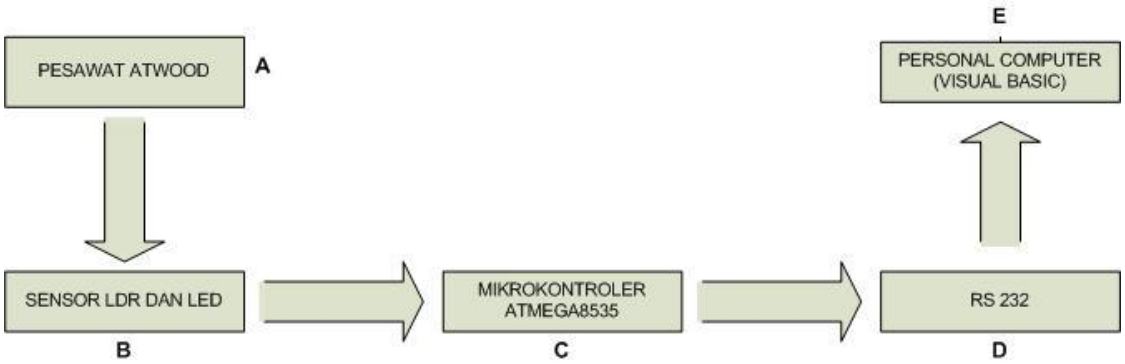
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok

Pada tugas akhir ini, terdapat beberapa diagram blok yang akan dirancang. Berikut diagram blok secara keseluruhan :



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Keterangan blok diagram :

A. Blok Pesawat *Atwood*

Pesawat *Atwood* ini diberi dua buah beban di sebelah kiri dan sebelah kanan, yang terhubung dengan sebuah katrol. Agar salah satu beban tersebut bergerak, maka diberi beban tambahan pada beban yang lain.

B. Blok Sensor LDR (Light Dependen Resistor)

Sensor yang digunakan berjenis sensor cahaya yaitu dengan LDR. LDR akan menerima cahaya dari sebuah LED yang digunakan untuk mengetahui respon dari LDR.

C. Blok Mikrokontroler

Blok ini merupakan pengendali sistem yang akan dibuat secara keseluruhan. Mikrokontroler yang digunakan berjenis ATMega8535 yang digunakan untuk mengolah sinyal yang dikirim oleh sensor LDR. Sinyal yang diolah tersebut hasilnya akan ditransmisikan dan ditampilkan di komputer.

D. Blok RS 232

Blok ini sebagai komunikasi secara serial antara mikrokontroler dengan PC untuk mengirimkan data ke komputer.

E. Blok Personal Computer (PC)

Sinyal yang telah diolah oleh mikrokontroler, akan ditampilkan hasilnya di komputer berupa perhitungan matematis, dan data dari percobaan yang dilakukan.

Pada perancangan ini, akan dibuat sebuah alat Praktikum Fisika yaitu model Pesawat *Atwood* yang terhubung dengan sebuah Personal Computer (PC). Sistem ini akan memanfaatkan sinyal masukan dari sensor LDR (Light Dependen Resistor) yang akan diolah oleh mikrokontroler. Hasil pengolahan tersebut akan ditampilkan pada desktop sebagai sebuah tampilan data praktek.

3.2 Perancangan Mekanik

3.2.1 Pesawat *Atwood*

Pesawat *Atwood* yang akan dirancang pada tugas akhir ini tetap mengacu pada alat praktikum yang digunakan pada percobaan Praktikum Fisika. Alat yang dibuat ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

