

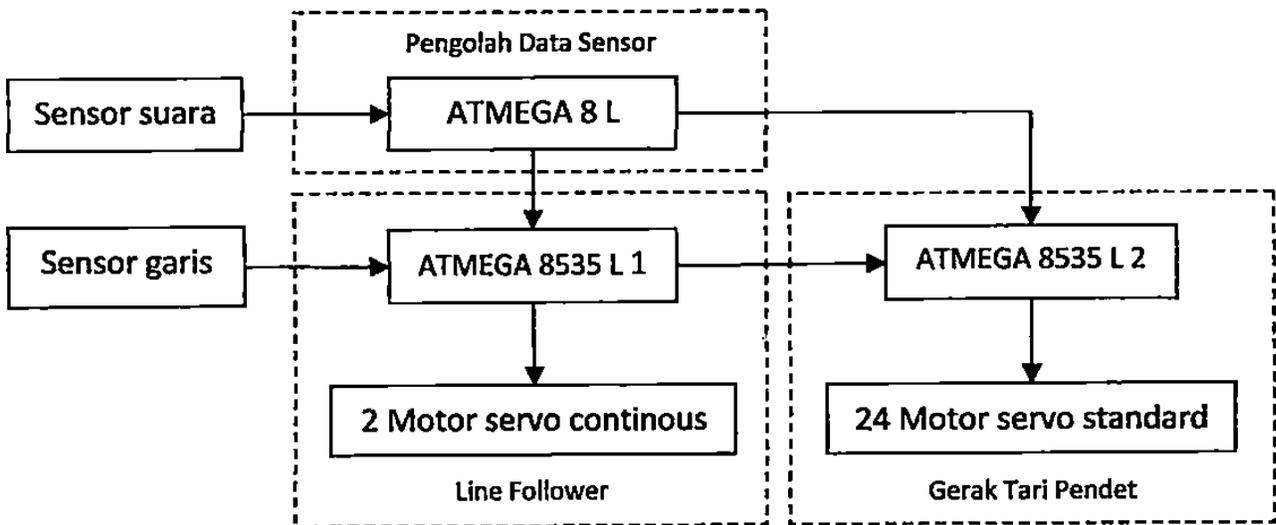
## BAB III

### PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

#### 3.1 Perancangan

##### 3.1.1 Konsep

Berdasarkan dari *design requirements* maka gambaran umum dari robot yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Diagram blok robot penari pendet

Pada diagram blok di atas sensor berjumlah dua macam yaitu sensor suara dan sensor garis. Kedua macam sensor dibaca secara bersamaan, sensor suara dibaca oleh mikrokontroler ATMEGA 8 L dan mikrokontroler ini akan mengeluarkan sinyal keluaran berupa keadaan *logic* ("1/ON" dan "0/OFF"), kemudian setiap keadan "ON" diberi tunda selama 1 detik untuk menghilangkan

