

BAB III

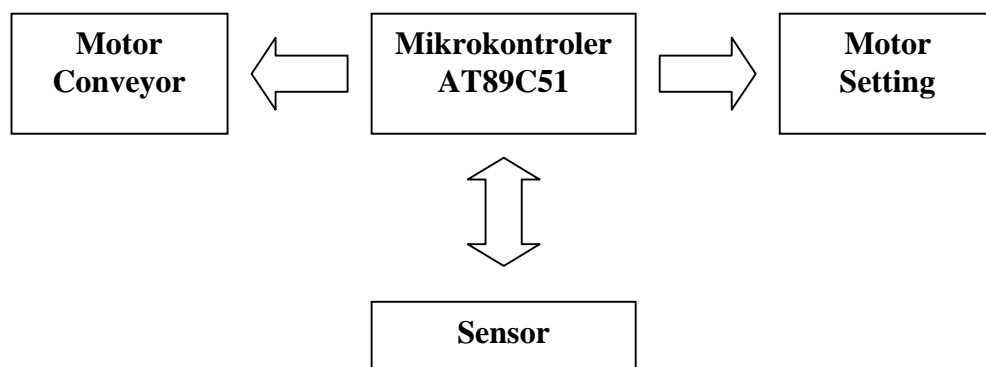
METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

3.1. Melakukan studi literature tentang mikrokontroler AT89C51

Mempelajari fungsi dari instrument mikrokontroler AT89C51 sebagai terobosan teknologi mikroprosesor dengan pemahaman struktur pada kaki port dan cara kerjanya.

3.2. Pembuatan Alat Yang Berhubungan Dengan Sistem

Bagian yang diperlukan dari alat ini adalah pembuatan rangkaian perangkat keras (*hardware*) yaitu : trafo tegangan, rangkaian kontrol, alat pendeteksi, alat penggerak dan alat pendukung yaitu konveyor dan pembuatan rangkaian perangkat lunak (*software*) yaitu pemrograman dengan menggunakan bahasa assembly dan disertai *flowchart*.



Gambar 3.1. Blok diagram sistem pengaturan dan pengontrol

3.2.1. Membuat Rangkaian Perangkat Keras (*hardware*)

Bagian dari perangkat keras ini adalah :

a. Trafo tegangan

Trafo tegangan sebagai catu daya (adaptor) dipergunakan untuk mensupply semua arus dan tegangan yang diperlukan oleh suatu rangkaian.

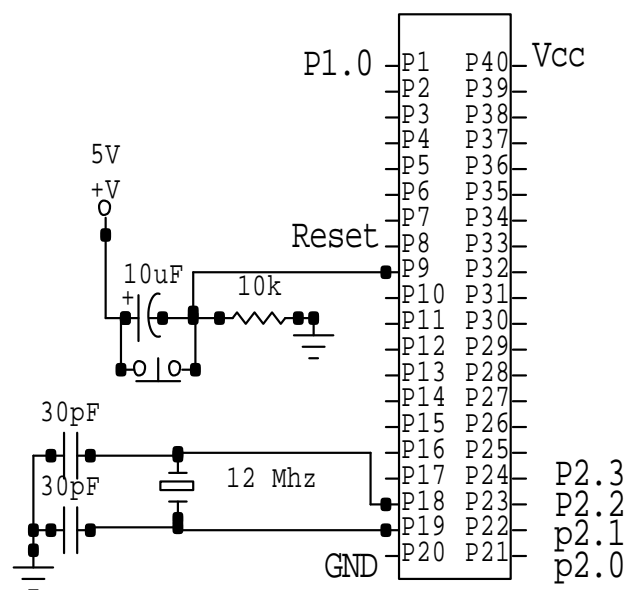
Sebagai tegangan inputnya yaitu kumparan primer dapat diberikan tegangan 220 V AC, dengan output tegangan sebesar 12 V DC dan 5 V DC.

b. Rangkaian kontrol

Rangkaian kontrol ini menggunakan mikrokontroler AT89C51. Dalam merancang suatu system berbasis mikrokontroler AT89C51, hanya diperlukan sedikit komponen pendukung. Komponen tersebut adalah kristal bernilai 12 MHz sebagai sumber detak (*clock*), dan 2 buah kapasitor 30 pF digunakan untuk mengaktifkan rangkaian osilator internal yang dipasang pada pin 18 dan 19 dan di groundkan. Pin reset dipasang kapasitor 10 uF dan resistor 10 k secara paralel agar masukan reset lebih stabil.

