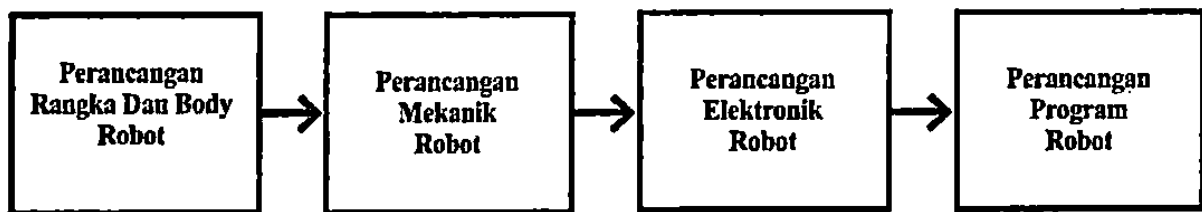


## BAB III

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

#### 3.1 Perancangan

##### 3.1.1 Gambaran Umum Proses Perancangan Robot



Gambar 3.1 Diagram Blok Proses Perancangan Robot

Pada gambar 3.1 diperlihatkan proses perancangan robot yang akan dibuat, dimana pada proses pembuatan robot ini, memiliki empat tahapan dalam proses perancangannya, tujuan dari tahapan-tahapan diatas adalah guna mendapatkan spesifikasi-spesifikasi yang dianggap cocok untuk nantinya diterapkan dan digunakan pada pembuatan robot, sehingga nantinya dalam pembuatan robot dapat sesuai dengan fungsi dan kegunaan robot itu sendiri.

1. Perancangan rangka dan body robot meliputi perancangan awal, penggambaran bentuk fisik robot yang akan dibuat dan pemilihan bahan material yang akan digunakan dengan melakukan beberapa proses tahapan

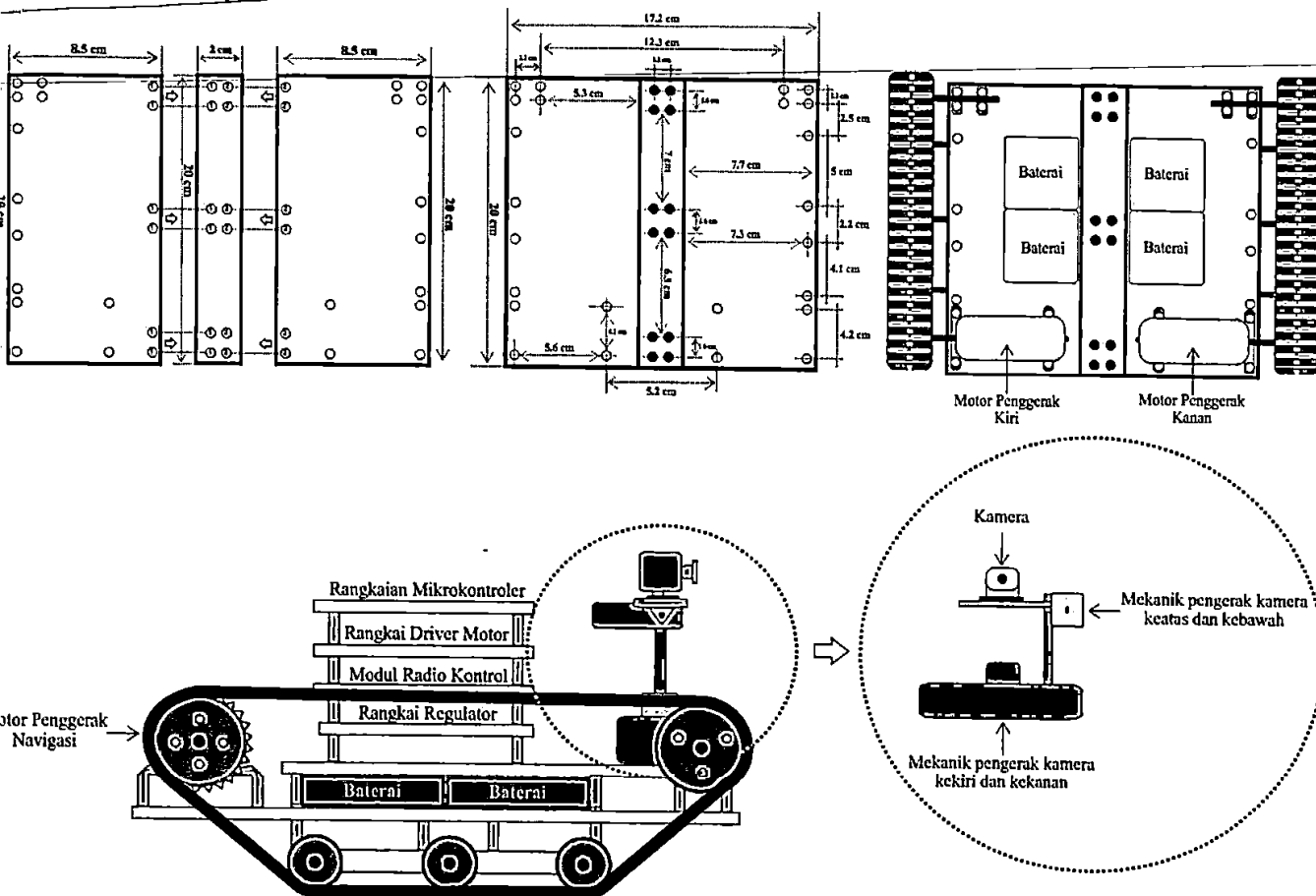
... ..

2. Perancangan mekanik robot ialah perancangan sistem pergerakan robot dalam bekerja, dimana semua pergerakan robot pada saat bekerja didesain dan dibuat agar dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.
3. Perancangan elektronik robot ialah pembuatan rangkaian elektronik yang bertujuan sebagai sistem pengendali dari setiap pergerakan robot, dan nantinya digunakan sebagai pusat pengendali robot pada saat robot bekerja.
4. Perancangan program pada robot bertujuan untuk menentukan algoritma pengontrolan robot dari setiap pergerakannya.

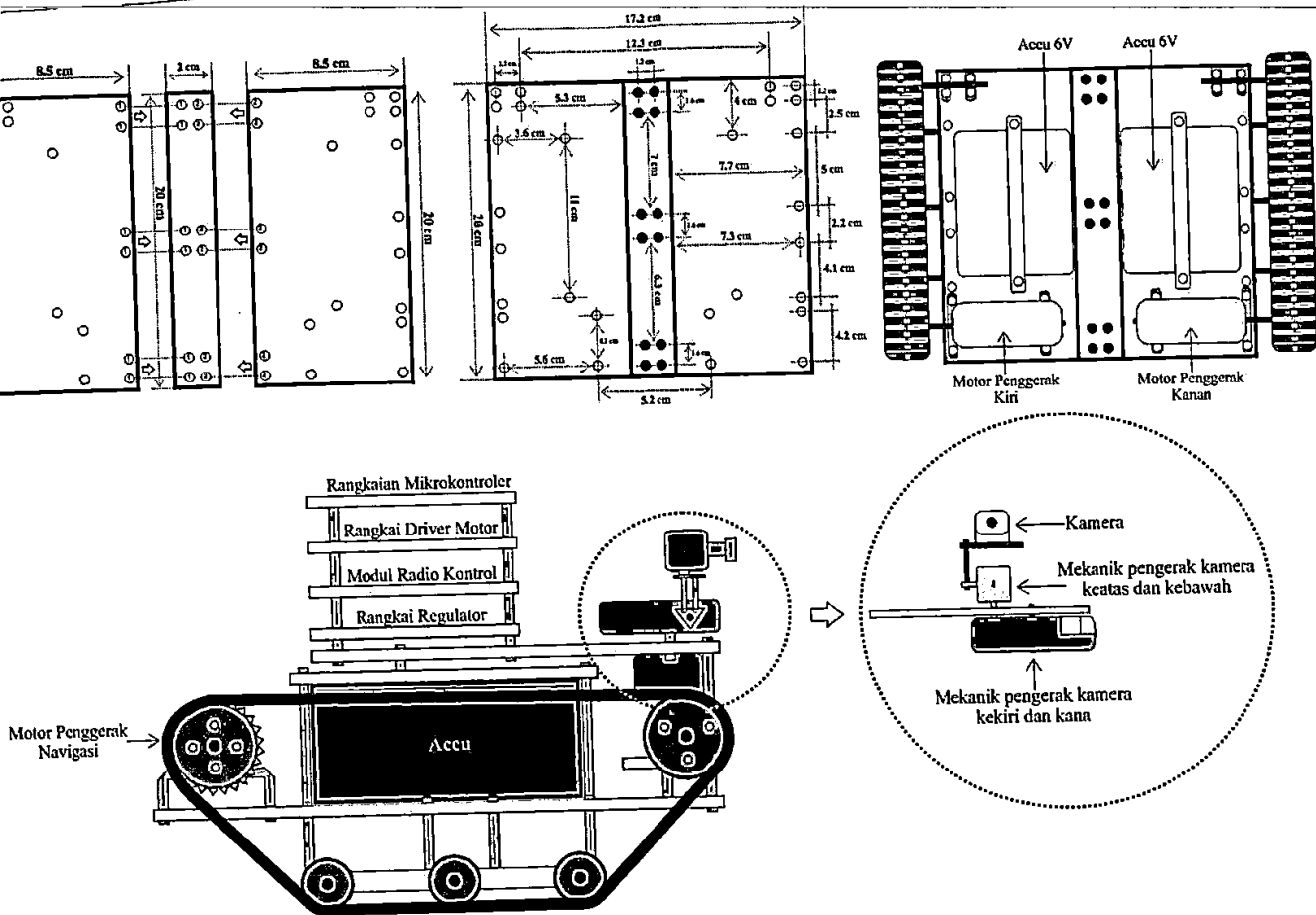
Perancangan robot ini, mengalami beberapa perubahan sebelum mendapatkan hasil yang maksimal, baik dalam bentuk rangka secara keseluruhan maupun bentuk dari body dasar dan sistem mekanik yang ada pada robot. Hal ini diakibatkan dari beberapa tahapan dan percobaan yang dilakukan baik secara kekuatan rangka, bentuk, kesetabilan ataupun dimensi dari body robot itu sendiri.

Data-data dari hasil percobaan kemudian dirangkum dan disimpulkan untuk menghasilkan bentuk rangka dan body dasar robot yang akan diterapkan dan digunakan pada robot, perubahan perancangan rangka dan body dasar robot ini mengalami tiga kali perubahan dalam proses pembuatannya sehingga dari beberapa perancangan dan percobaan didapatkan bentuk yang dianggap maksimal untuk diterapkan, berikut tahapan-tahapan perubahan pada proses perancangan

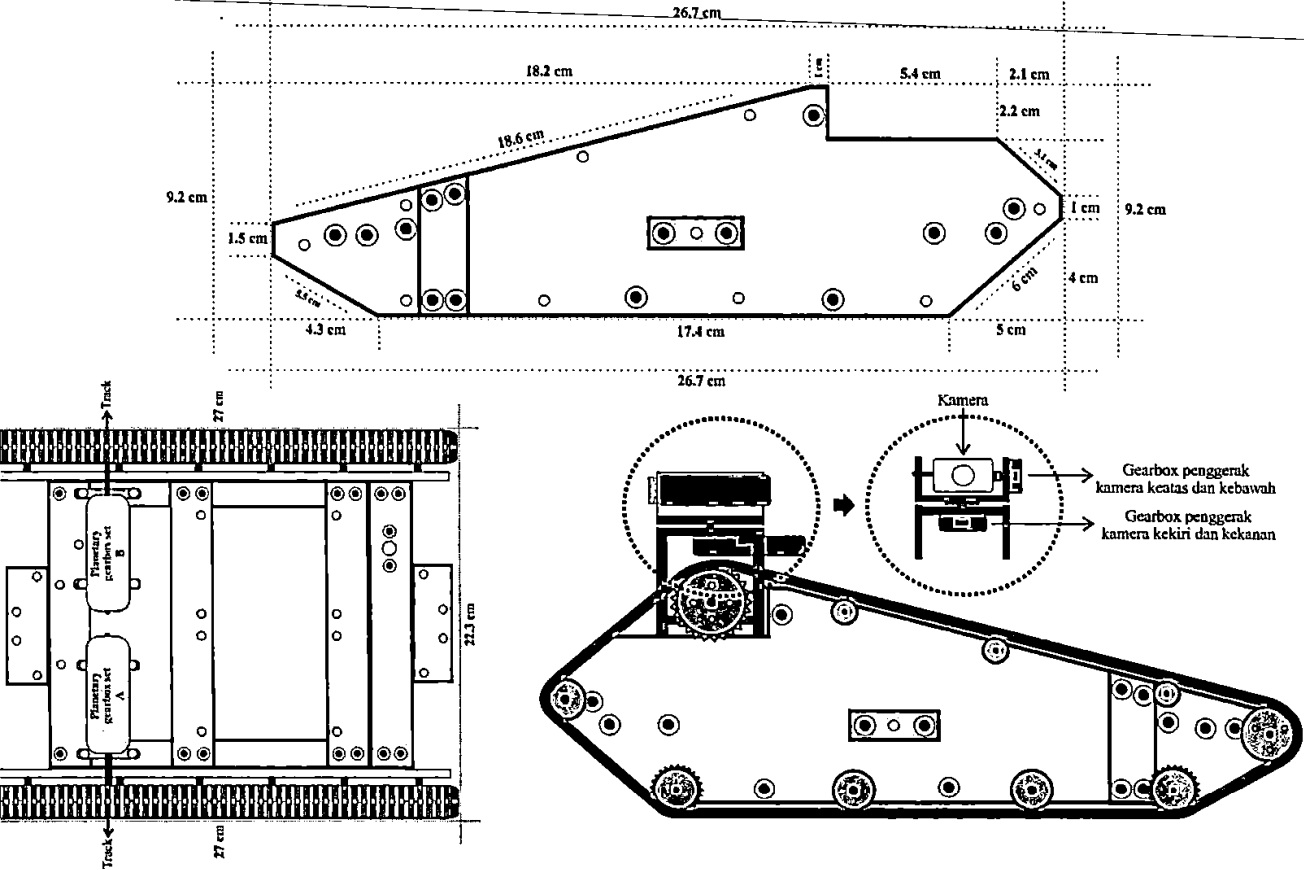
... .. sebelum mendapatkan hasil perancangan yang



Gambar 3.2 Perancangan Awal



Gambar 3.3 Perancangan Kedua



Gambar 3.4 Perancangan Ketiga

Gambar 3.2, 3.3 dan 3.4 yang tertera diatas merupakan perubahan yang dilakukan pada saat perancangan rangka, body dan mekanik robot, dari ketiga rancangan tersebut, ketiga rancangan telah dibuat dan diuji coba, dari hasil uji coba dari ketiga rancangan tersebut penulis berusaha mengurangi-kekurangan yang ada pada robot.

Perancangan awal yang diperlihatkan pada gambar 3.2, merupakan prancangan awal yang penulis lakukan dimana pada perancangan ini kekurangan yang menonjol terjadi dari sisi penggerak kamera dimana pergerakan mekanik kamera untuk melihat obyek kekiri dan kekanan masi belum sempurna, dalam hal ini susah mengatur kecepatan perputaran kamera pada saat melihat obyek kekiri dan kekanan, dikarenakan bentuk dan posisi mekanik yang belum stabil dalam pergerakan melihat obyek kekiri dan kekanan, selain itu robot tidak dapat bekerja dengan jangka waktu yang lama dikarenakan sumber tegangan yang dibutuhkan robot masi menggunakan baterai jenis AA, bentuk rangka dan body robot tidak begitu kokoh dikarenakan body robot menggunakan PCB sebagai bahan dasar dalam pembuatannya dan banyak menggunakan mur dan baut pada perancangan rangka maupun bodinya.

Perancangan kedua penulis merubah mekanik penggerak kamera dan merubah sumber tegangan dengan menggunakan aki kering, dan menambah tinggi ukuran robot yang dikarenakan ukuran aki, namun pada perancangan ini masi memiliki kelemahan pada penggerak navigasi robot yang di akibatkan berat bobot robot tidak sesuai dengan dimensi ukuran robot sehingga track (roda robot) yang menjadi navigasi robot mudah terlepas atau keluar dari jalur roda pada saat robot melakukan

pergerakan. Pada sistem mekanik penggerak kamera sudah mengalami sedikit kemajuan dimana pergerakan kamera robot untuk melihat obyek kekiri, kekanan, keatas dan kebawah sudah dapat dikontrol atau dikendalikan walaupun dalam melihat obyek keatas dan kebawah kecepatan pergerakan kamera berbeda dengan pada saat kamera melihat obyek kekiri dan kekanan yang dikarenakan sistem pergerakan mekanik pada saat melihat obyek keatas dan kebawah berbeda dengan sistem mekanik pada saat kamera melihat obyek kekanan dan keatas.