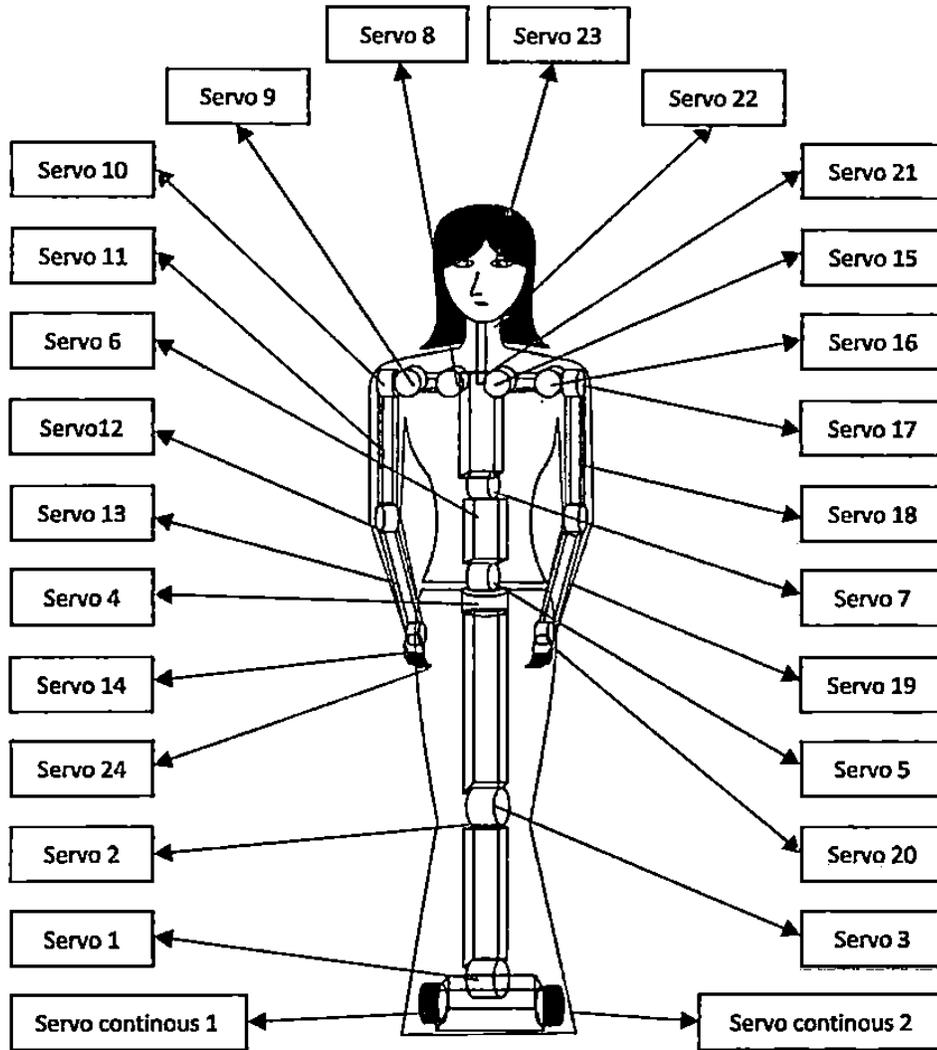
keluaran ini digunakan sebagai sinyal utama untuk menghidupkan program baik pada *Line Follower* maupun Gerak Tari Pendet. Sedangkan sensor garis langsung dibaca oleh mikrokontroler ATMEGA 8535 L "1" dengan memanfaatkan internal ADC (*Analog to Digital Converter*), Keluaran dari mikrokontroler ini ada dua macam yaitu: sinyal pulsa PWM (*Pulse Width Modulation*) dan sinyal logika. Pulsa PWM digunakan untuk mengendalikan putaran roda, sedangkan sinyal logika digunakan untuk member informasi kepada ATMEGA 8535 L "2" apabila sensor menjumpai perempatan.

ATMEGA 8535 L "2" menerima masukan berupa keadaan logika dari ATMEGA 8 L dan ATMEGA 8535 L "1". Sinyal masukan tersebut digunakan sebagai referensi pengambilan keputusan gerakan apa yang akan dilakukan robot.

### **3.1.2 Konstruksi**

Perancangan konstruksi dan morfologi robot didasarkan pada aspek kemiripannya dengan manusia. Sehingga aspek kemiripan tersebut juga merupakan batasan bagi rancangan ini didalam pemilihan motor servo sebagai penggerak, dimensi motor servo tidak boleh melebihi sketsa gambar yang sebelumnya telah dibuat. Disamping itu kemampuan torsi dari motor servo juga harus diperhatikan agar tidak terjadi *over load* pada motor.