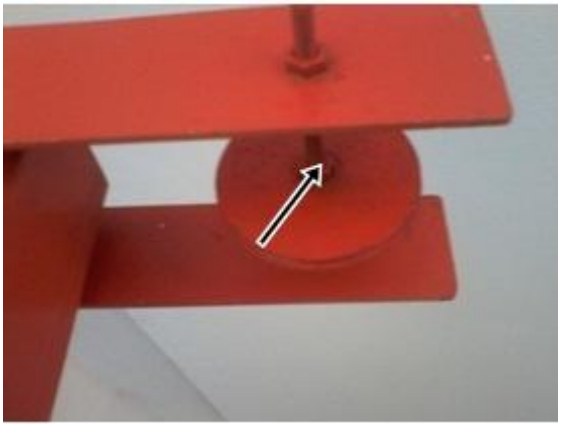


Gambar 3.2 Tampak Depan

Keterangan gambar 3.2 sebagai berikut :

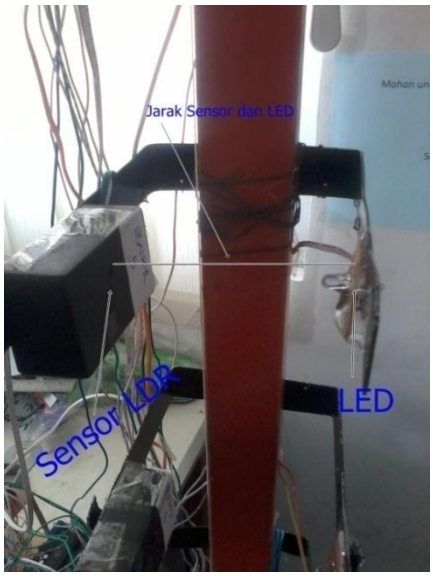
A. Katrol yang terbuat dari kayu dengan diameter 5 cm.
B. Tiang Pesawat *Atwood* yang terbuat dari besi dengan tinggi 2,5 m dan lebar 10 cm.
C. Beban M2 dan massa tambahan.
D. Rangkaian LED sederhana.
E. Rangkaian sensor LDR dengan penutup sensor.
F. Beban M1.
G. Penyangga M1 dan M2.

Jarak antara sensor LDR (E) dengan rangkaian LED sederhana (D) yaitu 10 cm. panjang tali antara M1 dengan M2 yaitu 2,3 m. Jarak antara katrol dengan sensor pertama yaitu 50 cm.



Gambar 3.3 Katrol

Katrol yang digunakan terbuat dari kayu dengan diameter 5 cm. jarak penempatan katrol dengan sensor pertama yaitu 50 cm.