Port 1,2 dan 3 memiliki *pullup* internal. Port 0 memiliki keluaran saluran terbuka atau *open drain*. Masing-masing jalur I/O dapat digunakan secara independen sabagai masukan atau keluaran, hanya saja Port 0 tidak dapat digunakan sebagai jalur I/O serbaguna selama pengaksesan memori eksternal atau dijadikan sebagai jalur alamat / data.

Port I/O yang digunakan pada alat kontrol ini adalah P1.0 sebagai jalur masukan sinyal dari sensor, Sedangkan pada P2.0 dan P2.1 sebagai keluaran untuk mengirim data ke komponen penggerak dari motor konveyor, P2.2 dan P2.3 sebagai keluaran untuk mengirim data pada motor setting.

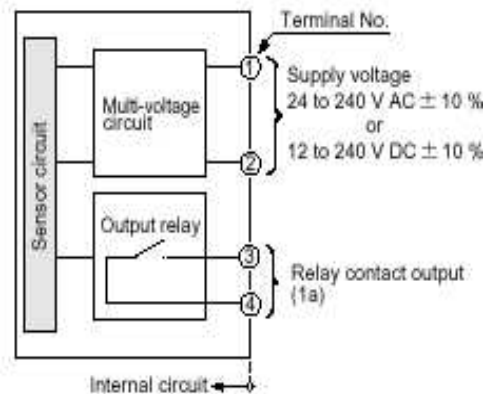


Gambar 3.2. Rangkaian mikrokontrol

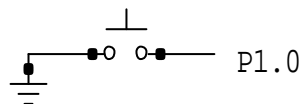
c. Rangkaian pendeteksi

Rangkaian ini menggunakan sensor dengan merk Sun X tipe VF-D1000T dengan output transistor jenis PNP, dan jarak kepekaan mencapai 100 cm, Sensor ini berfungsi untuk menerima sinyal dari hasil pendeteksian led dari sensor terhadap potongan kayu untuk dikirim ke mikrokontroler. Pada terminal 1 (T.1) dan 2 (T.2) diberi sumber

tegangan 220 V dan terminal 3 (T.3) dan 4 (T.4) diberi tegangan sebesar 5 V dan ground atau sebaliknya, dan dihubungkan secara paralel pada port P1.0.



Gambar 3.3. Model sensor VF-D1000T¹



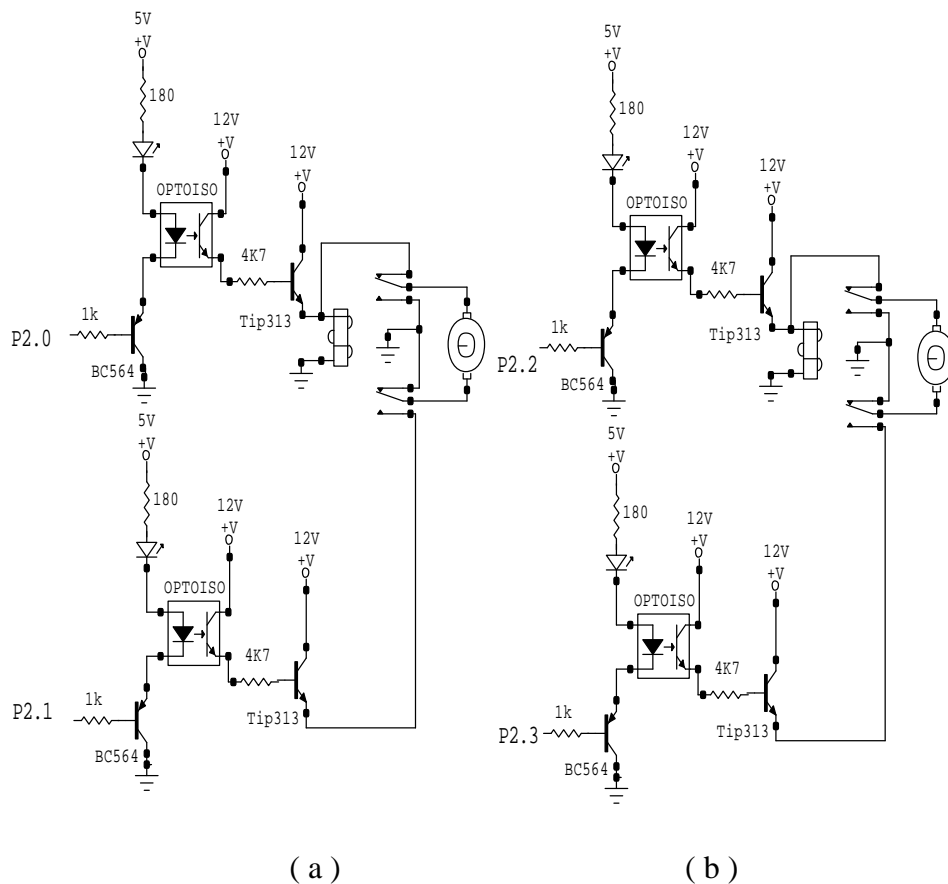
Gambar 3.4. Keluaran dari sensor ke mikrokontrol

