

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dan perancangan tugas akhir dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung dilaksanakan mulai bulan Desember 2011 sampai dengan Oktober 2012.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

a. Instrumen dan komponen Elektronika yang terdiri atas:

1. Multitester
2. Motor *AC dan DC*
3. Transistor
4. Resistor
5. Dioda
6. *Relay*
7. *LCD*
8. Tombol *switch ON/OFF*
9. *IC RTC DS1307*
10. *IC Mikrokontroler ATmega32*

11. *IC H-Bridge L298*

12. Timbangan yang ditambahkan resistor geser

b. Perangkat kerja yang terdiri atas:

1. Komputer

2. *Power supply*

3. *Downloader AVR*

4. Papan projek (*Project Board*)

5. Bor PCB

6. Solder

7. Kabel penghubung

c. Komponen bantu yang terdiri atas:

1. Papan plastik mika (*Accrylic*)

2. PCB

3. Feritklorit

4. Timah

C. Prosedur Kerja

Langkah kerja dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Studi literature

2. Penentuan spesifikasi rancangan

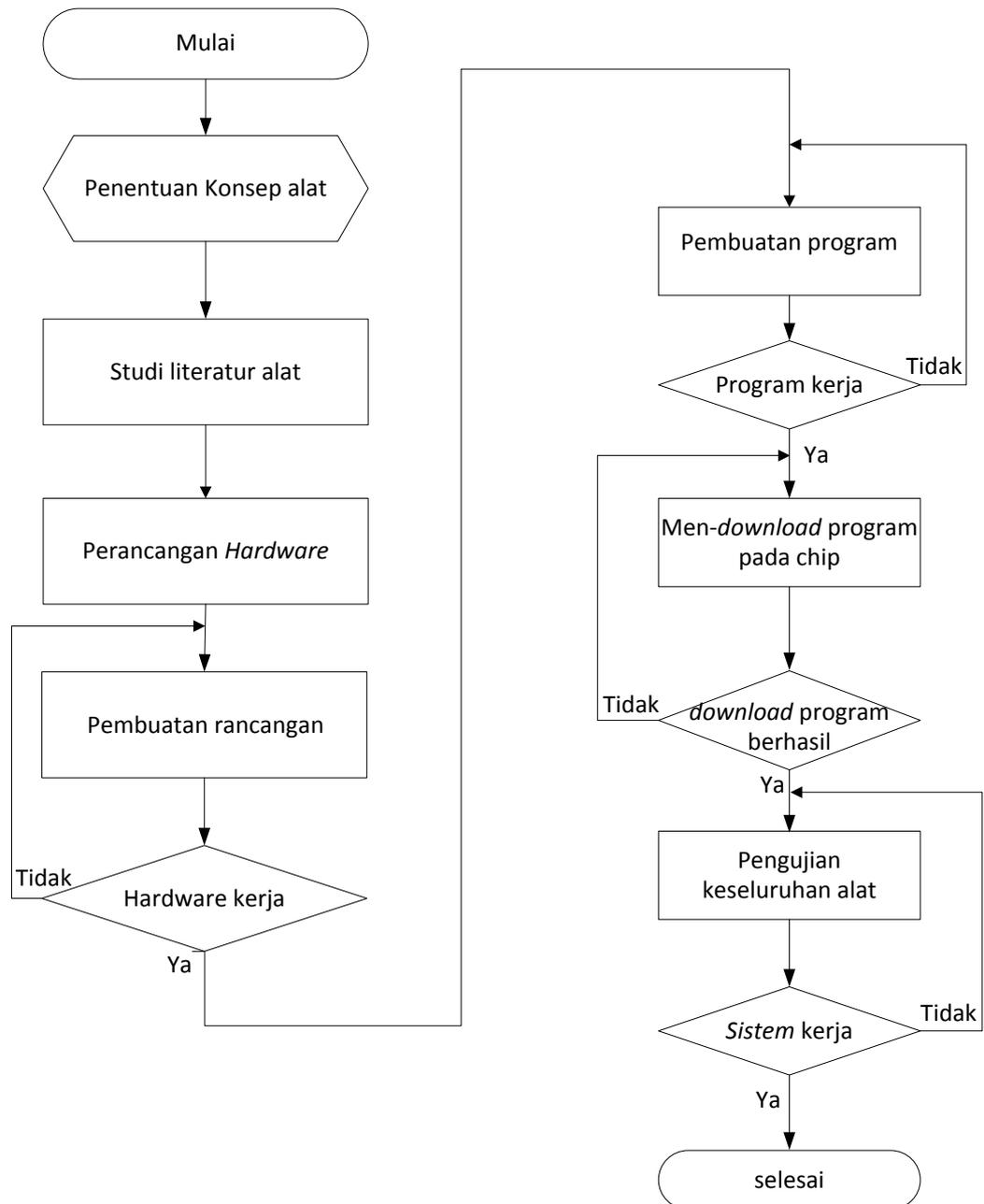
3. Perancangan perangkat keras

4. Perancangan perangkat lunak

5. Pembuatan alat

6. Pengujian alat

Adapun diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

D. Studi Literatur

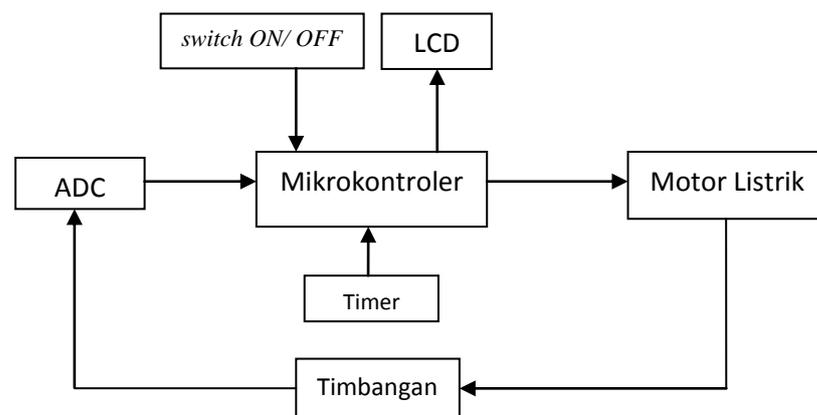
Dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik dan spesifikasi motor listrik *AC* dan motor listrik *DC*.
2. *Datasheet IC L298*
3. Karakteristik komponen-komponen yang akan digunakan serta prinsip kerjanya.
4. Cara kerja dan pemrograman mikrokontroler ATmega32

E. Spesifikasi Rancangan

Pada pembuatan alat pengaturan pakan secara otomatis terdapat spesifikasi rancangan blok pengaturan pakan dan gambar rancangan sebagai berikut:

- a. Secara garis besar sistem pada tugas akhir ini adalah seperti gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2. Blok Pengaturan Pakan

Penjelasan dari blok pengaturan pakan tersebut apabila sensor mendeteksi beban berat pada tumpuan beban terhadap timbangan maka proses akan dilanjutkan ke pengkondisi tegangan atau memberikan masukan (*input*) untuk *ADC* (*Analog Digital Converter*) pada *pinA* yang berupa tegangan analog dan kemudian tegangan akan diolah menjadi tegangan digital hingga keluarannya sesuai dengan program yang diinginkan. *ADC* akan mengubah nilai tegangan 0 Volt sampai dengan 5 Volt dari keluaran sensor menjadi bilangan *ADC* dengan resolusi *ADC* 10 bit dan bilangannya dari 0 sampai dengan 1024. Bilangan inilah yang ditulis pada bahasa program mikrokontroler. Karena mikrokontroler tidak dapat membaca tegangan analog sebelum *ADC* mengubah tegangan analog menjadi tegangan digital, sebab itulah peranan *ADC* sangat diperlukan agar mikrokontroler dapat membaca *output* dari sensor.

Untuk mengatur berat pakan yang akan di tebar maka dipasang tombol *switch*, dimana akan diletakkan tombol-tombol yang berfungsi sebagai masukan bagi mikrokontroler yang sebelumnya sudah diatur untuk setiap satu tombol *switch ON* jumlah berat pakan yang akan ditimbang seberat 1 kg dengan cara mengubah posisi *switch* dari *OFF* menjadi *ON* kemudian nilai dari *switch ON* dikalibrasi dengan timbangan yang dipasang tahanan geser. Oleh karena itu untuk mendapatkan jumlah berat takaran pakan yang di inginkan dengan menggunakan beberapa *switch* maka pada setiap *switch ON* harus dihitung terlebih dahulu.

