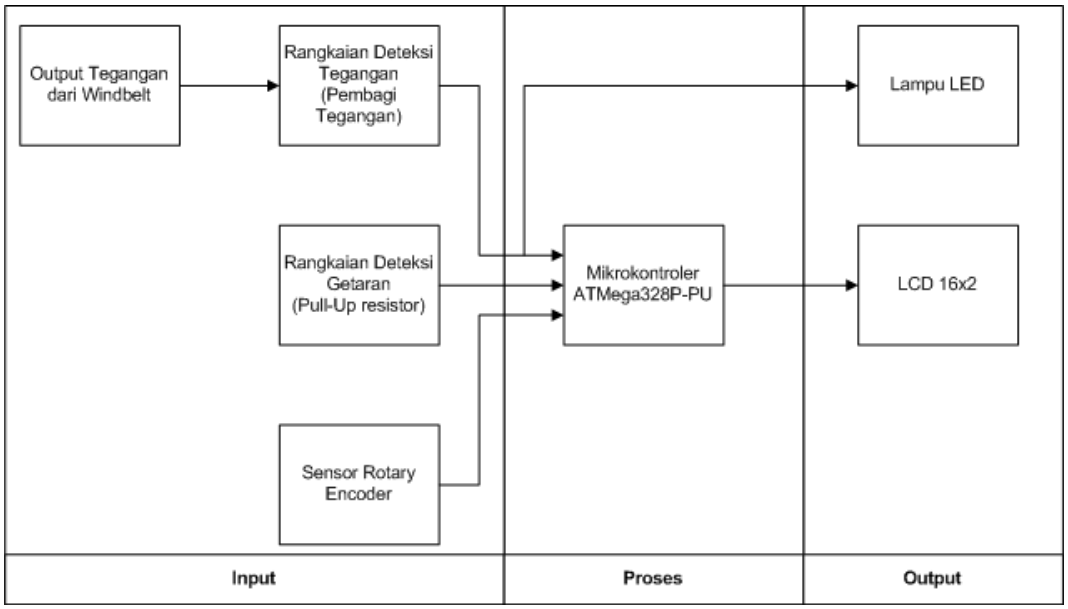
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok Sistem Windbelt

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai komponen-komponen apa saja yang digunakan dalam pembuatan *Windbelt*, baik dari segi perancangan alat, perangkat keras, maupun perangkat lunak. Secara garis besar perancangan sistem dapat dilihat pada diagram blok pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Dari gambar 3.1 diatas dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja sistem pembangkit listrik *Windbelt* ini yaitu :

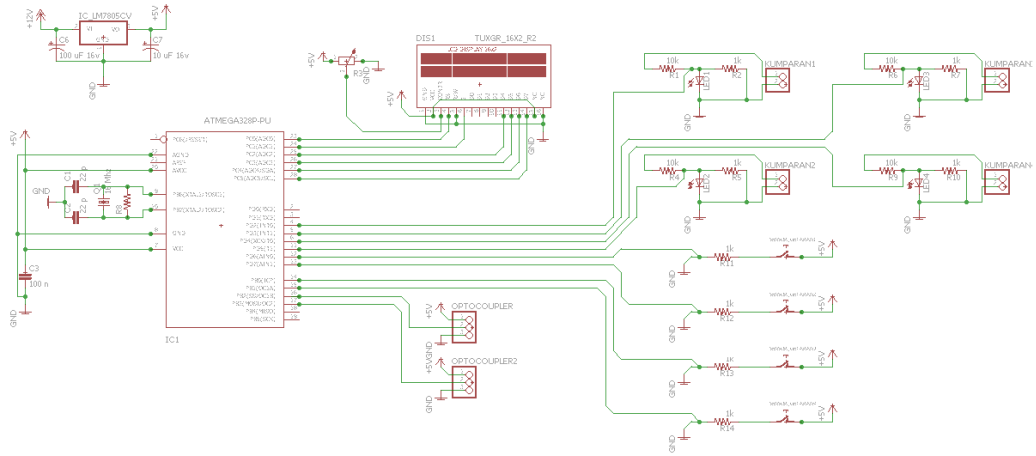
1. Output tegangan & arus dari *Windbelt* akan masuk terlebih dahulu ke sensor deteksi tegangan dan arus sebelum masuk ke ADC mikrokontroler
2. Deteksi getaran (pull-up resistor) digunakan untuk menghitung jumlah getaran yang terjadi ketika membran / pita *Windbelt* tertiup oleh angin.
3. Untuk mengukur kecepatan angin yang datang digunakan sensor rotary encoder dibantu dengan mekanik yang dapat membuat sensor ini berputar.