Prancangna ketiga penulis mengumpulkan data-data selama perancangan awal dan kedua, dimana kekurangan-kekurangan yang ada pada perancangan awal dan kedua, berusaha diperbaiki diprancangan ketiga kekurangan-kekurangan yang ada di plajari untuk dapat menghasilkan perancangan yang sesuai dengan harapan, dari kekurangan-kekurangan yang ada pada perancangan awal dan kedua penulis membuat perancangan ketiga dengan harapan pada perancangan ketiga ini segala kekurangan dan permasalahan yang ada pada perancangan awal dan kedua bisa terselesaikan dan terjawab pada perancangan ketiga. Perancangan ketiga ini penulis merubah secara keseluruhan konsep body dan rangka robot dengan berbagai pertimbangan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diinginkan dan pada perancangan mekanik penggerak kamera mangalami penyempurnaan dari konsep perancangan yang telah ada. penjelasan perancangan tahap ketiga ini aka

### **3.1.2 Proses Perancangan Rangka Dan Body Dasar Robot**

Perancangan rangka dan body dasar robot bahan yang digunakan adalah bahan almunium jenis L dan PCB jenis fiber, dikarenakan bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dipasaran, bentuknya yang kokoh, mudah dibentuk, bobot berat dari bahan-bahan tersebut ringan.

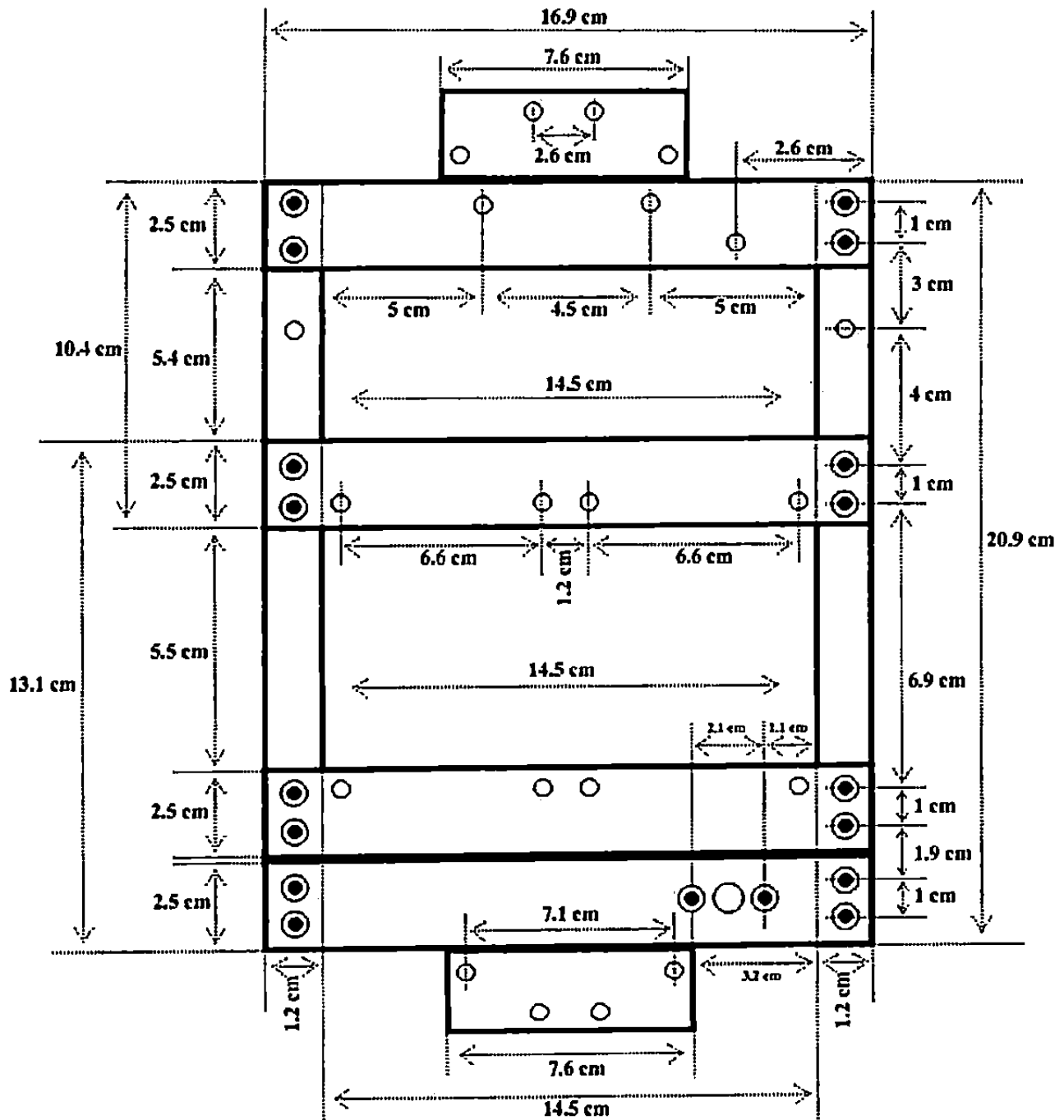
Almunium jenis L digunakan pada robot sebagai rangka utama, rangka dirancang sedemikian rupa agar kokoh dan dapat menahan beban robot, sedangkan PCB jenis fiber digunakan sebagai body robot, dimana body robot merupakan bentuk dari robot itu sendiri dan merupakan tempat pemasangan mekanik robot.

Perancangan rangka dan body dasar robot ini dititik beratkan pada fungsinya, dimana rangka dan body harus seimbang dan kokoh sehingga pada saat pemasangan mekanik robot dan rangkaian elektroniknya tidak mengalami kesulitan dan dapat bekerja sebagaimana mestinya. Pada proses prancangan ini terbagi atas dua tahapan diantaranya sebagai berikut :

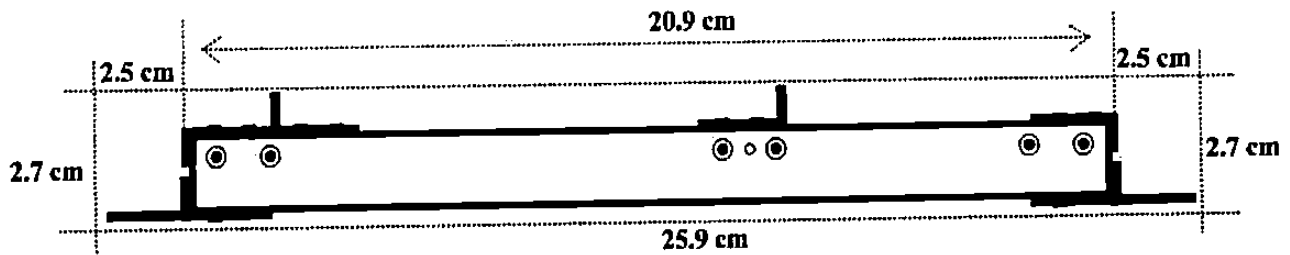
1. Perancangan rangka dan body robot.
2. Perancangan remote pengendalian robot



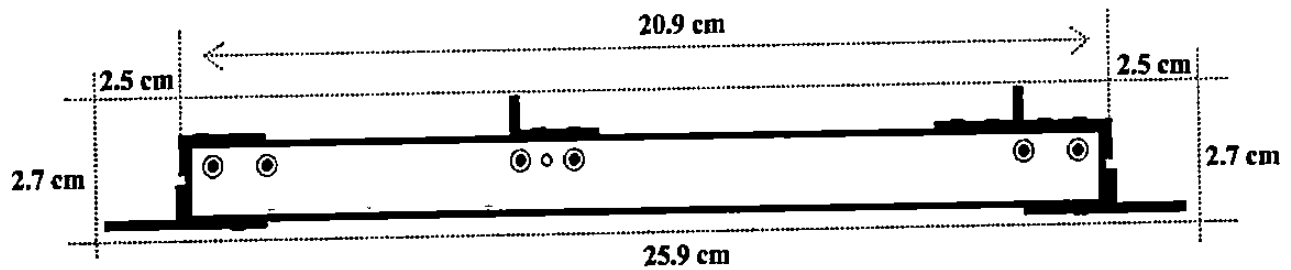
### 3.1.2.1 Perancangan Rangka Dan Body Robot



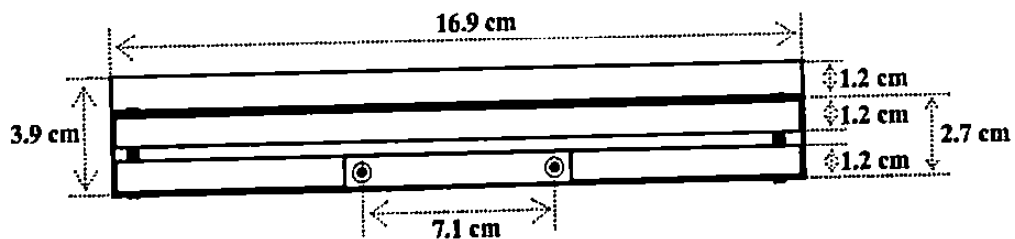
Gambar 3.1.2.1 Perancangan Rangka Dan Body Robot



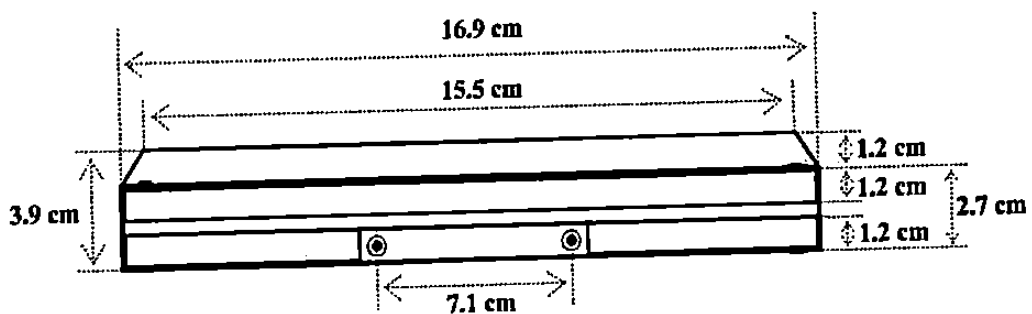
Gambar 3.6 Tampak Samping Kanan Ranka Dasar Robot

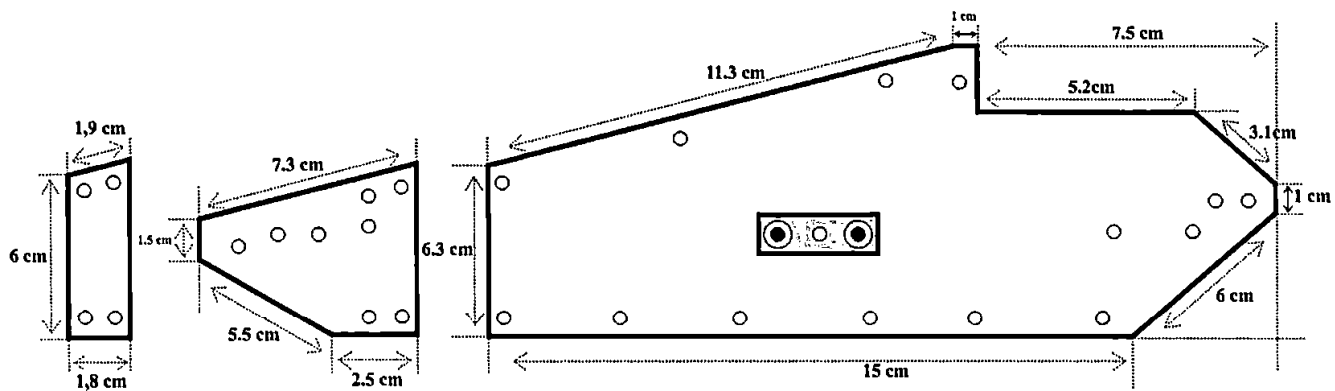


Gambar 3.7 Tampak Samping Kiri Ranka Dasar Robot

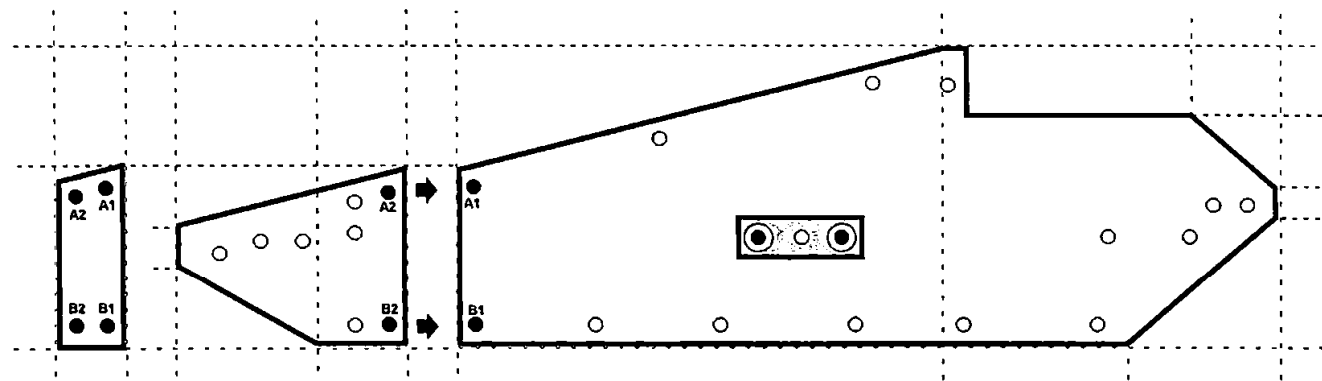


Gambar 3.8 Tampak Depan Rangka Dasar Robot

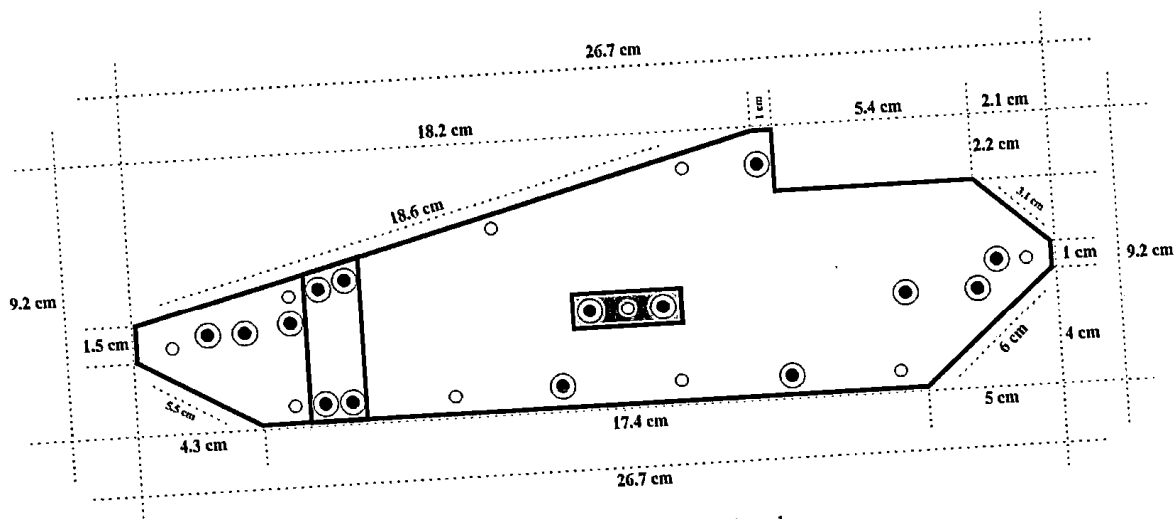




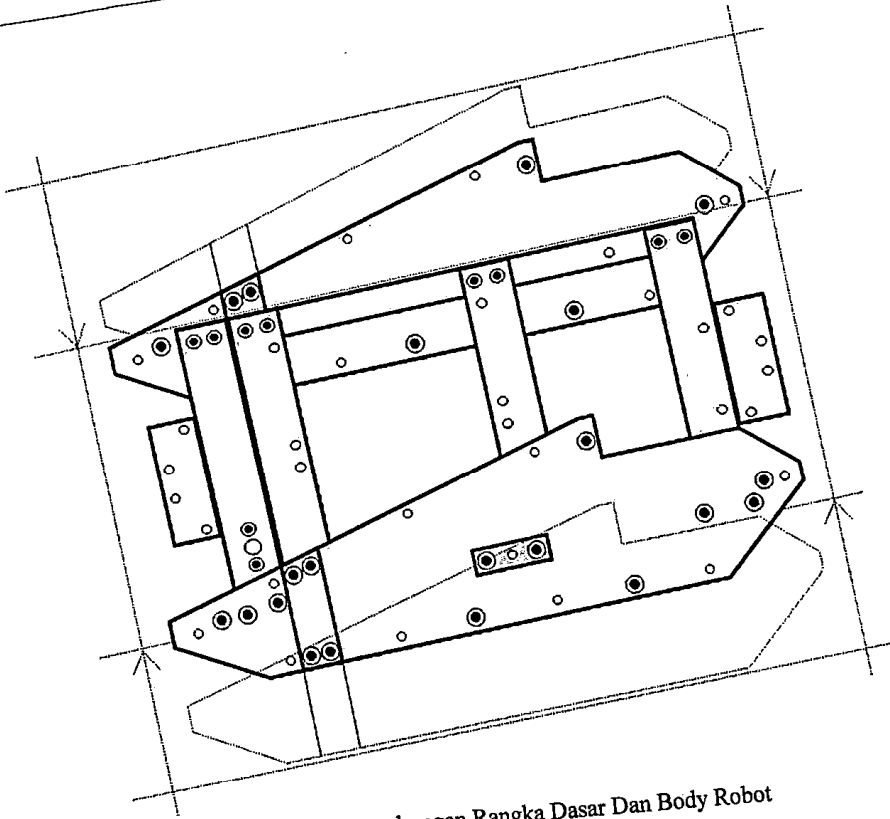
Gambar 3.10 Body Robot Yang Terbuat Dari Bahan PCB Fiber