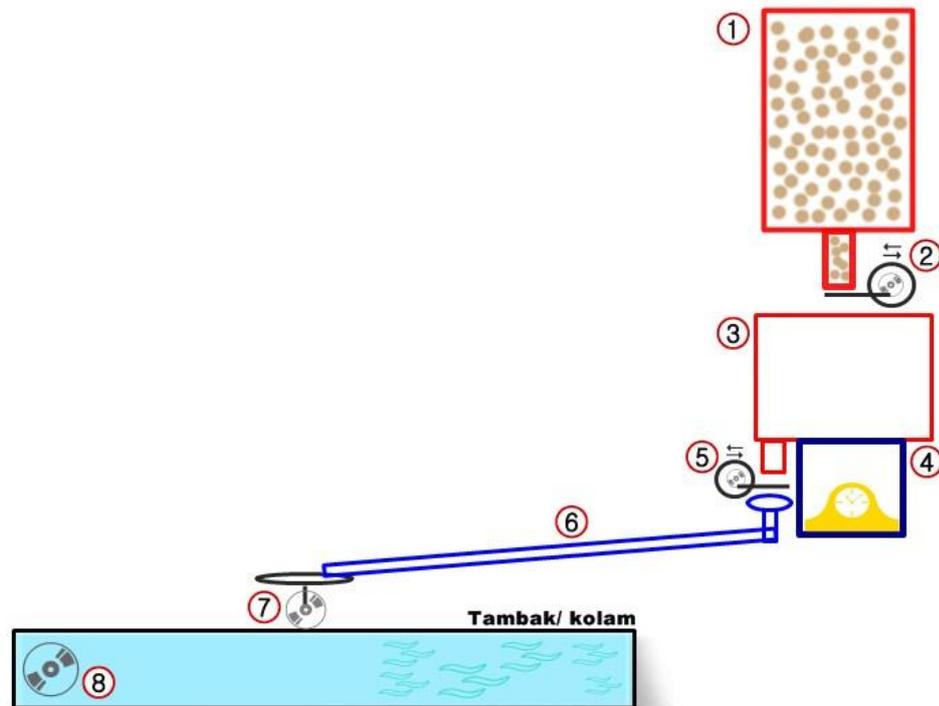
Peranan *LCD* digunakan untuk menampilkan hasil pemrograman dari mikrokontroler, yaitu seberapa berat pakan yang diatur oleh *switch* dan kemudian ditampilkan pada layar *LCD*. *LCD* juga dapat memonitoring apabila jumlah pakan sudah pada batas yang ditentukan, maka *LCD* akan menampilkan bahwa pakan

sudah pada posisi siap untuk disebarakan ke tambak atau kolam. Selain itu *LCD* juga dapat menampilkan bekerja atau tidak nya motor baik untuk motor penyembur pakan atau motor kincir.

IC *RTC* *DS1307* merupakan fitur yang digunakan sebagai pewaktu yang kemudian pada port *C* *SDA* dan *SCL* difungsikan sebagai transfer data pewaktu pada mikrokontroler untuk waktu pemberian pakan berlangsung. Pada umumnya pemberian pakan dilakukan empat kali dalam satu hari, pagi hari sekitar pukul 07:00 wib, siang hari pada pukul 12:00 wib, sore hari pada pukul 17:00 wib, dan untuk malam hari pada pukul 21:00 wib. Oleh sebab itu konfigurasi pengaturan waktu harus disesuaikan pada jam-jam pemberian pakan, sebab pada saat pemberian pakan sedang berlangsung motor kincir harus dalam kondisi *OFF* atau tidak bekerja dan motor pemberian pakan dalam kondisi *ON* atau bekerja. Proses seperti ini harus tepat waktu dan tidak boleh terbalik antara motor kincir dengan motor pemberian pakan. Sebab apabila sampai terbalik antara motor kincir dengan motor pemberian pakan maka proses penjadwalan pemberian pakan tidak dapat bekerja dengan baik.

Pada rangkaian mikrokontroller memiliki fungsi sebagai *switch*, mikrokontroller bekerja pada saat *pin* yang telah ditetapkan sebagai *pin input* diberikan tegangan sebesar 5 Volt *DC*. Penentuan *pin* untuk menjadi *pin input* atau *output* sesuai kebutuhan yang diperlukan dengan perintah yang dibuat pada program data mikrokontroller. Dari nilai *output* pada mikrokontrol inilah yang digunakan untuk memicu basis pada transistor agar *relay* dapat bekerja, baik dalam kondisi *ON* atau *OFF*.

b. Secara keseluruhan gambar rancangan pada tugas akhir ini adalah seperti gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3. Rancangan Yang Akan Dibuat

Penjelasan dari penomoran tiap-tiap bagian peralatan adalah sebagai berikut:

1. Tangki utama, dimana tangki ini berfungsi sebagai penampung pakan sebelum pakan ditimbang dan di tebar.
2. Kran atau pintu pada tangki utama, dimana pada kran ini difungsikan untuk membuka dan menutup keluarnya pakan dari tangki utama ke tangki timbangan.
3. Tangki timbangan, berfungsi untuk menimbang jumlah berat pakan yang keluar dari tangki utama yang kemudian akan di timbang sebelum di tebar.

