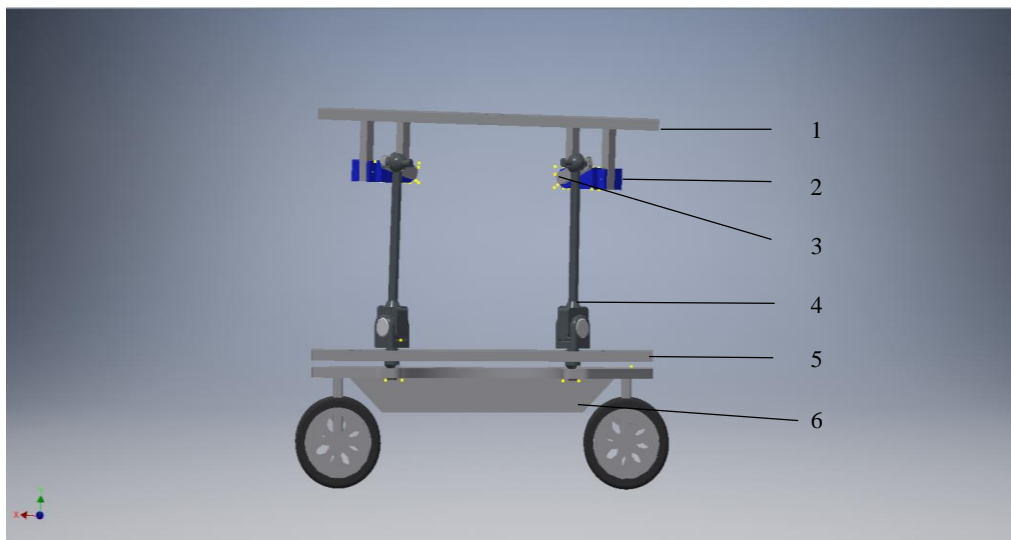


BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Desain

Desain yang diusulkan pada perancangan ini mempertimbangkan beberapa hal antara lain : mempertimbangkan fungsi, mempertimbangkan harga dan mempertimbangkan konstruksi. Dalam mendesain menggunakan software aplikasi yaitu Autodesk Inventor Professional 2016, karena kemudahannya dalam digunakan. Rancangan desain yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 3.1, desain tersebut terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Papan atas.
2. Motor servo.
3. Tuas penghubung hsp dengan motor servo.
4. Tuas HSP.
5. Papan bawah.
6. Komponen penggerak.



Gambar 3.1 Desain prototipe tampak samping



Gambar 3.2 Desain prototipe 3D

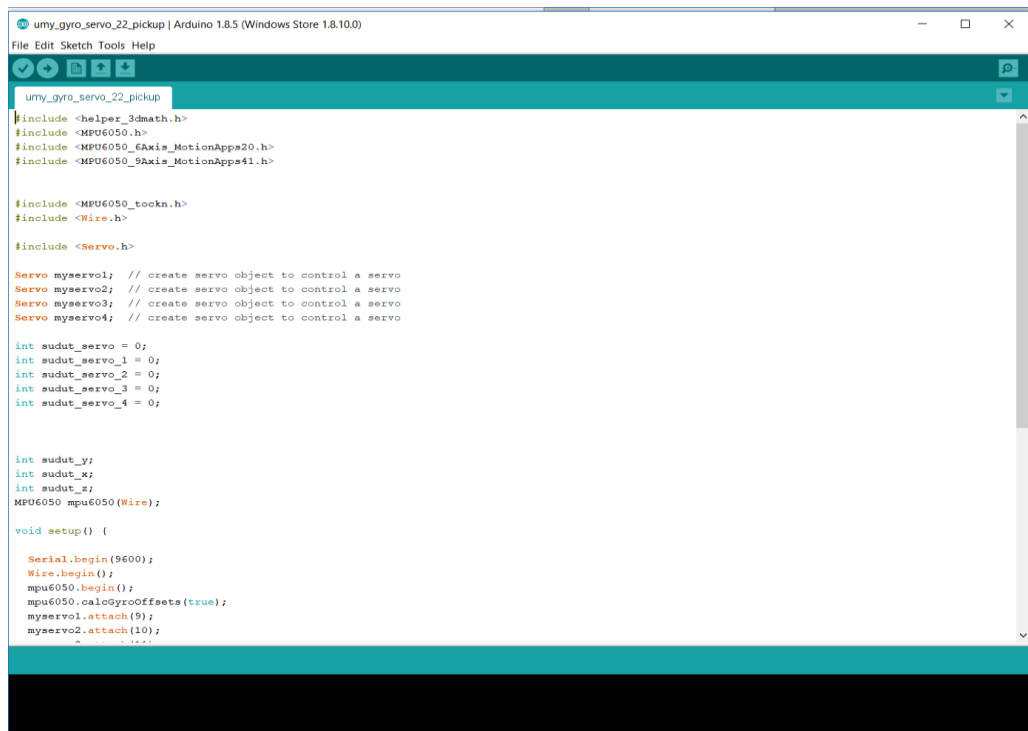
3.2 Alat dan Bahan Perancangan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan sebagai pendukung perancangan adalah sebagai berikut:

1. Software Aplikasi.

Pada perancangan kali ini digunakan software pemrograman yaitu: Arduino IDE sebagai pemrograman arduino, motor servo dan MPU 6050 Accelerometer + Gyro seperti ditunjukkan pada gambar 3.3 dibawah



```

umy_gyro_servo_22_pickup | Arduino 1.8.5 (Windows Store 1.8.10.0)
File Edit Sketch Tools Help

#include <helper_3dmath.h>
#include <MPU6050.h>
#include <MPU6050_6Axis_MotionApps20.h>
#include <MPU6050_9Axis_MotionApps41.h>

#include <MPU6050_tockn.h>
#include <Wire.h>

#include <Servo.h>

Servo myservo1; // create servo object to control a servo
Servo myservo2; // create servo object to control a servo
Servo myservo3; // create servo object to control a servo
Servo myservo4; // create servo object to control a servo

int sudut_servo = 0;
int sudut_servo_1 = 0;
int sudut_servo_2 = 0;
int sudut_servo_3 = 0;
int sudut_servo_4 = 0;

int sudut_y;
int sudut_k;
int sudut_x;
int sudut_z;
MPU6050 mpu6050(Wire);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  mpu6050.begin();
  mpu6050.calcGyroOffsets(true);
  myservo1.attach(9);
  myservo2.attach(10);
}

```

Gambar 3.3 Software Arduino IDE

2. Powerbank atau baterai.

Pada perancangan kali ini menggunakan powerbank atau baterai sebagai sumber arus dalam menjalankan program dan menggerakkan alat. Powerbank atau baterai yang digunakan adalah merk universal dengan kapasitas 5V, 2A dan 5000mAh. Gambar 3.4 menunjukkan powerbank yang digunakan.



Gambar 3.4 Powerbank atau baterai

3. Kabel USB.

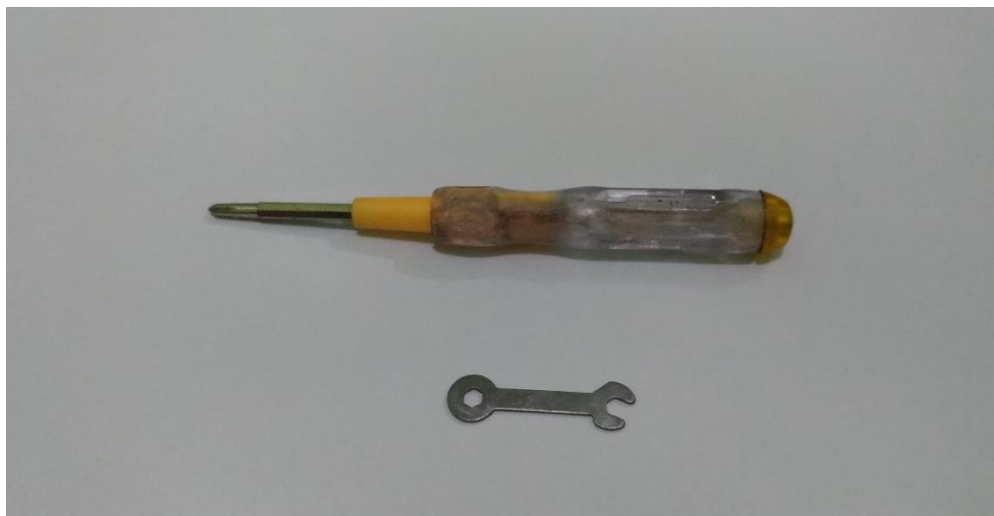
Kabel USB yang dimaksud disini yaitu kabel USB sebagai penghubung dari arduino ke laptop. Kabel USB ini berbeda dari kabel USB lainnya, dikarenakan port dari arduino berbeda. Kabel USB ini menggunakan tipe konektor USB Tipe-A 2.0 dan USB Tipe-B Standar. Kabel USB seperti ditunjukkan pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Kabel USB

4. Obeng dan kunci pas ring nomor 3.

Obeng dan kunci pas ring pada perancangan kali ini digunakan sebagai alat untuk mengencangkan dan mengendorkan mur dan baut. Gambar 3.6 dibawah ini menunjukkan obeng dan kunci pas ring yang digunakan.



Gambar 3.6 Obeng dan kunci pas ring nomor 3

5. Alat suntik.

Pada perancangan kali ini menggunakan juga alat suntik, alat suntik berfungsi untuk menyuntikkan cairan berupa lem akrilik pada saat proses pengeleman antara papan akrilik atas dengan dudukan servo. Gambar 3.7 dibawah ini menunjukkan alat suntik yang digunakan.



Gambar 3.7 Alat suntik

6. Waterpass.

Pada perancangan kali ini *waterpass* digunakan sebagai alat pengukur perbedaan ketinggian dari suatu titik acuan ke titik acuan yang lain atau menentukan tingkat kerataan dalam perancangan ini yaitu posisi papan akrilik atas setelah proses merancang. Gambar 3.8 dibawah ini menunjukkan *waterpass* yang digunakan.