Gambar 3.11 Penyambungan Body Robot

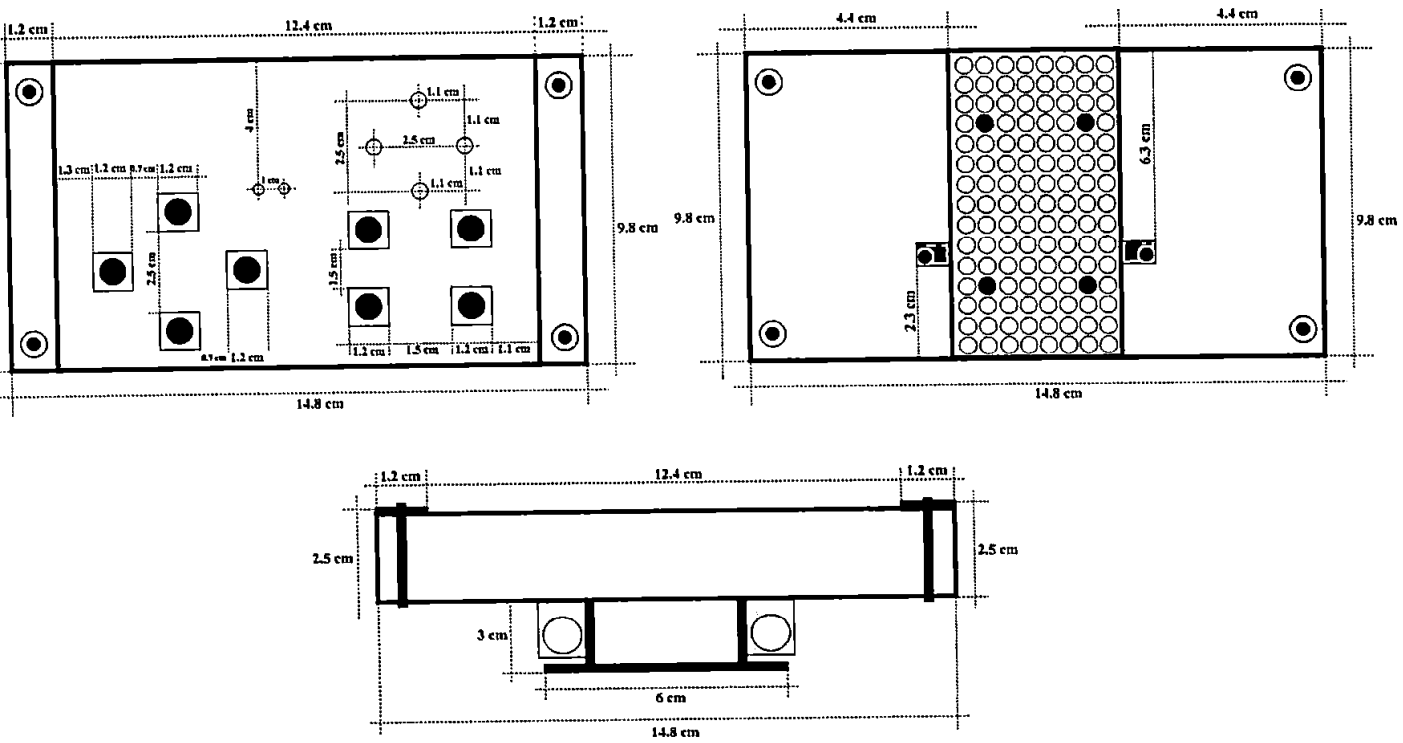


Gambar 3.12 Body Robot Setelah Disatukan



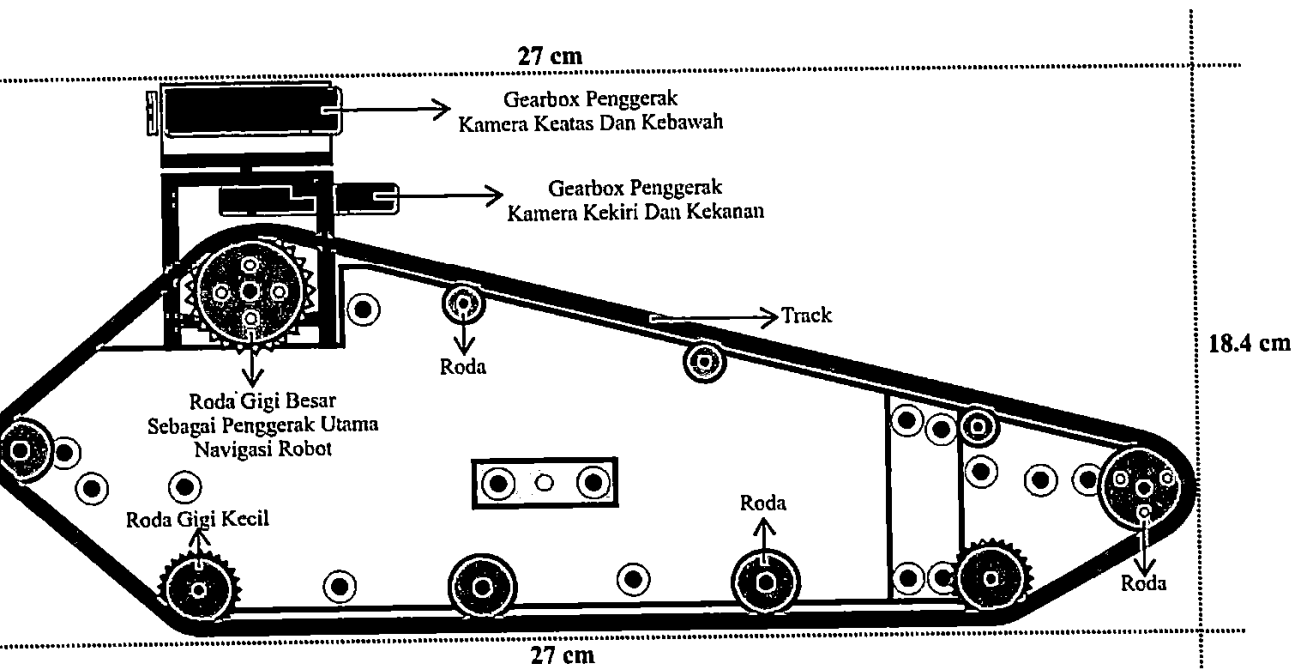
Gambar 3.13 Penggabungan Rangka Dasar Dan Body Robot

### 3.1.2.2 Perancangan Remote Pengendali Robot



Gambar 3.14 Perancangan Remote

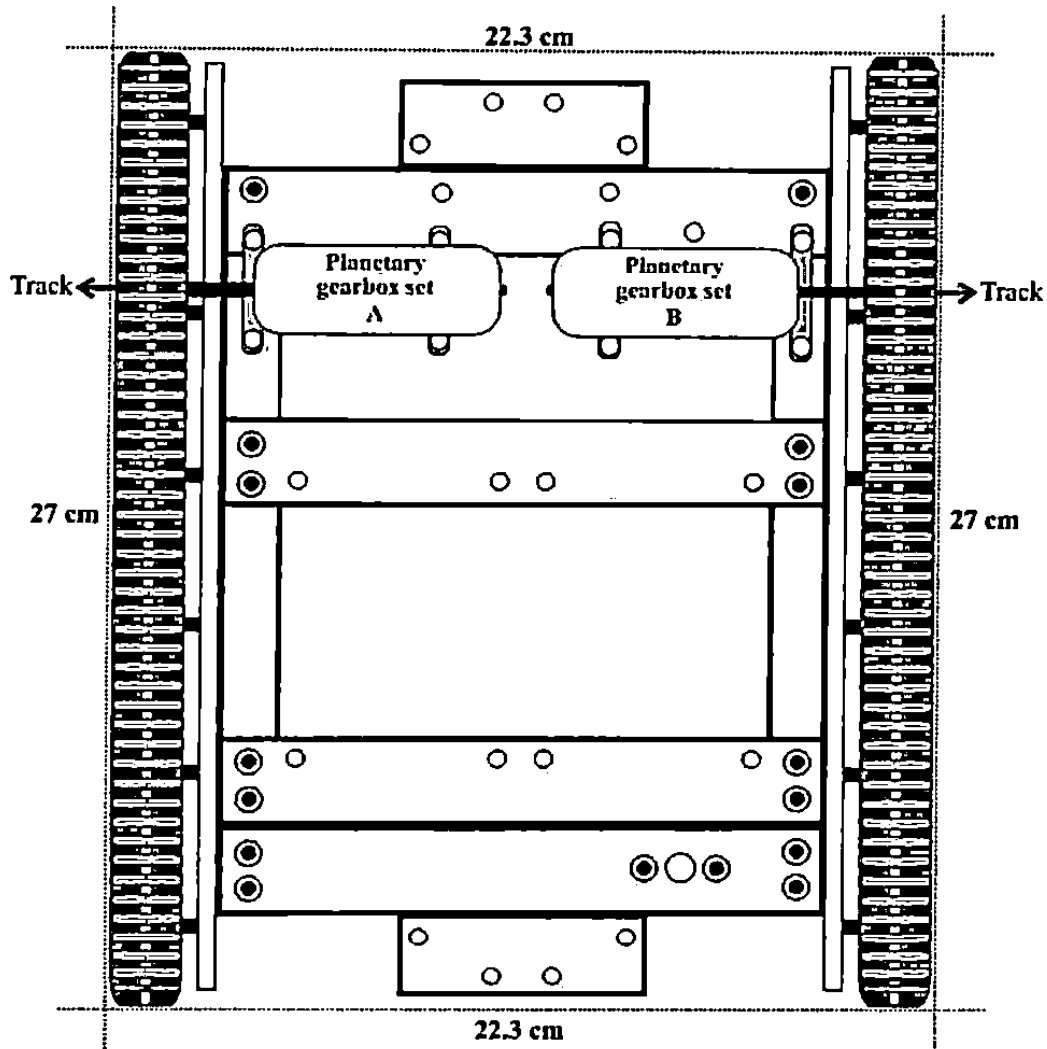




Gambar 3.15 Konstruksi Mekanik Robot



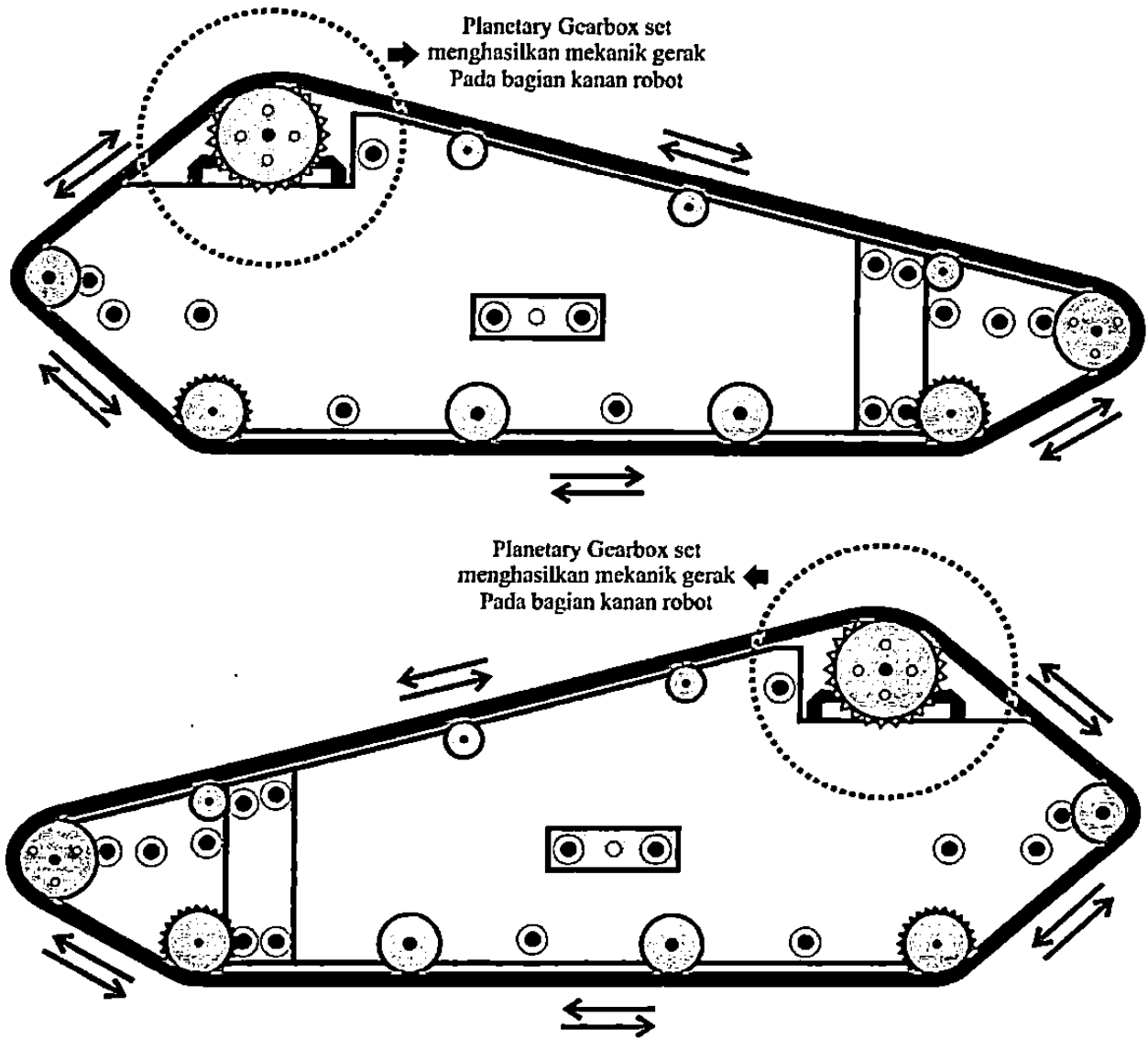
### 3.1.3.1 Perancangan Mekanik Penggerak Navigasi Robot



Gambar 3.16 Mekanik Penggerak Navigasi Robot

Pada gambar 3.16 diperlihatkan 2 buah planetary gearbox set yang dipergunakan untuk menggerakkan mekanik track yang dikendalikan oleh roda gigi, dimana masing-masing planetary gearbox set mempunyai fungsi masing-masing, diperlihatkan pada gambar diatas bahwa planetary gearbox set A bertugas menggerakkan mekanik track kiri sedangkan planetary gearbox set B menggerakkan