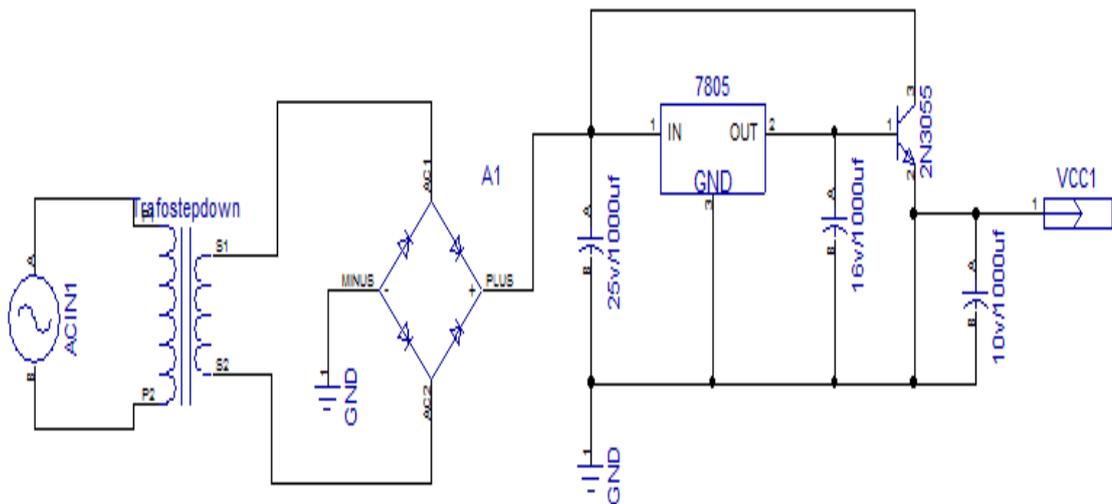
4. Timbangan, dimana timbangan ini telah dimodifikasi dan diberi tahanan geser yang kemudian digunakan sebagai inputan pada kontrol elektrik.
5. Kran atau pintu pada tangki timbangan, berfungsi untuk membuka dan menutup keluarnya pakan dari tangki timbangan yang sebelumnya sudah ditimbang terlebih dahulu.
6. Pipa, berfungsi untuk mengalirkan pakan dari tangki timbangan menuju ke motor atau kipas penebar pakan.
7. Motor kipas penebar pakan, berfungsi sebagai penebar pakan pada saat pipa mengalirkan pakan dan jatuh tepat diatas kipas penebar pakan maka pakan akan tersebar.
8. Motor penghasil gelembung udara, berfungsi sebagai penghasil gelembung udara sebagai alat bantu pernapasan udang windu.

F. Perancangan Perangkat Keras

Berdasarkan spesifikasi rancangan di atas perangkat yang di gunakan dalam penelitain yang di lakukan adalah sebagai berikut:

a. Power Supply

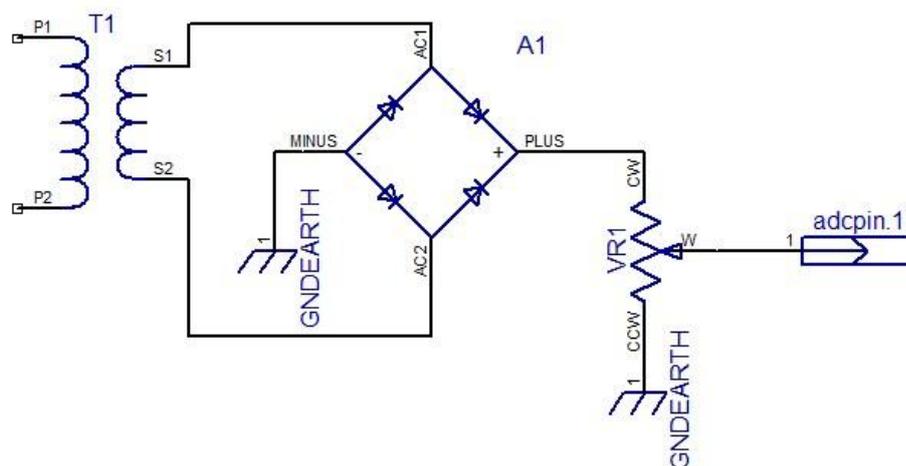
Power supply merupakan perangkat yang terdiri dari beberapa komponen elektronika, secara fungsi *power supply* di gunakan sebagai pengubah tegangan AC yang di hasilkan oleh transformator menjadi tegangan DC. Tegangan DC yang di hasilkan oleh catu daya digunakan sebagai sumber tegangan untuk rangkaian mikrokontroller dan rangkaian pemicu.