Motor servo yang digunakan pada robot ini total berjumlah 26 buah, 24 buah sebagai penggerak untuk gerakan tari pendet dan 2 buah sebagai penggerak



**Gambar 3.2** Konstruksi dan penempatan motor servo robot

Jumlah motor penggerak sebanyak 26 buah dirasa cukup untuk mewakili robot didalam melakukan gerak tari pendet seperti manusia. Disamping itu juga robot direncanakan robot dapat melakukan tugas khusus yang diperintahkan oleh panitia turnamen (telah dibahas pada bab II bagian *design requirements*).

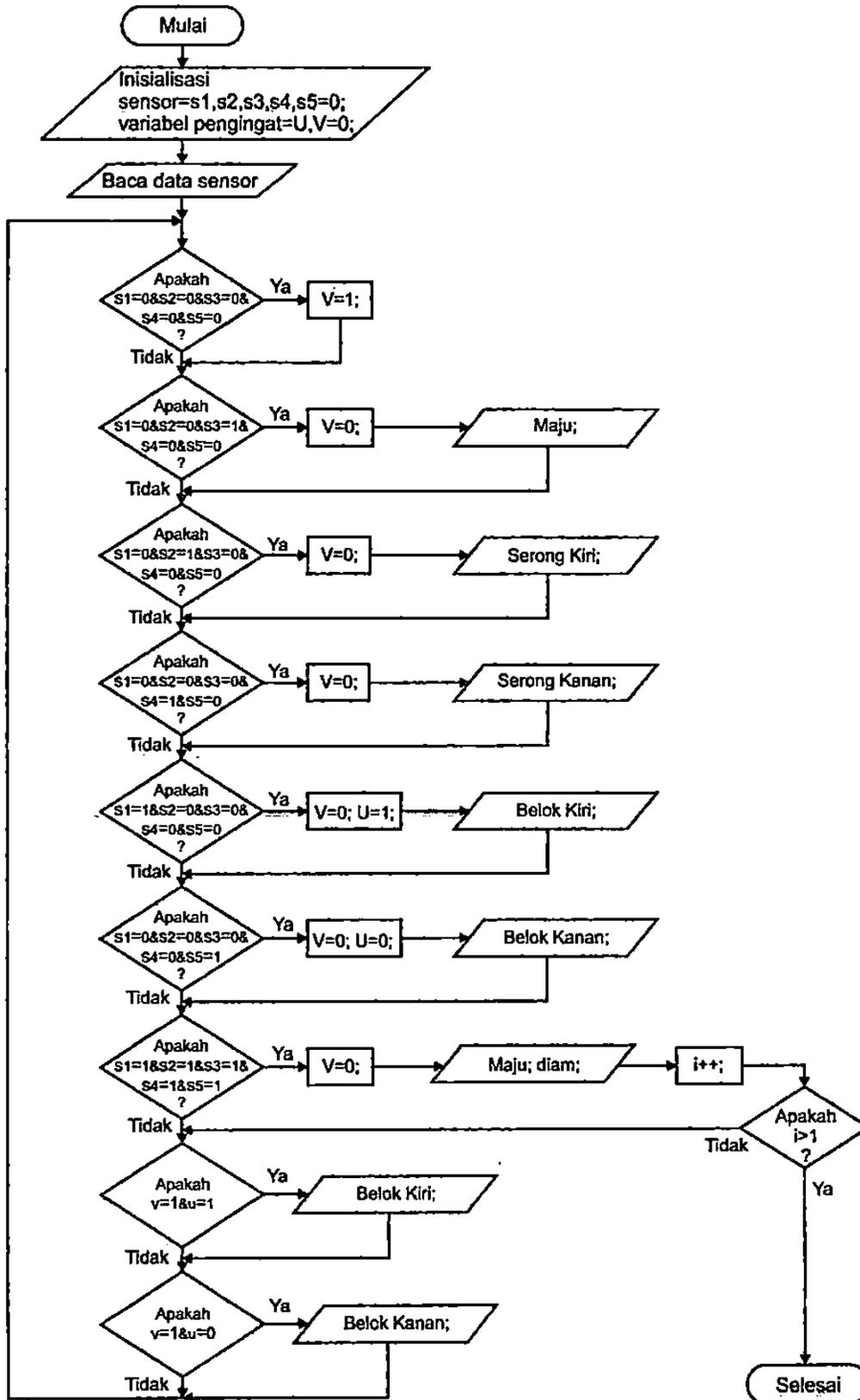
### 3.1.3 Algoritma

Algoritma robot dalam menyelesaikan tugas secara garis besar dapat

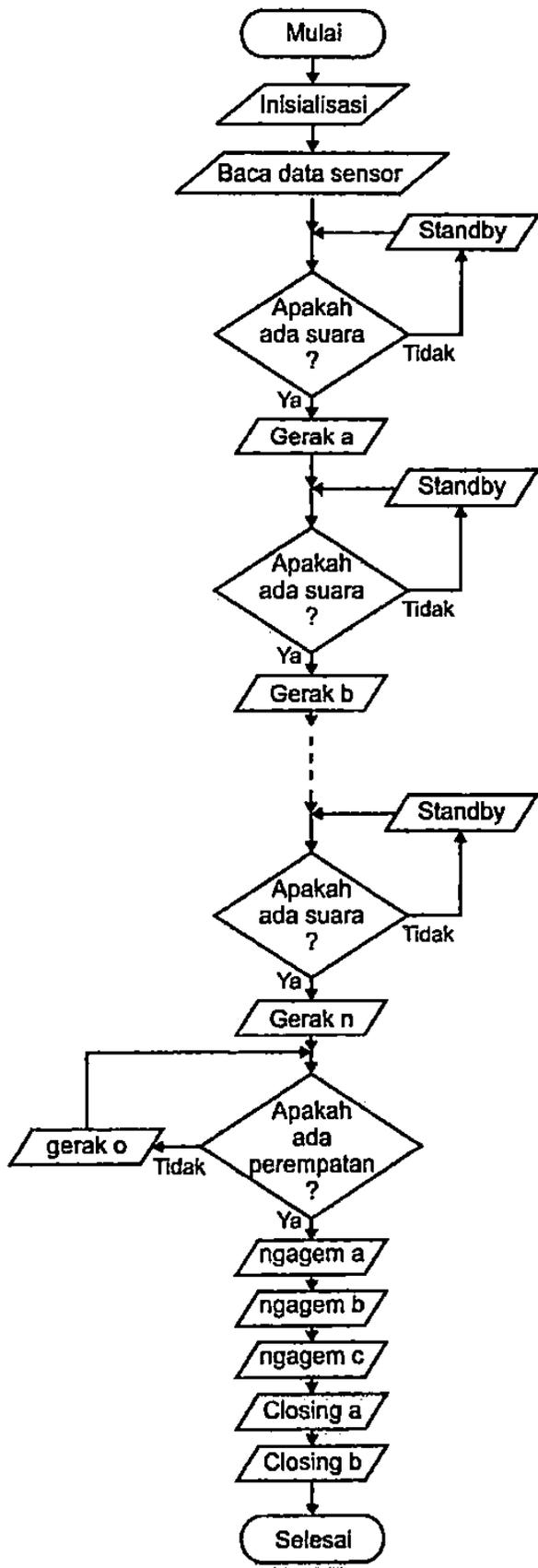
di bagi menjadi 2 bagian yaitu algoritma robot untuk Line Follower dan algoritma

robot untuk tari pendet. Berikut algoritma robot yang digambarkan dalam 2 buah

flowchart :