4. Mikrokontroler ATMega328P-PU digunakan untuk mengolah data masukan dari rotary encoder, pull-up resistor dan output tegangan *Windbelt*.
5. LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan keluaran dari mikrokontroler, informasi yang ditampilkan berupa besar tegangan *Windbelt*, jumlah getaran dari membran / pita dan kecepatan angin yang datang.
6. Lampu LED sebagai indikator apakah *Windbelt* dapat menyalakan beban.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1 Rangkaian Sistem Windbelt

Rangkaian ini adalah rangkaian yang digunakan dalam sistem Windbelt. Dibantu dengan mikrokontroler ATMega328P-PU sebagai pengolah data, berikut ini merupakan rangkaian keseluruhan dari sistem Windbelt.

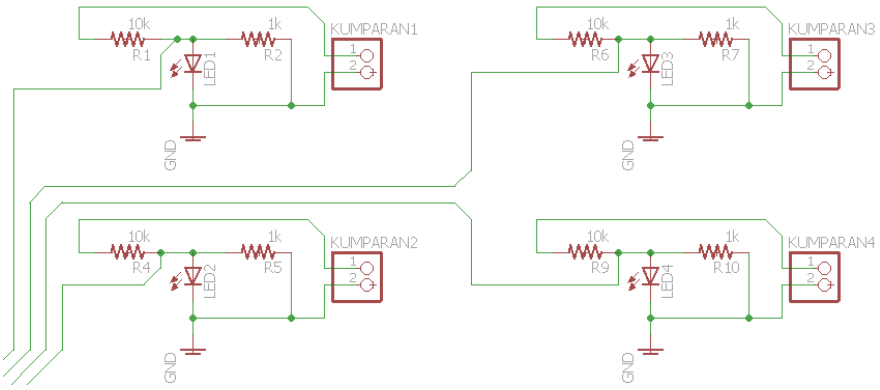


Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Windbelt

Untuk mempermudah penggunaan mikrokontroler ATMega328P-PU maka pertama kali ditentukan terlebih dahulu pin-pin yang akan digunakan oleh sensor-sensor dan komponen lain yang digunakan dalam rangkaian sistem Windbelt ini. Gambar 3.2 di atas merupakan pemetaan penggunaan pin-pin mikrokontroler yang digunakan pada sistem.

3.2.2 Rangkaian Pengukur Tegangan Output Windbelt

Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi tegangan yang keluar dari *Windbelt*.

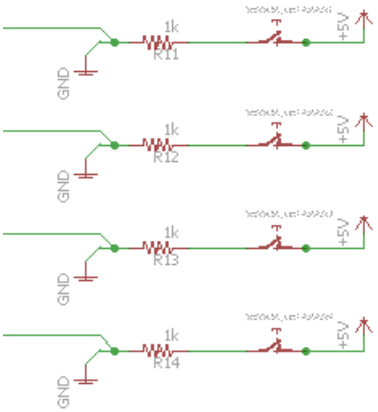


Gambar 3.3 Rangkaian Deteksi Tegangan Output *Windbelt*

Untuk mendapatkan tegangan digunakan rangkaian pembagi tegangan, cara kerja dari rangkaian ini yaitu ketika tegangan yang dihasilkan dari kumparan dibagi terlebih dahulu dengan menggunakan dua buah resistor. Vout dihasilkan dengan cara mengukur tegangan antara dua buah resistor tersebut menggunakan persamaan 2.12. Keluaran dari rangkaian ini menjadi masukan bagi ADC mikrokontroler.

3.2.3 Rangkaian Deteksi Getaran

Rangkaian ini berfungsi untuk mengetahui jumlah getaran yang dihasilkan oleh pita *Windbelt* ketika tertiup oleh angin.

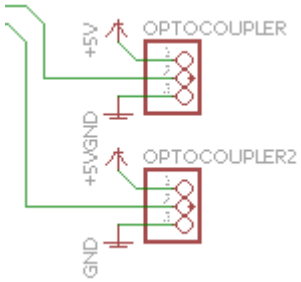


Gambar 3.4 Rangkaian Deteksi Getaran

Rangkaian yang digunakan adalah pada gambar 3.4 diatas adalah rangkaian pull-up resistor, ketika mekanik saklar yang terdapat pada pita tertutup, Vout akan menghasilkan logika “Low”. Keluaran yang dihasilkan akan menjadi masukan bagi ADC mikrokontroler.

3.2.4 Rangkaian Sensor Rotary Encoder

Rangkaian ini digunakan untuk mengetahui kecepatan angin yang datang. Keluaran yang dihasilkan akan menjadi masukan bagi ADC mikrokontroler.