Gambar 3.4. Rangkaian Power Supply Yang Telah Distabilkan

b. Sensor Berat

Sensor berat yang digunakan adalah timbangan analog yang di modifikasi dengan menggunakan rangkaian pembagi tegangan. Seperti pada gambar 3.5 berikut:



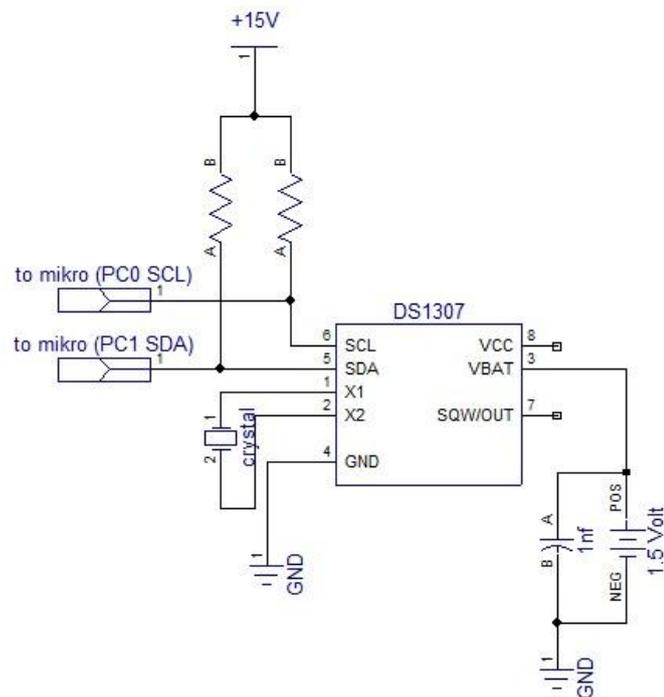
Gambar 3.5. Rangkaian Sensor Berat

Dapat dilihat pada gambar 3.5 dimaksudkan bahwa gambar tersebut merupakan rangkaian pembagi tegangan yang menggunakan variabel resistor. Rancangan

sensor berat ini terdiri dari timbangan analog yang pada ujung poros penunjukkan angka nya di hubungkan dengan variabel resistor sebagai pendeteksi berat untuk memberikan nilai tegangan masukan pada *ADC* yang dapat berubah-ubah nilai tegangan keluarannya sesuai dengan berat yang terbaca pada timbangan analog tersebut. Sensor ini bekerja dengan merubah *input* tekanan menjadi tahanan atau resistansi yang kemudian di konversikan ke tegangan. Semakin berat beban yang diberikan maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan pada variabel resistor tersebut untuk dikonversikan oleh *ADC* yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler sebagai nilai masukan.

