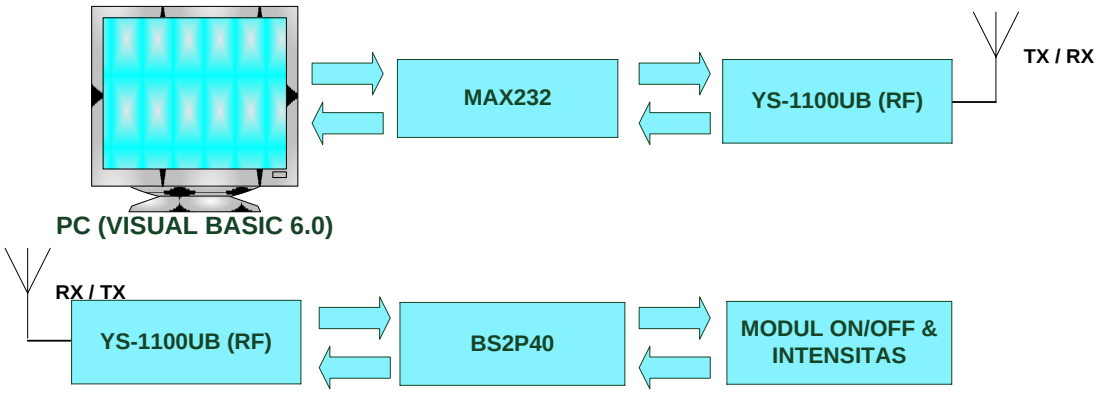
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Pada pembahasan perancangan sistem ini akan menjelaskan cara kerja dari keseluruhan sistem kendali *on/off* dan intensitas lampu menggunakan frekuensi radio. Pengiriman data menggunakan Visual Basic 6.0 sebagai *user interface* untuk mengirimkan sejumlah data melewati IC MAX232 sebagai *converter* ke level TTL menggunakan konektor DB-9, modul frekuensi radio sebagai media transmisi dan pemodulasi data, mikrokontroler BS2P40 untuk memanipulasi data yang telah dikirim yang selanjutnya di eksekusi oleh modul *on/off* dan intensitas lampu pijar pada miniatur ruangan sederhana. Pada modul *on/off* dan intensitas lampu pijar terdapat sensor LDR (Light Dependent Resistor) sebagai pemberi status keadaan lampu kepada *user*, misalnya keadaan hidup atau mati. Pengiriman dan penerimaan data dilakukan secara *half duflex* atau dua arah secara bergantian. Dibawah ini merupakan diagram blok cara kerja sistem keseluruhan :



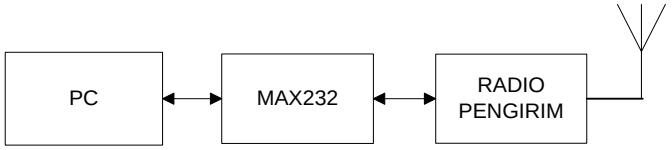
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

3.1. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan tugas akhir ini, penulis memfokuskan pada pengiriman dan penerimaan data dua arah secara *wireless* atau tanpa kabel yakni menggunakan frekuensi radio sebagai media pengiriman data. Sejumlah data dikirimkan secara bergantian sesuai *set point* yang telah ditentukan atau input baru dari *user* secara

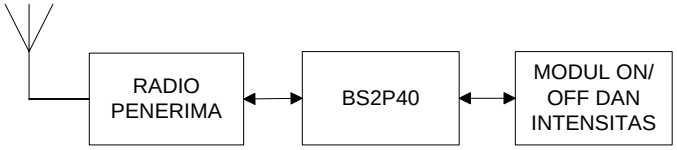
otomatis dengan pewaktuan ataupun manual. Berikut diagram blok pengirim dan penerima dari perancangan perangkat keras :

1. Pengirim



Gambar 3.2 Diagram Blok Pengirim

2. Penerima

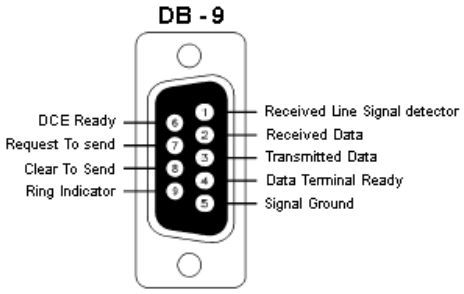


Gambar 3.3 Diagram Blok Penerima

Pada sub bab selanjutnya akan dijelaskan komponen-komponen yang membangun media pengirim dan penerima mulai dari PC sebagai kontrol data sampai modul *on/off* sebagai pengeksekusi data.

