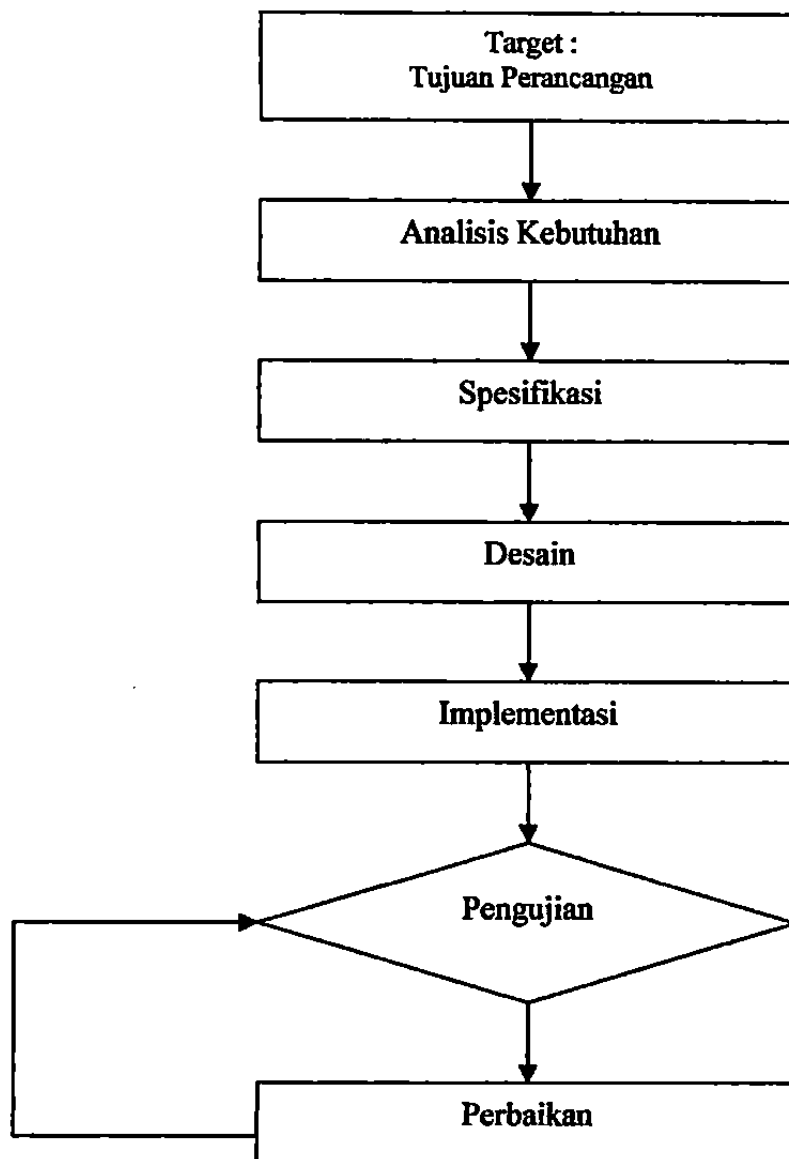


## BAB III METODOLOGI

### A. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan yang dimaksud adalah tata cara pencapaian target perancangan sebagaimana tertulis dalam tujuan penelitian. Prosedur perancangan ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur perancangan

## **B. Analisis Kebutuhan**

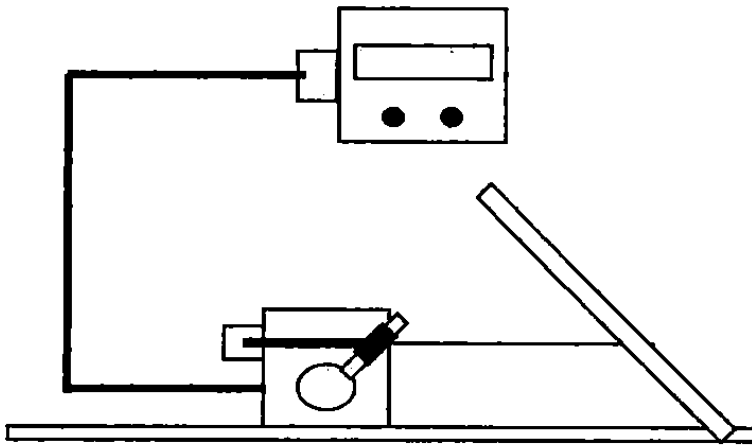
Sesuai dengan penyelesaian masalah yang akan dikerjakan maka ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh alat yang hendak dibangun. Kriteria tersebut antara lain adalah :