d. Rangkaian penggerak.

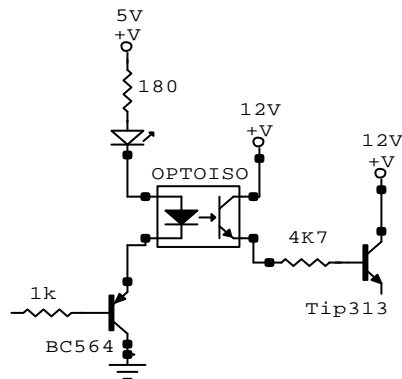
Penggerak dari conveyor menggunakan motor gerbox 12 V DC dan motor setting menggunakan motor 12 V DC dengan arah putaran bolak-balik. Setiap motor akan dikendalikan oleh relay 12 V DC dengan penguat tegangan jenis TIP D 313 yang dihubungkan dengan Rangkaian optocoupler menggunakan IC 4N25 yang berfungsi sebagai pengaman apabila terjadi arus balik tidak merusak pada rangkaian mikrokontrol.

¹ “ VF Series “, SunX-ramco. Hal 4

Dan pemasangan transistor tipe BC564 sebagai *switching* dan penambahan beberapa resistor dengan ukuran 1k, 180 ohm, dan 4K7, lihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.5. (a) Rangkaian penggerak motor konveyor dan (b) Rangkaian penggerak motor setting.



Gambar 3.6. Rangkaian penggerak motor dengan optoisolasi.

Dalam perancangan dipasang transistor tipe BC564 dan D313 dan pemberian resistor dengan ukuran sebagai berikut.

a. Transistor tipe D313 yang mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- $I_C \text{ maks} = 3A$
- $H_{FE \text{ (maks)}} = 300$, $H_{FE \text{ (min)}} = 40$

Setelah diketahui $I_C \text{ maks}$ yang diperbolehkan untuk melewati transistor adalah sebesar $= 3A$, agar transistor tidak panas atau terbakar maka dalam rangkaian ini I_C dibuat sebesar $0,5A$ (Malvino, 1985)

Dari karakteristik transistor diatas, diperoleh harga $I_{B \text{ (min)}}$ dan $I_{B \text{ (maks)}}$:

$$h_{FE} = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_{B \text{ (min)}} = \frac{I_C}{h_{FE \text{ (min)}}$$

$$I_{B \text{ (min)}} = \frac{0,5A}{40}$$

$$I_{B \text{ (min)}} = 0,0125A$$

$$I_{B \text{ (maks)}} = \frac{I_C}{h_{FE \text{ (maks)}}$$

$$I_{B \text{ (maks)}} = \frac{0,5A}{320}$$

$$I_{B \text{ (maks)}} = 0,00156A$$

Setelah $I_{B(\min)}$ dan $I_{B(\max)}$ diketahui, maka dapat diambil $R_{B \min}$, $R_{B \max}$ yaitu :

$$R_{B(\min)} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_{B(\min)}} \quad R_{B(\min)} = \frac{12 - 0,7}{0,00125} \quad R_{B(\min)} = 904$$

$$R_{B(\max)} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_{B(\max)}} \quad R_{B(\max)} = \frac{12 - 0,7}{0,00156} \quad R_{B(\max)} = 7243,5$$

Maka resistor yang dipakai antara 904 sampai 7243,5 adalah sebesar 4700 atau 4k7.

b. Transistor tipe BC564 yang mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- $I_c \text{ maks} = -100\text{mA}$
- Pada transistor ini $I_C = I_B$

Setelah diketahui $I_c \text{ maks}$ yang diperbolehkan untuk melewati transistor adalah sebesar -100mA dan arus I_f pada optoisolator sebesar 10 mA , agar transistor tersebut tidak panas atau terbakar maka dalam rangkaian ini I_C dibuat -10 mA . atau $0,01 \text{ A}$ (Malvino, 1985)