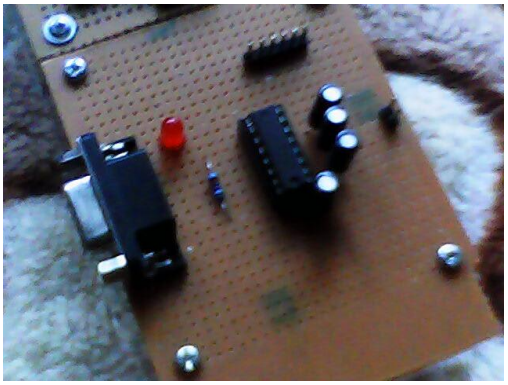
3.1.1. Konektor DB-9 dan *Converter* IC MAX232

Konektor DB-9 berfungsi untuk koneksi antara PC dengan IC MAX232 dan mempunyai 9 pin dengan masing-masing konfigurasi pada setiap pinnya. Pin konektor DB-9 yang digunakan pada perancangan ini adalah 3 pin, diantaranya pin 2 sebagai *received data*, pin 3 sebagai *transmitted data* dan pin 5 sebagai *ground.* Di bawah ini merupakan gambar konfigurasi pin dari konektor DB-9 :



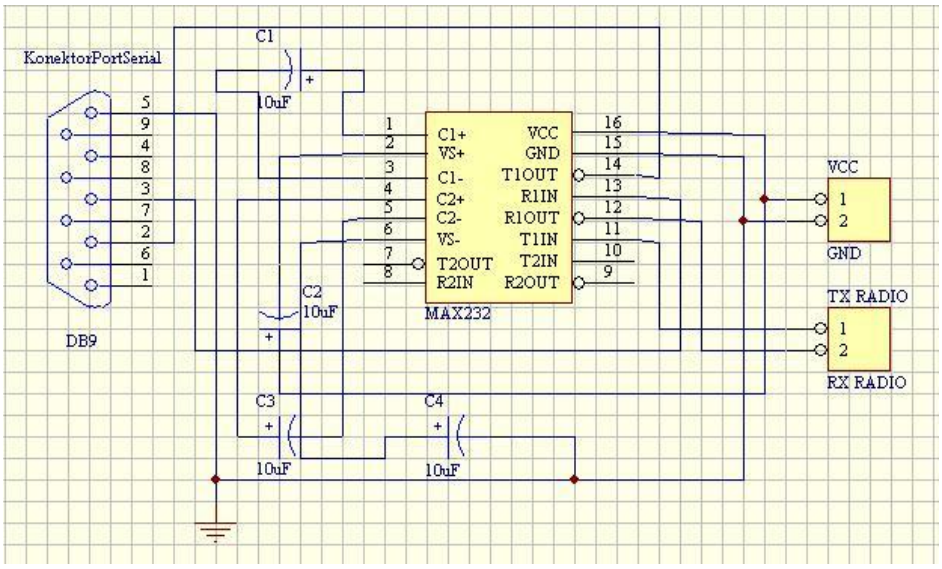
Gambar 3.4 Konfigurasi Pin Konektor DB-9

Level tegangan yang keluar dari port serial melalui konektor DB-9 adalah level RS-232 sehingga perlu di *convert* ke level TTL oleh IC MAX232. Dengan IC MAX232 data yang diperlukan oleh modul frekuensi radio akan sesuai yakni pada level TTL. IC MAX232 memiliki 16 pin dan sebagai komponen tambahan, pada IC MAX232 ini harus ditambahkan 4 buah kapasitor dengan nilai 10uF untuk menyuplai muatan ke bagian pengubah tegangan seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.5 Rangkaian IC MAX232