1. Alat harus dapat melakukan pengukuran sudut dengan tampilan digital untuk memperlihatkan sudut dan kemiringan yang diukur.
2. Prinsip kerja alat menggunakan pengukuran tegangan keluaran dari potensiometer jenis *wirewound*.
3. Alat mudah dibawa kemana-mana sehingga tidak tergantung pada jala-jala listrik dan dapat melakukan pengukuran pada berbagai sudut yang berbeda-beda.
4. Alat harus dapat mengukur sudut dengan ketelitian pengukuran 1/10 atau satu angka dibelakang koma

## **C. Spesifikasi.**

Berdasarkan analisis kebutuhan diatas maka dapat dirancang suatu perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Alat dibuat menggunakan mikrokontroler AVR *ATMega8535* untuk melakukan sistem pengukuran dan pengolahan data.
2. Menggunakan catu daya 6 volt DC dari 4 buah baterai alkaline 1,5 V sehingga tidak bergantung pada jala-jala listrik
3. Menggunakan sensor *wirewound* yang berfungsi mengubah hambatan menjadi tegangan dan dapat berputar sampai 360 derajat

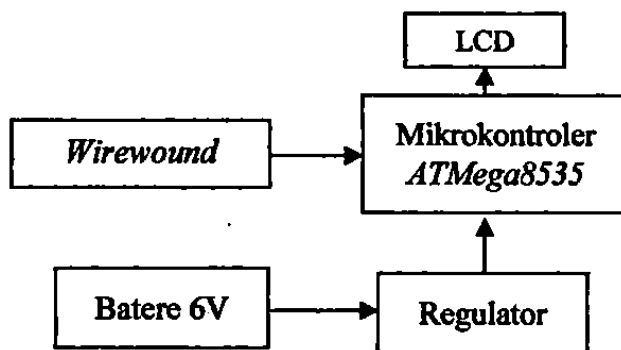


Gambar 3.2. Desain alat

#### D. Desain.

##### 1. Perangkat keras.

Untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan pengukur kemiringan sudut digital dibuat blok diagram seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3. Blok Diagram Sistem.

Dari Gambar 3.3. dapat ditentukan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji sistem alat ini adalah :

a. Mikrokontroler AVR, ATmega8535 berfungsi sebagai sistem pemroses data

- b. Sensor *wirewound* berfungsi mengubah hambatan menjadi tegangan.
- c. Catu daya berfungsi untuk menyuplay tegangan ke mikrokontroler.
- d. Penampil LCD berfungsi sebagai panampil nilai sudut dan kemiringan.

Komponen–komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji alat adalah sebagai berikut :

- Mikrokontroler AVR *ATMega8535*.
- Wirewound 100 Kilo Ohm.
- Transistor Q1 A733.
- Dioda Silikon IN4001.
- Resistor 50 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ .
- Kapasitor 10 $\mu$ F.
- LCD M1632.
- 4 buah baterai *alkaline* 1,5 V.

Alat uji yang dipergunakan adalah :

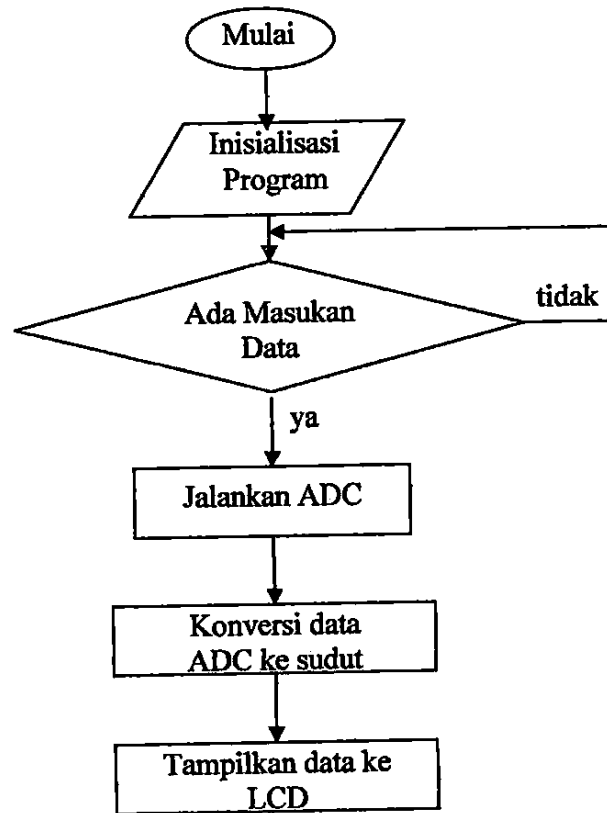
- Multimeter.
- Penunjuk sudut digital (*waterpas digital*).
- Busur derajat.