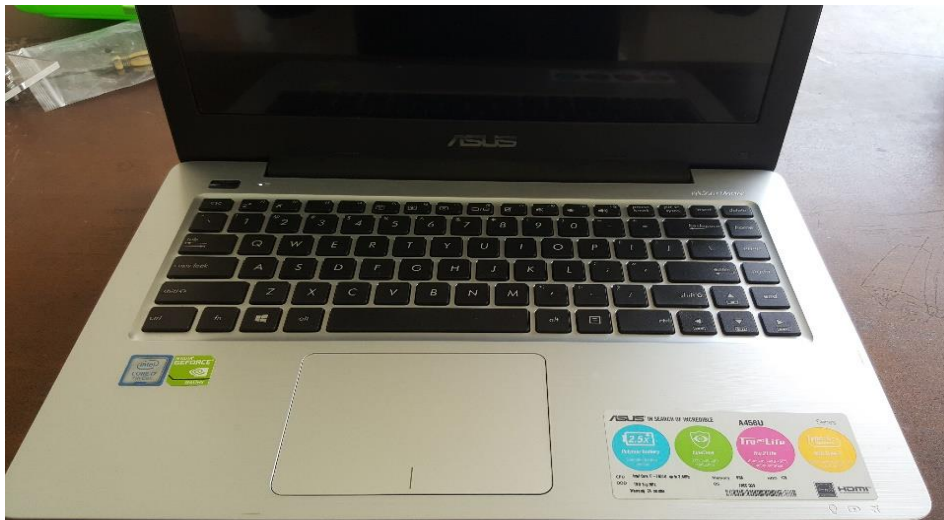
Gambar 3.8 *Waterpass*

7. Laptop.

Laptop pada perancangan kali ini berguna sebagai penyimpan data dan sebagai pengoprasian untuk menjalankan software pemrograman Arduino IDE dan Matlab R2016a. Pada penelitian kali ini laptop yang digunakan bermerk ASUS dengan spesifikasi seperti pada tabel 3.1 dan pada gambar 3.9 merupakan gambar laptop yang digunakan.

Tabel 3.1 Spesifikasi laptop ASUS

1.	Operating System	Windows 10 Pro 64-bit (10.0, Build 16299)
2.	Tipe	A456U
3.	Processor	CPU Intel Core i7-7500U up to 3.5GHz
4.	Memory	8 GB
5.	Harddisk	1 TB



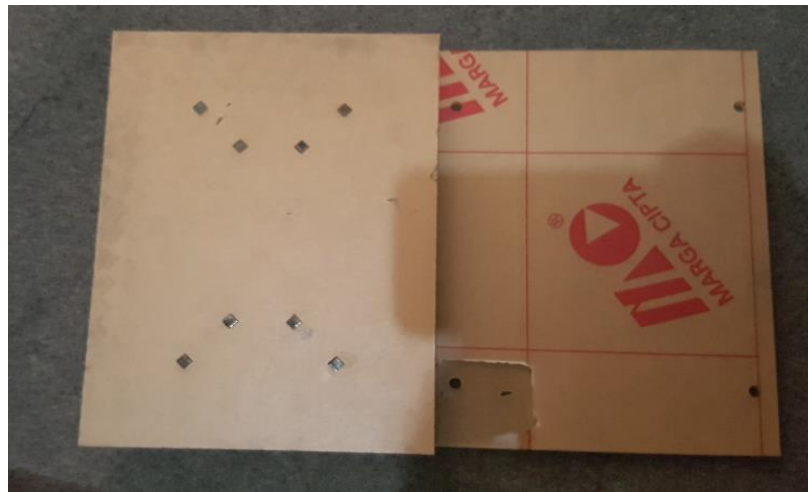
Gambar 3.9 Laptop ASUS A456U

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Akrilik.

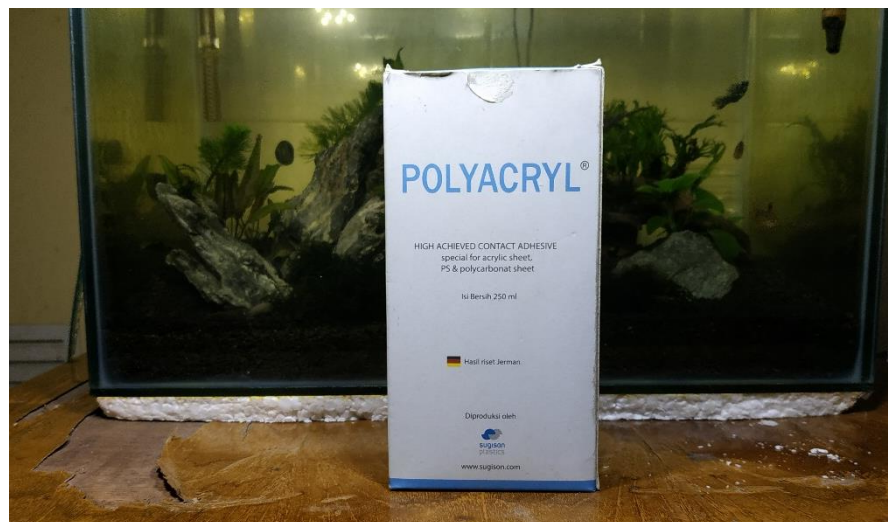
Akrilik digunakan sebagai papan atas dan papan bawah, spesifikasi akrilik sendiri yaitu : dengan dimensi panjang 180 mm, lebar 150 mm dan ketebalan 5mm. Gambar 3.10 menunjukkan akrilik yang digunakan dalam perancangan.



Gambar 3.10 Akrilik

2. Lem akrilik

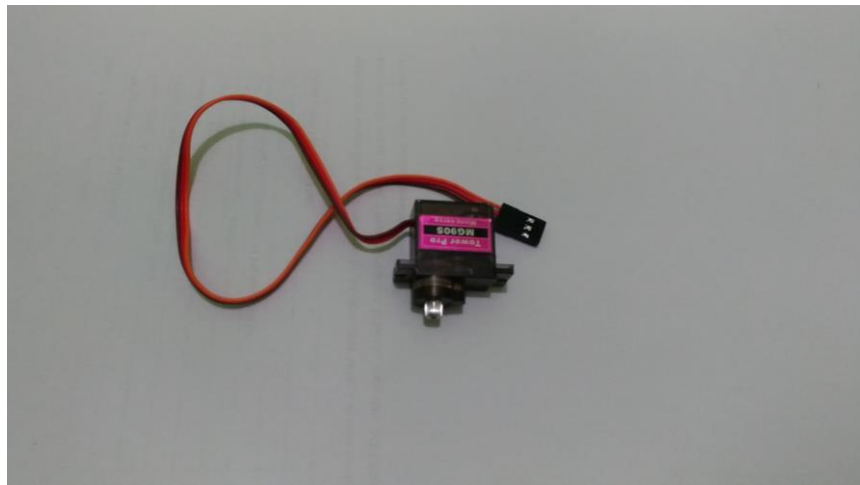
Pada perancangan ini lem akrilik berfungsi untuk merekatkan papan akrilik atas dengan dudukan servo. Lem yang digunakan tidak sembarangan lem, tetapi lem khusus akrilik, seperti terlihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11 Lem akrilik