Rangkaian IC MAX232 memerlukan tegangan sebesar 5 Volt sebagai *supply* tegangan inputnya. Di bawah ini merupakan skema rangkaian IC MAX232 :

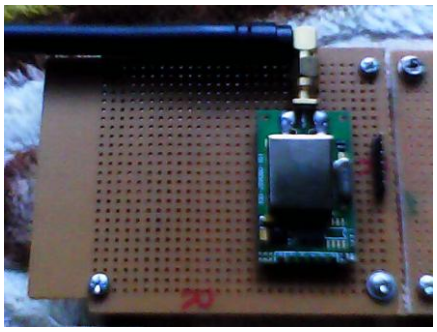


Gambar 3.6 Skema Rangkaian IC MAX232

3.1.2. Modul Frekuensi Radio YS-1100U (*Transmitter* dan *Receiver*)

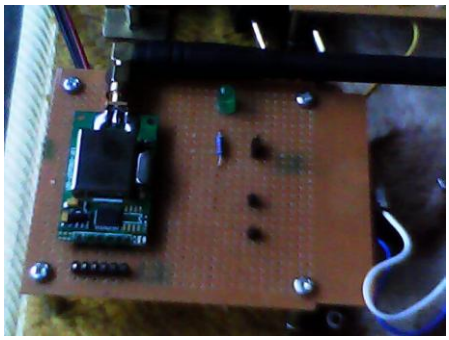
Media transmisi yang digunakan adalah frekuensi radio YS-1100U yang banyak tersedia dipasaran dan bersifat *user friendly* jika digunakan. Data yang dikirimkan pada radio harus pada level TTL, maka sebelumnya harus memakai *converter* MAX232. Radio YS-1100U bekerja pada band *Ultra High Frekuensi* (UHF) pada rentang 300-3000 MHz yaitu pada frekuensi 433 MHz.

Data yang dikirimkan oleh radio pengirim tidak langsung dikirimkan tetapi dititipkan melalui proses modulasi yaitu modulasi *Gaussian Frequency Shift Keying* (GFSK). Proses modulasi GFSK bertujuan untuk membangkitkan gelombang *sinusoidal* (sinyal pembawa), menitipkan informasi pada sinyal pembawa (*carrier*), mendeteksi penyimpangan frekuensi yang terjadi dan selanjutnya diubah menjadi frekuensi radio berupa energi elektromagnetik untuk disebarkan ke udara melalui antena. Di bawah ini merupakan gambar dari radio pengirim :



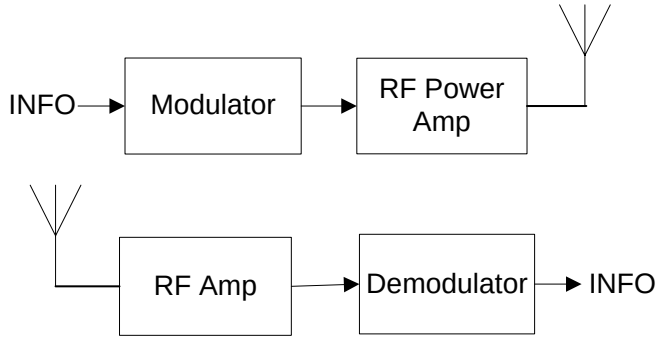
Gambar 3.7 Radio Pengirim

Pada bagian penerima, sinyal informasi yang dititipkan pada sinyal pembawa dipisahkan dari sinyal pembawa dan proses ini disebut *demodulasi*. Di bawah ini merupakan gambar dari radio penerima :



