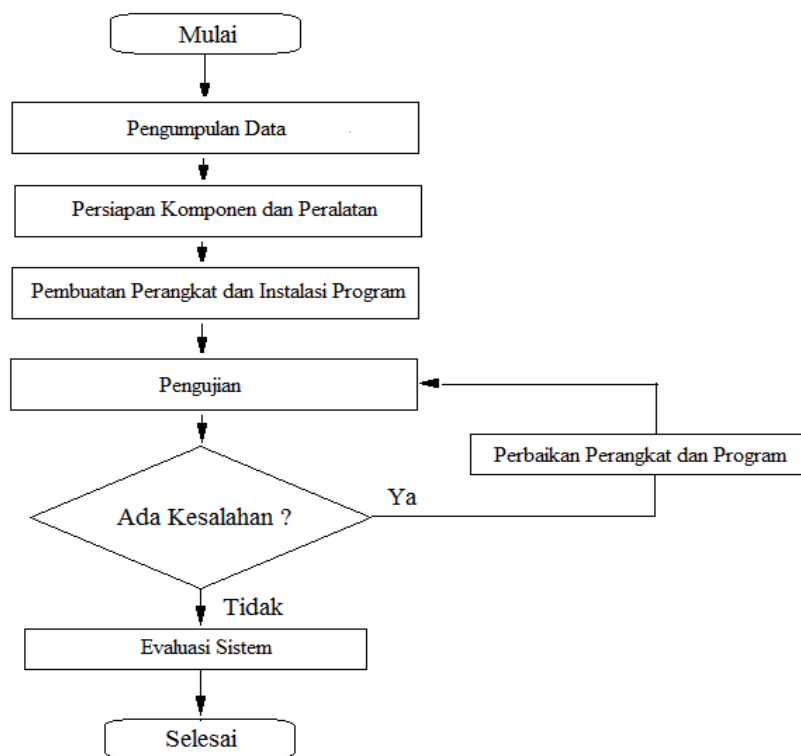


BAB III
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

3.1 Flow Chart Proses Pengerjaan Tugas Akhir

Pada gambar 3.1 dijelaskan mengenai alur pengerjaan Tugas Akhir. Pengerjaan dimulai dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat perancangan perangkat keras. Data tersebut dapat bersumber dari jurnal, buku, buku elektronik maupun dari situs-situs resmi yang terdapat di internet. Setelah data-data yang diperlukan terkumpul maka dilanjutkan dengan pembuatan perangkat keras dan instalasi program. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kelayakan perangkat tersebut, apabila terdapat kesalahan pada perangkat maka dilakukan pengujian kembali. Namun apabila tidak terjadi kesalahan pada saat pengujian perangkat maka proses pengerjaan dinyatakan berhasil atau sukses. Dengan demikian sistem dapat berjalan sesuai dengan kondisi yang diinginkan sehingga dapat berjalan dengan maksimal. Secara umum maka *flowchart* pengerjaan tugas akhir ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Pengerjaan Tugas Akhir

Pada bab III ini membahas tentang perancangan sistem alarm menggunakan sensor infra red dengan penambahan webcam sebagai pemantau berbasis mikrokontroler atmega 8 berupa perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

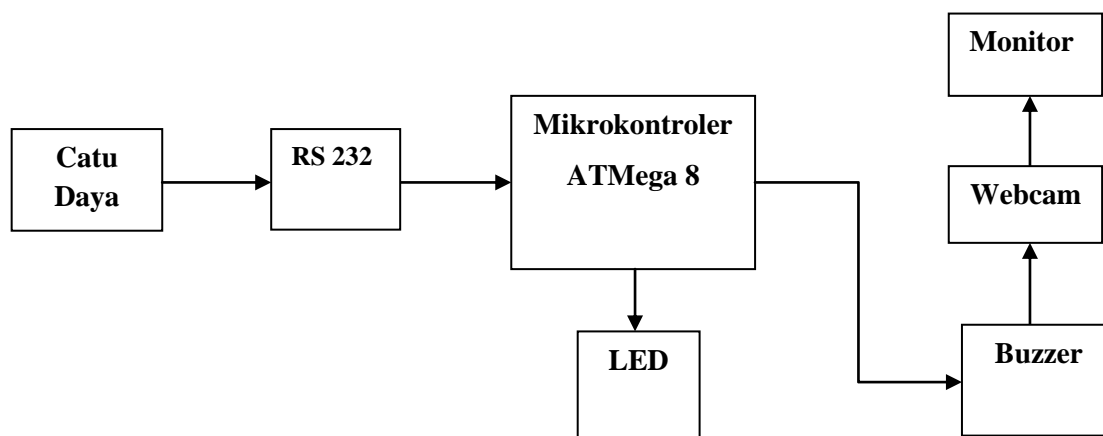
Perangkat keras meliputi komputer, perancangan catu daya, perancangan mikrokontroler ATmega 8, perancangan rangkaian *oscillator*, perancangan konverter RS232, perancangan *Light Emitting Diode* (LED) dan *buzzer*, *relay*, *webcam*, monitor. Sedangkan untuk perangkat lunak meliputi perancangan program.