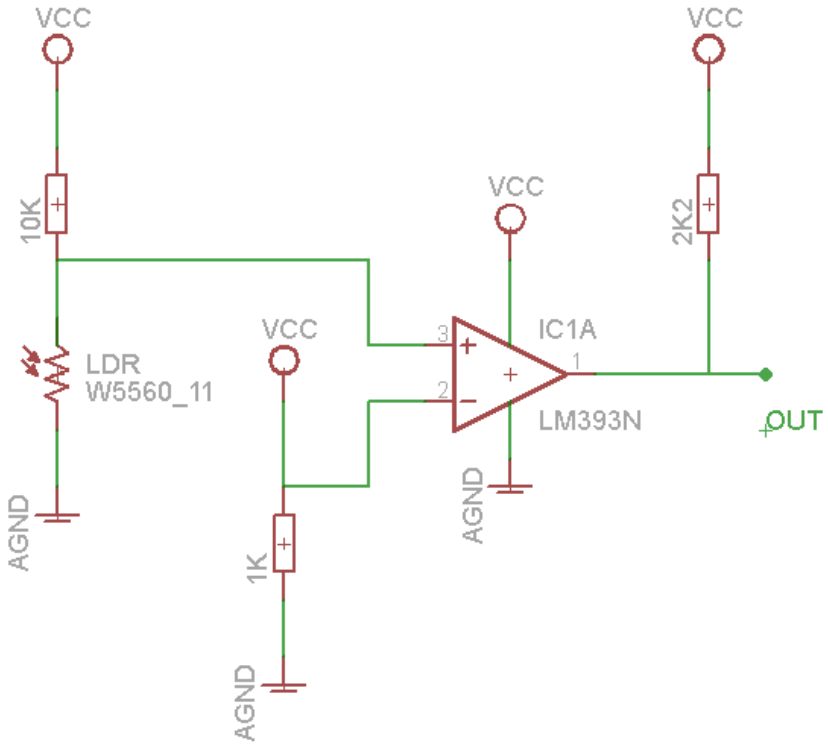


Gambar 3.4 Posisi Sensor LDR dan LED

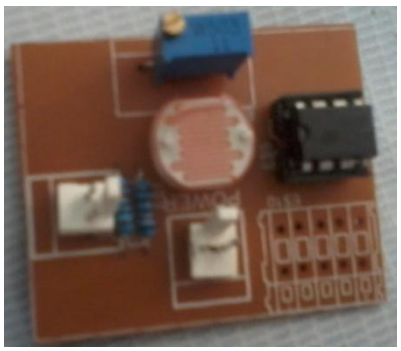
Gambar 3.4 menunjukan posisi penempatan sensor LDR dengan rangkaian LED. Jarak antara sensor LDR dengan LED tersebut berjarak 10 cm.

3.2.2 Rangkaian sensor LDR

Sensor LDR ini menggunakan sumber tegangan sebesar 5 volt. Input dari sensor ini adalah berupa nilai tegangan yang dihasilkan dari LDR (Light Dependen Resistor). Ketika resistansi LDR berubah maka keluaran tegangan di kaki 1 pada IC LM393 akan berubah. Nilai tegangan yang keluar dari kaki 1 pada LM393 ini yang diolah mikrokontroler. Sinyal yang dihasilkan setelah masuk ke komparator berupa sinyal diskrit. Gambar 3.5 menunjukan gambar skema dari rangkaian sensor LDR.



Gambar 3.5 Skematik Sensor LDR



Gambar 3.6 Rangkaian Sensor LDR

Gambar yang ditunjukan 3.6 merupakan gambar sensor LDR yang telah terpasang seluruh komponennya. Sedangkan, sensor yang telah terpasang di Pesawat *Atwood* telah ditutupi dengan sebuah kotak hitam sebagai penutup agar intensitas cahaya yang didapatkan oleh sensor tidak terlalu terang. Cahaya sangat mempengaruhi resistansi dari sensor LDR.

3.2.3 Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler jenis AVR yaitu ATMega8535. Mikrokontroler ini mempunyai 32 port yang bisa dijadikan input atau output. Pemilihan mikrokontroler ini didasarkan pada kemampuannya yang baik, pemrograman yang tidak terlalu sulit dengan menggunakan bahasa *assembly* atau bahasa C, dan harga yang relatif murah.

Berikut konfigurasi port yang akan digunakan :

Tabel 3.1 Konfigurasi Port Mikrokontroler

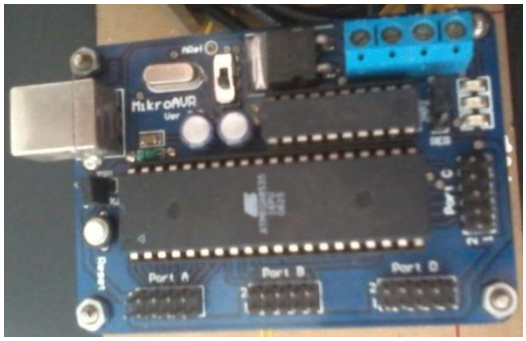
Nama PIN	No PIN	Fungsi	Keterangan
PD7	**7**	**Input**	**Sensor**
PC0	**0**	**Input**	**Sensor**
PC1	**1**	**Input**	**Sensor**
PC2	**2**	**Input**	**Sensor**
PC3	**3**	**Input**	**Sensor**
PC4	**4**	**Input**	**Sensor**
PC5	**5**	**Input**	**Sensor**
PC6	**6**	**Input**	**Sensor**
PC7	**7**	**Input**	**Sensor**
PD1	**1**	**Output/TxD**	**Serial**

Mikrokontroler ini akan mengolah data yang didapatkan dari sensor LDR, yaitu berupa sinyal diskrit. Sinyal yang didapatkan dari setiap sensor pada LDR ini akan mengirimkan karakter yang sesuai dengan sensor yang terbaca dan akan dikirimkan secara serial ke komputer. Setiap karakter yang dikirimkan akan menentukan perintah selanjutnya yang dikerjakan oleh software visual basic di komputer.