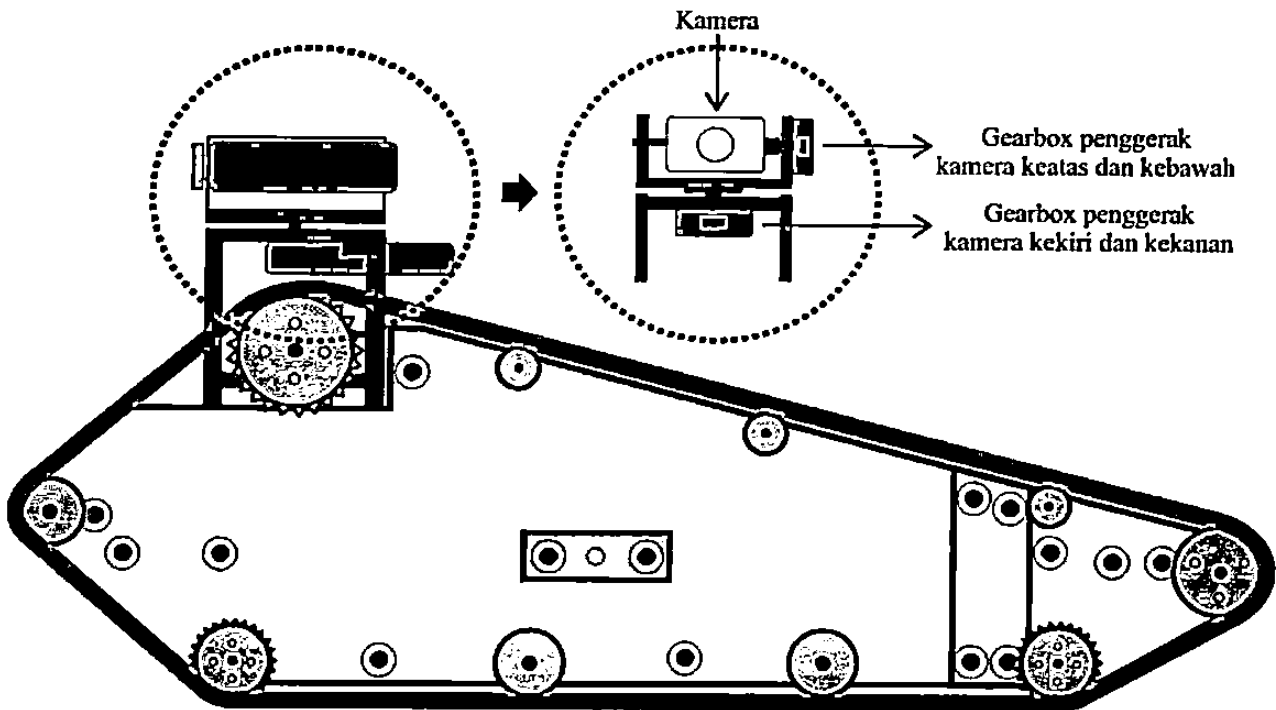
track kanan, dari kedua planetary gearbox set ini dihasilkannya sebuah mekanik penggerak navigasi robot.



Gambar 3.17 Sistem mekanik yang dihasilkan oleh planetary gearbox set

Gambar 3.17 memperlihatkan masing-masing penggerak menghasilkan gerak mekanik, dimana gerak-gerak mekanik yang dihasilkan oleh 2 buah planetary nantinya akan dijadikan sebagai penggerak navigasi robot

### 3.1.3.2 Perancangan Mekanik Penggerak Kamera Robot



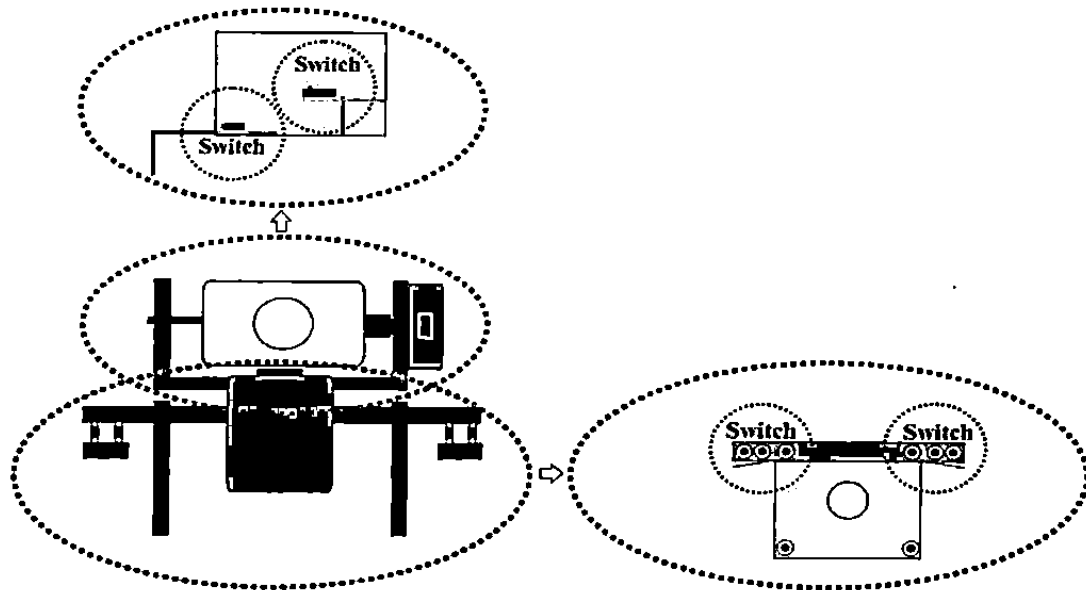
Gambar 3.18 Mekanik Pengontrol Gerak Kamera

Gambar 3.18 merupakan perancangan mekanik penggerak kamera dengan menggunakan 2 buah motor gear-box, dimana masing-masing penggerak mempunyai tugas dan fungsi berbeda-beda, seperti yang diperlihatkan pada gambar diatas gear box penggerak kamera kekiri dan kanan bermaksud menggerakkan kamera agar nantinya kamera dapat mengambil obyek dari sisi kanan dan kiri.

Gearbox penggerak kamera keatas dan kebawah dimaksudkan agar nantinya kamera dapat melihat obyek ke bawah dan keatas. pada perancangan penggerak kamera ini putaran motor penggerak harus lambat agar pengambilan obyek dapat jelas namun motor harus memiliki torsi yang kuat dalam pergerakannya

### 3.1.3.3 Perancangan Switch Pengaman Mekanik Penggerak Kamera Dan Sensor

#### Tabrak Pada Robot

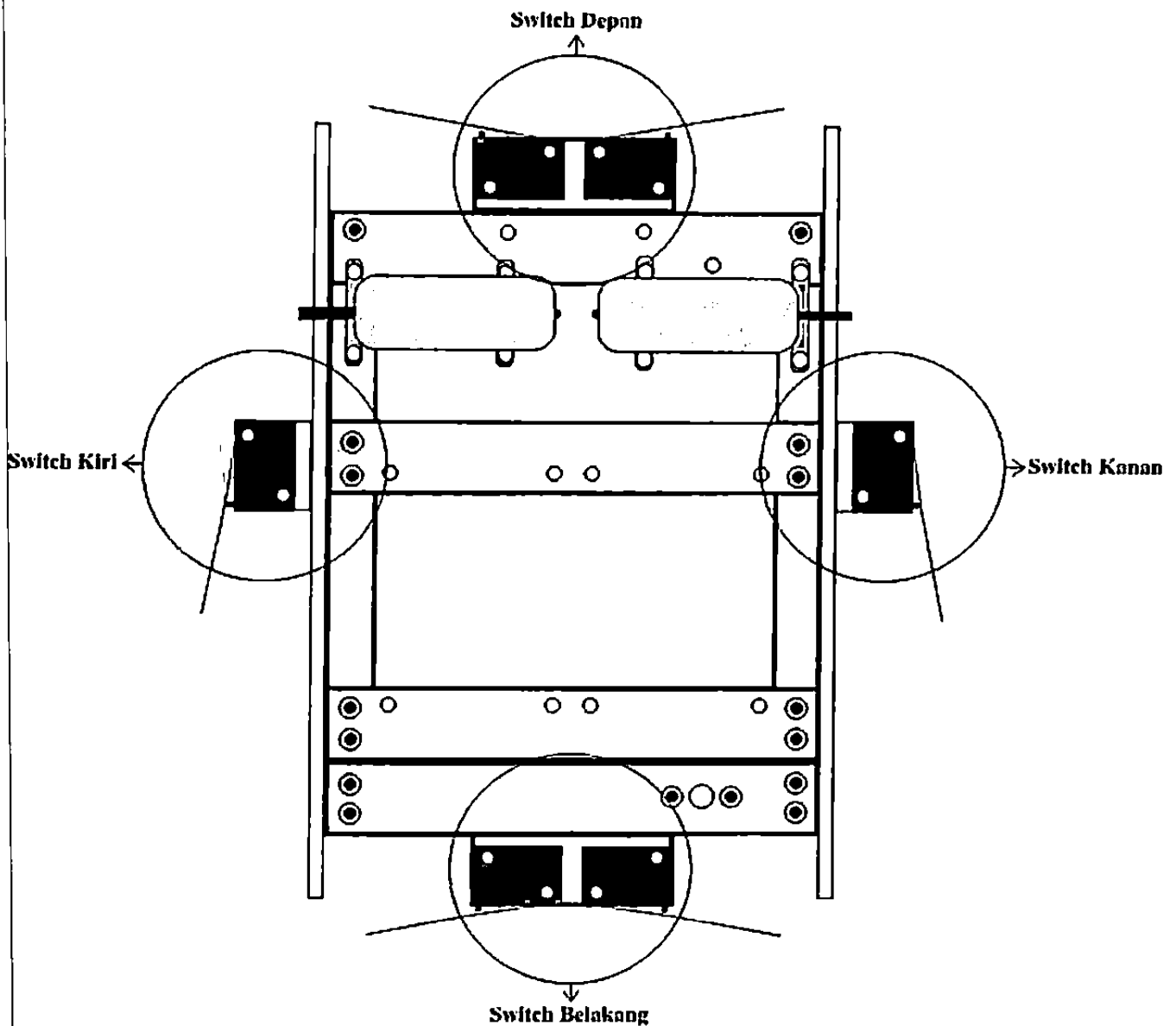


Gambar 3.19 perancangan pengaman Mekanik Kamera

Switch pengaman mekanik kamera pada robot adalah sebuah sistem yang dapat menghentikan pergerakan mekanik kamera jika melebihi ambang batas perputaran, dimana dengan adanya switch pengaman pada ambang batas mekanik berputar, mikrokontroller dapat menghentikan perputaran gearbox sehingga driver motor dan mekanik penggerak terhindar dari kerusakan.

Sistem switch ini dihubungkan ke mikrokontroller sebagai pengontrol jika pada saat mekanik penggerak kamera berputar melihat obyek sampai melebihi ambang batas perputaran dan menyentuh switch pengaman maka gear box penggerak kamera otomatis berhenti. Switch yang digunakan sebanyak 4 buah diantaranya

switch pengaman kamera pada saat melihat obyek lebih kelipatan batas dan



Gambar 3.20 Perancangan Sensor Tabrak

Sensor tabrak digunakan sebagai indikator jika robot mendapat rintangan pada semua sisinya, dimana dengan adanya sistem ini kita dapat mengetahui jika robot mendapat rintangan pada saat robot bekerja. Sistem ini dirancang mengirimkan sinyal pada remote robot sebagai indikator jika robot mendapat rintangan dengan indikator berupa led yang dirancang sesuai posisi yang ada pada robot

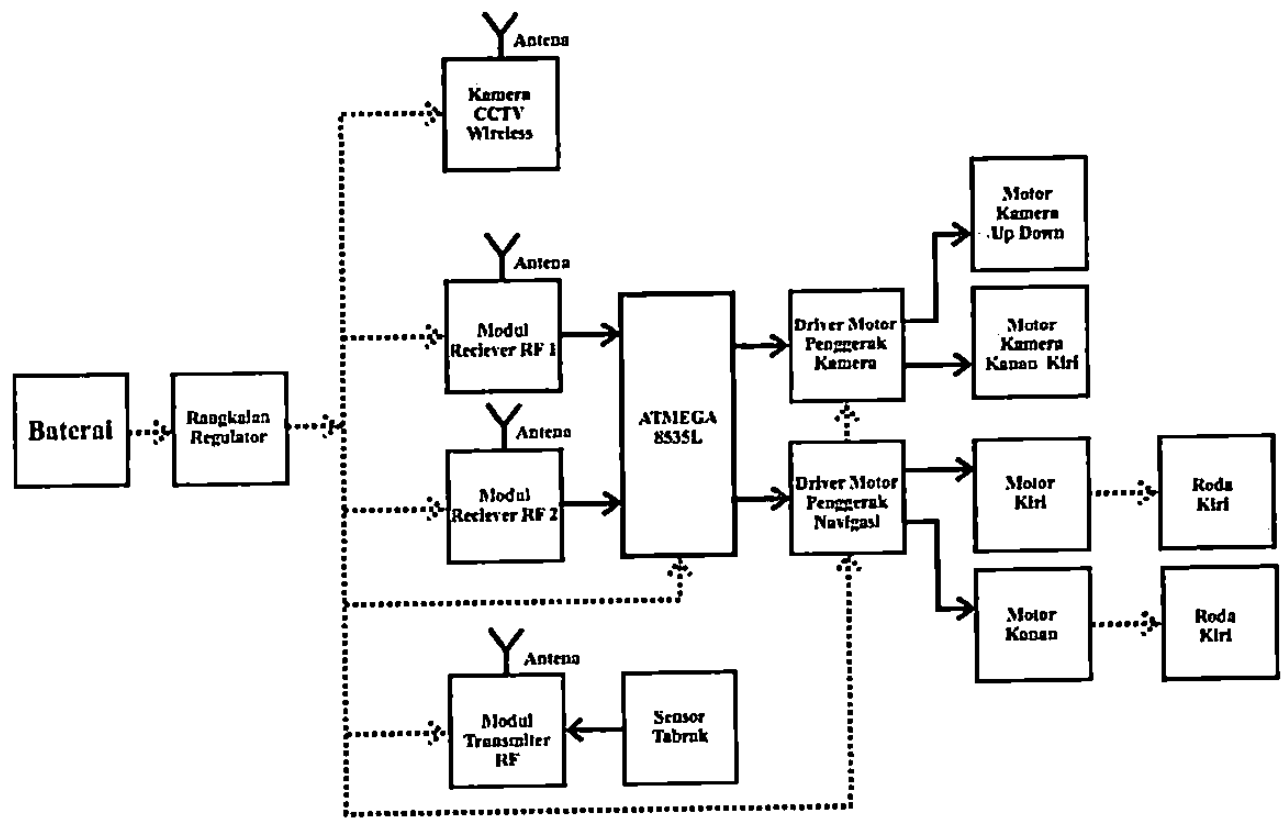
### **3.1.4 Proses Prancangan Elektronik Robot**

Pada proses prancangan elektronik robot, mengalami beberapa perubahan dari perancangan awal yang diakibatkan terjadinya kesalahan yang tidak disengaja dan tidak diduga yang mengakibatkan modul reciefer RF 8 pengontrolan yang ada pada robot tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya.