3.2 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem alarm menggunakan sensor infra red dengan penambahan webcam sebagai pemantau berbasis mikrokontroler atmega 8 jika diimplementasikan bertujuan sebagai pengontrol keamanan dan visualisasi komputer serta menyimpan data kejadian.

Pembuatan alat kontrol *webcam* ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu komputer, rangkaian catu daya, rangkaian mikrokontroler ATmega 8, rangkaian *oscillator*, rangkaian konverter RS232, rangkaian LED dan *buzzer*, *relay*, *webcam*, dan monitor. Berdasarkan gambar 3.1 adalah blok diagram alat kontrol *webcam*. Pada blok diagram alat terdiri dari *input*, proses, dan *output*.

Untuk rangkaian *input* adalah komputer. Dalam hal ini komputer berfungsi sebagai pusat pengendali alat kontrol *webcam*. Untuk rangkaian proses dilakukan pada mikrokontroler, dalam hal ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8. Mikrokontroler adalah tempat pengolahan data dan pengoperasian alat. Dan dalam rancangan ini, mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. Sedangkan *output* yang digunakan adalah *webcam*. Dalam hal ini *webcam* sebagai kamera *real-time* yang mengambil data berupa *video* dan akan ditampilkan di monitor. Dibawah ini merupakan blok diagram alat, yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Alat

Cara kerja rancangan ini adalah simulasi rancangan kontrol *webcam* akan dijalankan secara manual. Pada saat pertama kali dijalankan, rancangan akan berada pada posisi diam sehingga *webcam* juga berada pada posisi diam. Pada tampilan komputer terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk mengontrol arah gerak *webcam*.

Pada saat tombol ditekan, instruksi akan dikirimkan dari komputer ke rangkaian. Dengan menggunakan DB9 instruksi yang berupa level tegangan RS232 akan dimasukan ke mikrokontroler ATmega 8. Di dalam mikrokontroler instruksi akan diolah dan dikonverter oleh RS232 agar bisa terbaca di monitor. *Webcam* akan memantau obyek yang berupa *video* dan hasilnya akan ditampilkan di monitor.

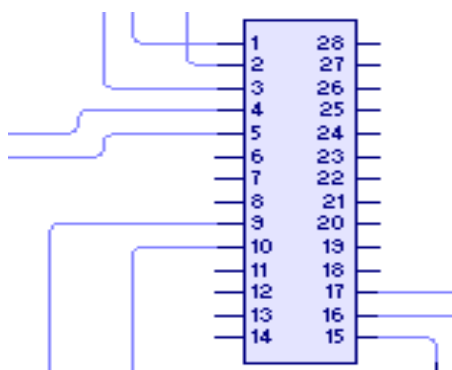
3.3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *HARDWARE*

Perancangan alat sistem ini meliputi dua subsistem pokok, yaitu subsistem penggerak dan subsistem pemantau. Subsistem penggerak adalah subsistem yang berfungsi untuk mengendalikan arah gerakan kamera, subsistem ini terdiri dari komputer, perancangan catu daya, perancangan mikrokontroler ATmega 8, perancangan rangkaian *oscillator*, perancangan konverter RS232, perancangan *Light Emitting Diode* (LED) dan *buzzer*, perancangan *relay*. Sedangkan subsistem pemantau adalah subsistem yang berfungsi untuk mengambil sebuah data berupa obyek yaitu *video*, subsistem ini terdiri dari *webcam* dan monitor.

3.3.1 Subsistem Penggerak

3.3.1.1 Perancangan Mikrokontroler ATmega 8

Rangkaian mikrokontroler ini adalah tempat pengolahan data dan pengoperasian alat. Dan dalam rancangan ini, mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. Mikrokontroler ATmega 8 ini, memiliki 28 pin tetapi hanya beberapa pin yang digunakan untuk menampung *input* atau *output* data dan terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian dari alat kontrol. Dapat dilihat pada gambar 3.3 adalah rangkaian mikrokontroler ATmega 8.



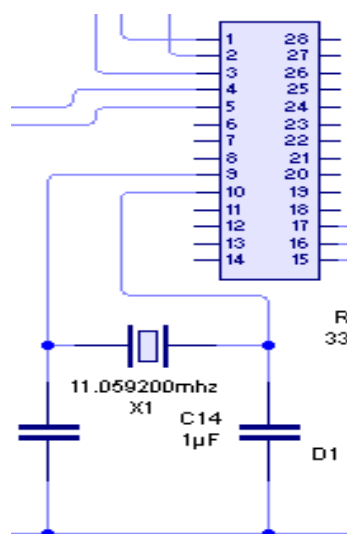
Gambar 3.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8

Tabel 3.1 Pin ATmega 8 yang digunakan

Master		
No	Pin	Fungsi
1	Pin 9 (XTAL1) Pin 10 (XTAL2)	Sebagai rangkaian oscillator
2	Pin 12 (AIN0) Pin 13 (AIN1)	Sebagai pin <i>output</i> rangkaian LED
3	Pin 2 (RXD) Pin 3 (TXD)	Sebagai rangkaian konverter RS232 yang dihubungkan ke komputer
4	Pin 15 (OC1A) Pin 16 (OC1B)	Sebagai rangkaian <i>relay</i>