3. Motor servo.

Pada perancangan ini motor servo berfungsi sebagai pengatur dan menentukan besarnya posisi sudut pada keluaran poros motor. Motor servo terhubung dengan tuas HSP unntuk menggerakkan papan akrilik atas. Jenis motor servo yang digunakan dalam perancangan ini adalah *Tower Pro Micro Servo MG90S*, seperti ditunjukkan oleh gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.12 *Tower Pro Micro Servo MG90S*

4. HSP Universal.

Pada perancangan ini HSP digunakan sebagai penyalur gerak yang dikeluarkan oleh motor servo, agar papan akrilik atas dapat bergerak sesuai dengan yang diharapkan. HSP pada perancangan ini memiliki panjang 112 mm, dapat dilihat ada gambar 3.13 dibawah ini.

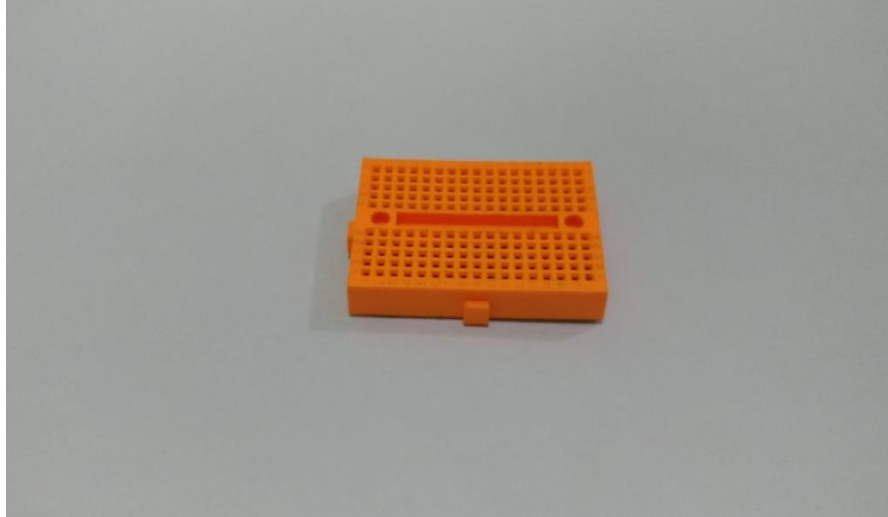


Gambar 3.13 HSP universal

5. *Project Board*.

Project board adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang berfungsi sebagai mempermudah dalam merangkai komponen karena tidak memerlukan proses solder menyolder. Pada perancangan ini *project board*

sangat berguna dalam merangkai kabel yang digunakan. Gambar 3.14 Menunjukkan *project board* yang digunakan.



Gambar 3.14 *Project board*

6. Arduino Mega 2560 R3.

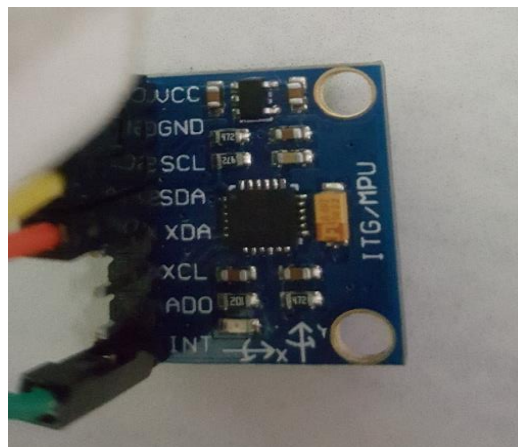
Perancangan ini menggunakan Arduino Mega 2560 revisi ke 3 (R3) yang memiliki kelebihan open source dimana memiliki 54 pin yang merupakan arduino dengan fasilitas terlengkap dibanding lainnya, sehingga dapat leluasa dalam mengendalikan banyak sensor atau aktuator sehingga kreasi dapat berkembang. Gambar 3.15 menunjukkan arduino mega 2560 R3 yang digunakan



Gambar 3.15 Arduino Mega 2560 R3

7. Sensor (MPU 6050 Accelerometer + Gyro).

MPU 6050 merupakan modul sensor yang berisi MEMS (Micro Electro Mechanical System) untuk accelerometer dan gyro dalam satu chip yang kecil. Modul ini dapat menangkap nilai dari channel x,y dan z pada waktu bersamaan dikarenakan mempunyai hardware khusus untuk konversi analog ke digital selebar 16 bit untuk masing-masing channelnya. Gambar 3.16 dibawah ini menunjukkan MPU 6050 Accelerometer + Gyro.



Gambar 3.16 Sensor MPU 6050 Accelerometer + Gyro

8. Kabel *male* dan *female*.

Pada perancangan ini kabel *male* dan *female* digunakan sebagai penghubung antara arduino dengan motor servo dan sensor mpu 6050 dengan bantuan *project board*. Gambar 3.17 menunjukkan kabel *male* dan *female* yang digunakan.