Gambar 3.8 Radio Penerima

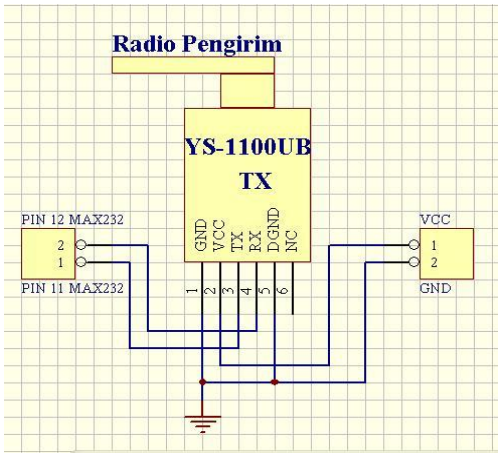
Informasi akan terus melewati kedua proses ini dalam pengiriman dan penerimaannya. Berikut diagram blok dari proses *modulasi* dan *demodulasi* :



Gambar 3.9 Diagram Blok Proses *Modulasi* dan *Demodulasi*

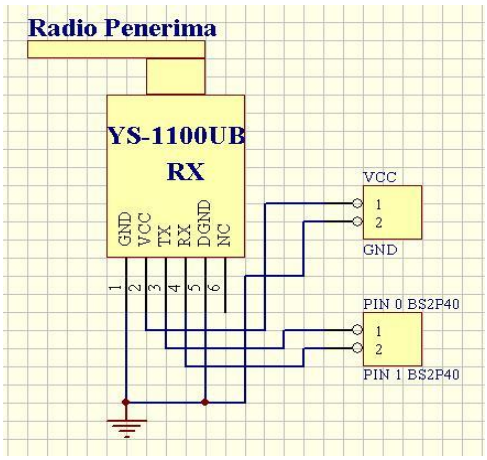
Pada perancangan rangkaian, pin modul radio pengirim dan penerima yang dipakai adalah pin 1 sampai pin 5. Pin 1 dan pin 5 dihubungkan ke *ground*, pin 2 ke vcc, pin 3 (radio pengirim) ke pin 11 IC MAX232 (T1IN), pin 4 (radio pengirim) ke pin 12 IC MAX232 (R1OUT) dan pin 3 (radio penerima) ke pin 0 BS2P40 seperti pada gambar di bawah ini :

a. Skema rangkaian radio pengirim



Gambar 3.10 Skema Rangkaian Radio Pengirim

b. Skema rangkaian radio penerima



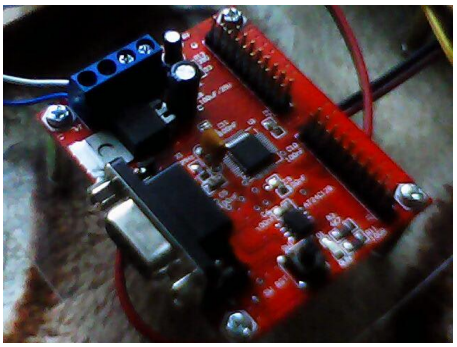
Gambar 3.11 Skema Rangkaian Radio Penerima

3.1.3. Mikrokontroler Basic Stamp BS2P40

Untuk mengolah data yang dikirim dari PC (*Personal Komputer*) digunakan mikrokontroler basic stamp BS2P40. Data yang diterima dari radio penerima akan langsung diproses oleh mikrokontroler yang berupa karakter, misalnya karakter ‘a’ diinisialisasikan untuk mematikan lampu dan karakter ‘b’ untuk mengatur intensitas lampu 20%. Data yang masuk melalui radio penerima yang dihubungkan ke pin 0 akan terus diproses secara *looping* dan menunggu apakah data yang akan diproses dari *user* secara otomatis atau manual. Setelah data diproses, sejumlah data akan dikirimkan ke modul *on/off* dan intensitas lampu untuk selanjutnya dieksekusi sesuai perintah *user* dan yang terakhir mengirimkan status keadaan lampu ke *user* melalui pin 0 (AUXIO), lalu ke radio penerima yang bertindak sebagai radio pengirim (dua arah). Di bawah ini adalah konfigurasi pin-pin basic stamp BS2P40 yang dipakai dalam perancangan :