Port D7 pada mikrokontroler digunakan untuk membaca sensor A, ketika sensor A terbaca maka mikrokontroler akan mengirimkan karakter ke komputer yaitu “A”. Setelah itu mikrokontroler akan membaca sensor selanjutnya dengan mengirimkan karakter berupa

angka yaitu ketika sensor 1 terbaca maka mikrokontroler mengirimkan karakter “1” ke komputer, sampai karakter “8” yang dikirimkan.

Berikut gambar sistem minimum mikrokontroler yang digunakan pada tugas akhir ini.

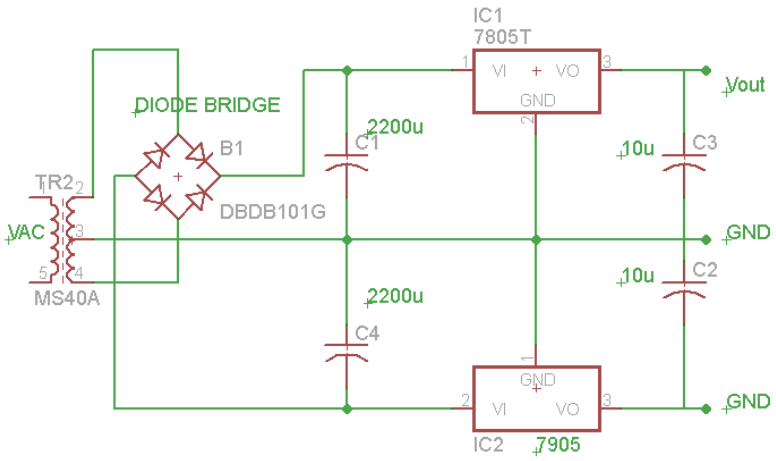


Gambar 3.7 Sistem Minimum ATMEGA8535

3.2.4 Catu Daya

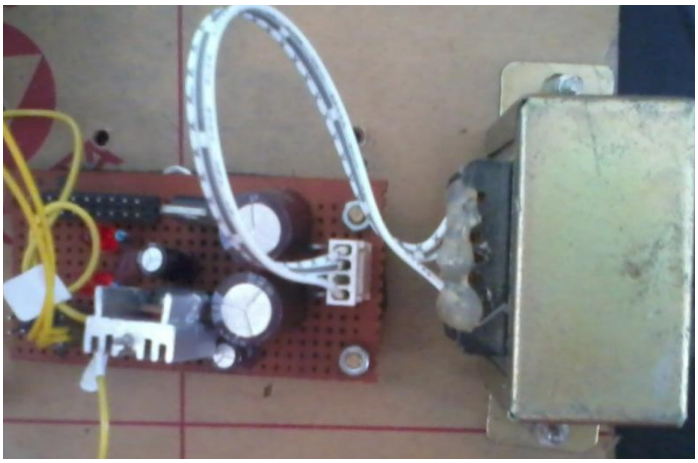
Catu daya merupakan bagian yang penting dari semua rangkaian. Tegangan yang dibutuhkan untuk sebuah rangkaian adalah 5 volt, karena mikrokontroler dan IC lainnya bekerja pada level tegangan 5 volt.

Dari sistem yang akan dibuat hampir semua membutuhkan catu daya, mulai dari sensor dan mikrokontroler yang akan digunakan. Rangkaian catu daya mendapatkan sumber tegangan PLN 220 Volt AC. Tegangan 220 V ini kemudian diturunkan melalui trafo penurun tegangan. Kemudian tegangan dari trafo disearahkan oleh dioda menjadi tegangan DC. Keluaran dari dioda ini dimasukan ke IC regulator LM7805, dimana IC ini akan meregulasi tegangan mendekati ±5 Volt DC, LM7809 digunakan untuk meregulasi tegangan mendekati ±9 Volt DC, dan LM7812 digunakan untuk meregulasi tegangan mendekati ±12 Volt DC. Tegangan ini digunakan sebagai power supply bagi rangkaian.