## 2. Perangkat lunak

Perangkat lunak dibangun untuk memroses dan mengontrol alur kerja secara

keseluruhan sistem yang berpusat pada mikrokontroler AVR *ATMega8535*

Diagram alir cara kerja sistem yang akan dirancang secara garis besar ditunjukkan pada Gambar 3.4. berikut



Gambar 3.4. Diagram Alir Perangkat Lunak.

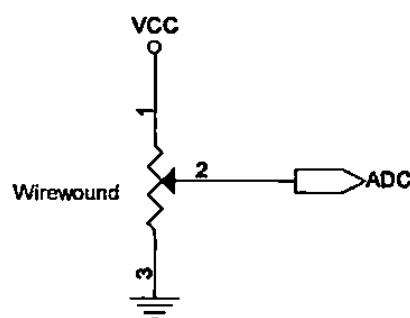
Perangkat lunak ini dibangun menggunakan *bahasa pemrograman Assembler dengan compiler* menggunakan AVRstudio 4 yang merupakan *compiler* keluarga mikrokontroler AVR dan memiliki fasilitas fitur yang lengkap. Sedangkan *Programmer* digunakan untuk mentransfer program hasil kompilasi ke dalam chip AVR menggunakan software *ponyprog2000*.

## E. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembangunan sistem. Pembangunan sistem meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistem yang dibangun seperti yang ditunjukkan pada bagian-bagian berikut :

### 1. Sensor

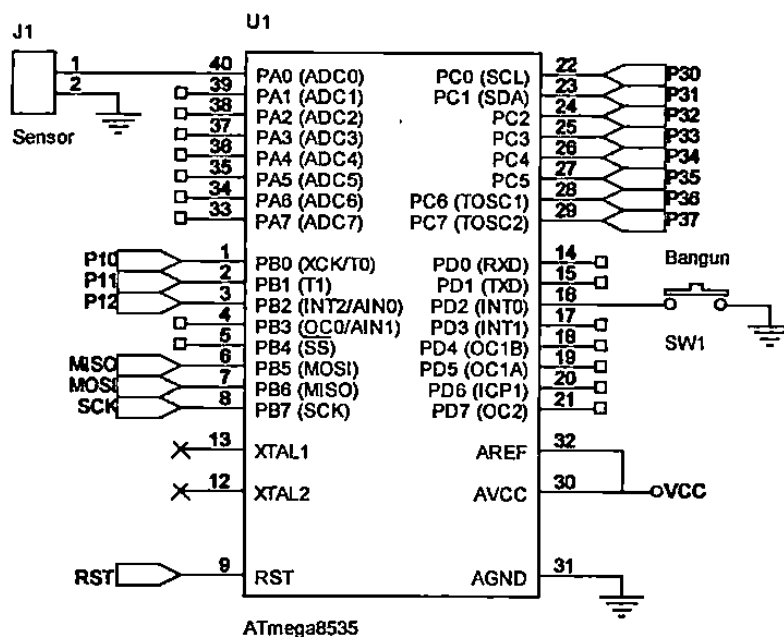
Seperti telah disebutkan sebelumnya, maka alat yang dibuat membutuhkan suatu rangkaian sensor untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan mistar sudut. Sensor yang digunakan pada perancangan alat ini adalah resistor *wirewound*. Resistor *wirewound* terbuat dari kawat nikelin atau manganin yang dililitkan pada bahan keramik atau porselin. Kemampuan menerima daya dari resistor ini lebih tinggi dari resistor film karbon maupun resistor film logam dan dapat mencapai beberapa ratus watt. Pada perancangan ini resistor *wirewound* berfungsi sebagai pembagi tegangan yang nantinya akan dihubungkan dengan input ADC dari mikrokontroler *ATMega8535*. Gambar 3.5 berikut menunjukkan rangkaian aplikasi dari resistor *wirewound*.