Setelah I_B diketahui sama dengan I_C yaitu $0,01$ maka R_B

$$R_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_B} \quad R_B = \frac{12 - 0,7}{0,01} \quad R_B = 1130 \quad \text{atau } 1 \text{ K}$$

e. Alat pendukung yaitu konveyor dan panel tombol

Konveyor terbuat dari bahan aluminium yang dirakit dengan ukuran panjang 800 mm , lebar 120 mm dan tinggi 150 mm . Konveyor ini dilengkapi juga dengan :

1. 2 *shaft rool* sebagai poros putar.
2. 1 *shaft rool* sebagai setting kekencangan dari *belt*
3. Rangka mekanik (*setting*) sebagai pendorong kayu
4. *Deck circuit* sebagai landasan output dari kayu
5. *Wide belt* sebagai sabuk landasan kayu di atas konveyor

Panel tombol terdiri dari :

1. Tombol *push ON-OFF* untuk menghidupkan trafo tegangan
2. Tombol *push ON-OFF* untuk menghidupkan sensor
3. 4 Tombol *push ON* untuk menjalankan motor konveyor dan motor setting secara manual jika terjadi kerusakan pada mikrokontrol ataupun sensor.

3.2.2. Membuat rangkaian perangkat lunak (*software*)

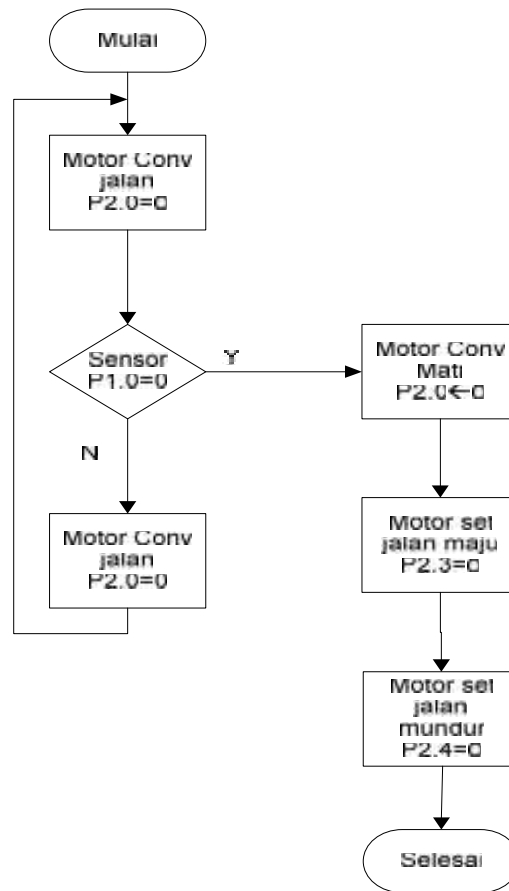
Perangkat lunak dari sistem mikrokontroler AT89C51 pada dasarnya akan membaca sinyal dari sensor yang mendeteksi potongan kayu sehingga dicapai nilai bit 1 sebagai inputan. Perancangan software ini akan dikerjakan oleh mikrokontrol dengan program assembly yang akan mengatur semua langkah untuk diwujudkan dalam suatu aksi. Untuk itulah benar atau tidaknya langkah yang dilakukan sangat tergantung dari kepresisian mikrokontrol dalam mengambil data yang ada. Berikut adalah program yang akan bekerja pada alat tersebut :


```
ORG 00H

MULAI: MOV P2,#1111110B      ;konveyor jalan
      JB P1.0,MULAI         ;sensor on
      MOV P2,#1111110B
      ACALL DELAY
      MOV P2,#1111111B      ;konveyor mati
      ACALL DELAY
      MOV P2,#11111011B     ;motor setting maju
      ACALL DELAY
      MOV P2,#11110111B     ;motor setting mundur
      ACALL DELAY

      JMP MULAI

DELAY: MOV R0,#010H         ; isi register R0 dengan 10 ( 10x ulang )
DELAY1: MOV R1,#0FFH       ; isi register R1 dengan 255 ( 255x ulang )
DELAY2: MOV R2,#0          ; isi register R2 dengan 0
      DJNZ R2,$
      DJNZ R1,DELAY2
      DJNZ R0,DELAY1
      RET
      END
```



Gambar 3.7. Flowchart perangkat lunak sistem kontrol