3.3.1.2 Perancangan Rangkaian *Oscillator*

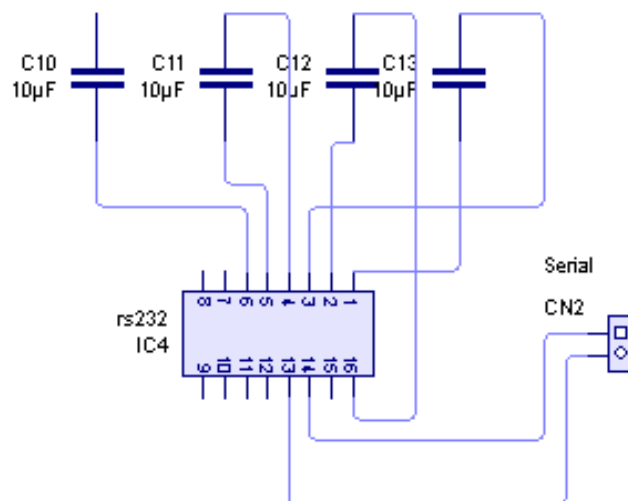
Rangkaian *oscillator* adalah rangkaian yang digunakan sebagai pembangkit pulsa *clock* atau kecepatan. Pada rangkaian ini terdapat komponen kristal dan kapasitor. Kristal digunakan untuk rangkaian *oscillator* yang menuntut stabilitas frekuensi yang tinggi dalam jangka waktu yang panjang. Dapat dilihat pada gambar 3.4 yaitu rangkaian *oscillator*.



Gambar 3.4 Rangkaian *Oscillator*

3.3.1.3 Perancangan Rangkaian Komunikasi Serial

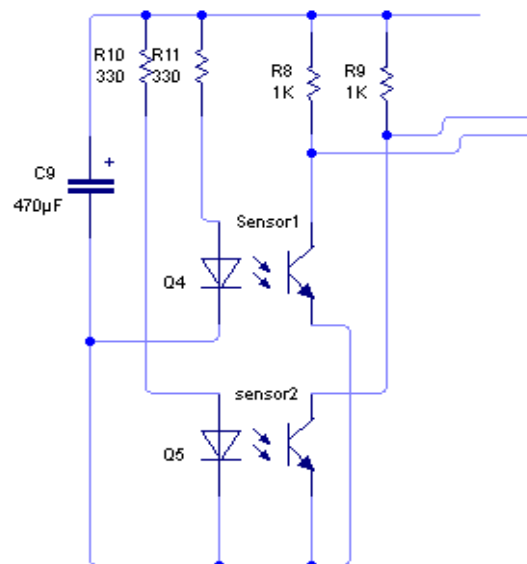
Dalam melakukan komunikasi serial antara mikrokontroler dengan komputer diperlukan rangkaian konversi tegangan logika. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan level tegangan logika antara mikrokontroler dengan komputer. Level tegangan mikrokontroler adalah level tegangan TTL, yaitu logika 1 untuk tegangan +5 volt dan logika 0 untuk tegangan 0 volt. Sedangkan pada level tegangan komputer adalah level tegangan RS232, yaitu logika 1 untuk tegangan -3 volt sampai -25 volt dan logika 0 untuk tegangan +3 volt sampai +25 volt. Tegangan antara -3 volt sampai +3 volt tidak terdefiniskan. Oleh sebab itu diperlukan rangkaian konversi level tegangan TTL dengan level tegangan RS232 pada komputer. Dapat dilihat pada gambar 3.5 yaitu rangkaian konverter RS232.



Gambar 3.5 Rangkaian Komunikasi Serial

3.3.1.4 Rerancangan Rangkaian Sensor Infra Red

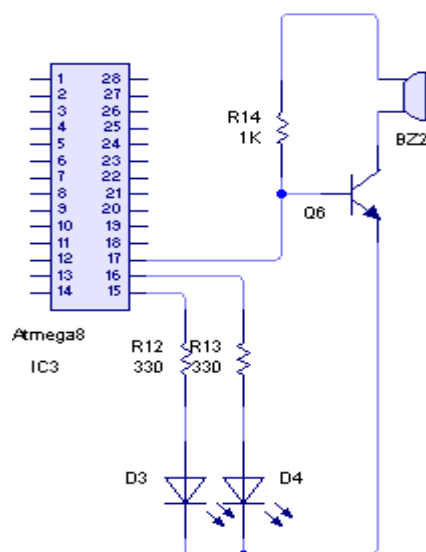
Pada alat pemantau ini, sensor infra merah digunakan sebagai penghalang suatu ruangan untuk mendeteksi suatu gerakan. Dari rangkaian tersebut menggunakan 2 sensor infra red, yaitu sensor atas dan bawah, jika kedua sensor terhalang suatu benda maka kedua lampu indikator akan menyala. Dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Infra Red