Gambar 3.8 Rangkaian Regulator

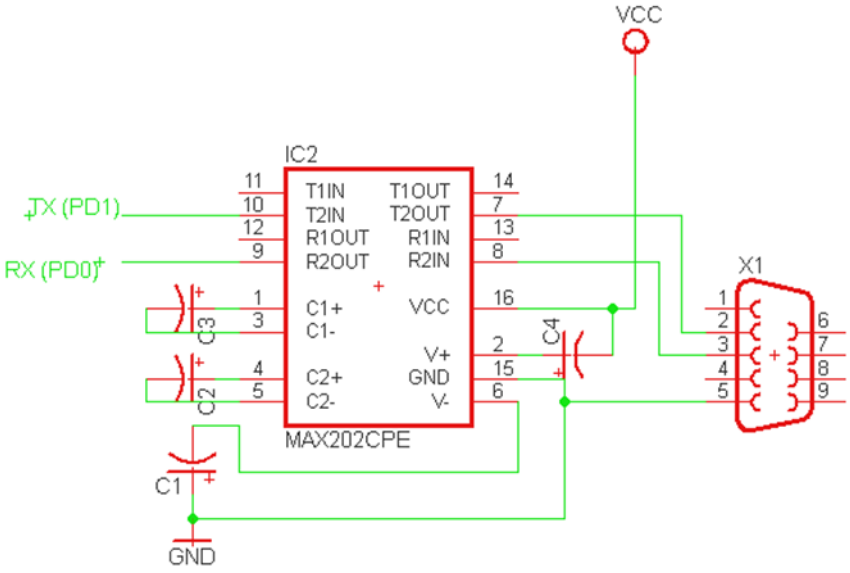
Berikut gambar catu daya yang telah terpasang komponen – komponennya.



Gambar 3.9 Regulator

3.2.5 Skema MAX232

IC MAX 232 merupakan driver yang mengkonversi nilai tegangan atau kondisi logika TTL dari mikrokontroler agar sesuai dengan level tegangan pada sensor. IC yang dipakai memiliki 16 pin dengan tegangan sebesar 5 volt.