c. Rangkaian RTC DS1307

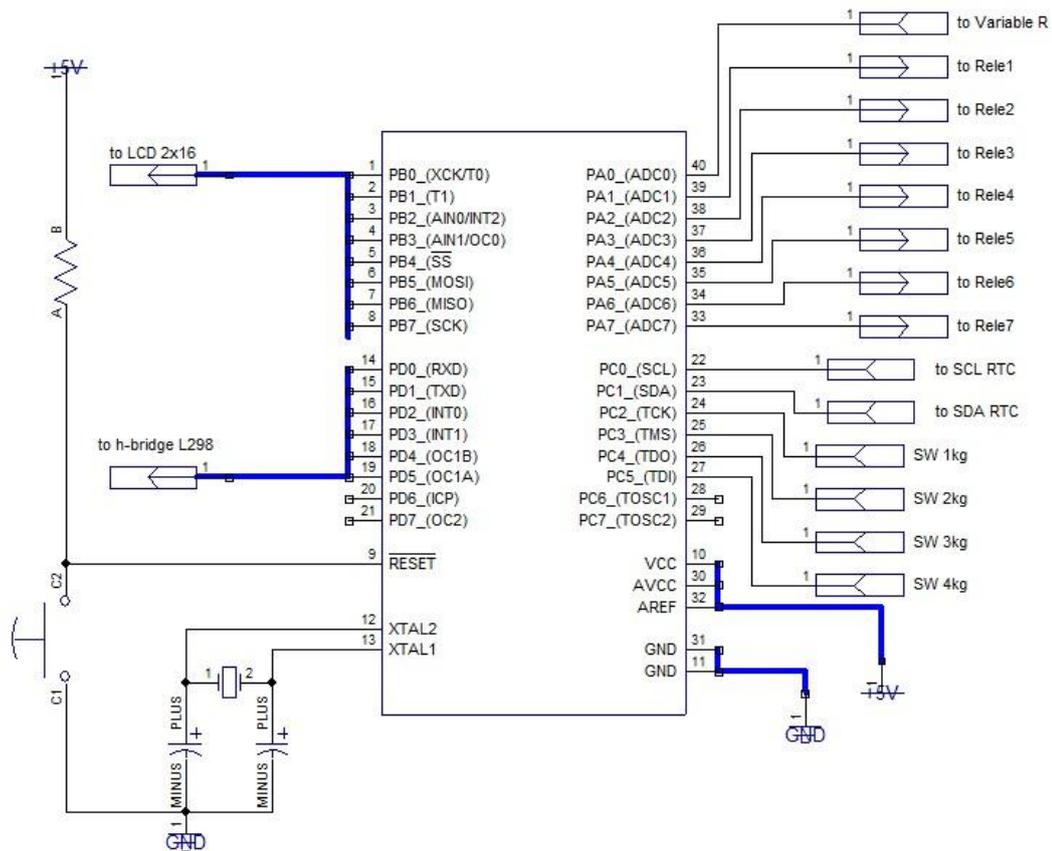
Rangkaian RTC berfungsi sebagai *back-up* pewaktu apabila sumber tegangan dari catu daya terputus atau *OFF* maka RTC DS1307 masih dapat beroperasi karena memiliki sumber sendiri dari *internal battery* untuk menyimpan data, waktu, dan tanggal. Sehingga apabila *power supply* atau mikrokontroler dalam keadaan *OFF* atau tidak mendapat *supply* tegangan dari catu daya maka waktu dan tanggal di dalam memori RTC tetap *uptodate*. Kemudian pada portC SDA dan SCL difungsikan sebagai transfer data pewaktu pada mikrokontroler, hal ini dikarenakan supaya penjadwalan suatu program dapat berlangsung dengan benar dan tepat pada waktunya.



Gambar 3.6. Rangkaian RTC DS1307

d. Rangkaian Pengendali

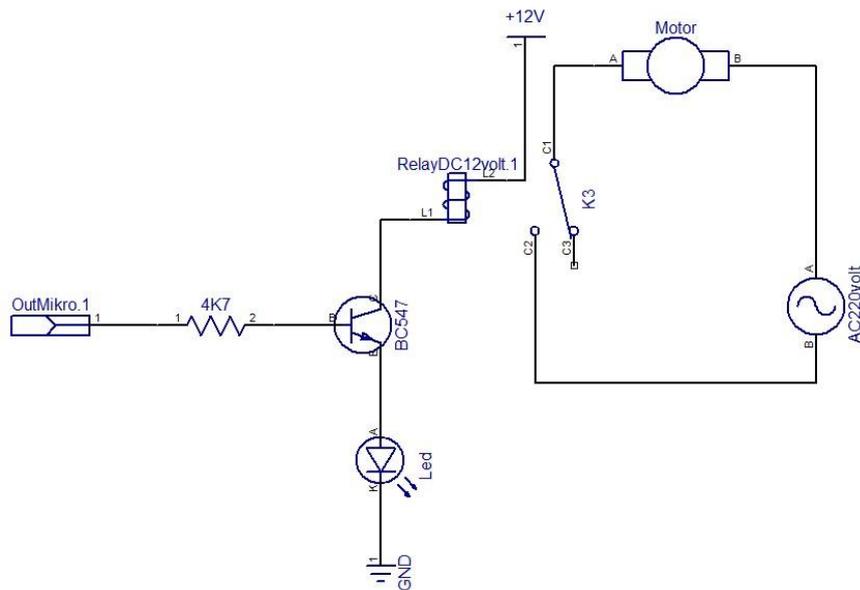
Rangkaian pengendali atau kontrol berfungsi untuk mengendalikan kerja dari rangkaian pengaturan pakan secara otomatis. Kemudian memerintahkan pemacu dan *triac* dalam kondisi *on* atau *off*. Rangkaian kontrol ini menggunakan mikrokontroler ATmega32 yang memiliki fitur membaca nilai *analog* yaitu fitur *ADC*. *Pin* yang digunakan untuk *ADC* adalah *PinA0* sampai *PinA7* yang terdapat pada mikrokontroler ATmega32. Pada *pin* ini berfungsi untuk menerima masukan berupa tegangan *DC analog* yang kemudian dikonversikan menjadi nilai *ADC*. *Input* pada *keypad* menggunakan *PinD0* sampai *PinD7* yang difungsikan sebagai perintah untuk mengatur berapa banyak jumlah pakan yang harus ditakar atau ditimbang. *LCD* menempatkan posisi *PinC0* sampai *PinC7* pada mikrokontroler ATmega32.