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin-Pin BS2P40

No	Pin BS2P40	Keterangan
1	Pin 0	Radio penerima
2	Pin 0 (AUXIO)	Radio pengirim
3	Pin 4	Modul *on/off* dan intensitas lampu 1
4	Pin 7	Modul *on/off* dan intensitas lampu 2
5	Pin 8	Modul *on/off* dan intensitas lampu 3
6	Pin 11	Modul *on/off* dan intensitas lampu 4
7	Pin 14	Modul *on/off* dan intensitas lampu 5
8	Pin 4 (AUXIO)	Sensor LDR 1
9	Pin 7 (AUXIO)	Sensor LDR 2
10	Pin 8 (AUXIO)	Sensor LDR 3
11	Pin 11 (AUXIO)	Sensor LDR 4
12	Pin 14 (AUXIO)	Sensor LDR 5



Gambar 3.12 Basic Stamp BS2P40

3.1.4. Modul *On/Off* dan Intensitas Lampu Pijar

Modul *on/off* dan intensitas lampu terdiri dari tiga bagian, yaitu motor servo mini sebagai penggerak *gear box*, *gear box* sebagai penghubung antara motor servo mini dengan potensiometer pada rangkaian pemicu TRIAC dan rangkaian elektronika pengatur *on/off* dan intensitas lampu sebagai pemicu TRIAC. Berikut ini merupakan diagram blok dari bagian-bagian modul *on/off* dan intensitas lampu :

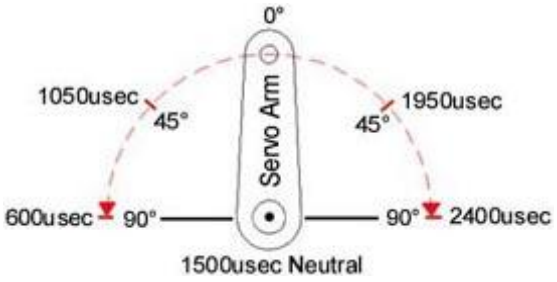


Gambar 3.13 Diagram Blok Modul *On/Off* dan Intensitas Lampu

Penjelasan dari diagram blok modul *on/off* dan intensitas lampu adalah sebagai berikut :

a. Motor Servo Mini

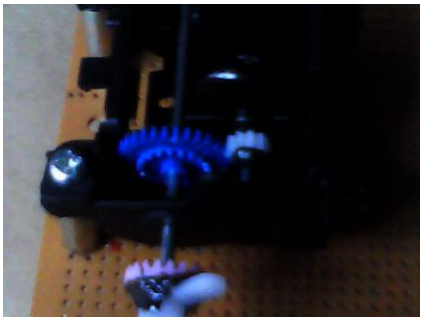
Motor servo mini berfungsi untuk memutarkan *gear box* secara per step. Motor servo mini yang dipakai ada 2 jenis yaitu motor servo mini putaran maksimal 90° dan 120° dengan beban maksimal 1,4 Kg.



Gambar 3.14 Sudut Putaran Motor Servo Mini

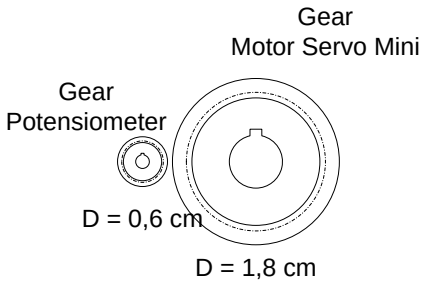
b. *Gear Box*

Tujuan menggunakan *gear box* sebagai penghubung antara motor servo dan potensiometer adalah untuk menyeimbangkan sudut putaran potensiometer dengan sudut putaran motor servo mini. Motor servo mini yang digunakan memiliki sudut putaran maksimal 90° dan 120°, sedangkan potensiometer memiliki sudut putaran 280° jika tidak menggunakan *gear box* sudut putaran potensiometer tidak akan tercapai dengan selisih 190° dan 160°. Di bawah ini merupakan gambar dari *gear box* yang digunakan :