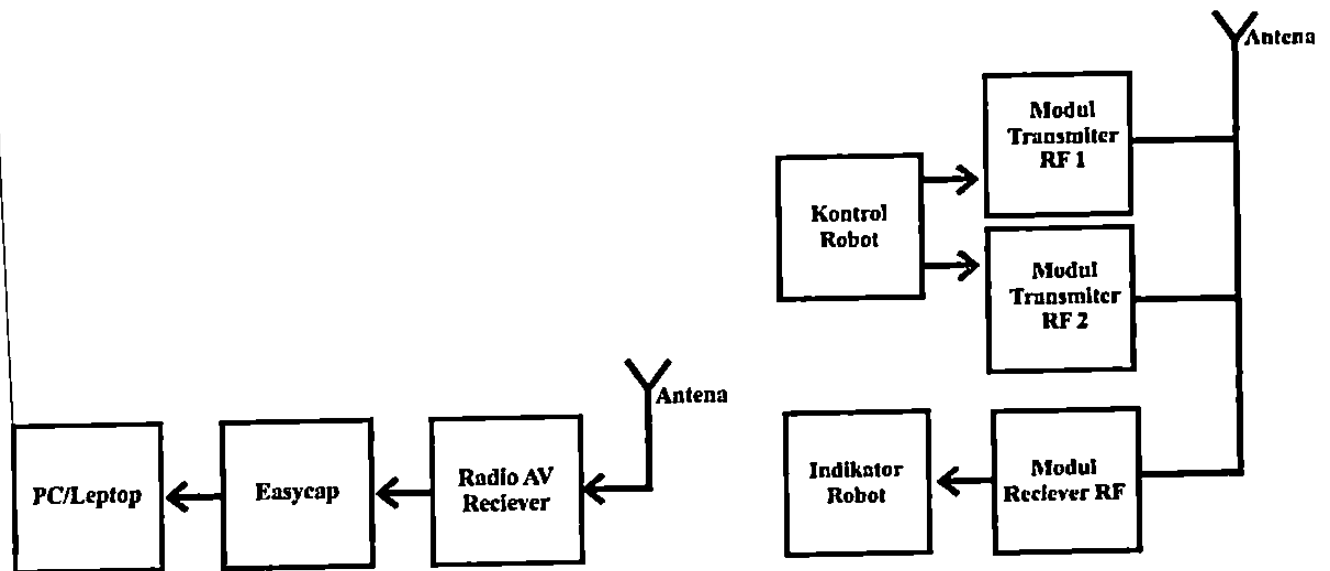
Permasalahan modul reciefer RF 8 pengontrolan yang tidak dapat bekerja normal akhirnya diselesaikan dengan mengganti modul reciefer RF, namun pada saat penggantian modul reciefer RF, untuk modul RF 8 pengontrolan, stok komponennya kosong dipasaran dan membutuhkan pemesanan komponen yang belum bisa ditentukan jangka waktunya. Sebelumnya penulis memiliki cadangan modul reciefer RF 4 pengontrolan namun untuk pengontrolan robot secara maksimum dibutuhkan 8 pengontrolan sehingga robot kekurangan 4 pengontrolan lagi.

Dari permasalahan diatas penulis mendiskusikan terlebih dahulu terhadap dosen pembimbing I dan II untuk menyelesaikan permasalahan dengan merancang sistem 4 pengontrolan dengan menggunakan tambahan modul reciefer RF dengan jalur frekuensi yang berbeda sehingga kebutuhan delapan pengontrolan secara jarak jauh dapat dipenuhi oleh robot. Sehingga modul reciefer RF yang digunakan pada robot berjumlah 2 modul reciefer RF dengan frekuensi yang berbeda.





Blok Diagram Robot



Blok Diagram Penerima Gambar

Blok diagram Remote Pengontrol Robot



### **3.1.4.1 Prinsip Kerja Masing-masing Blok Pada Perancangan Kedua**

1. Sumber tegangan baterai, tegangan yang digunakan untuk pada robot adalah 11.1 volt, dimana tegangan 11.1 volt ini merupakan sumber tegangan awal yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika yang ada pada robot.
2. Rangkaian regulator merupakan rangkaian pembagi tegangan pada robot karena masing-masing rangkaian yang ada pada robot membutuhkan supply tegangan yang berbeda-beda, sekaligus dengan adanya reangkaian regulator dapat menstabilkan tegangan yang dibutuhkan ditiap-tiap rangkaian.
3. Kamera CCTV wireless merupakan media pengambilan gambar dan video yang ada pada robot dan data dari hasil pengambilan gambar dan video dikirim menggunakan media wireless.
4. Modul receiver RF 1 yang berada pada blok diagram robot merupakan modul penerima radio kontrol yang bertujuan menerima sinyal-sinyal pengontrolan yang dikirimkan oleh pemancar, kemudiah hasil penerima dari radio kontrol diolah oleh mikrokontroler untuk menentukan pergerakan navigasi robot.
5. Modul reciever RF 2 yang berada pada blok diagram robot merupakan modul penerima radio kontrol yang bertujuan menerima sinyal-sinyal pengontrolan yang dikirimkan oleh pemancar, kemudiah hasil penerima dari radio kontrol

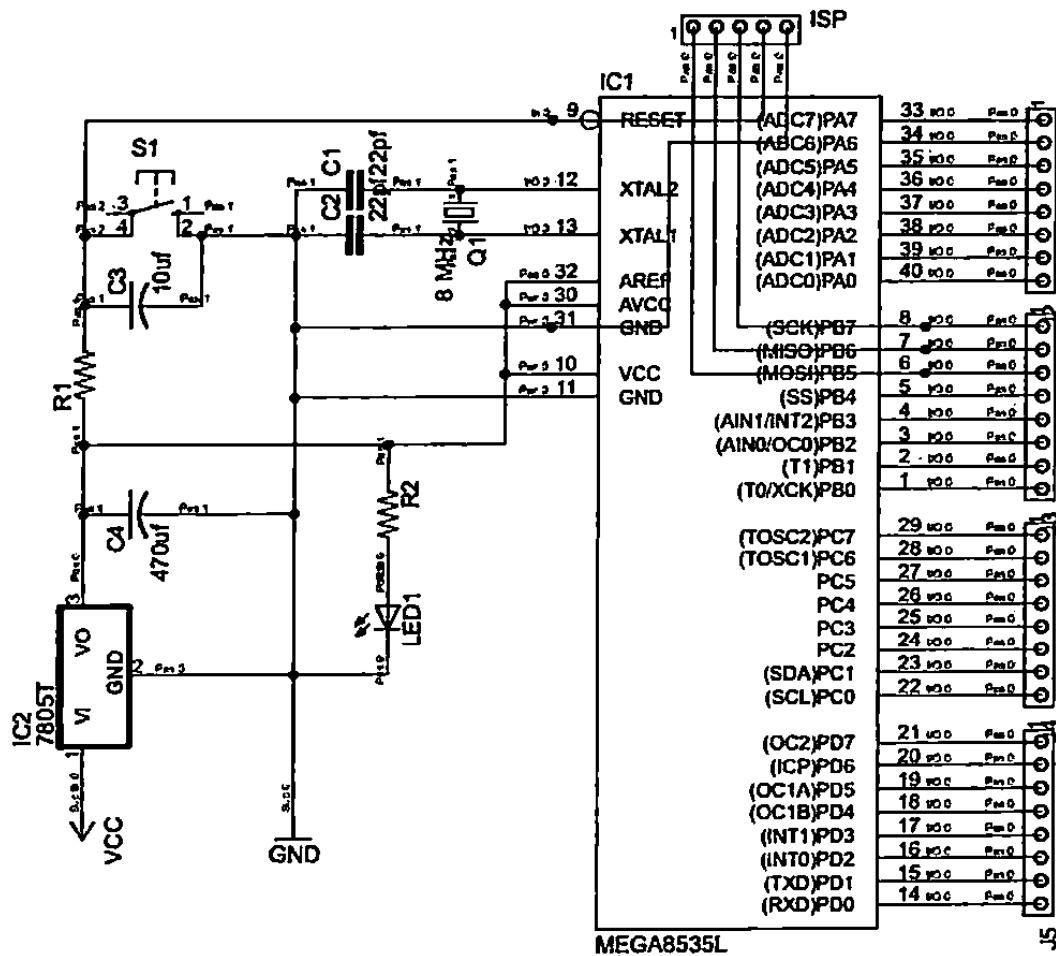
6. Modul transmiter yang berada pada blok diagram robot ialah modul tambahan radio kontrol yang digunakan pada robot sebagai pengiriman sinyal kepada receiver yang ada pada remote jika robot mendapat halangan atau rintangan pada saat berjalan.
7. Switch indikator merupakan saklar switch yang dipasang pada sekeliling robot yang bertujuan mengaktifkan modul receiver yang ada pada robot untuk mengirimkan sinyal indikator pada saat robot mendapatkan halangan atau rintangan.
8. Mikrokontroler ATmega8535L merupakan pusat pengendalian robot dimana ATmega8535L berfungsi sebagai pengatur dan mengontrol dari setiap pergerakan robot pada saat berjalan.
9. Driver motor, pada pembuatan robot ini menggunakan 2 driver motor pengendali diantaranya IC L293D yang berfungsi sebagai pengatur arah kamera untuk bergerak naik turun maupun ke kiri dan kanan sedangkan untuk IC L298 berfungsi sebagai pengendali navigasi robot yang menggunakan roda tank.
10. Radio AV receiver merupakan perangkat yang berfungsi sebagai penerima data dari transmisi wireless yang dikirimkan oleh kamera yang berada pada robot.
11. EasyCAP merupakan konversi dari data yang diterima oleh radio AV receiver agar data pengambilan gambar dan video dapat dilihat menggunakan laptop.

12. Kontrol robot merupakan perintah awal pengontrolan yang akan di olah, oleh modul transmister RF sebelum dipancarkan.
13. Modul transmitter RF 1 yang berada pada remote berfungsi sebagai pengiriman sinyal pengontrolan navigasi kepada reciver 1 yang berda pada robot.
14. Modul transmitter RF 2 yang berada pada remote berfungsi sebagai pengiriman sinyal pengontrolan pergerakan kamera kepada reciver 2 yang berda pada robot.
15. Modul reciver yang berda pada remote berfungsi sebagai penerima sinyal indikator halangan ataaupun rintangan pada saat robot beraksi.
16. Indikator robot merupakan indikator robot yang berupa beberapa led yang bertujuan mengetahui posisi robot pada saat mendenat halangan ataupun

### 3.1.4.2 Proses perancangan rangkaian elektronik robot

Pembuatan schematic rangkaian, penulis menggunakan software Eagle 5.10.0. untuk merancang rangkaian elektronik robot, berikut gambar schematic yang digunakan pada robot:

#### 1. Rangkaian Sistem Minimum



Gambar 3.23 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535L

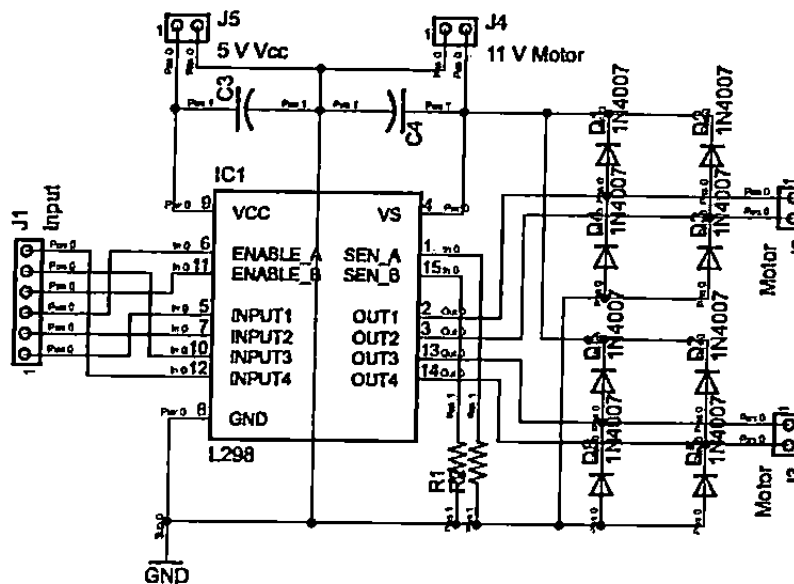
Rangkaian sistem minimum adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengaktifkan IC mikrokontroler, sehingga IC mikrokontroler dapat bekerja

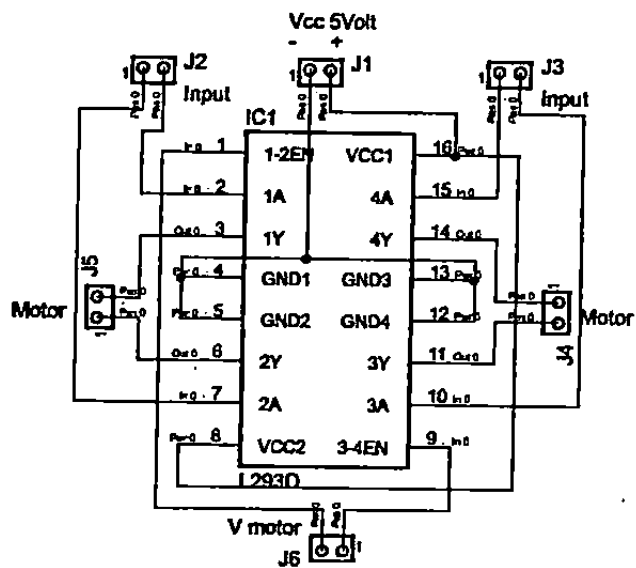
... ..

sebuah rangkaian sistem minimum dibutuhkan beberapa komponen pendukung, diantaranya komponen pendukung utama yang dibutuhkan adalah kristal osillator (xtal) 8 MHz yang berfungsi sebagai membangkitkan detak, rangkaian reset yang berfungsi untuk melakukan restart pada rangkaian sistem minimum, sekaligus bisa digunakan apabila terjadi trobel pada saat program dieksekusi. IC regulator 7805 berfungsi sebagai pembagi tegangan 5V DC yang dibutuhkan oleh rangkaian sistem minimum sehingga jika terjadi kenaikan tegangan yang mencapai lebih dari 5V DC komponen-komponen yang berada pada rangkaian sistem minimum tidak mengalami kerusakan dan tetap bekerja sebagaimana mestinya.

## 2. Rangkaian Driver Motor

Rangkaian driver motor yang digunakan sebagai penghasil pengendalian gerakan mekanik robot menggunakan dua buah rangkaian

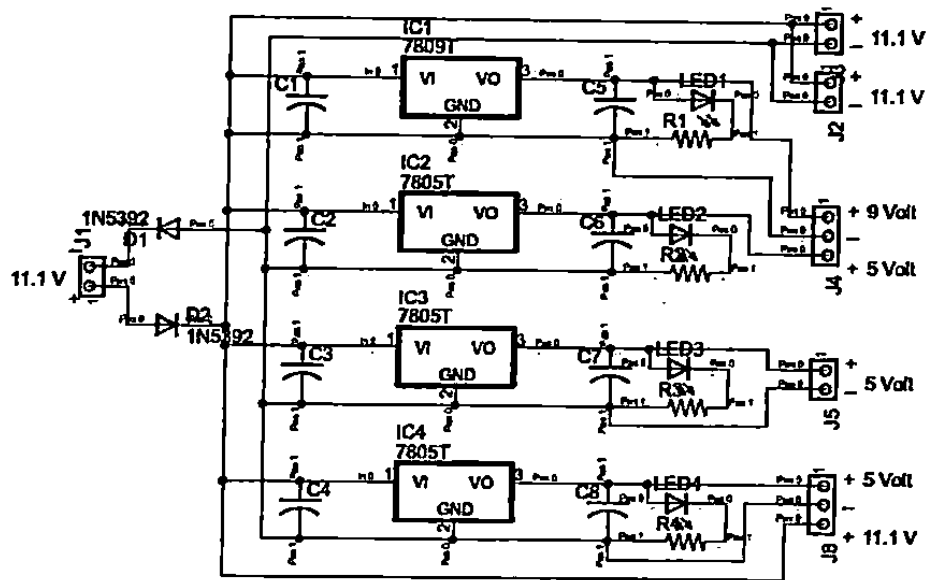




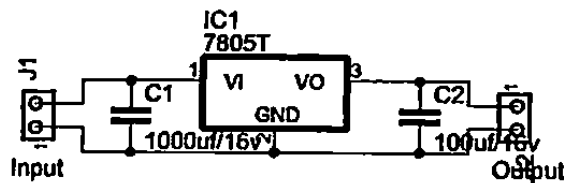
Gambar 3.25 Rangkaian Driver Motor L293D

Gambar 3.24 dan 3.25 merupakan rangkaian H bridge yang dibutuhkan robot sebagai driver penggerak, dimana gambar 3.24 merupakan rangkaian driver motor L298 yang digunakan pada robot sebagai penggerak utama pada navigasi robot, output dari sistem driver motor L298 digunakan untuk menggerakkan sekaligus mengontrol 2 buah motor penggerak yang nantinya menghasilkan pengontrolan robot maju, mundur, kekiri dan kekanan. Sedangkan output dari sistem driver motor L293 yang diperlihatkan pada gambar 3.25 nantinya menghasilkan pengontrolan kamera robot pada saat melihat objek keantar. (Luhur, 2019: 101)