Gambar 3.7. Rangkaian Mikrokontroler dengan Pin Input dan Output

e. Rangkaian Pemicu Motor Listrik AC

Pada rangkaian pemicu untuk motor listrik AC digunakan *relay* sebagai pengganti saklar atau *switch* untuk motor. Rangkaian pemicu motor dapat dilihat seperti pada gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8. Rangkaian Pemicu Motor listrik

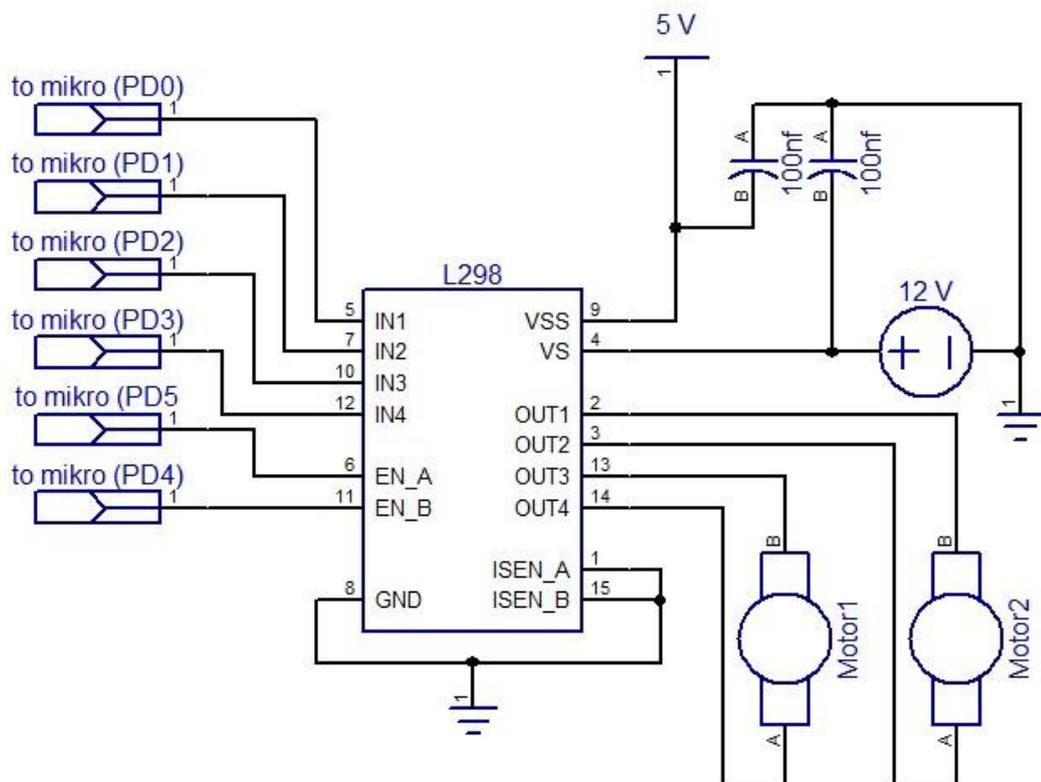
Penambahan *relay* pada rangkaian pemicu motor ini dikarenakan motor listrik sendiri memiliki daya yang sangat besar dan sangat riskan akan gangguan. Prinsip kerja dari rangkaian pemicu untuk motor ini adalah untuk mengaktifkan *relay* yang bertegangan 12 V. *Relay* inilah yang digunakan sebagai saklar untuk motor AC. *Relay* akan bekerja pada saat sumber tegangan sebesar 12 V dirangkai secara seri pada sebuah transistor, (BC547) pada *Pin* kolektor seperti terlihat pada gambar 3.8. Pada saat basis pada transistor diberikan arus maka transistor akan bekerja dan mengalirkan arus dari kolektor ke emitor sehingga led akan menyala dan kumparan koil *relay* akan menjadi magnet dan kontak *relay* akan bekerja sehingga motor AC akan berputar atau bekerja (*ON*).

