

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada rancang bangun kontrol mekanik SQM adalah metode deskriptif dan eksperimen. Melalui metode deskriptif penulis menjelaskan permasalahan yang dibahas. Metode eksperimen dilakukan untuk merancang dan membuat konstruksi kontrol mekanik SQM baik dari segi mekanik, *hardware* dan *software*.

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan dilaksanakan pada:

Waktu : November 2014 - Agustus 2015

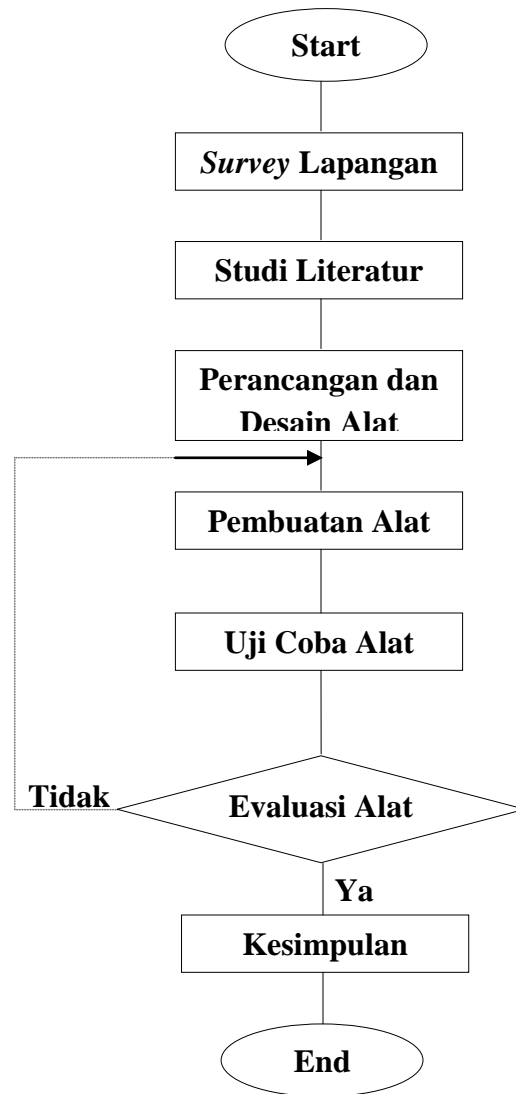
Tempat : Laboratorium Instrumentasi, Fisika FPMIPA UPI.

Workshop Produksi, FPMIPA UPI.

Workshop UKM KOMPOR UPI

C. Alur Penelitian

Berdasarkan metode penelitian tersebut, alur pendekatan yang akan dilakukan dalam mencapai tujuan penelitian terdiri dari beberapa langkah. Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan melalui diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dari gambar 3.1 dapat dideskripsikan langkah pertama adalah survey lapangan. Survey lapangan yang dilakukan adalah mencari referensi mengenai alat dan bahan yang tersedia di Universitas Pendidikan Indonesia agar penelitian ini berjalan lancar selanjutnya dilakukan langkah kedua yaitu studi literatur mengenai SQM-LE, perbandingan roda gigi dan kontrol motor *stepper*. Berdasarkan hasil studi

literatur kemudian langkah ketiga yaitu rancangan dan desain alat menggunakan *software* Solidworks Premium 2010, Microsoft *Visual Studio 2010* dan *Arduino IDE*. Langkah keempat adalah pembuatan alat berdasarkan desain yang dibuat. Langkah kelima adalah menganalisis alat yang dibuat apakah sesuai dengan tujuan penelitian atau tidak. Jika sesuai maka langkah kelima adalah menyimpulkan hasil penelitian.