Gambar 3.17 Kabel *male* dan *female*

9. Mobil RC (Remote Control).

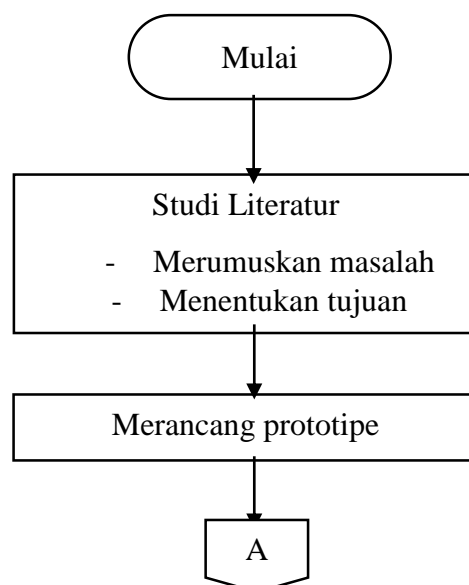
Pada perancangan ini mobil RC digunakan sebagai komponen penggerak yang menjalankan prototipe dan sebagai penguji terhadap respon papan akrilik atas dengan sensor terhadap permukaan jalan yang tidak rata. Gambar 3.18 dibawah ini menunjukkan mobil RC yang digunakan.

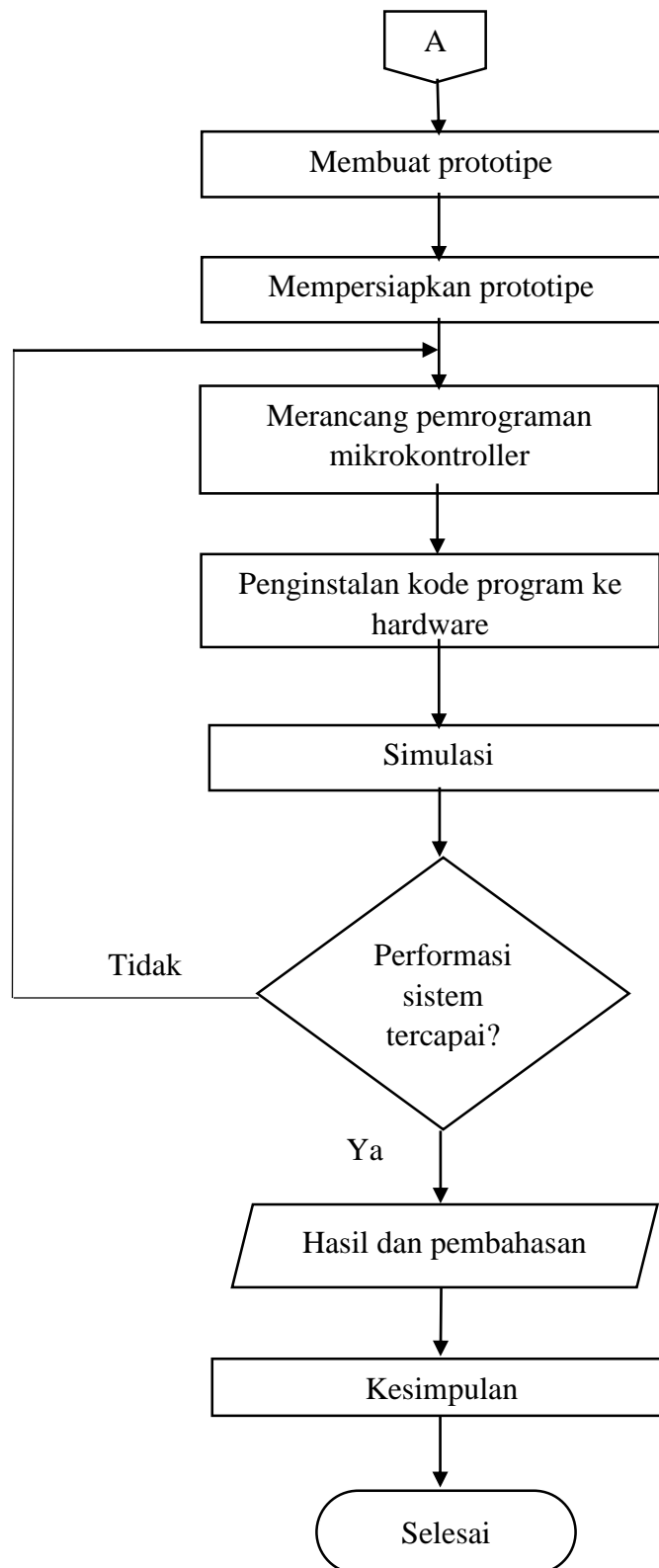


Gambar 3.18 Mobil RC

3.3 Diagram Alir Perancangan

Diagram alir perancangan merupakan gambaran dari proses atau rangkaian dari kegiatan penelitian.