3.3.1.5 Perancangan Rangkaian LED dan Buzzer

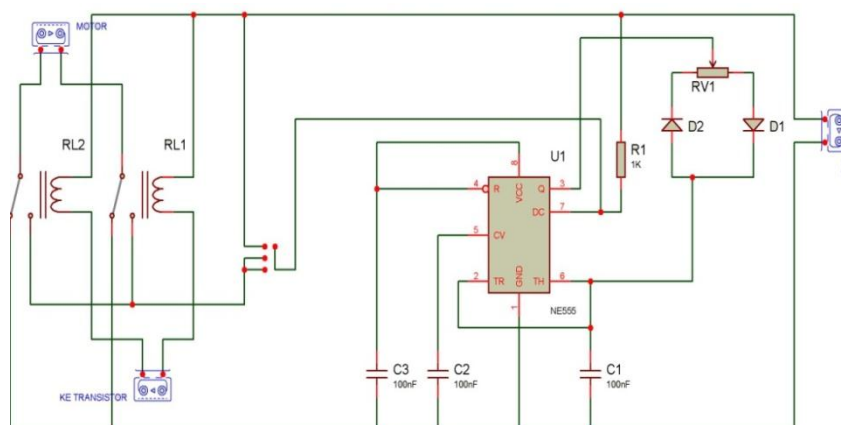
Pada alat pemantau ini, LED digunakan sebagai indikator. LED akan menyala sesuai dengan perintah yang telah diinstruksikan oleh mikrokontroler. Dari rangkaian tersebut menggunakan 2 buah LED dengan warna merah dan hijau sedangkan buzzer digunakan sebagai indikator suara. Dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Rangkaian LED dan Buzzer

3.3.1.6 Rangkaian Kecepatan Motor dan Relay

Pada rangkaian ini menggunakan IC NE555, yang berfungsi sebagai *timer* (pewaktu). Dari rangkaian tersebut menggunakan 2 buah resistor, 2 buah dioda, 3 buah kapasitor, 1 transistor NPN, 2 buah *relay*. Dapat dilihat pada gambar 3.8 yaitu rangkaian kecepatan motor dan *relay*.



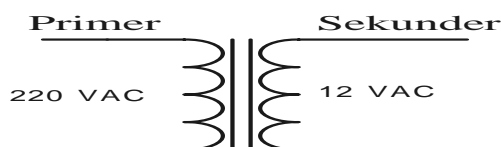
Gambar 3.8 Rangkaian Kecepatan Motor dan *Relay*^[6]

3.3.1.7 Rangkaian Catu Daya

Catu daya berfungsi untuk memberikan masukan Arus searah (DC) agar rangkaian dapat berkerja. Yaitu dengan merubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Untuk mendapatkan tegangan yang mendekati DC murni, maka catu daya terdiri dari beberapa bagian, yaitu antara lain :

1. Penurun Tegangan

Komponen yang digunakan untuk menurunkan tegangan adalah transformator. Yang penulis gunakan untuk menurunkan tegangan AC dari 220 volt menjadi 12 volt dengan keluaran arus sekunder sebesar 0.5 ampere. Pemilihan tegangan dan arus ini harus disesuaikan dengan IC pengatur tegangan yang dipergunakan serta kebutuhan tegangan dan arus untuk rancangan. Dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Transformator Penurun Tegangan (step down)

Tegangan sebesar 220 Volt adalah V_{rms} primer karena kedua gulungan primer dan sekunder dihubungkan oleh medan magnet yang sama, maka perbandingan perubahan tegangan antara gulungan primer dan gulungan sekunder dari transformator di dapat dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{NP}{NS} = \frac{EP}{ES}$$

$$\frac{NP}{NS} = \frac{220}{12}$$

$$\frac{NS}{NP} = \frac{1}{18}$$

Untuk itu didapat bahwa perbandingan gulungan primer dengan sekunder adalah 1:18

$$V_{rms} \text{ sekunder} = 0,707$$

$$V_m \text{ primer} = \sqrt{2} \times V_{rms} \text{ primer}$$

$$= 1,4142 \times 220 \text{ volt}$$

$$= 311,124 \text{ volt}$$

Maka V_m sekunder akan didapat:

$$= \frac{NS}{NP} \times V_m \text{ primer}$$

$$= \frac{1}{18} \times 311,124 \text{ Volt}$$

$$= 17,28 \text{ Volt}$$

Dan V_{rms} sekunder:

$$= 0,707 \times V_m \text{ sekunder}$$

$$= 0,707 \times 17,28 \text{ Volt}$$

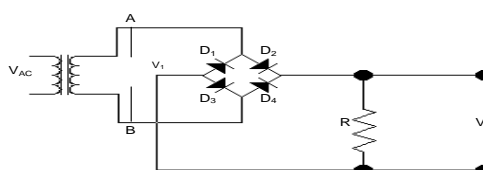
$$= 12,21 \text{ Volt}$$

$$= 12 \text{ Volt}$$

Penentuan besar kecilnya arus tergantung dari daya yang diinginkan, apabila diinginkan daya yang kemampuan lebih besar maka transformator tersebut diganti dengan transformator yang mempunyai kemampuan arus yang lebih besar.