D. Langkah Penelitian

1. Survey Lapangan

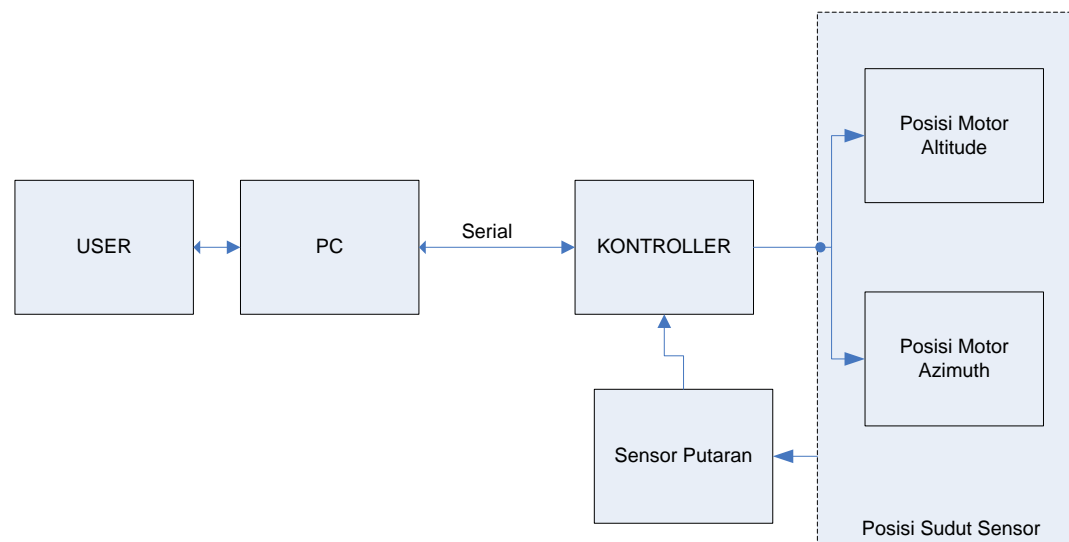
Survey literatur dilakukan dengan cara mencari data alat yang akan digunakan di workshop produksi FPMIPA UPI agar penelitian dapat berjalan lancar. .

2. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan sumber sebagai bahan acuan yang akan digunakan pada penelitian ini. Studi literatur bertujuan agar penulis mengerti dan memahami mengenai kontrol motor stepper, *Graphical User Interface (GUI) Visual Studio`2010*, pemrograman *microcontroller*, desain konstruksi dan perhitungan roda gigi.

3. Perancangan dan Desain Alat

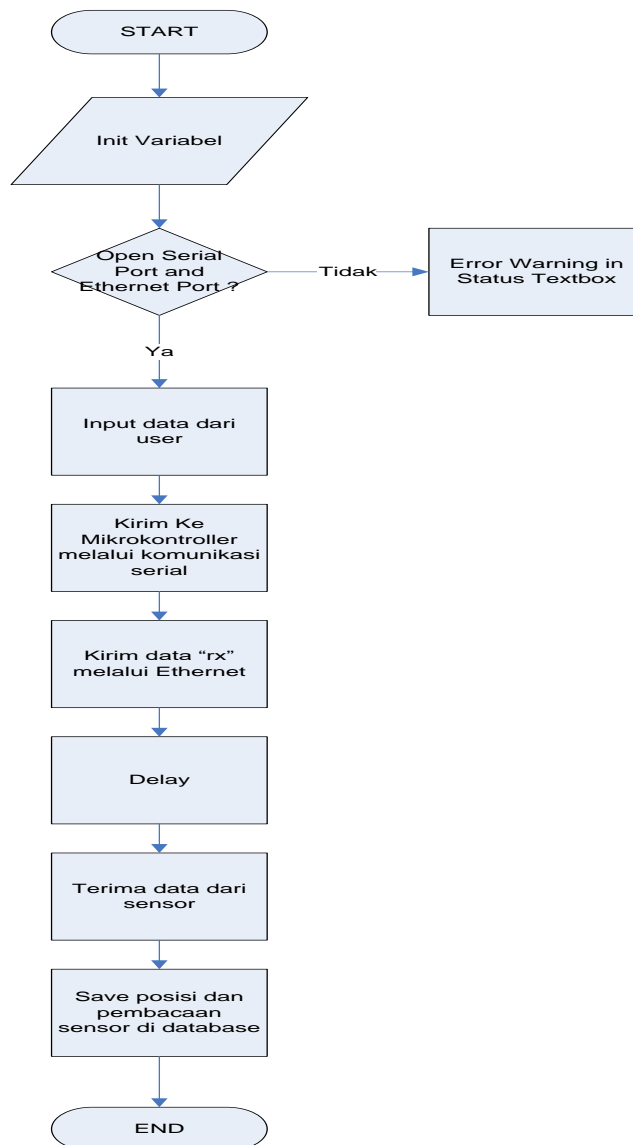
Perancangan dan desain alat yang pertama dibuat adalah algoritma pengerjaan umum. Berikut adalah flowchart umum dalam perancangan alat



Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan dan Desain Alat

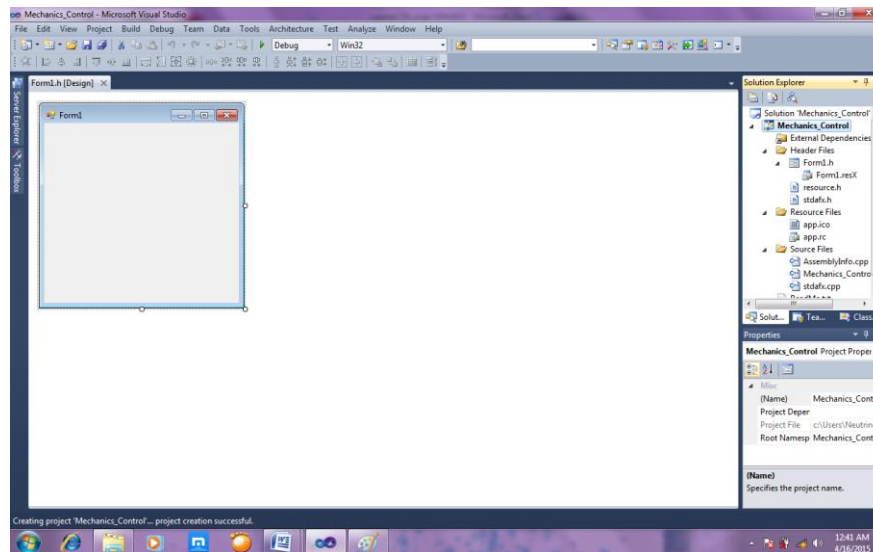
Berdasarkan diagram alir perancangan dan desain alat dapat dilihat bahwa alat yang dibuat dikontrol oleh user melalui PC kemudian PC mengirimkan data serial ke sistem kontrol. Sistem kontrol di program agar ketika diberi input, sistem kontrol mengeluarkan output agar motor stepper bergerak sesuai dengan data masukan user.

Berdasarkan diagram alir juga diperlukan sistem antarmuka antara user dan PC .Sistem antarmuka yang dipilih adalah Microsoft Visual Studio 2010 karena memiliki pemrograman yang mendukung GUI (*Graphical User Interface*). Berikut adalah diagram alir algoritma program GUI :