Gambar 3.19 Diagram alir perancangan

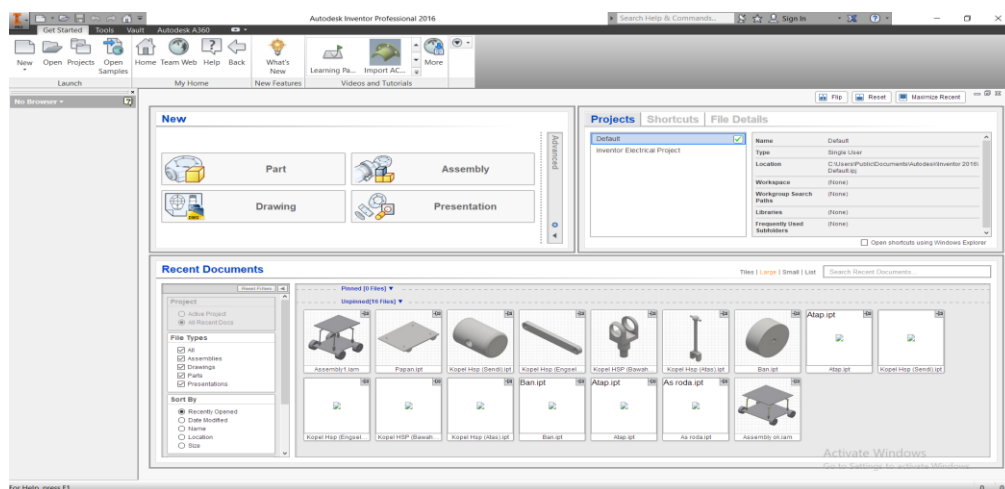
3.4 Prosedur Perancangan

3.4.1 Studi Literatur

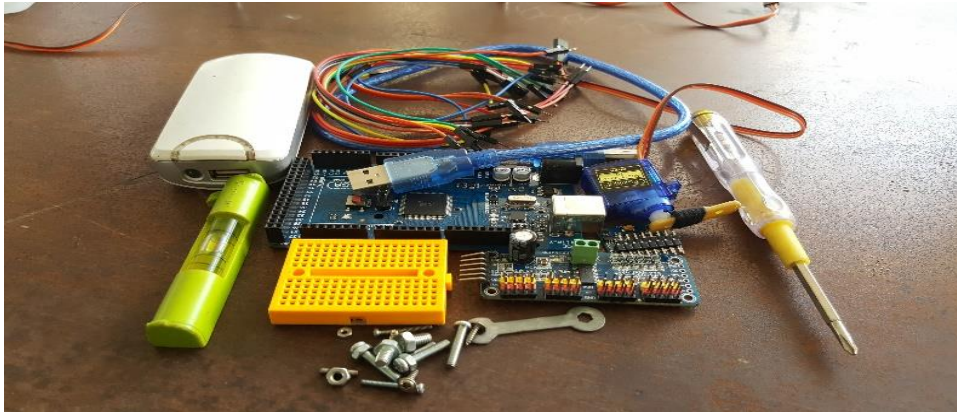
Dalam studi literatur ini penulisan dibagi menjadi dua pokok bahasan, studi literatur dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan perancangan yang akan dilakukan sebagai penguat argument dalam perancangan kali ini. Pertama merumuskan masalah, merumuskan masalah yaitu penarikan kesimpulan dari bagian latar belakang. Kedua menentukan tujuan perancangan, tujuan perancangan menguraikan maksud atau tujuan secara spesifik apa yang ingin dicapai dari perancangan yang dilakukan.

3.4.2 Merancang

Merancang disini berkaitan dengan merancang prototipe body stabiliser control yang akan dibuat. Pada perancangan kali ini software yang digunakan untuk mendesain yaitu Autodesk Inventor Professional 2016, dimana dalam merancang desain terbagi dalam gambar dua dimensi (2D), gambar tiga dimensi (3D) dan gambar teknik. Selanjutnya yaitu mempersiapkan alat dan bahan kebutuhan dalam membuat prototipe, untuk alat dan bahan yang digunakan yaitu: motor servo, arduino mega 2560 R3, kabel jumper baik male atau female, akrilik, HSP universal, *project board*, mur baut, tuas penghubung HSP dengan motor servo, lem akrilik, *waterpass*, suntikan, powerbank atau baterai, obeng dan kunci pas ring nomor 3, selotipe. Gambar 3.20 dan 3.21 menunjukkan Autodesk Inventor Professional 2016 dan alat bahan yang digunakan.



Gambar 3.20 Tampilan Autodesk Inventor Professional 2016

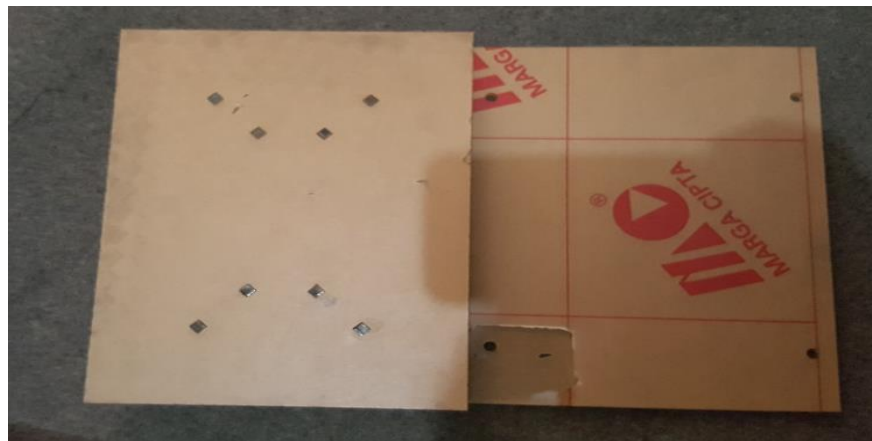


Gambar 3.21 Alat dan Bahan

3.4.3 Membuat Prototipe

Setelah mendesain dan mempersiapkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah proses perakitan (membuat prototipe). Langkah – langkah dalam perakitan sebagai berikut :

1. Membentuk akrilik untuk bodi atas dan bawah sesuai dengan desain, untuk pengerjaan akrilik sendiri dilakukan di Jogja Laser yang beralamat di Condong Catur, Sleman, Yogyakarta. Gambar 3.22 menunjukkan akrilik yang telah dibentuk.