2. Penyearah Tegangan

Komponen B1 pada rangkaian catu daya merupakan dioda yang disusun membentuk jembatan penyearah yang dikemas dalam satu keping. Fungsi dari rangkaian penyearah ini adalah untuk menyearahkan tegangan keluaran dari transformator yang masih berupa tegangan AC menjadi tegangan DC yang berupa pulsa-pulsa (DC ripple). Dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Rangkaian Penyearah Tegangan

Dimana tegangan puncaknya, yaitu : $V_{RMS} = 0.707 \times V_P$

Dari rumus, maka didapat :

$$V_P = \frac{V_{RMS}}{0.707}$$

$$V_P = \frac{12V}{0.707}$$

$$V_P = 16,97Volt$$

Jadi Keluaran dari jembatan ini adalah penyearah gelombang penuh (full wave rectifier). Tegangan 12 Volt pada masukan penyearah jembatan adalah tegangan efektif. Cara pemasangan diode seperti pada gambar 4.3, pada periode pertama ujung A positif dan ujung B negatif, maka diode D2 dan D3 akan menghantar, dan diode D1 dan D4 pada keadaan ini berada dalam keadaan reverse bias.

Pada setengah periode kedua terjadi sebaliknya pada ujung A menjadi negative dan ujung B menjadi positive, pada saat ini diode D1 dan D4 menghantar. Diode D2 dan D3 berada dalam reverse bias. Antara tegangan dan arus bolak-balik adalah besaran yang harganya selalu berubah secara periodik menurut bentuk sinus. Besarnya tegangan rata-rata yang dihasilkan:

$$\begin{aligned}
 V_m &= V \times \sqrt{2} \\
 &= 12 \text{ Volt} \times \sqrt{2} \\
 &= 16 \text{ Volt} \\
 V_r &= \frac{2 \times V_m}{\pi} \\
 &= \frac{2 \times 16}{3,14} \\
 &= \frac{32}{3,14} \\
 &= 10,1 \text{ Volt} \\
 &= 10 \text{ Volt}
 \end{aligned}$$

3. Perata Tegangan

Kapasitor C_1 merupakan kapasitor elektrolit, yang berfungsi sebagai perata tegangan atau filter. Dimana sebelum dipasang kapasitor tegangan DC (V_{dc}) keluaran dari penyearah masih berupa DC ripple, yaitu:

$$\begin{aligned}
 V_{DC} &= 0.636 \times V_P \\
 &= 0.636 \times 16,97 \text{ V} \\
 &= 10.79 \text{ Volt}
 \end{aligned}$$

Setelah dipasang kapasitor, maka V_{dc} yaitu:

$$V_{DC} = V_P - \frac{V_{ripple}}{2}$$

Dimana dengan menetapkan tegangan kerut (V_{ripple}) sebesar 10 % dari V_P , maka didapat :

$$\begin{aligned} V_{ripple} &= \frac{10}{100} \times 16.97V \\ &= 1.697 V \end{aligned}$$

Sehingga V_{dc} sekarang menjadi:

$$\begin{aligned} V_{DC} &= 16.97 - \frac{1.697}{2} \\ &= 16,12 V \end{aligned}$$

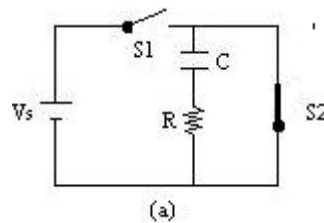
Dengan diketahui tegangan kerut dan arus (I) beban, dimana untuk arus beban ditetapkan berdasarkan arus maksimum yang diperbolehkan melewati IC pengatur tegangan, yaitu sebesar 0,5 Ampere. Maka, nilai dari kapasitor dapat ditentukan yaitu:

$$V_{ripple} = \frac{I}{f \times C}$$

Dari rumus diatas, maka :

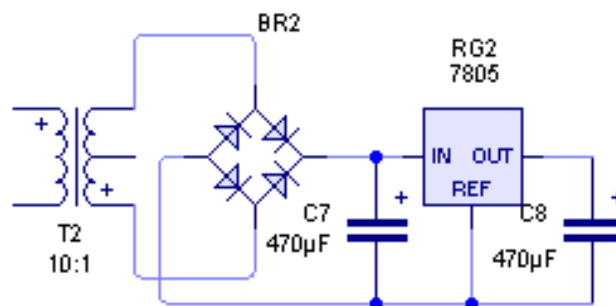
$$\begin{aligned} C &= \frac{I}{f \times V_{ripple}} \\ &= \frac{0.5}{100 \times 1.697} \\ &= 0.002946 \\ &= 2946 \mu F \end{aligned}$$

Dengan alasan kapasitor tersebut tidak ada dipasaran, maka nilai kapasitor dipilih $3300\mu\text{F}$. Dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rangkaian Perata Tegangan

Catu Daya adalah energi yang diperlukan oleh alat pengontrol *webcam* agar dapat bekerja. Catu daya yang digunakan yaitu sebesar 5 volt dengan mengadopsi tegangan kerja mikrokontroler ATmega 8. Sumber energi catu daya didapatkan dari PLN dan ada rangkaian IC Regulator LM 7805 untuk menstabilkan tegangan. Dapat dilihat pada gambar 3.12 rangkaian catu daya.



