan motor servo SG90 yang dibandingkan dengan sudut putaran *joystick* serta mengukur tegangan keluaran pada motor servo. Pengujian sudut pandang kamera FPV ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Tabel pengujian sudut pandang kamera FPV

No.	Arah <i>joystick</i>	Putaran <i>joystick</i>	Sudut putaran kamera	Tegangan keluaran motor servo (Volt)
1.	Kanan	50%		
2.	Kanan	100%		
3.	Kiri	50%		
4.	Kiri	100%		

d. Rencana Pengujian Laju Robot

Pengujian laju robot digunakan untuk mengukur seberapa cepat robot dapat melaju dengan mengacu pada kondisi *throttle* yang sudah ditentukan yaitu 25%, 50%, 75%, 100% dengan robot membawa beban sampah dan tidak membawa beban sampah. Tabel pengujian laju robot terdapat pada Tabel 14.

Tabel 14. Tabel pengujian laju robot

No.	Throttle (%)	Kecepatan dengan beban sampah (m/s)	Kecepatan tanpa beban sampah (m/s)
1.	25%		
2.	50%		
3.	75%		
4.	100%		

2. Pengujian Kinerja Alat

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jenis sampah yang bisa ditangkap oleh robot serta berapa banyak sampah yang dapat dikumpulkan. Pada proses pengujian ini dilakukan pada lokasi daerah perairan seperti waduk sebagai sampel pengambilan data. Pengujian kinerja alat ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Tabel kinerja alat

No.	Gambar	Keterangan
1.		
2.		
3.		

I. Pengoperasian Alat

Pengoperasian pada alat proyek akhir ini dikendalikan dengan menggunakan *joystick*. Berikut ini langkah- langkah pengoperasian alat :

1. Memposisikan robot ini diatas air (sungai/ tepi laut/ bendungan).
2. Menghidupkan saklar pada kendali (*remote control* dan *receiver* layar).
3. Menghidupkan saklar pada robot.
4. Mengecek semua indikator led pada robot memastikan bahwa semua menyala.
5. Mengecek layar sudah tersambung dengan kamera fpv pada robot.
6. Robot dijalankan.