Gambar 3.15 *Gear Box*

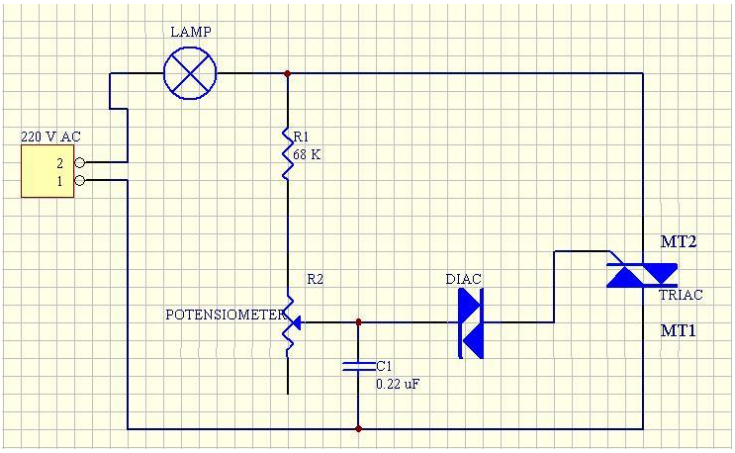
Gear yang dihubungkan ke motor servo mini berdiameter 0,6 cm dan yang dihubungkan ke potensiometer berdiameter 0,8 cm dengan perbandingan 3 : 1.



Gambar 3.16 Perbandingan Besar *Gear*

c. Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronika pada perancangan ini merupakan pengatur *on/off* dan intensitas lampu pijar atau bisa disebut sebagai rangkaian *dimmer lamp* serta rangkaian sensor LDR (Light Dependent Resistor). Komponen utama pada rangkaian *dimmer lamp* adalah potensiometer, DIAC, TRIAC dan lampu pijar. Berikut ini merupakan skema rangkaian elektronik *dimmer lamp* :



Gambar 3.17 Skema Rangkain *Dimmer Lamp*

Potensiometer pada bagian rangkaian pengatur *on/off* dan intensitas lampu yang digerakan oleh *gear box* berfungsi untuk mengatur arus yang melewati kaki *gate* pada TRIAC, sehingga besar

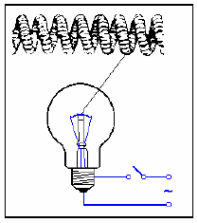
kecilnya tegangan yang melalui lampu diatur oleh potensiometer karena TRIAC bersifat menahan tegangan AC (tidak dilewatkan).

TRIAC yang digunakan adalah TRIAC Q4004LT. Prinsip kerja dari TRIAC adalah memberikan tahanan pada arus yang melewati lampu pijar. Semakin besar tahanan yang diberikan maka semakin kecil arus yang mengalir pada lampu pijar, begitupun sebaliknya semakin kecil tahanan yang diberikan maka semakin besar arus yang mengalir. Untuk mengatur tahanan beban TRIAC dilakukan dengan memicu kaki *gate* pada TRIAC tersebut. Di bawah ini merupakan konfigurasi kaki TRIAC Q4004LT :



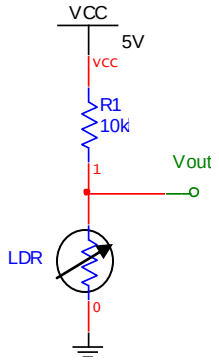
Gambar 3.18 Konfigurasi Kaki TRIAC Q4004LT

Selain potensiometer dan TRIAC, komponen lain yang membangun rangkaian ini adalah DIAC, resistor, kapasitor, lampu pijar dan LDR (Light Dependent Resistor) sebagai pemberi status. DIAC dapat menghantarkan arus secara bolak-balik dari anoda menuju katoda begitupun sebaliknya dan menghantarkan arus tersebut pada tegangan *breakdown* tertentu, sedangkan resistor dan kapasitor berfungsi untuk menggeser sudut pemicu tegangan AC. Sebagai indikator dari pengaturan tegangan AC dan kuat penerangan digunakan lampu pijar 25 Watt seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.19 Lampu Pijar

Dan yang terakhir adalah memberi status dari keadaan lampu yang menyala atau mati menggunakan LDR. LDR bekerja seperti saklar untuk menghidupkan dan mematikan sesuatu, dengan menggunakan tegangan *output*nya (Vout). Berikut skema rangkaian LDR :