Gambar 3.12 Rangkaian Catu Daya

3.3.1.7 Komputer

Dalam hal ini komputer yang digunakan sebagai pusat pengendali alat kontrol *webcam*. Adapun spesifikasi komputer yang digunakan pada saat pengoperasian yaitu sebagai berikut :

- Komputer/ Leptop
- OS : Microsoft Windows XP Professional
- Prosesor : Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU

- Memory : 1976MB RAM
- Monitor : 14.0 Inch

3.3.2 Subsistem Pemantau

3.2.2.1 Webcam

Pada perancangan alat ini, menggunakan kamera CCTV mini type JMK JK 309A. Kamera CCTV ini memiliki desain kecil, selain desainnya yang dapat menghemat tempat, mudah dioperasikan, dan pemasangannya tidak sulit. Kamera ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Pick up Element : 1/4" Color CMOS Image Sensor
- Number of Pixel : 628(H) x 582(V)
- Resolution (Horizontal) : 380 TV Lines
- S/N Radio : 40 dB
- Lens Feat/Image Area : 6 mm Typical Lens
- White Balance : Auto
- Vidio Output : 1.0Vp-p composite, 75Ω
- Power Source (±10%) : DC 9 V
- Other Features : 50Hz PAL/CCIR Scanning
Frequency
- Dimensi : (38.8 x 39.3 x 29.8) mm
- Others : Kamera CCTV membutuhkan kabel video dan CCTV PCI Card

Untuk koneksi kamera ke rangkaian telah disiapkan mekanik sebagai tempat kamera.

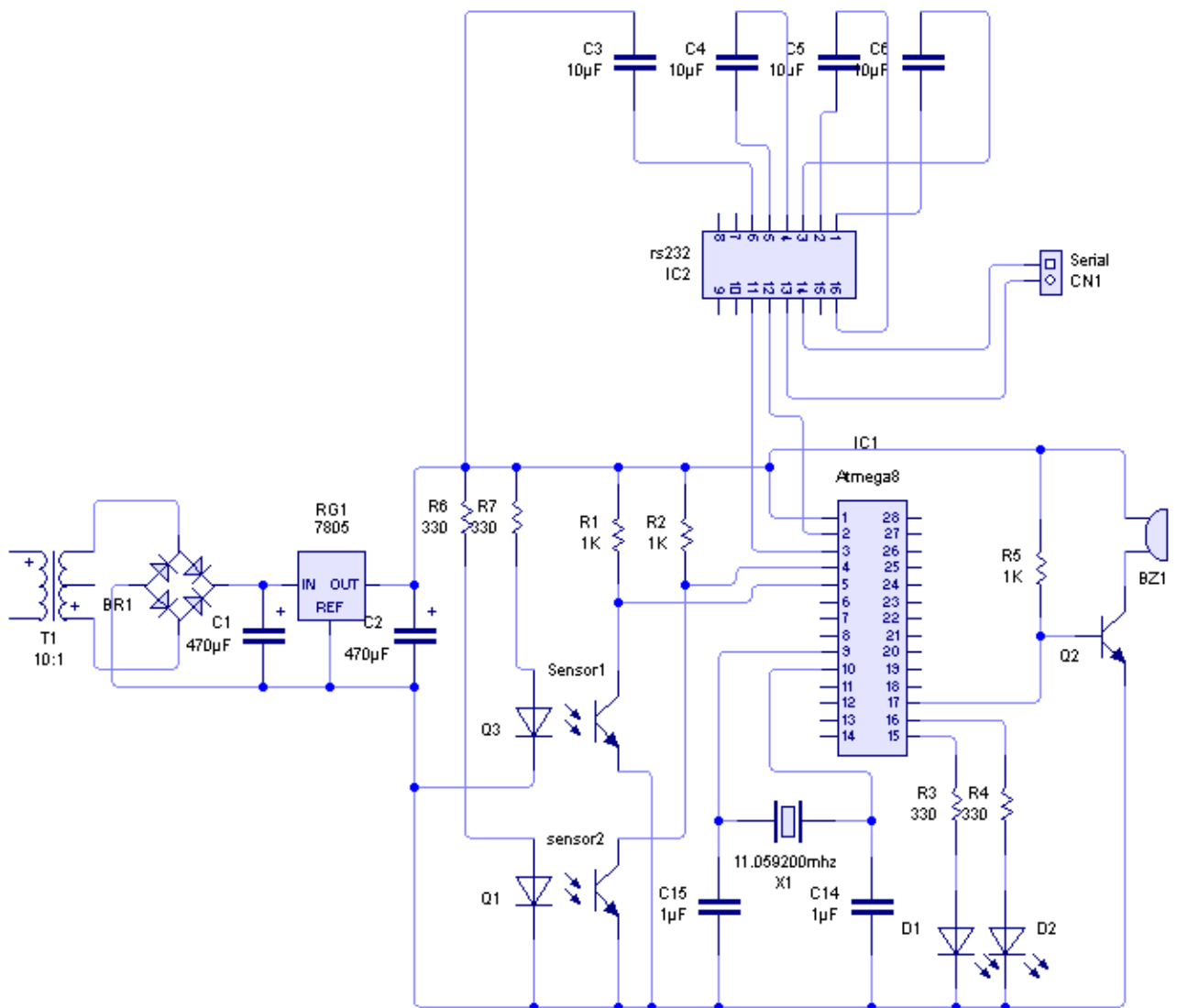


Gambar 3.13 Kamera CCTV Mini Type JMK JK 309A

3.2.2.2 Monitor

Pada perancangan alat ini, menggunakan monitor berupa layar tv, yang berfungsi menampilkan *video* dari hasil pemantauan *webcam*.