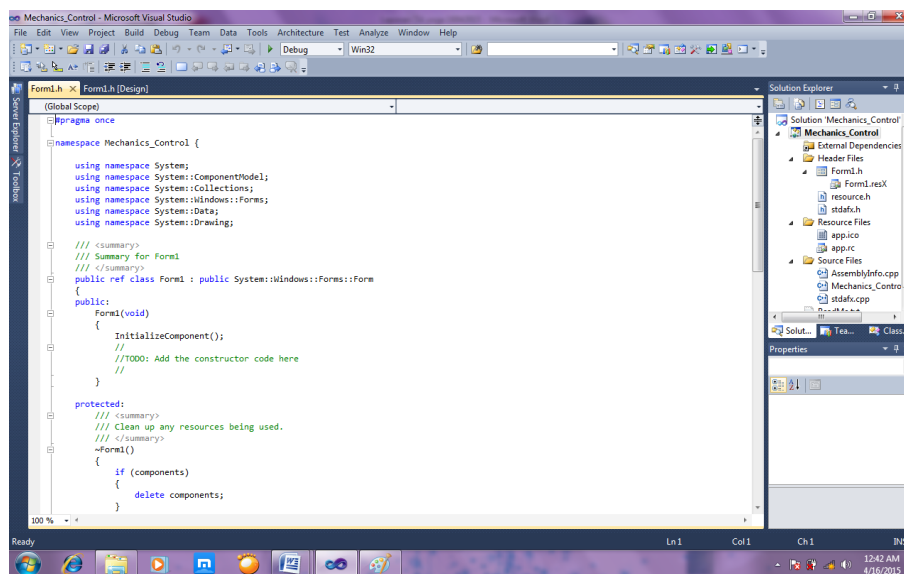


Gambar 3.3 Diagram Alir Pemrograman Visual

Diagram tersebut kemudian dituangkan dalam *Software Development* Microsoft Visual Studio 2010. Berikut adalah user interface Micosoft Visual Studio 2010 Windows Form Application :

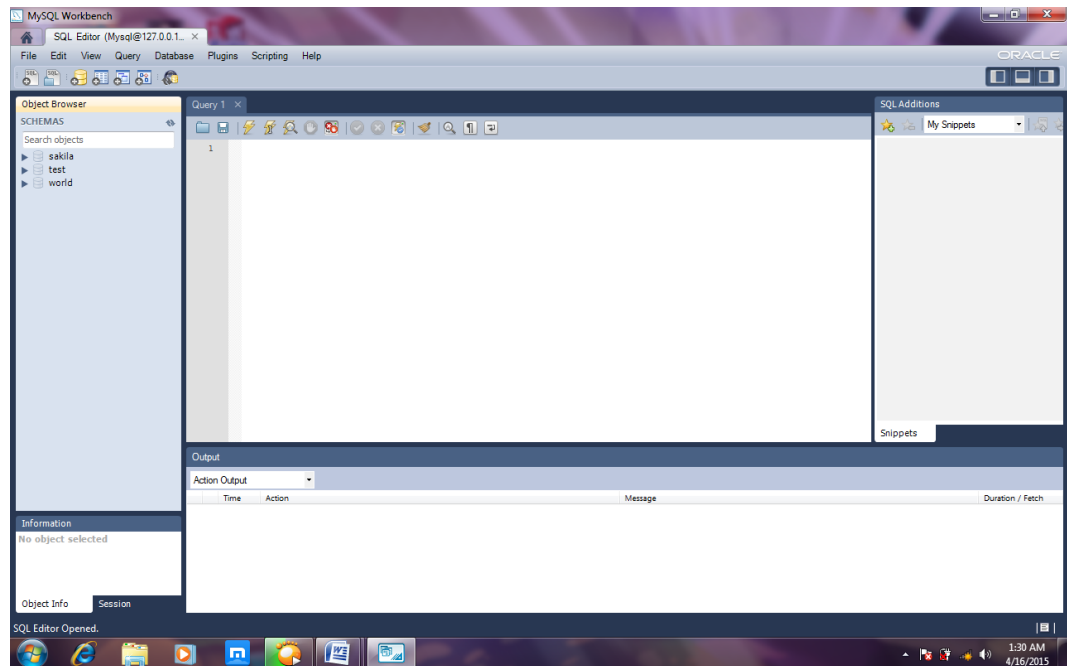


Gambar 3.4 Contoh Tampilan Windows Form Application GUI



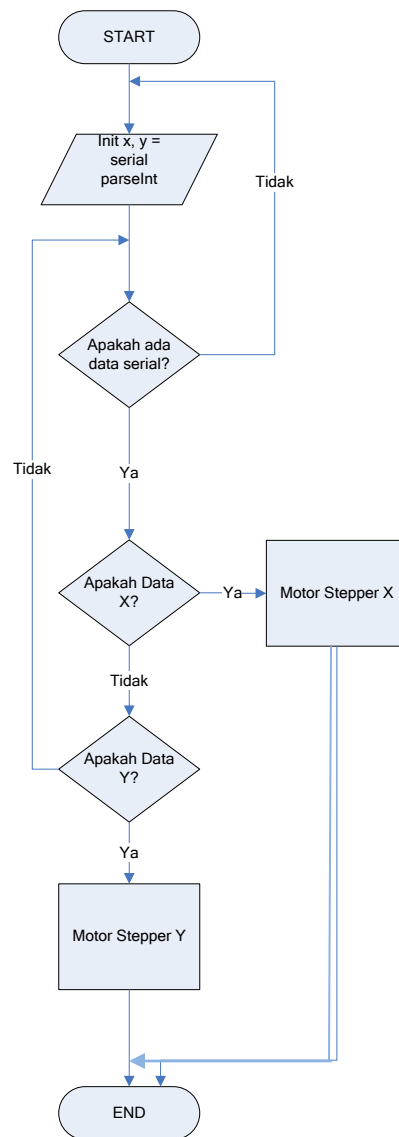
Gambar 3.5 Contoh Tampilan Windows Form Application