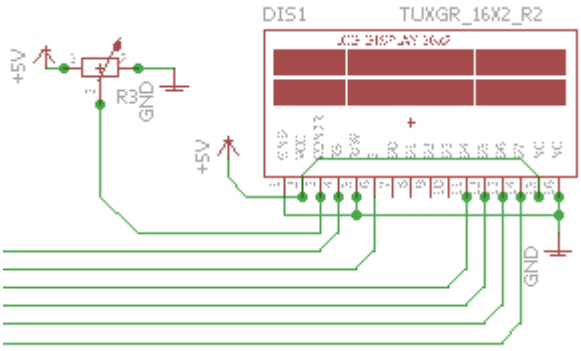


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Rotary Encoder

Cara kerja rangkaian ini yaitu saat rangkaian sumber cahaya diberi VCC 5 Volt dan menghasilkan cahaya, ketika cahaya masuk pada phototransistor tidak terhalang maka akan menghasilkan tegangan 5V dan begitu juga sebaliknya saat terhalang maka akan menghasilkan tegangan 0V. Jari-jari piringan yang digunakan adalah 3.25 cm. Jumlah celah yang digunakan dalam sistem ini ada 19 buah. Untuk menghitung kecepatan angin yang datang dapat digunakan persamaan 2.7.

3.2.5 Rangkaian LCD 16x2

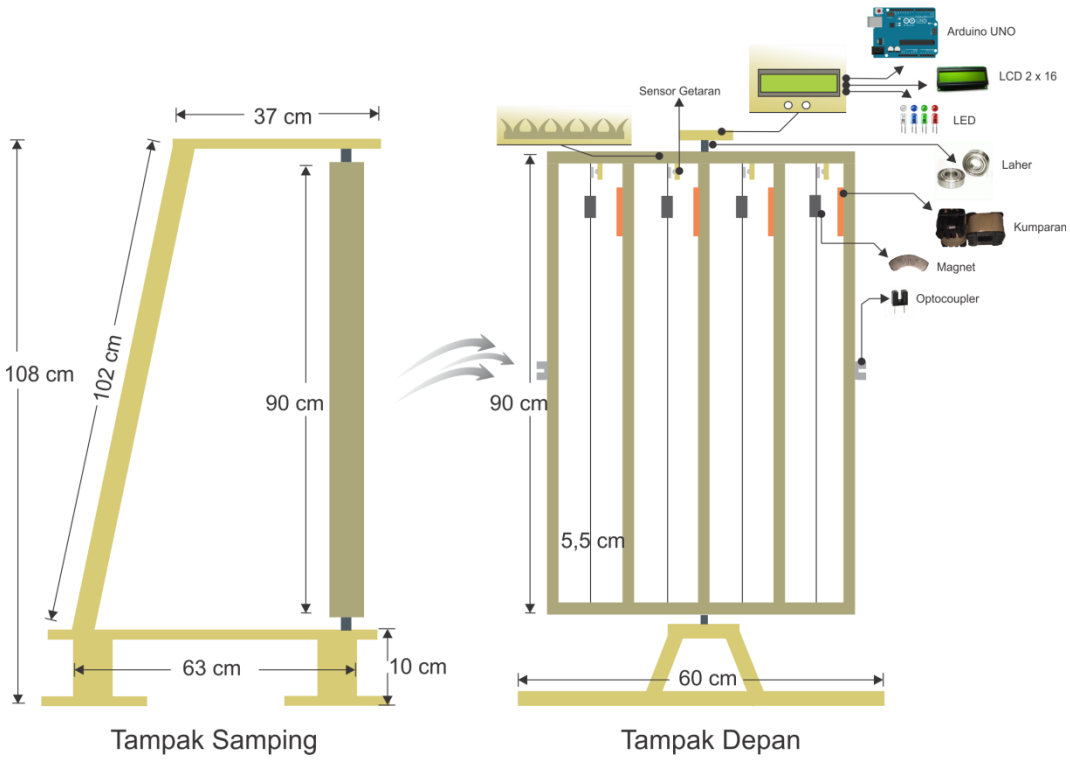
LCD merupakan komponen untuk menampilkan informasi yang telah diolah oleh mikrokontroler. Informasi yang akan ditampilkan berupa informasi tegangan yang dihasilkan oleh *Windbelt*, kecepatan yang dideteksi oleh sensor rotary encoder, dan jumlah getaran yang dihasilkan oleh membran/pita ketika tertiup angin.