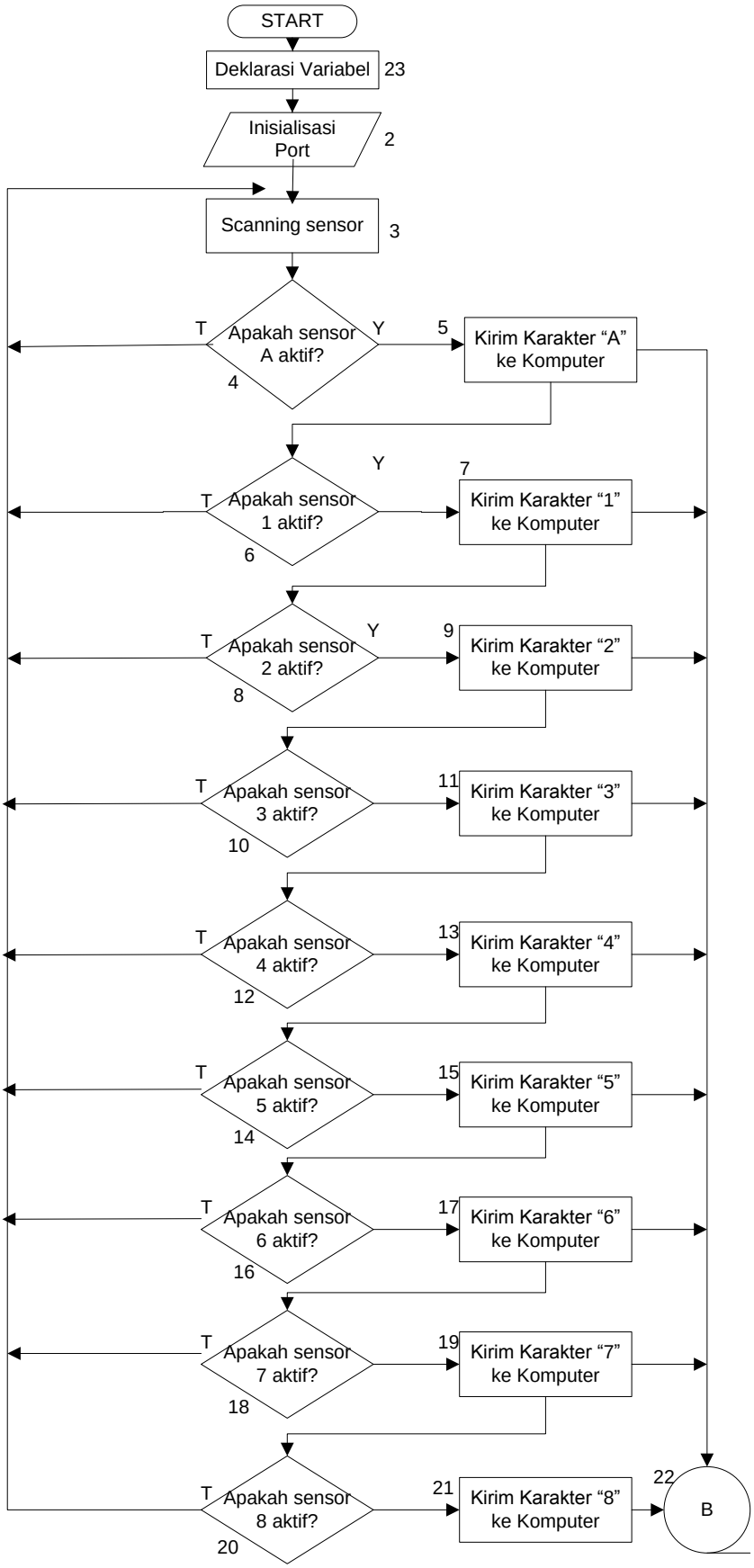
Gambar 3.10 Rangkaian MAX232

3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

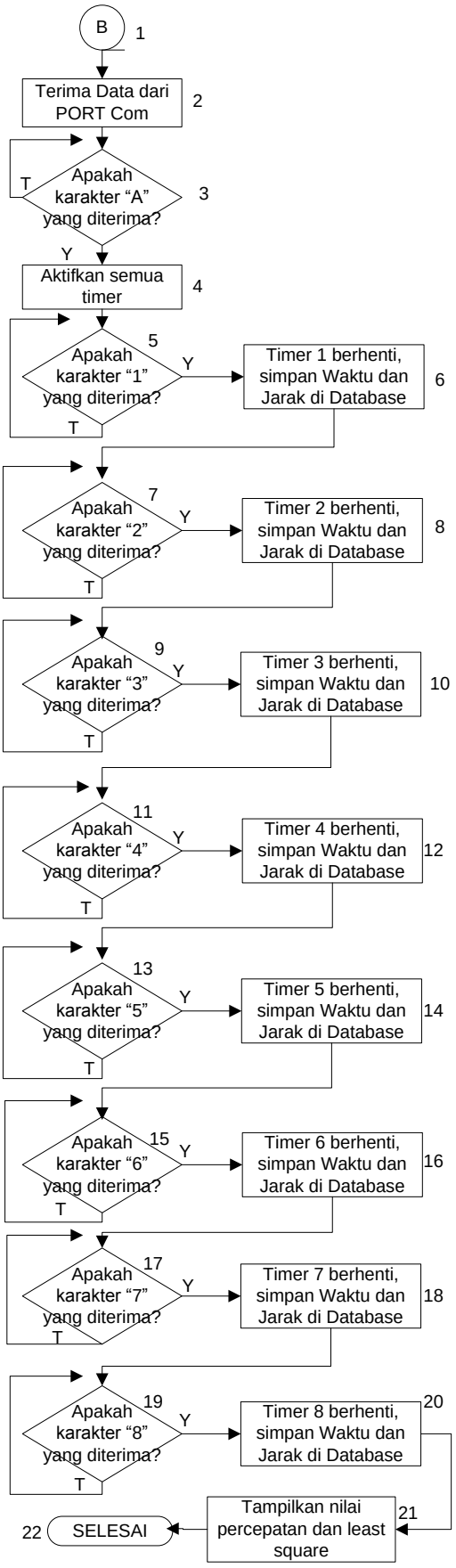
Perancangan perangkat lunak sistem terbagi menjadi dua, yaitu untuk mikrokontroler dan visual basic. Sistem mikrokontroler dijelaskan dengan tabel:

Tabel 3.2 Penjelasan Flowchart Program

No	Keterangan
1	Memulai program
2	Inisialisasi port mikro yang digunakan
3	Periksa sensor dan melakukan *scanning*
4	Apakah sensor A menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 5 jika tidak kerjakan no 3
5	Mengirim karakter “A” ke komputer
6	Apakah sensor 1 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 7 jika tidak kerjakan no 3
7	Mengirim karakter “1” ke komputer
8	Apakah sensor 2 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 9 jika tidak kerjakan no 3
9	Mengirim karakter “2” ke komputer
10	Apakah sensor 3 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 11 jika tidak kerjakan no 3
11	Mengirim karakter “3” ke komputer
12	Apakah sensor 4 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 13 jika tidak kerjakan no 3
13	Mengirim karakter “4” ke komputer
14	Apakah sensor 5 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 15 jika tidak kerjakan no 3
15	Mengirim karakter “5” ke komputer
16	Apakah sensor 6 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 17 jika tidak kerjakan no 3
17	Mengirim karakter “6” ke komputer
18	Apakah sensor 7 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 19 jika tidak kerjakan no 3
19	Mengirim karakter “7” ke komputer
20	Apakah sensor 8 menyala, jika terpenuhi maka kerjakan no 21 jika tidak kerjakan no 3
21	Mengirim karakter “8” ke komputer
22	Melanjutkan ke proses B
23	Deklarasi variable