### 3. Rangkaian Regulator



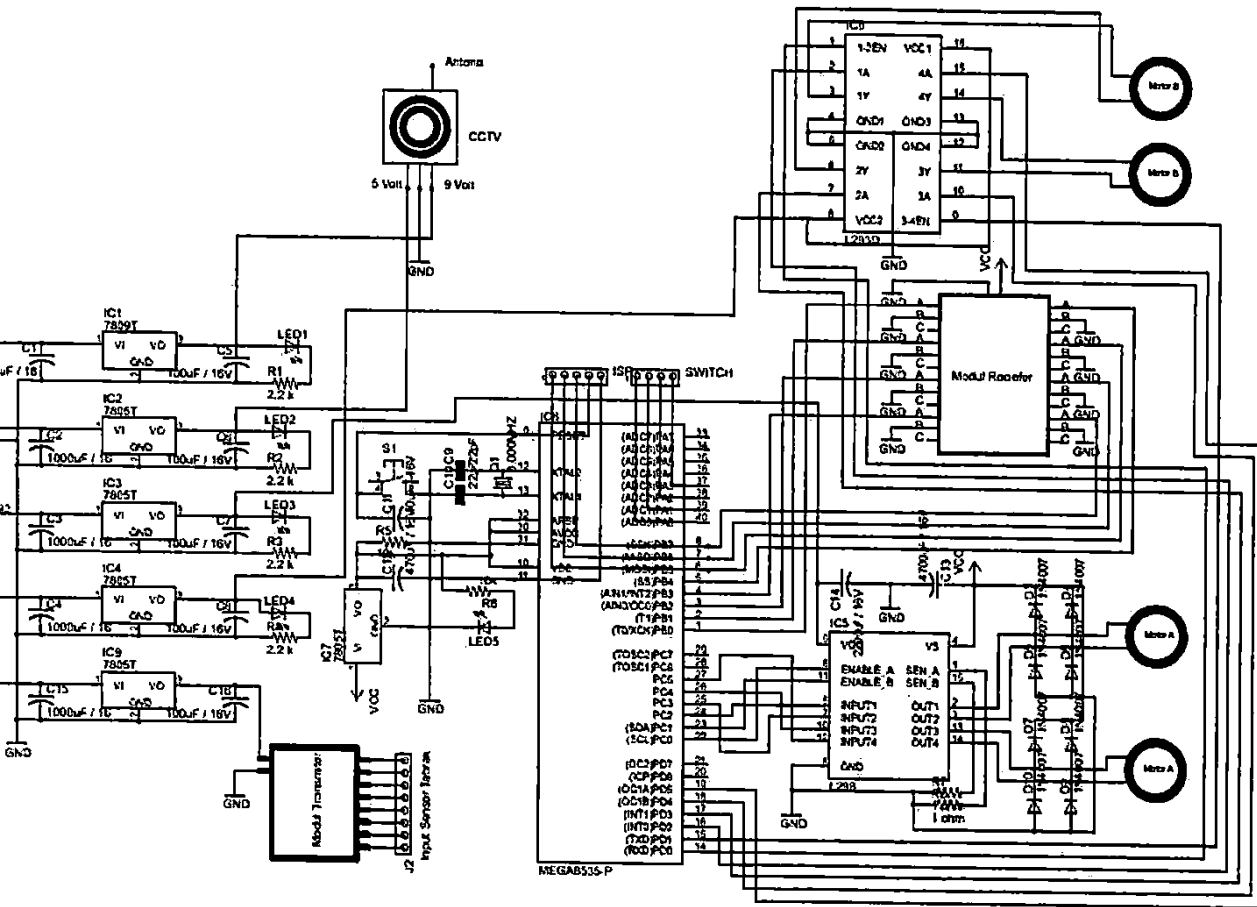
Gambar 3.26 Rangkaian Regulator Yang Menyuplai Tegangan Pada Kamera CCTV,  
Rangkaian Driver L298 dan L293D



Gambar 3.27 Rangkaian regulator Yang Menyuplai Modul Reciever 1 Dan Modul  
Transmitter Yang Ada Pada Robot

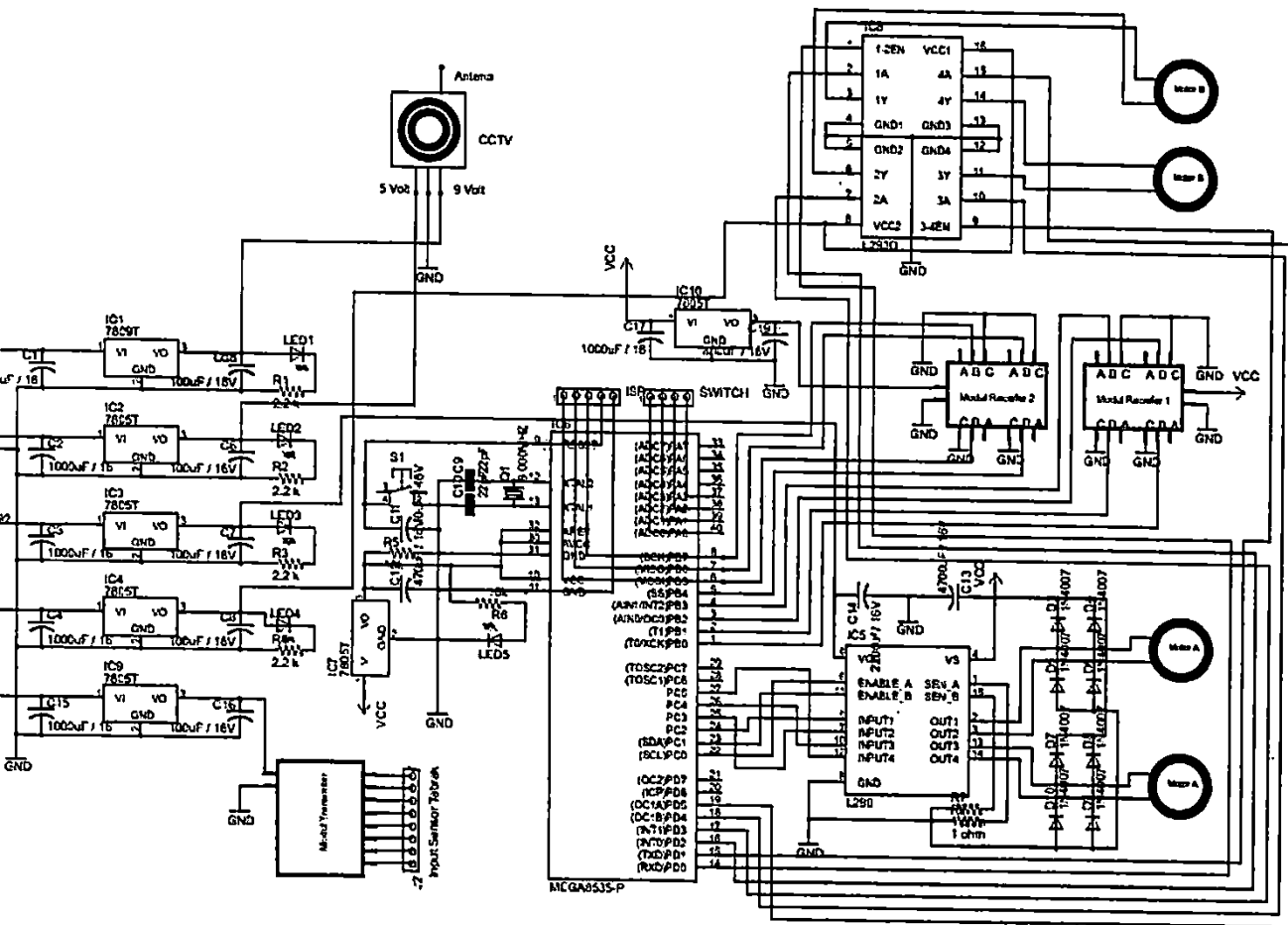
Gambar 3.26 dan gambar 3.27 memperlihatkan rangkaian regulator robot menggunakan ic regulator diantaranya 7809 sebagai pembagi tegangan 9 volt dan 7805 sebagai pembagi tegangan 5 volt. Penggunaan Regulator dikarenakan banyaknya pasokan tegangan yang harus dibagi dan disalurkan kepada tiap masing-masing rangkaian, sehingga rangkaian IC regulatornya dirangkai tersendiri guna menjaga kestabilan tegangan yang ada pada robot

angkaian Keseluruhan Robot



Gambar 3.28 Rangkaian Keseluruhan Robot Pada Perancangan awal





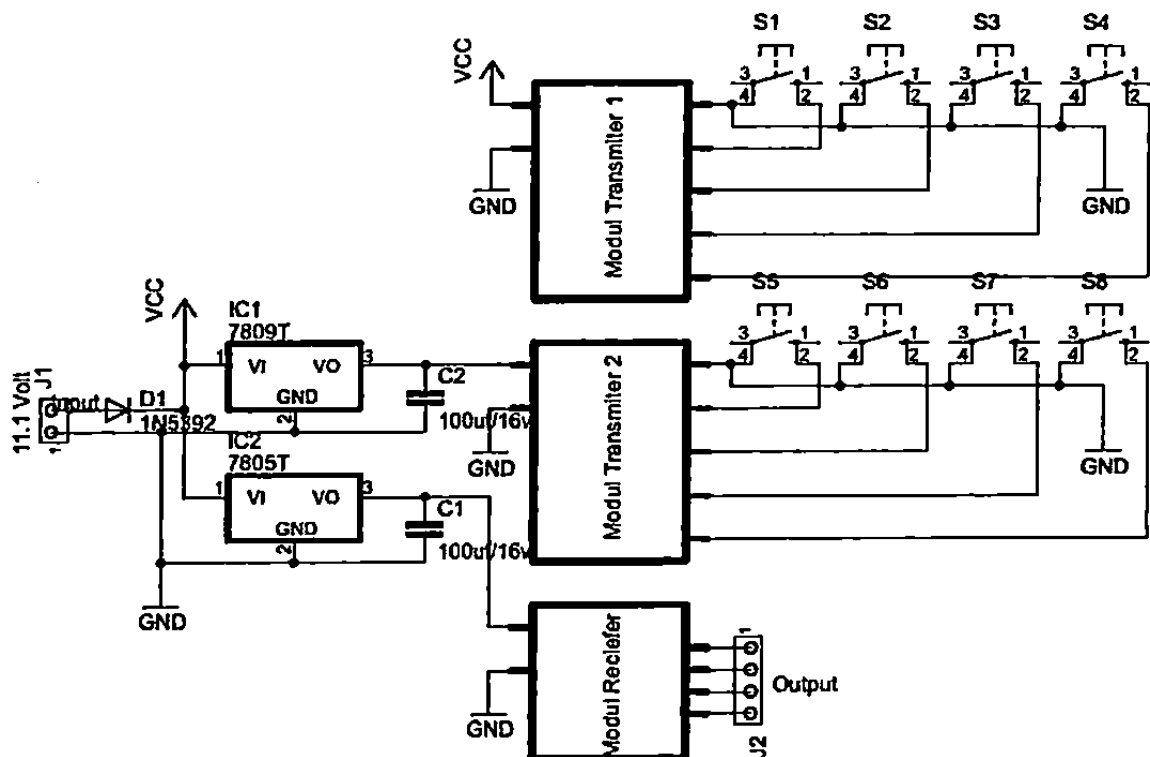
Gambar 3.29 Rangkaian Keseluruhan Robot Pada Perancangan kedua

Gambar 3.28 dan gambar 3.29 memperlihatkan rangkaian keseluruhan yang digunakan robot, setelah dilakukan penyatuan semua rangkaian dan beberapa modul pendukung yang digunakan pada robot, rangkaian robot mengalami perubahan, perubahan yang dilakukan penulis terletak pada pemasangan modul receiver-nya. Dimana pada gambar 3.28 menggunakan satu buah modul receiver, modul receiver tersebut berfungsi sebagai penerima data pengontrolan yang dilakukan melalui transmitter, hasil dari pengontrolan yang diterima oleh receiver kemudian diolah pada mikrokontroler sebagai pengontrol pergerakan robot dalam melakukan tugasnya baik dalam pengontrolan navigasi maupun pengontrolan pergerakan kamera pada saat melihat obyek, seperti yang telah dijelaskan pada proses perancangan elektronik robot bahwa receiver yang terdapat pada gambar 3.28, terjadinya kesalahan yang tidak disengaja dan tidak diduga yang mengakibatkan modul receiver yang ada pada perancangan awal tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Rangkaian keseluruhan pada perancangan kedua merupakan rangkaian kedua untuk mengatasi problem yang terjadi pada rangkaian awal, pada rangkaian keseluruhan yang diperlihatkan pada gambar 3.29, penulis menambahkan dua buah modul receiver yang digunakan sebagai penerima pengontrolan pergerakan robot, modul receiver yang digunakan menggunakan frekuensi yang berbeda demi menghindari adanya tabrakan pada saat pengiriman sinyal pengontrolan, modul yang digunakan terbagi atas dua bagian dan mempunyai fungsi yang berbeda-beda, pada modul receiver pertama berfungsi sebagai penerima sinyal

pengontrolan untuk kemudian diolah pada mikrokontroler sebagai pengontrol pergerakan navigasi robot, dimana pergerakan navigasi robot meliputi pergerakan robot untuk maju, mundur, berbelok kekiri dan berbelok kekanan, sedangkan pada modul reciever kedua berfungsi sebagai penerima sinyal pengontrolan untuk kemudian diolah pada mikrokontroler sebagai pengontrol pergerakan kamera robot pada saat melihat obyek, dimana pergerakan kamera robot meliputi pergerakan kamera melihat obyek keatas, kebawah, kekiri dan kekanan.

## 5. Remote Robot



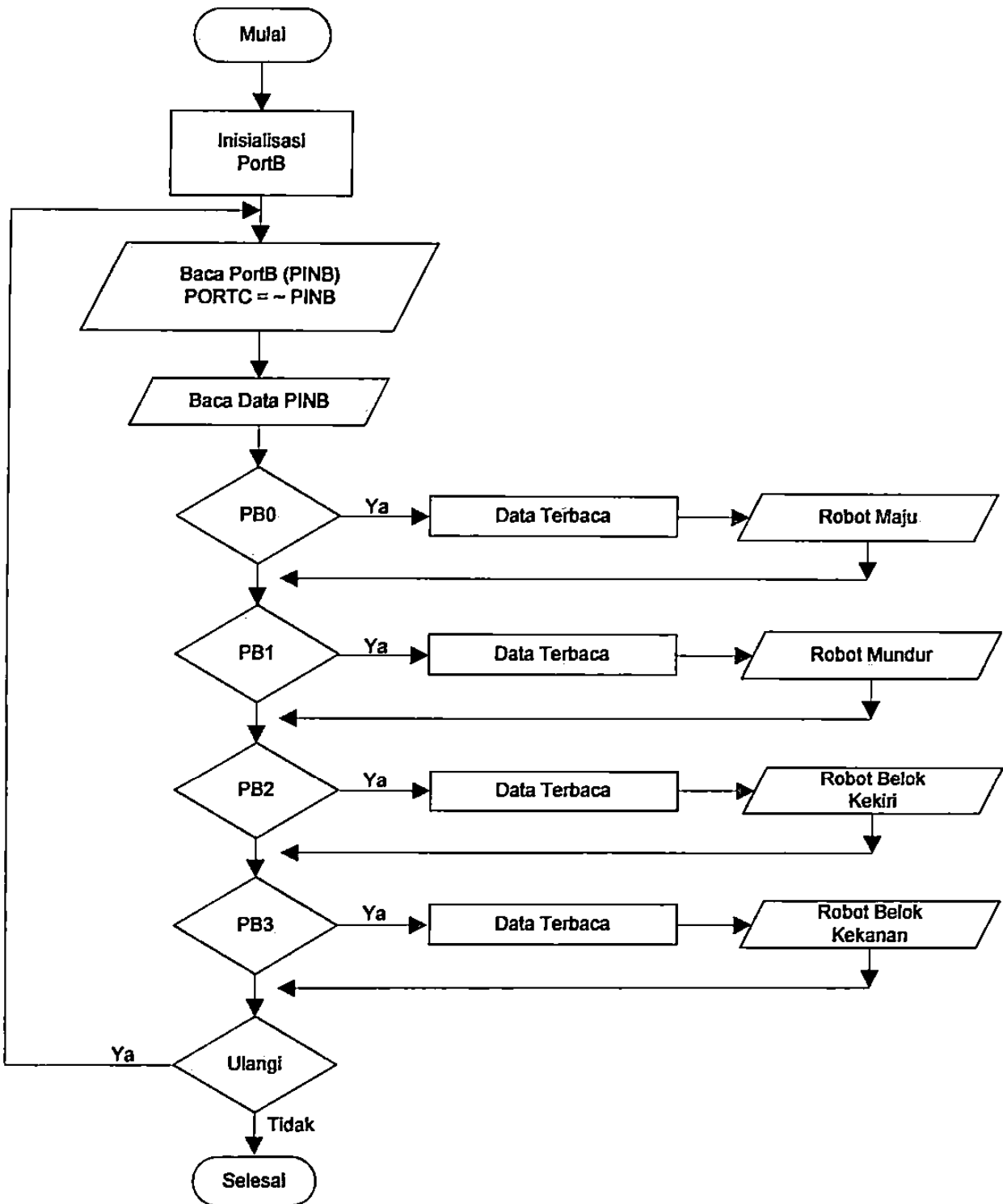
Gambar 2.20 Rangkaian modul transmiter dan reciever pada rangkaian

Gambar 3.30 memperlihatkan pemasangan transmiter dan receiver pada rangkaian remote, terlihat dua buah IC regulator yang berfungsi memberi tegangan 9V DC pada modul transmiter 2 dan 5V DC pada modul receiver. Pada modul transmiter 1 berfungsi sebagai pengiriman sinyal pengontrolan kepada receiver 1 yang ada pada robot untuk mengontrol pergerakan navigasi robot (maju, mundur, berbelok ke kiri dan ke kanan), modul transmiter 2 berfungsi mengirimkan sinyal pengontrolan kepada receiver 2 yang ada pada robot untuk mengontrol pergerakan kamera robot pada saat melihat objek (keatas, kebawah, ke kiri dan ke kanan), sedangkan modul receiver yang ada pada remote berfungsi menerima sinyal indikator sensor tabrak, yang dikirim dari modul transmiter yang ada pada robot, output yang dikeluarkan pada modul receiver dihubungkan pada led yang sudah dirancang sesuai posisi robot sebagai indikator posisi robot pada saat mendeteksi rintangan.