Gambar 3.6 Rangkaian LCD 16x2

3.2.6 Desain Windbelt

Desain *Windbelt* ini dibuat dengan kerangka kayu agar lebih kokoh dan mudah ditempatkan dimana saja. Berikut merupakan desain *Windbelt* yang akan dirancang :



Gambar 3.7 Rancangan Windbelt

Spesifikasi :

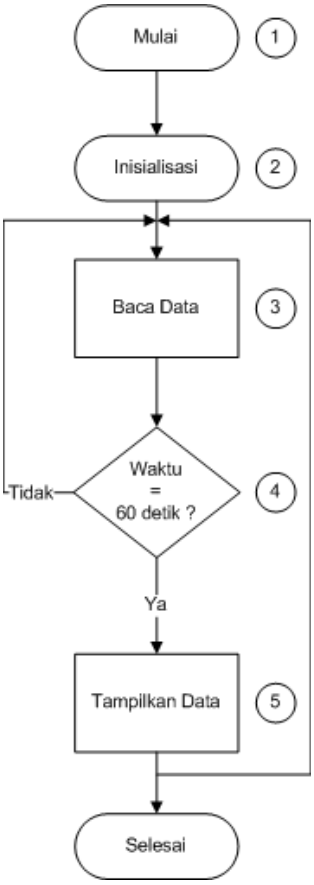
- Mikrokontroler : ATMega328P-PU
- LCD : LCD 16x2
- LED : 4 Buah (Putih, Biru, Hijau, Merah)
- Kumparan :
    - 5000 lilitan
    - Diameter lilitan 0,10 mm
    - Panjang penampang kumparan 18 mm
- Magnet : Magnetium
- Piringan Optocoupler :
    - Jari-jari 3.25 cm
    - Jumlah celah 19
- Pita :
    - Panjang 90 cm
    - Jenis pita : pita kain

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat Lunak ini merupakan hal yang paling penting dalam perancangan sistem *Windbelt*. Pada bagian perancangan ini yang nantinya akan dijadikan sebagai algoritma kendali dari keseluruhan sistem kerja *Windbelt*. Algoritma tersebut dituliskan pada sebuah Arduino IDE 1.6.5 dengan bahasa C/C++ kemudian disimpan pada sebuah IC Arduino UNO, maka secara otomatis Arduino UNO akan mengerjakan seluruh program.

3.3.1 Algoritma Dasar

Algortima dasar merupakan algoritma yang mendasari algortima sistem *Windbelt* ini. Algortima dasar ini nantinya akan dikembangkan menjadi algortima yang lebih komlpleks dan spesifik. Berikut merupakan diagram alir sederhana dari sistem *Windbelt* yang akan dirancang.



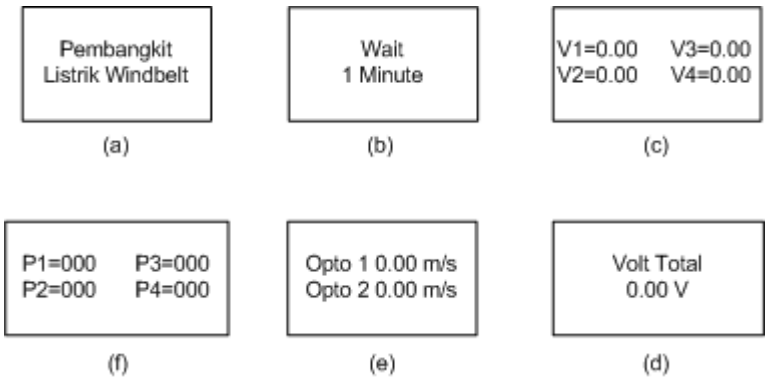
Gambar 3.8 Diagram Alir Algoritma Sistem

Berikut merupakan penjelasan dari diagram alir diatas :

1. Mikrokontroler dinyalakan, mulai program.
2. Inisialisasi pin mikrokontroler yang digunakan, inisialisasi variabel dan tipe data yang digunakan.
3. Program membaca data yang akan diolah yaitu tegangan yang dihasilkan kumparan, jumlah getaran yang didapatkan oleh sensor getaran, dan kecepatan angin yang didapatkan oleh sensor rotary encoder (optocoupler).
4. Tunggu sampai 1 menit, jika waktu belum satu menit terus baca data.
5. Jika waktu sama dengan 1 menit, tampilkan data yang telah didapatkan dan diolah oleh mikrokontroler. Data yang ditampilkan yaitu, tegangan yang dihasilkan kumparan, jumlah getaran yang terjadi, dan kecepatan angin.

3.3.2 Desain Tampilan pada LCD

Desain menu pada LCD 16x2 merupakan pembuatan program antarmuka (interface) yang diprogram dengan menggunakan bahasa C/C++. Perancangan desain menu pada LCD digunakan untuk menyampaikan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Berikut merupakan rancangan tampilan untuk LCD :



Gambar 3.9 Desain Tampilan pada LCD

Keterangan :

(a) Tampilan awal
(b) Tampilan untuk menunggu 1 menit
(c) Tampilan Tegangan per kumparan
(d) Tampilan Tegangan Total
(e) Tampilan Optocoupler
(f) Tampilan Jumlah getaran pita