Gambar 3.5 Rangkaian sensor *wirewound*

## 2. Mikrokontroler

Mikrokontroler *ATMega8535* merupakan piranti pengendali dari sistem yang dirancang ini. Berikut ini adalah gambar rangkaian mikrokontroler *ATMega8535*.

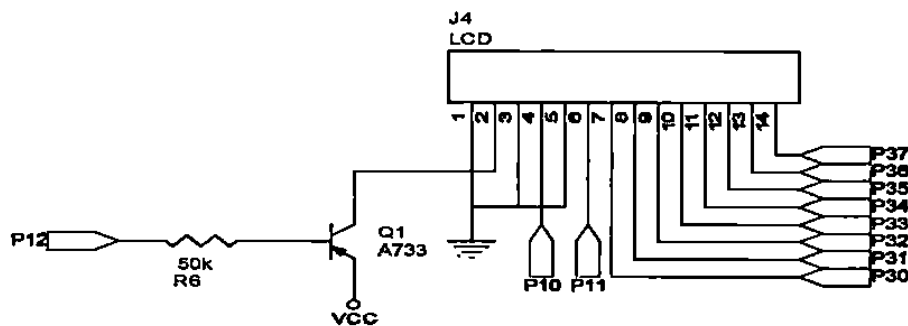


Gambar 3.6. Rangkaian Aplikasi Mikrokontroler *ATMega8535*

Pada aplikasi ini mikrokontroler *ATMega8535* digunakan untuk membaca perubahan tegangan dari sensor *wirewound* melalui input 0 ADC 10 bit pada PA.0. Perancangan ini menggunakan pembangkit clock internal 4 MHz dengan mengatur register-register fuse bit

## 3. LCD

Penampil LCD 16 x 2 memiliki 14 pin yaitu Vcc (*power supply* + 5 V), Gnd (*ground*), Vee (tegangan kontras LCD), RS (*Register Select*), R/W (*Read/Write*) dihubungkan ke ground karena hanya untuk operasi penulisan saja, E (*Enable clock*) dan 8 bit data DD0 - DD7 (*data bus*) seperti Gambar 3.7 berikut

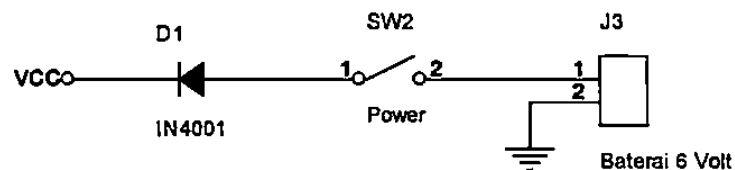


Gambar 3.7. Rangkaian LCD 16 x 2

Pada rangkaian aplikasi LCD 16 x 2 diatas juga dilengkapi dengan rangkaian pemutus tegangan yang digunakan untuk mematikan LCD (auto-off LCD) dengan tujuan untuk menghemat penggunaan daya dari sumber baterai

#### 4. Catu Daya

Sumber tegangan yang digunakan pada aplikasi ini menggunakan 4 buah baterai alkaline 1,5 volt sehingga total tegangan sumbernya adalah sebesar 6 volt. Karena suplay tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler dan LCD sebesar 5 volt maka sumber tegangan baterai perlu dikurangi dengan memberikan sebuah diode silikon yang dapat mengurangi tegangan sebesar 0,7 volt sehingga tegangan suplai kerangkaian sebesar  $6\text{ V} - 0,7\text{ V} = 5,3\text{ volt}$



Gambar 3.8. Rangkaian suplay tegangan



## **F. Pengujian dan Validasi**

Setelah piranti selesai dibuat diperlukan pengujian dan validasi dari alat dengan beberapa mekanisme sebagai berikut :

1. Alat dihidupkan
2. Alat dikalibrasi menggunakan penampil sudut digital pembanding
3. Tegangan keluaran tiap blok diukur.
4. Tegangan disesuaikan dengan kriteria.
5. Jika kriteria dipenuhi maka alat dinyatakan telah berfungsi.
6. Selanjutnya dilakukan validasi dengan melakukan beberapa eksperimen menggunakan alat yang telah selesai dibuat. Hal ini mengetahui apakah alat telah sesuai dengan yang diharapkan para pengguna.