Setelah GUI dibuat kemudian dibuatlah database sebagai penyimpanan data hasil pembacaan. Database server yang digunakan adalah MySQL 5.5. Berikut adalah tampilan dari MySQL 5.5 :



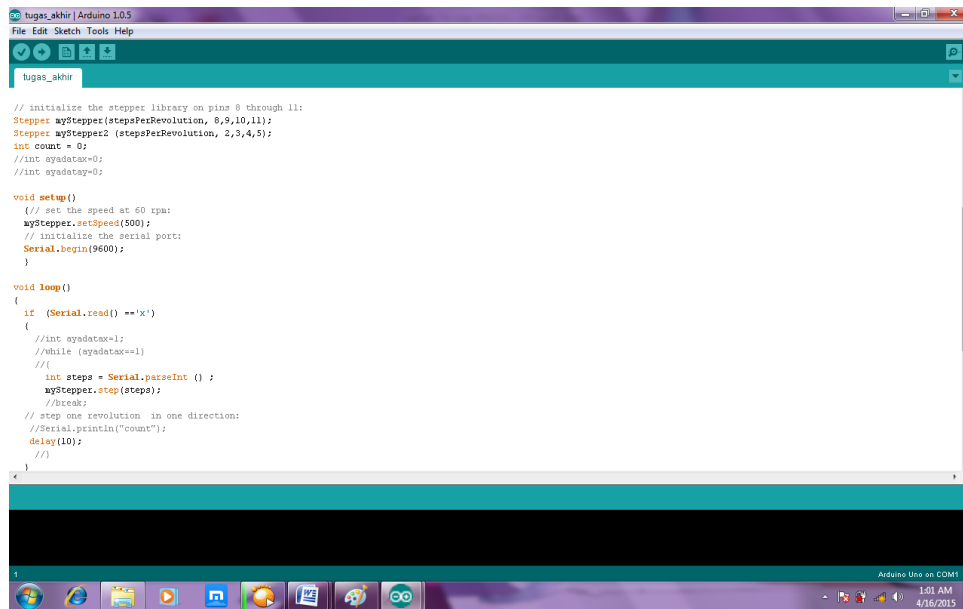
Gambar 3.6 Contoh MySQL Workbench

Kemudian setelah perancangan program visual, selanjutnya adalah membuat antarmuka antara PC dan controller. Controller yang digunakan adalah Arduino Uno R3 dengan mikrokontrollernya Atmega328. Antarmuka yang dipakai antara PC dan mikrokontroler adalah komunikasi serial TTL. Berikut adalah diagram alir program dalam mikrokontroler.