Gambar 3.22 Akrilik yang telah terbentuk

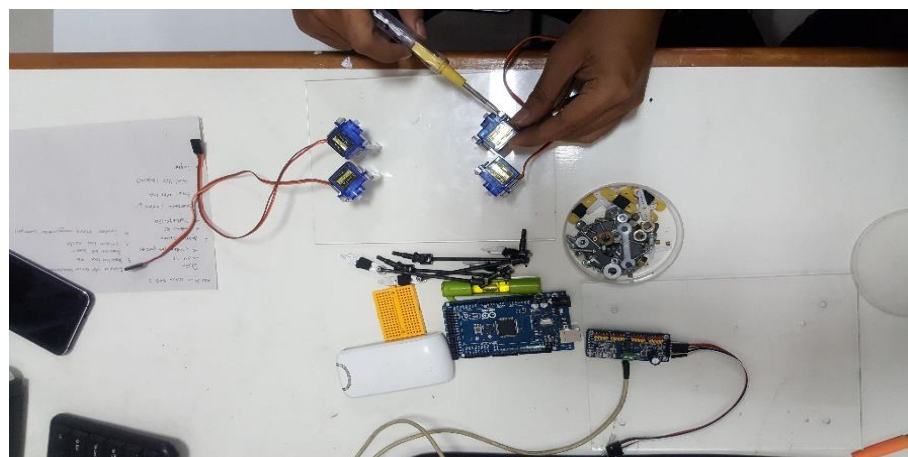
2. Perakitan bodi akrilik terbagi menjadi dua bagian yaitu ;
 - a. Perakitan bodi atas.

Proses pengeleman antara papan bodi atas dengan dudukan servo, untuk pengeleman ini menggunakan lem khusus untuk akrilik bermerk POLYACRYL yang dibeli di toko Liman bertempat di jalan Malioboro

dan menggunakan suntikan sebagai alat bantu untuk mengalirkan lem ke akrilik. Dalam pengeleman ini agar mendapatkan hasil lem yang maksimal dibutuhkan waktu pengeringan selama 24 jam. Setelah menunggu selama 24 jam, selanjutnya memasang 4 servo sesuai dengan desain posisi servo. Servo yang digunakan bermerk Tower Pro tipe SG90 yang dibeli di toko Pandawa Hobby beralamat di jalan Magelang. Untuk pemasangan servo menggunakan mur dan baut ukuran 2mm. Gambar 3.23 merupakan proses pengeleman dan gambar 3.24 merupakan proses pemasangan servo seperti ditunjukkan gambar dibawah ini.



Gambar 3.23 Proses pengeleman



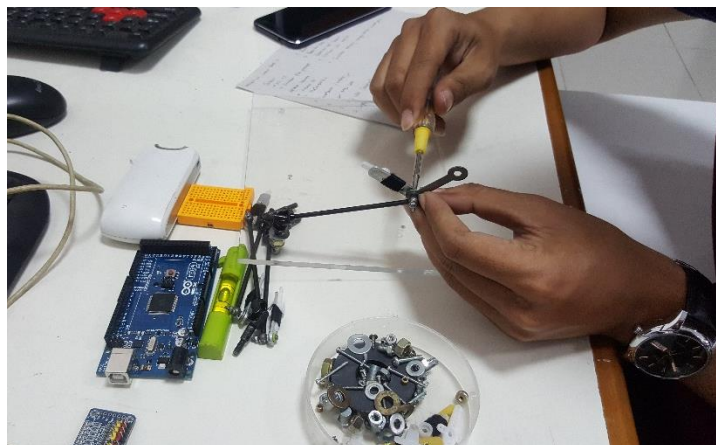
Gambar 3.24 Proses pemasangan servo

b. Perakitan bodi bawah.

Pada perakitan bodi bawah yang pertama dilakukan yaitu memasang 4 HSP sesuai dengan posisi desain HSP. Pemasangan HSP menggunakan ring 12, mur 12, ring 10 dan mur 10, secara berurutan. Kedua memasang 4 tuas servo ke HSP bagian atas. Yang terakhir memasang komponen penggerak mobil rc. Pada gambar 3.25 merupakan proses pemasangan keempat HSP dan gambar 3.26 merupakan proses pemasangan ke empat tuas servo ke HSP dan gambar 3.27 proses pemasangan komponen penggerak rc seperti ditunjukkan dibawah ini.



Gambar 3.25 Proses pemasangan HSP



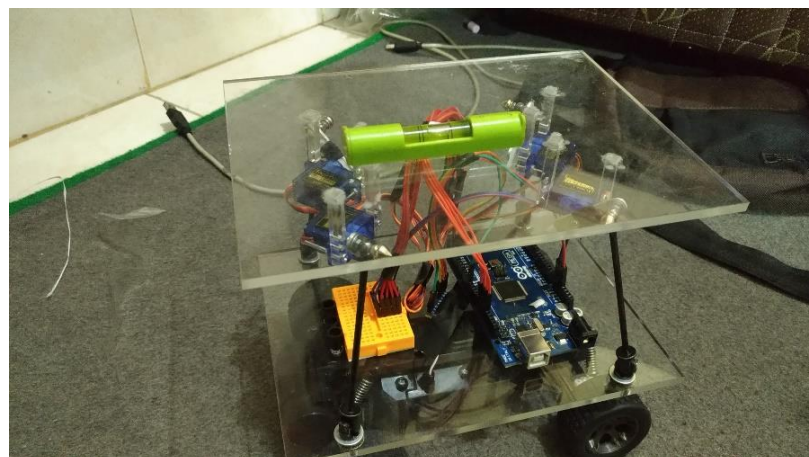
Gambar 3.26 Proses pemasangan tuas servo ke HSP