Setelah perancangan sistem tiap rangkaian dibuat maka dapat dibuat rancangan keseluruhan. Perancangan rangkaian sistem keseluruhan alat kontrol *webcam* ini. Dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Rangkaian Keseluruhan

3.4 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM

Pada perancangan alarm keamanan menggunakan *webcam* dengan program visual basic berbasis mikrokontroler ATmega 8 meliputi pembuatan *flowchart* program, perancangan program pada sisi mikrokontroler ATmega 8. Pada sisi mikrokontroler, meliputi perancangan program inialisasi *port serial* dan pengaturan interupsi *serial* pada kontrol motor DC, pada motor DC akan menggerakkan *webcam* ke kiri atau ke kanan. *Software* yang digunakan sebagai alat bantu dalam menulis program ini adalah menggunakan basic compailer beserta pemrograman yang digambar adalah bahasa pemrograman C. Setelah pembuatan program dilakukan untuk *download* program ke mikrokontroler digunakan *software* ISP (*In System Programming*).

3.3.1 *Software Visual Basic 6.0* sebagai Program pada Komputer

Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. *Visual Basic* merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *Windows*. *Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung *object* (*Object Oriented Programming* = OOP). Dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Tampilan *Visual Basic 6.0*

3.3.2 Program

3.4.2.1 Program Inisialisasi *Port Serial*

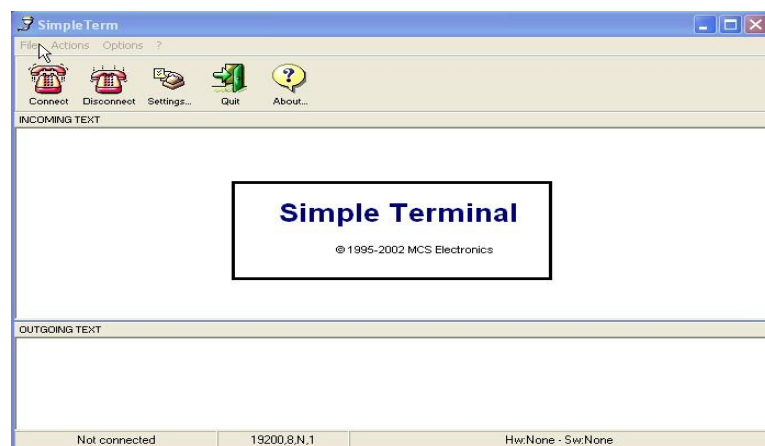
Pembuatan program ini berfungsi untuk memberikan karakteristik terhadap *port* komunikasi *serial* mikrokontroler dengan tujuan agar mikrokontroler tersebut dapat melakukan komunikasi secara *serial*.

`void setup ()` adalah sebagai salah satu fungsi yang hanya satu kali inisialisasi ketika awal program berjalan. Untuk `Serial.begin(9600);` digunakan untuk kecepatan *baud rate*. Perintah `pinMode(6, OUTPUT);` dan `pinMode(7, OUTPUT);` yaitu LED difungsikan sebagai keluaran, untuk `pinMode(6, OUTPUT);` keluaran LED warna merah sedangkan `pinMode(7, OUTPUT);` keluaran LED warna hijau. Untuk perintah `pinMode(10, OUTPUT);` dan `pinMode(11, OUTPUT);` digunakan sebagai keluaran *relay*.

3.4.3.2. Mengontrol *Webcam* dengan *Simple Terminal*

Untuk mengontrol *webcam* menggunakan program bantu *SimpleTerm*.