Gambar 3.7 Diagram Alir Pemrograman Mikrokontroller

Kemudian diagram alir program mikrokontroller dituangkan dalam Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Berikut adalah tampilan dari Arduino IDE :



```

tugas_akhir | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
tugas_akhir

// initialize the stepper library on pins 8 through 11:
Stepper myStepper(stepsPerRevolution, 8,9,10,11);
Stepper myStepper2 (stepsPerRevolution, 2,3,4,5);
int count = 0;
//int ayadatax=0;
//int ayadatay=0;

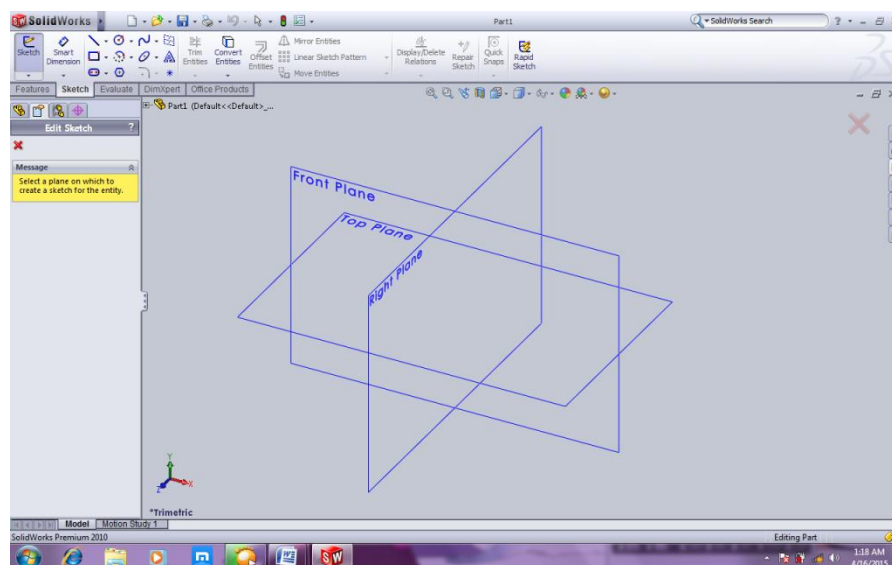
void setup()
{
  // set the speed at 60 rpm:
  myStepper.setSpeed(500);
  // initialize the serial port:
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  if (Serial.read() == 'x')
  {
    //int ayadatax=1;
    //while (ayadatax=1)
    //{
      int steps = Serial.parseInt ();
      myStepper.step(steps);
      //break;
    // step one revolution in one direction:
    //Serial.println("count");
    delay(10);
    //}
  }
}

```

Gambar 3.8 Contoh Tampilan Arduino IDE

Setelah desain program selesai, maka diteruskan dengan pembuatan desain mekanik. *Software* desain yang digunakan adalah *Solidworks Premium 2010* karena mendukung pemodelan desain 3D dan 2D. Berikut adalah tampilan *Software Solidworks 2010 Premium* :



Gambar 3.9 Contoh Tampilan *Solidworks Premium*

4. Pembuatan alat

Pembuatan alat ini dilaksanakan di Workshop Produksi FPMIPA UPI dan Mini Workshop UKM KOMPOR UPI . Alat yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah

- a. Alat-alat kerja bangku (kikir, gergaji ,dsb)
- b. Mesin Las
- c. Mesin Bor
- d. Mesin Gerinda
- e. Mesin Bubut
- f. Mesin Freis

Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah

- a. Profil Besi Hollow Kotak ukuran 3cm x 3cm
- b. Hubben Putar Diameter 30 cm dan 20 cm
- c. Baud dan Mur Ukuran 4 cm dan 5 cm
- d. Alumunium Silinder Diameter 5 cm
- e. Acrylic 3 mm
- f. Motor Stepper Torsi 30 kg.cm

Bagian-bagian yang dibuat dalam alat ini adalah

- a. Rangka Besi
- b. Roda gigi dengan jumlah gigi 45
- c. Roda gigi dengan jumlah gigi 25
- d. Dudukan Motor
- e. Hub motor dan gigi
- f. Hub gigi dan hubben

5. Uji Coba

Pada tahap ini alat diuji coba mulai dari program, hardware dan mekanik. Program diuji coba dengan cara mengecek komunikasi serial maupun komunikasi dengan database. Hardware di ujicoba dengan cara mengukur tegangan keluar pada masing- masing blok. Mekanik diuji coba dengan menggerakkan sudut sesuai dengan sudut yang diinginkan user.

6. Evaluasi Alat

Evaluasi Alat yang dimaksud adalah evaluasi alat secara keseluruhan. Alat dioperasikan *step by step* hingga dapat mendeteksi nilai kecerahan langit dan dapat di *input* ke dalam *database*.

7. Kesimpulan

Pada tahap akhir ini kemudian ditarik kesimpulan dalam bentuk laporan sesuai dengan latar belakang masalah.