Gambar 3.11 Diagram Alir Mikrokontroler

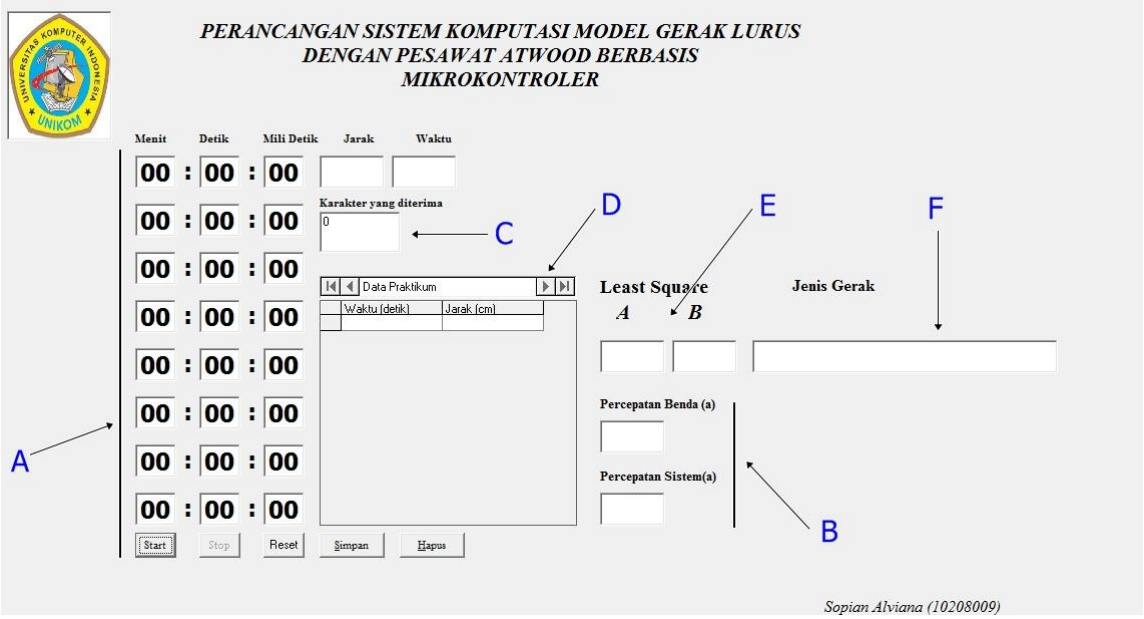


Gambar 3.12 Diagram Alir Visual Basic

Tabel 3.3 Penjelasan Flowchart Visual Basic

No	Keterangan
1	Memulai program
2	Terima data dari mikrokontroler melalui port computer
3	Apakah karakter “A” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 4 jika tidak kerjakan no 3
4	Mengaktifkan semua timer
5	Apakah karakter “1” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 6 jika tidak kerjakan no 5
6	Timer 1 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
7	Apakah karakter “2” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 8 jika tidak kerjakan no 7
8	Timer 2 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
9	Apakah karakter “3” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 10 jika tidak kerjakan no 9
10	Timer 3 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
11	Apakah karakter “4” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 12 jika tidak kerjakan no 11
12	Timer 4 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
13	Apakah karakter “5” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 14 jika tidak kerjakan no 13
14	Timer 5 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
15	Apakah karakter “6” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 16 jika tidak kerjakan no 15
16	Timer 6 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
17	Apakah karakter “7” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 18 jika tidak kerjakan no 17
18	Timer 7 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
19	Apakah karakter “8” yang diterima, jika terpenuhi kerjakan no 20 jika tidak kerjakan no 19
20	Timer 8 berhenti, simpan waktu dan jarak dalam database
21	Tampilkan nilai percepatan dan hasil Least Square
22	Program selesai

Berikut tampilan software di Visual Basic yang telah dirancang :



Gambar 3.13 Software Visual Basic

Dari gambar 3.13 diatas, merupakan tampilan software yang dirancang pada Tugas Akhir ini. Pada tampilan software tersebut terdapat beberapa tampilan yaitu :

A. Merupakan timer yang dibuat untuk menggantikan stopwatch sebagai penghitung waktu yang berjumlah delapan buah, sesuai sensor yang digunakan.
B. Untuk menampilkan nilai percepatan, baik percepatan dari benda ataupun percepatan yang dihasilkan olehh sistem.
C. Menampilkan karakter yang diterima oleh komputer dari mikrokontroler. Karakter yang diterima ini yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan timer secara otomatis.
D. Merupakan database yang digunakan untuk menyimpan data jarak dan waktu yang dihasilkan dari pengukuran.
E. Merupakan nilai hasil dari penghitungan metode least square, yaitu nilai dari A dan B.
F. Digunakan untuk menampilkan jenis gerak yang dimodelkan oleh Pesawat *Atwood*.

Software ini bekerja ketika karakter yang diterima adalah karakter “A” maka semua timer yang berjumlah delapan buah akan aktif. Selanjutnya, ketika karakter “1” yang diterima maka, timer pertama akan berhenti dan menyimpan waktu dan jarak pada database hingga karakter “8” yang diterima untuk memberhentikan timer kedelapan dan menyimpan waktu dan jarak yang kedelapan ke dalam database. Setelah data kedelapan diterima maka akan langsung menampilkan hasil dari perhitungan secara Least Square dan menampilkan nilai dari percepatan benda dan sistem Pesawat *Atwood*, serta memunculkan keterangan jenis dari gerak yang dimodelkan oleh Pesawat *Atwood*.