Arus basis yang diterima pada transistor diperoleh dari *PinB* dari mikrokontroler yang bertegangan 5 Volt DC. Rangkaian pemicu motor listrik ini digunakan sebagai *switching* untuk motor penebar pakan dan motor kincir. Karena motor AC

memiliki torsi yang besar sehingga penggunaannya sangat mendukung untuk rangkaian mekanik penebar pakan dan kincir.

f. Rangkaian Kontrol Motor *DC* Dengan IC H-Bridge L298

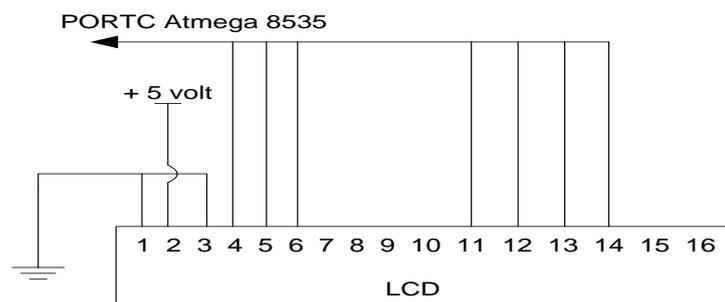
Untuk mengontrol kecepatan perputaran motor digunakan metoda *PWM* (*Pulse Width Modulation*). *PWM* adalah merupakan suatu metode untuk mengatur kecepatan perputaran motor dengan cara mengatur prosentase lebar pulsa *high* terhadap perioda dari suatu sinyal persegi dalam bentuk tegangan periodik yang diberikan ke motor sebagai sumber daya. Semakin besar perbandingan waktu sinyal *high* dengan perioda sinyal, maka semakin cepat motor berputar. Frekuensi *PWM* yang digunakan sekitar 1 kHz. Rangkaian sistem penggerak motor DC ditunjukkan pada gambar 3.9. berikut:



Gambar 3.9. Rangkaian H-Bridge L298

g. Rangkaian *LCD*

LCD digunakan untuk menampilkan perintah-perintah yang ditulis pada program mikrokontroller. *LCD* dalam rangkaian ini akan menampilkan nilai *ADC* yang terbaca pada *pin input ADC* dan menampilkan program interupsi dari mikrokontroller ATmega32.



Gambar 3.10. Rangkaian *LCD* ke Mikrokontroller

(<http://code4shared.wordpress.com/category/c/arduino/>)

h. Pembuatan Program Data

Pembuatan program data pada mikrokontroler adalah menuliskan kode atau perintah pada mikrokontroler ATmega32, penulisan perintah ini menggunakan bahasa pemrograman C pada *software Code Vision AVR*. Program data yang direncanakan untuk mikrokontroler ATmega32 mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Menerima *input* dari sensor berat yang kemudian di konversi oleh *ADC*.
2. Memproses sinyal *input* dari sensor berat melalui *ADC*, dengan perhitungan resolusi *ADC*.

3. Nilai *input ADC* yang telah dikonversi pada resolusi *ADC*, selanjutnya memerintahkan *output* pada *PortB* dari mikrokontroler dan menjadi nilai masukan bagi rangkaian pemicu motor listrik *AC* yang kemudian akan mengaktifkan *relay* dalam kondisi bekerja atau tidak (*on/off*).

i. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan secara bertahap, dari rangkaian *power supply*, rangkaian sensor berat, rangkaian mikrokontroler, kemudian rangkaian pemicu *triac*. Pengujian secara bertahap ini dimaksudkan agar penulis dapat mengetahui bagian-bagian yang tidak bekerja. Dan kemudian dapat diperbaiki secara terpisah pada tiap-tiap bagian. Jika semua bagian rangkaian bekerja dengan baik maka semua rangkaian dipasang secara keseluruhan, agar dapat diketahui apakah rangkaian pengaturan pakan secara otomatis ini bekerja dengan baik atau tidak.