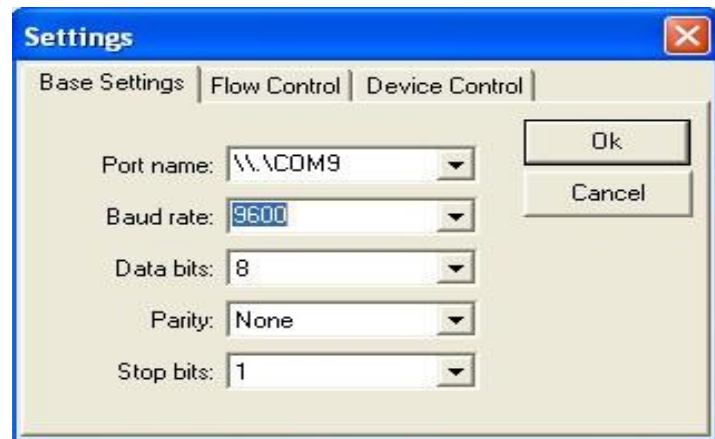
- Buka *SimpleTerm*



Gambar 3.16 Tampilan *SimpleTerm*

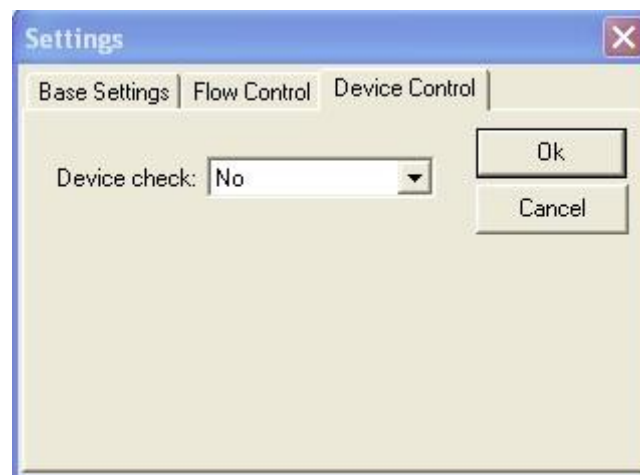
- Sebelum dijalankan sebaiknya *disetting* terlebih dahulu.

Memilih *setting* > *Base Setting* > Pada *Port name* \\.\COM9 dan *Baud rate* 9600.



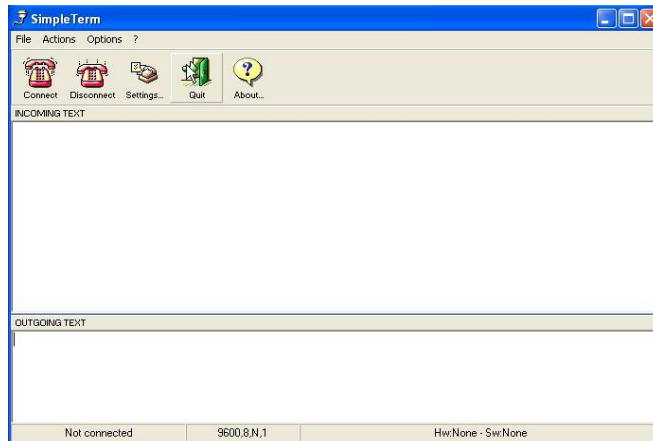
Gambar 3.17 Tampilan *Base Setting*

- Setelah itu *Device Control* > *Device check* memilih No > Ok

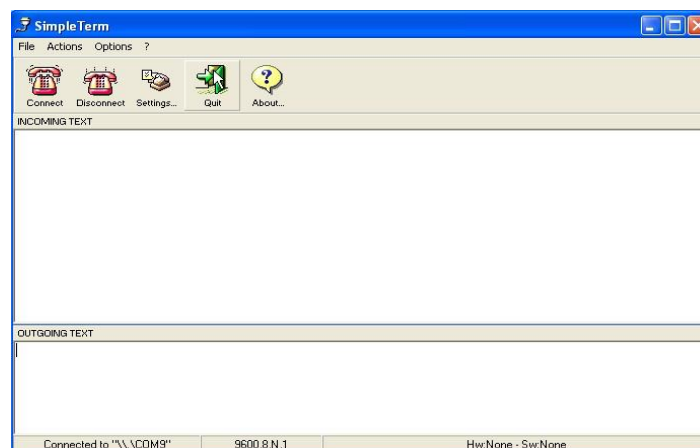


Gambar 3.18 Tampilan *Device Control*

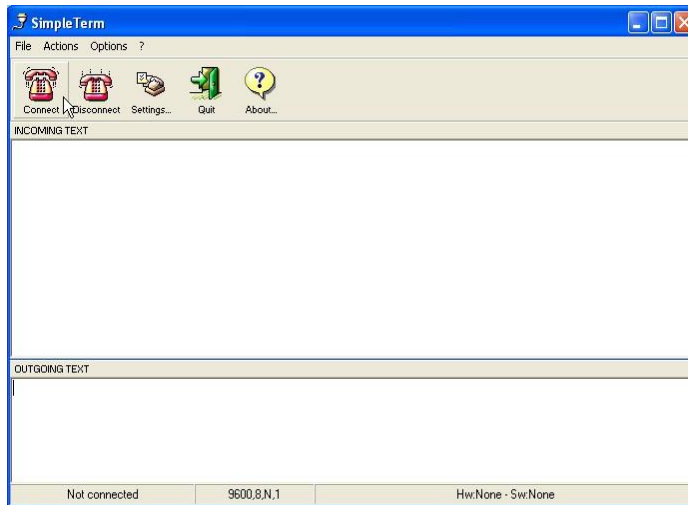
- Tampilan setelah di *Setting*

Gambar 3.19 Tampilan Setelah di *Setting*

- Kemudian memilih *Connect*

Gambar 3.20 Tampilan *Connect*

- Kalau *Disconnect* > memilih *Disconnect*



Gambar 4.21 Tampilan *Disconnect*