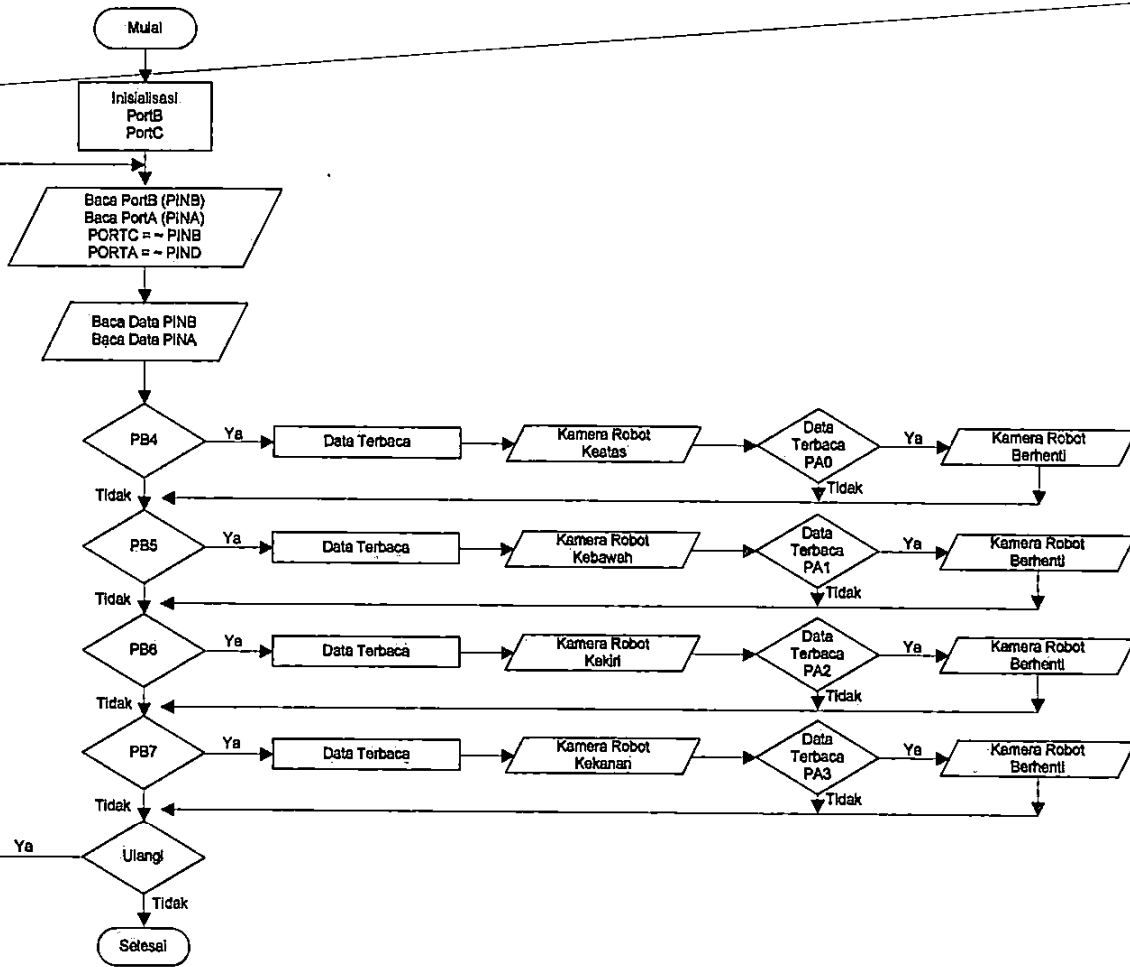
### **3.1.5 Perancangan Program**

Tujuan dari perancangan program robot adalah untuk membuat sebuah algoritma yang dapat memerintahkan dan mengendalikan rangkaian yang terhubung pada mikrokontroler, sehingga robot mempunyai acuan untuk melakukan pergerakan dari data-data yang diterima oleh mikrokontroler. Pada perancangan program ini penulis menggunakan bahasa C dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Codevision AVR V2.03.9.

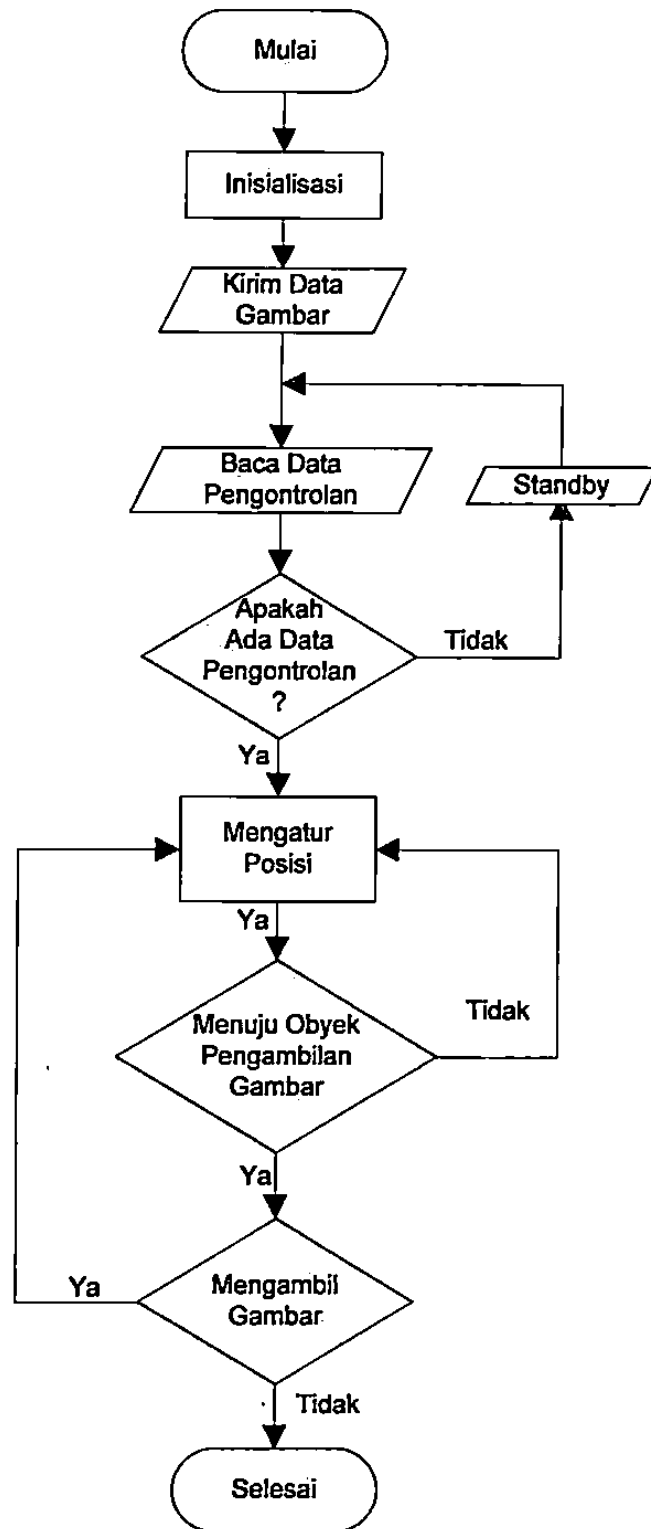
Untuk memudahkan dalam pembuatan alur program penulis membuat flowchart sebagai perencanaan awal. Pada pembuatan flowchart ini penulis membaginya dalam dua bagian, untuk memudahkan dalam proses penentuan alur program yang akan dibuat. Dimana flowchart yang pertama dibuat sebagai penentu alur program untuk mengontrol navigasi robot dan flowchart yang kedua sebagai penentu alur program untuk mengontrol pergerakan mekanik kamera



Gambar 2.21 Element Algoritma Pembuatan Program Navigasi Robot



Gambar 3.32 Flowcart Algoritma Pembuatan Program Pergerakan Kamera Robot



Gambar 2.22 Element Robot



## **3.2 Pembuatan**

Tahap pembuatan adalah tahap realisasi dari tiap-tiap prancangan yang telah dibuat, perancangan-perancangan yang telah dibuat kemudian direalisasikan satu persatu sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan, sebelum melakukan pembuatan robot, terlebih dahulu penulis menyediakan peralatan dan bahan-bahan apa saja yang akan digunakan dan dibutuhkan pada saat pembuatan robot.

### **3.2.1 Alat**

- Tang buaya
- Tang potong
- Tang pengupas kabel
- Screwdrivers ( macam-macam obeng )
- Solder iron ( solder listrik )
- Soldering attractors
- Setrika listrik
- Pemotong PCB
- Hammer ( palu )
- Spidol
- Pisau Kater
- Mistar

### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam persiapan alat ukur adalah sebagai berikut :

- JMK CCTV Mini Wireless.
- Easy CAP CCTV DVR USB 2.0.
- Modul transmitter CDT 4L 315 Mhz.
- Modul Radio Kontrol 49 Mhz
- Modul Radio Kontrol 35 Mhz
- Planetary Gearbox Kit Tamiya.
- Track & Wheel Set Tamiya.
- Motor Gear Box.
- ATMEGA8535L.
- Xtal 8.000 Mhz
- IC L298.
- IC L293.
- IC 7805 dan IC 7809.
- Kabel Pelangi.
- Dan beberapa komponen komponen pendukung seperti kapasitor, resistor

### **3.2.3 Pembuatan Hardware**

Pada pembuatan hardware tahap pembuatan meliputi:

1. Pembuatan rangka, body dan remote robot.
2. Pembuatan mekanik robot.
3. Pembuatan elektronik robot.

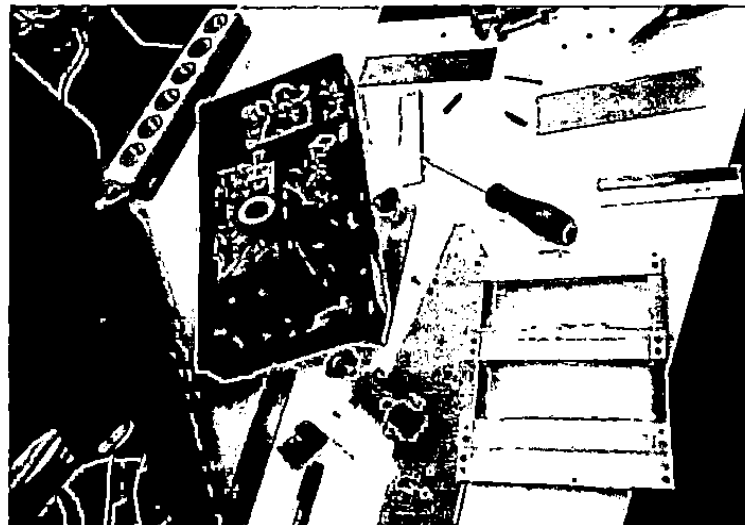
#### **3.2.3.1 Pembuatan Rangka, Body dan Remote Robot**

Pada tahap ini pembuatannya mengikuti konsep dari perancangan awal dimana pada rangka menggunakan aluminium jenis L dan pada bodynya menggunakan PCB jenis fiber. Dalam pembuatan rangkanya terlebih dahulu menyetting ukuran rangka terlebih dahulu agar sesuai dengan konsep awal yang telah dibuat untuk pembuatan rangka hal yang perlu diperhitungkan adalah kekuatan rangka karena rangka menjadi patokan awal dari konstruksi robot yang akan dibuat, setelah perancangan rangka selesai tahap berikutnya meliputi pembuatan body robot.

Body robot merupakan bentuk dasar robot dengan adanya body pada robot kita dapat mengetahui secara detail dimensi robot, pada pembuatan body robot tidak semerta-merta menjadi bentuk dari robot itu sendiri melainkan pada body robot bisa dimanfaatkan sebagai penempatan rangkaian elektronik serta modul-modul elektronik yang digunakan pada robot dan juga bisa dimanfaatkan sebagai tempat atau kedudukan pergerakan mekanik robot, sehingga nantinya pada pembuatan body robot dapat

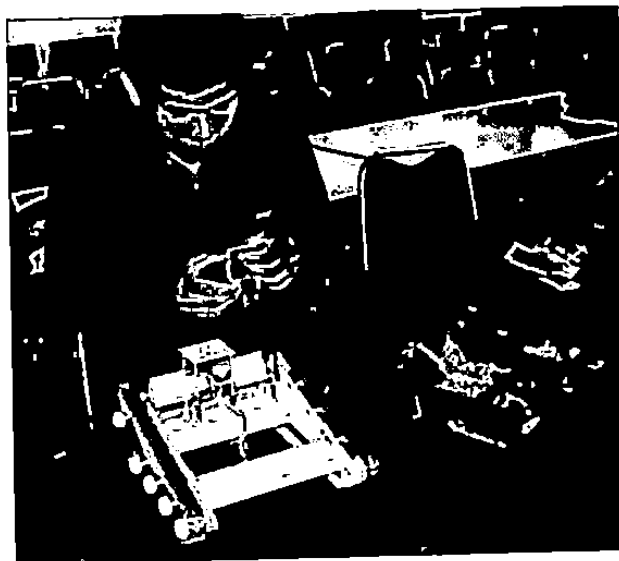
1. C. ... .. dapat menjadi bentuk dari robot itu sendiri body dapat juga

Pembuatan remote robot yang perlu diperhatikan adalah posisi tombol dan bentuk dimensi remote robot, dikarenakan apabila posisi tombol yang tidak presisi dapat menyulitkan dalam pengontrolan robot, dan juga bentuk dimensi remote robot harus menyesuaikan dengan ukuran yang benar-benar dapat digenggam oleh tangan orang dewasa sehingga tidak menyulitkan dalam mengoprasikannya.