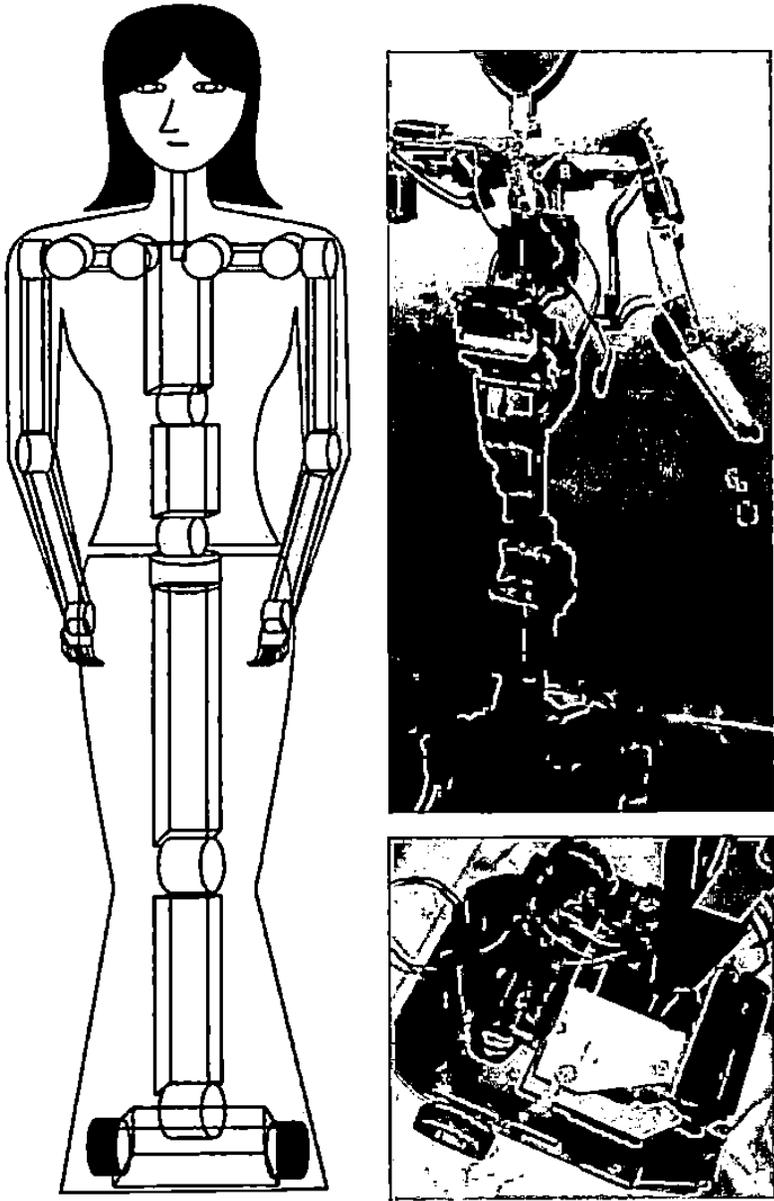
Gambar 2.3 Flowchart algoritma line follower



## 3.2 Pembuatan

### 3.2.1 Hardware

#### 3.2.1.1 Bagian Konstruksi



**Gambar 3.5** Pembuatan konstruksi Robot

Pembuatan konstruksi robot dilakukan dengan memperhatikan kesesuaiannya dengan sketsa gambar yang telah dibuat sebelumnya.

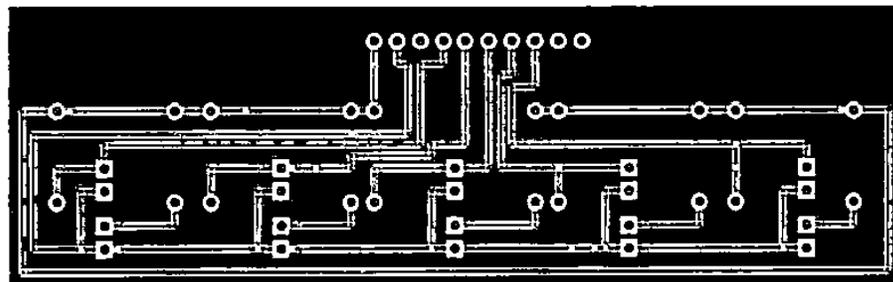
Konstruksi robot dibuat dengan menggunakan bahan aluminium

Aluminium dipilih sebagai bahan baku kerangka karena kelebihanannya yang ringan, murah dan mudah di bentuk sebagai dudukan motor penggerak.