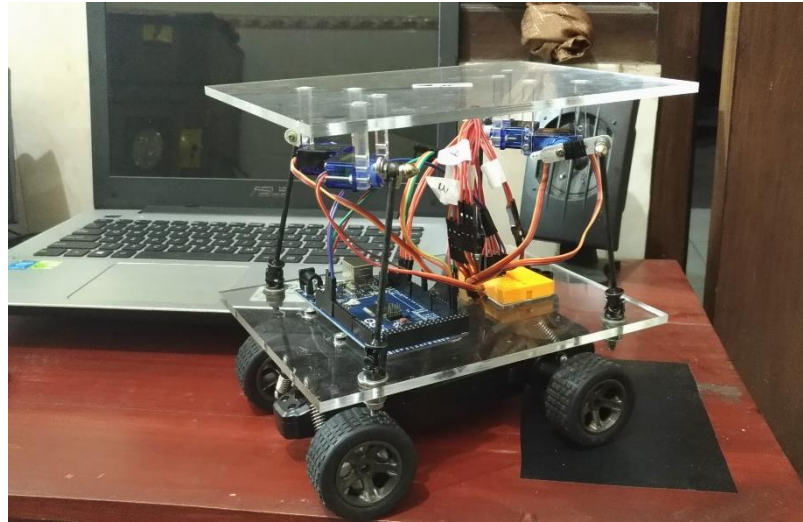
Gambar 3.27 Proses pemasangan komponen penggerak rc

3.4.4 Mempersiapkan Prototipe

Setelah tiga proses sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mempersiapkan prototipe. Dalam langkah kali ini prototipe yang sudah terbentuk lalu bodi bagian atas dilakukan pengukuran kemiringan dan kerataan dengan menggunakan *water pass*. Fungsinya agar tiap titik atau tiap sisi tingkat kemiringan dan kerataannya dapat seragam. Gambar 3.28 dibawah ini merupakan pengukuran atau pengecekan kemiringan dengan menggunakan waterpass dan gambar 3.29 merupakan prototipe body stabiliser control yang siap digunakan.



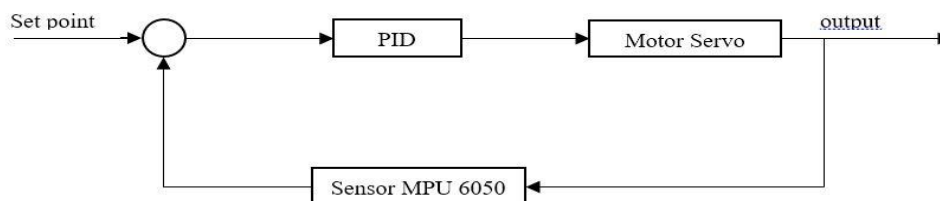
Gambar 3.28 Pengukuran kemiringan dengan waterpass



Gambar 3.29 Prototipe body stabiliser control

3.4.5 Merancang Pemrograman Mikrokontroler

Pada merancang pemrograman mikrokontroler digunakan software Arduino IDE. Bahasa pemrograman Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C. Pertama menginstal library dari motor servo dan MPU 6050, kemudian mengambil data sensor meliputi kemiringan sudut x dan sudut y. Dalam mengambil nilai sudut x dan y dapat diasumsikan, untuk asumsi x dan y adalah 20° kemiringan dan -20° kemiringan. Selanjutnya besar sudut kemiringan sensor tersebut melalui perintah map maka akan di konversikan menjadi sudut 0° sampai 180° pada putaran servo. Sebelum merancang pemrograman juga harus mengerti diagram blok pengendalian pada perancangan seperti gambar 3.30 dibawah.



Gambar 3.30 Diagram blok pengendalian

3.4.6 Penginstalan Kode Program ke Hardware.

Sebelum melakukan proses penginstalan kode program ke hardware harus memastikan dahulu apakah library dari motor servo dan MPU6050 sudah terinstal

di software Arduino IDE, kemudian di menu *Tools* pada pilihan *Board* dipilih Arduino Mega 2560 dan *Processor* yang dipilih ATmega 2560. Selanjutnya dengan menghubungkan papan *board* Arduino mega 2560 dengan laptop yang telah terdapat kode pemrograman, setelah terhubung maka kita melakukan proses verifikasi terhadap kode program tersebut apakah telah benar atau masih terdapat kesalahan. Jika masih terdapat kesalahan maka dibagian bawah software Arduino IDE tepatnya di kolom bagian hitam akan terlihat notifikasi kesalahan (*error*) yang terjadi, sebaliknya jika kode pemrograman benar maka akan muncul notifikasi '*Done compiling*'. Langkah selanjutnya yaitu dengan mengupload kode pemrograman yang telah terverifikasi dengan menekan ikon upload pada menu toolbar. Dengan demikian proses penginstalan kode program ke hardware telah selesai.

3.4.7 Simulasi

Setelah proses penginstalan kode program ke hardware selesai maka dilakukan simulasi percobaan apakah kode program yang telah dirancang sesuai dengan keinginan. Simulasi dilakukan dengan menjalankan prototipe yang kemudian diberi sebuah gangguan pada jalur lintasan. Hasil yang didapatkan yaitu prototipe bekerja sesuai dengan keinginan.

3.5 Hasil dan Pembahasan

Data-data hasil yang diperoleh baik dari merancang prototipe, hingga simulasi akan dijelaskan dan ditulis pada bab 4 beserta pembahasannya.