### 3.2.3.2 Pembuatan Mekanik Robot

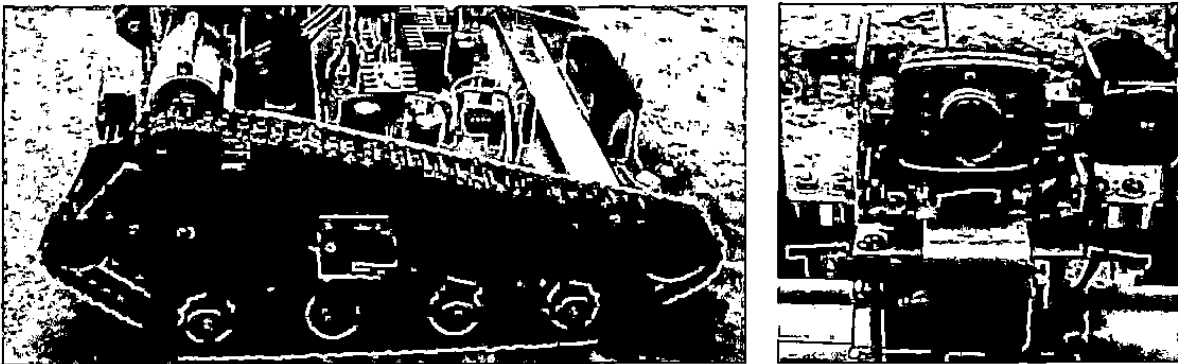
Pembuatan mekanik merupakan tahap yang menentukan pergerakan robot dimana masing-masing pergerakan robot ditentukan dari proses kerja mekanik robot, perancangan mekanik meliputi pembuatan konstruksi mekanik sesuai perancangan awal, pada pembuatan mekanik robot menggunakan empat penggerak utama diantaranya dua buah planetary gear box set dan dua buah gear box. Dua buah planetary gear box set digunakan sebagai penggerak mekanik navigasi dimana nantinya hasil mekanik planetary gear box set dapat menggerakkan trak (roda) yang telah dirancang, dan dua buah gear box dapat menghasilkan pergerakan mekanik yang dapat menggerakkan kamera untuk melihat obyek kekiri, kekanan, keatas dan kebawah.



Gambar 3.35 Pembuatan Mekanik Robot

Dalam pembuatan mekanik yang perlu diperhatikan adalah ukuran, bentuk,

mekanik yang satu dan yang lainnya, dalam hal ini panjang dan lebar bahan yang digunakan harus seimbang sehingga pada saat dibuat menjadi satu bentuk pergerakan mekanik, dapat mendapatkan hasil yang diinginkan. Begitupun dengan bobot berat bahan yang digunakan, tidak terlalu berat dan tidak terlalu ringan namun kokoh untuk dijadikan sebuah komponen yang digunakan pada mekanik, sehingga tidak memberikan beban yang berlebihan kepada penggerak sehingga dapat menghasilkan sebuah pergerakan mekanik dapat bekerja dengan optimal.



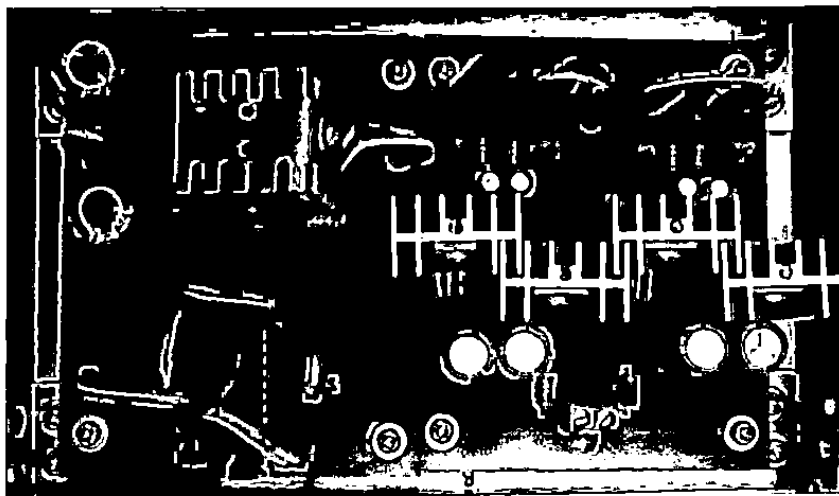
Gambar 3.36 Mekanik Robot

### 3.2.3.3 Pembuatan Elektronik Robot

Pengerjaan dimulai dengan pembuatan PCB seluruh rangkaian yang telah dirancang sebelumnya. Teknik pembuatan PCB yang diterapkan adalah teknik *transfer paper*. Teknik *transfer paper* adalah suatu teknik pembuatan PCB yang murah tetapi tidak mengesampingkan kualitas. Mula-mula layout PCB di cetak menggunakan printer. Kemudian *printout* tersebut di fotokopi transparansi . Hasil transparansi tersebut dipanaskan dan ditekan pada permukaan PCB menggunakan

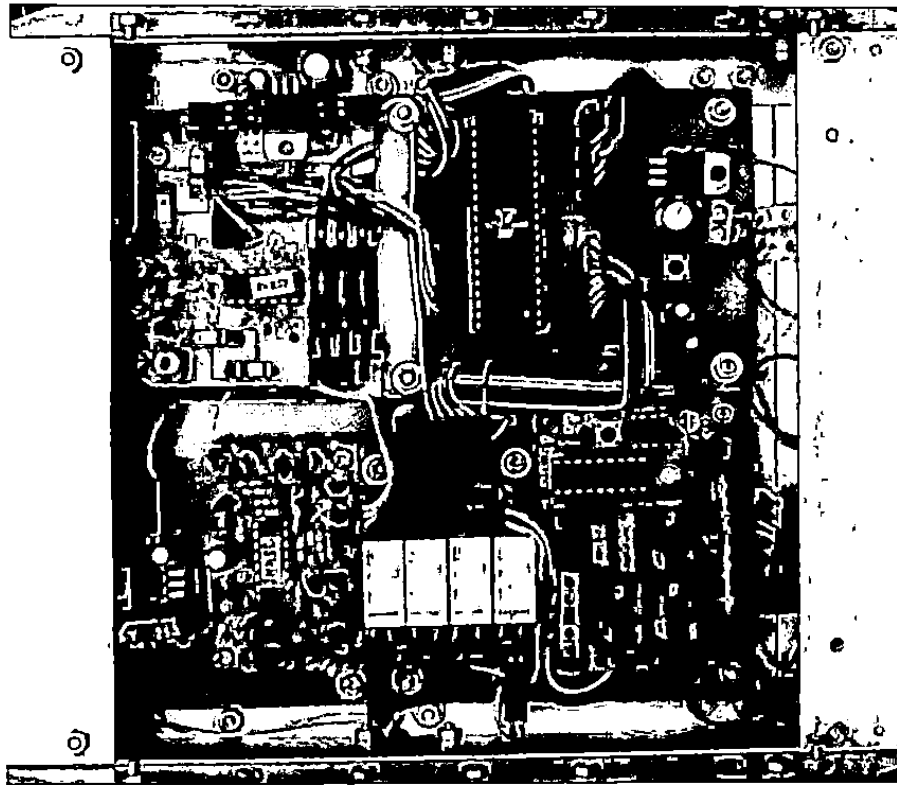
diamkanlah sebentar hingga panas pada permukaan PCB berkurang. Ketika permukaan PCB telah dingin maka lapisan transparansi dapat dilepas secara hati-hati. Selanjutnya PCB dapat dilarutkan dalam larutan  $\text{FeCl}_3$  agar jalurnya dapat tercetak. Untuk mempercepat proses pelarutan maka wadah tempat pelarutan dapat digoyang-goyang. Apabila jalur telah tercetak maka tahap selanjutnya adalah pengeboran lubang-lubang komponen dan pembersihan jalur tembaga pada PCB. Langkah berikutnya yaitu memasang komponen sesuai dengan letak yang ditentukan pada PCB.

Setelah semua komponen terpasang pada PCB, keseluruhan rangkaian diadakan pengecekan satu persatu terlebih dahulu guna mengidentifikasi secara dini apabila ada rangkaian yang belum dapat berfungsi sesuai fungsinya, setelah semua rangkaian yang dibuat dapat berfungsi sesuai fungsinya tahap berikutnya memasang rangkaian pada badan robot yang telah ditentukan tata letaknya.

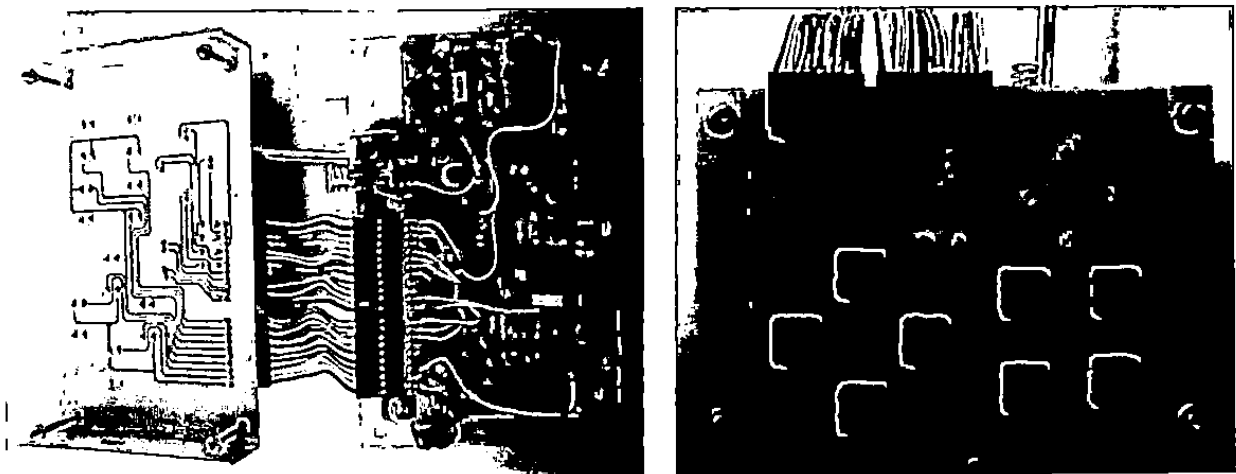


Gambar 2.27 Rangkaian Regulator dan Driver Motor pada Body Robot





Gambar 3.38 Gambar Beberapa Modul RX, TX dan Rangkaian Mikrokontroler Yang Ada Pada Body Robot



Gambar 3.39 Gambar Beberapa Modul RX, TX, Rangkaian Tombol Pengontrol, dan

### 3.2.3.4 Pembuatan Program Robot

Program robot merupakan realisasi dari perancangan program robot yang telah dibuat sebelumnya, dimana program yang dibuat harus dapat melakukan pengendalian 4 buah motor DC dengan metode pembacaan data pengontrolan yang diterima oleh mikrokontroler secara bergantian, data yang diterima oleh mikrokontroler kemudian diproses sehingga dapat menjadi sebuah sistem pergerakan robot. Berikut penjelasan secara khusus pada proses pembuatan program dengan menggunakan bahasa C.

Contoh :

```
switch (PINB)
{
    case 0xFE      : PORTC=0x00;break;
    case 0xFD      : PORTC=0xFF;break;
}
```

Pernyataan diatas berarti membaca port B, kemudia datanya ( PINB ) akan dicocokkan dengan nilai case. Jika PINB bernilai 0xFE maka data 0x00 akan dikeluarkan ke port C kemudian program keluar dari pernyataan switch, tetapi jika PINB bernilai 0xFD maka data 0xFF aka dikeluarkan ke port C kemudian program keluar dari pernyataan switch, dan begitu begitu sterusnya. Setiap akhir dari sebuah pernyataan harus diakhir dengan break karena ini digunakan untuk keluar dari

Program yang dibuat pada robot berdasarkan pernyataan switch yang diterima oleh mikrokontroler dimana segala pengambilan keputusan pergerakan robot dipengaruhi oleh data (case) yang berfungsi sebagai data pengontrolan yang diterima oleh mikrokontroler, dan masing-masing data pengontrolan sudah diprogram pada mikrokontroler sesuai pergerakan robot sehingga dapat menggerakkan robot sesuai eksekusi case yang dilakukan dari pengiriman data pengontrolan.

Berikut adalah contoh penggalan program untuk mengendalikan pergerakan navigasi robot robot:

#### 1. Penggalan program robot bergerak maju

```
switch (PINB){
  case 0xFF:{
    PORTC=0x00;
    PORTD=0x00;
    break;
  }
  case 0xFE:{
    PORTC.0=1;
    PORTC.1=1;
    PORTC.2=0;
    PORTC.3=1;
    PORTC.4=0;
    PORTC.5=1;
    break;
  }
}
```

#### 2. Penggalan program robot bergerak kekiri

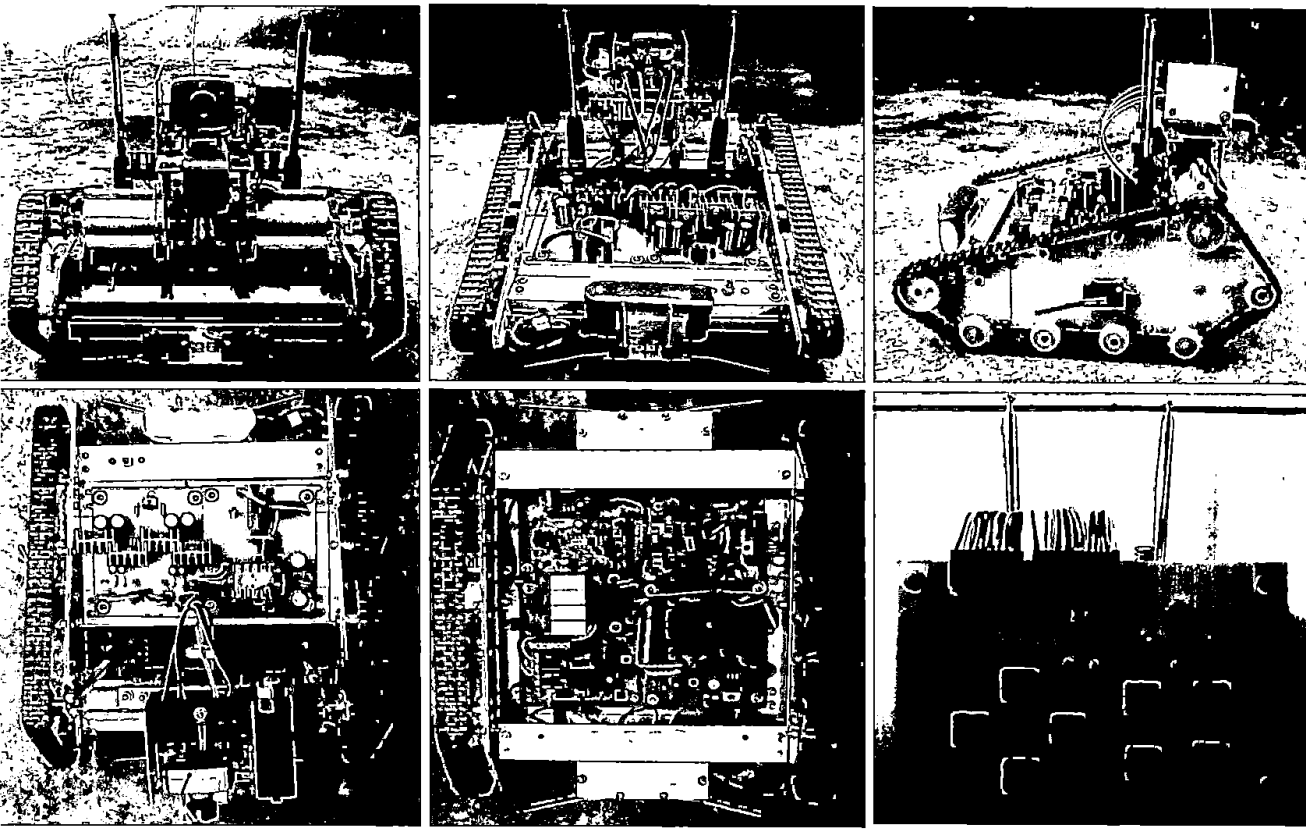
```
case 0xFB:{
  PORTC.0=1;
  PORTC.1=1;
  PORTC.2=0;
  PORTC.3=1;
  PORTC.4=1;
  PORTC.5=0;
  break;
}
```

Berikut adalah contoh penggalan program untuk mengendalikan pergerakan kamera robot robot:

1. Penggalan program pergerakan kamera robot pada saat melihat obyek keatas

```
case 0xEF:{
if (PINA.0==1)
{
PORTD.0=1;
PORTD.1=1;
PORTD.2=0;
PORTD.3=1;
delay_us(100);
PORTD.3=0;
delay_us(100);
}
else
{
PORTD=0x00;
}
break;
}
```

2. Penggalan program pergerakan kamera robot pada saat melihat obyek keatas



Gambar 3.40 Bentuk Fisik Dari Hasil Pembuatan Robot