Bahan lain yang digunakan sebagai penunjang kerangka adalah papan PCB. Papan PCB dipilih karena bentuknya yang relatif tipis dan kuat.

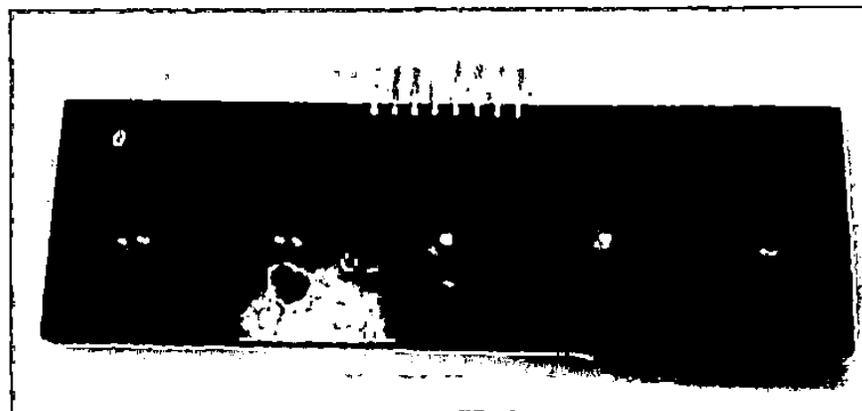
### 3.2.1.2 Bagian sensor

Pembuatan skema dan layout PCB dikerjakan menggunakan software PROTEUS dengan hasil sebagai berikut:



**Gambar 3.6** Layout PCB sensor garis

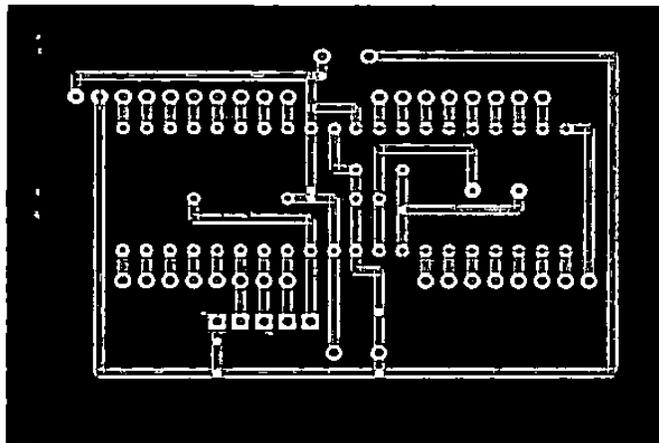
Dan berikut adalah hasil jadinya:



Untuk sensor suara, rangkaian penguat tidak dibuat sendiri, melainkan langsung membeli jadi di toko elektronik. Hal ini dilakukan untuk menghemat waktu dan biaya, karena rangkaian penguat untuk mic condenser dijual sangat murah.

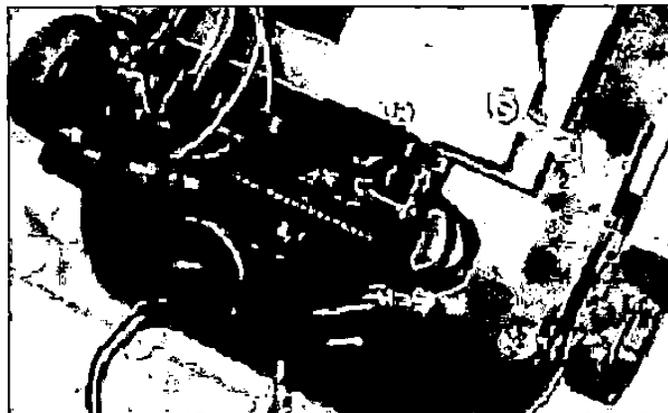
### 3.2.1.3 Bagian pengendali

Pembuatan skema dan layout PCB bagian pengendali dikerjakan menggunakan software PROTEUS dengan hasil sebagai berikut:



**Gambar 3.8** Layout PCB rangkaian pengendali

Dan berikut adalah hasil jadinya:



**Gambar 3.8** Rangkaian pengendali

### 3.2.2 Software

Pembuatan program robot secara keseluruhan dilakukan dengan menggunakan software Codevision AVR. Setiap

#### 3.2.2.1 Gerak Tari Pendet

Pada program ini dilakukan pengendalian 24 buah motor servo dengan metode *scanning* yaitu pemberian pulsa untuk setiap servo secara bergantian. Pengambilan keputusan dipengaruhi oleh masukan berupa keadaan logic yang berasal dari mikrokontroler pemroses sinyal suara dan mikrokontroler yang mengendalikan *line follower*.

Berikut adalah contoh penggalan program untuk mengendalikan motor servo agar robot melakukan gerak *standby*:

```
void standby()
{
    for(i=0;i<100;i++)
    {
        PORTB.0=1;delay_us(2010);PORTB.0=0;
        PORTB.2=1;delay_us(1000);PORTB.2=0;
        PORTB.4=1;delay_us(1450);PORTB.4=0;
        PORTB.6=1;delay_us(1250);PORTB.6=0;

        PORTD.0=1;delay_us(950);PORTD.0=0;
        PORTD.2=1;delay_us(800);PORTD.2=0;
        PORTD.4=1;delay_us(1500);PORTD.4=0;
        PORTD.6=1;delay_us(2000);PORTD.6=0;

        PORTC.0=1;delay_us(2000);PORTC.0=0;
        PORTC.2=1;delay_us(1900);PORTC.2=0;
        PORTC.4=1;delay_us(1200);PORTC.4=0;
        PORTC.6=1;delay_us(1450);PORTC.6=0;

        PORTB.1=1;delay_us(1635);PORTB.1=0;
        PORTB.3=1;delay_us(1530);PORTB.3=0;
        PORTB.5=1;delay_us(1400);PORTB.5=0;
        PORTB.7=1;delay_us(1000);PORTB.7=0;

        PORTD.1=1;delay_us(850);PORTD.1=0;
        PORTD.3=1;delay_us(2000);PORTD.3=0;
        PORTD.5=1;delay_us(1900);PORTD.5=0;
        PORTD.7=1;delay_us(1900);PORTD.7=0;

        PORTC.1=1;delay_us(1300);PORTC.1=0;
        PORTC.3=1;delay_us(1800);PORTC.3=0;
        PORTC.5=1;delay_us(1550);PORTC.5=0;
        PORTC.7=1;delay_us(1000);PORTC.7=0;
    }
}
```

### 3.2.2.2 Line Follower

Berikut adalah contoh penggalan program untuk mengendalikan motor servo continuous:

```
void maju()
{
  PORTC.0=1; PORTC.1=1; delay_us(2308);
  PORTC.0=0; delay_us(157); PORTC.1=0; delay_ms(20); //180=center
}

void kiri()
{
  PORTC.0=1; PORTC.1=1; delay_us(2312);
  PORTC.0=0; delay_us(199); PORTC.1=0; delay_ms(20);
}

void kanan()
{
  PORTC.0=1; PORTC.1=1; delay_us(2275);
  PORTC.0=0; delay_us(188); PORTC.1=0; delay_ms(20);
}

void kiriL()
{
  PORTC.0=1; delay_us(2352);
  PORTC.0=0; delay_ms(20);
}

void kananL()
{
  PORTC.1=1; delay_us(2410);
  PORTC.1=0; delay_ms(20);
}
```

### 3.3 Pengujian

Pengujian Robot seni Ni Ketut ini dilakukan secara berulang-ulang sampai pada akhirnya siap menjadi peserta pada Kontes Robot Seni Indonesia ( KRSI ) tingkat nasional dan memperoleh penghargaan berupa juara artistik terbaik.