Gambar 3.20 Skema Rangkaian LDR

3.1.5. IC *Regulator*

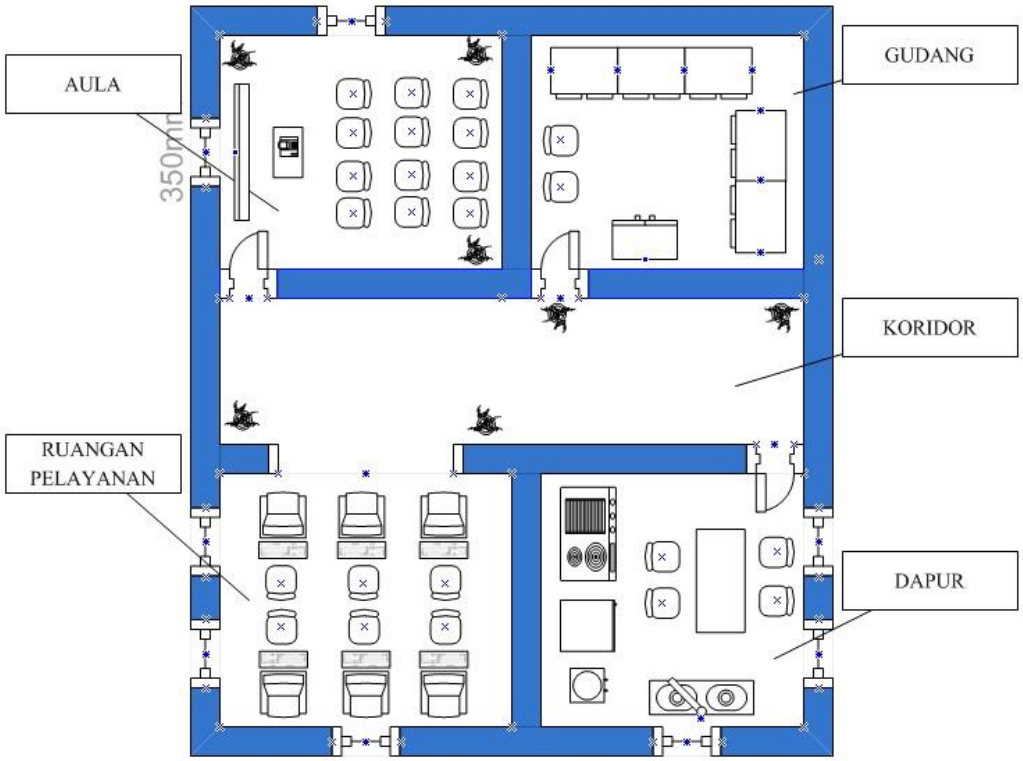
Pada rangkaian catu daya terdapat IC *regulator* LM 7805, LM 7809 dan LM 7812 yang berfungsi untuk penstabil dan merubah tegangan *input* dari trafo dengan tegangan *output* 5 Volt, 9 Volt dan 12 Volt yang selanjutnya digunakan untuk *supply* tegangan *input* seluruh modul perangkat keras. Tetapi tegangan *input* yang dipakai untuk masing-masing modul adalah tegangan 5 Volt dan 9 Volt. Yang memerlukan tegangan *input* 9 Volt adalah modul mikrokontroler basic stamp BS2P40 sedangkan yang lainnya 5 Volt. Berikut ini adalah rangkaian dari IC *regulator* :



Gambar 3.21 Rangkaian IC *Regulator*

3.1.6. Miniatur Ruangan Sederhana

Miniatur ruangan yang dirancang merupakan implementasi dari sebuah ruangan pada hotel dengan bahan akrilik dan duplex, dengan ukuran miniatur panjang 36,5 cm dan lebar 57 cm, dengan 4 ruangan dan 1 koridor. Masing-masing ruangan memiliki panjang 18,25 cm dan lebar 23,5 cm, dan koridor dengan panjang 36,5 cm dan lebar 10 cm. 4 ruangan tersebut adalah aula, ruangan pelayanan, gudang dan dapur.



Gambar 3.22 Miniatur Ruangan

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

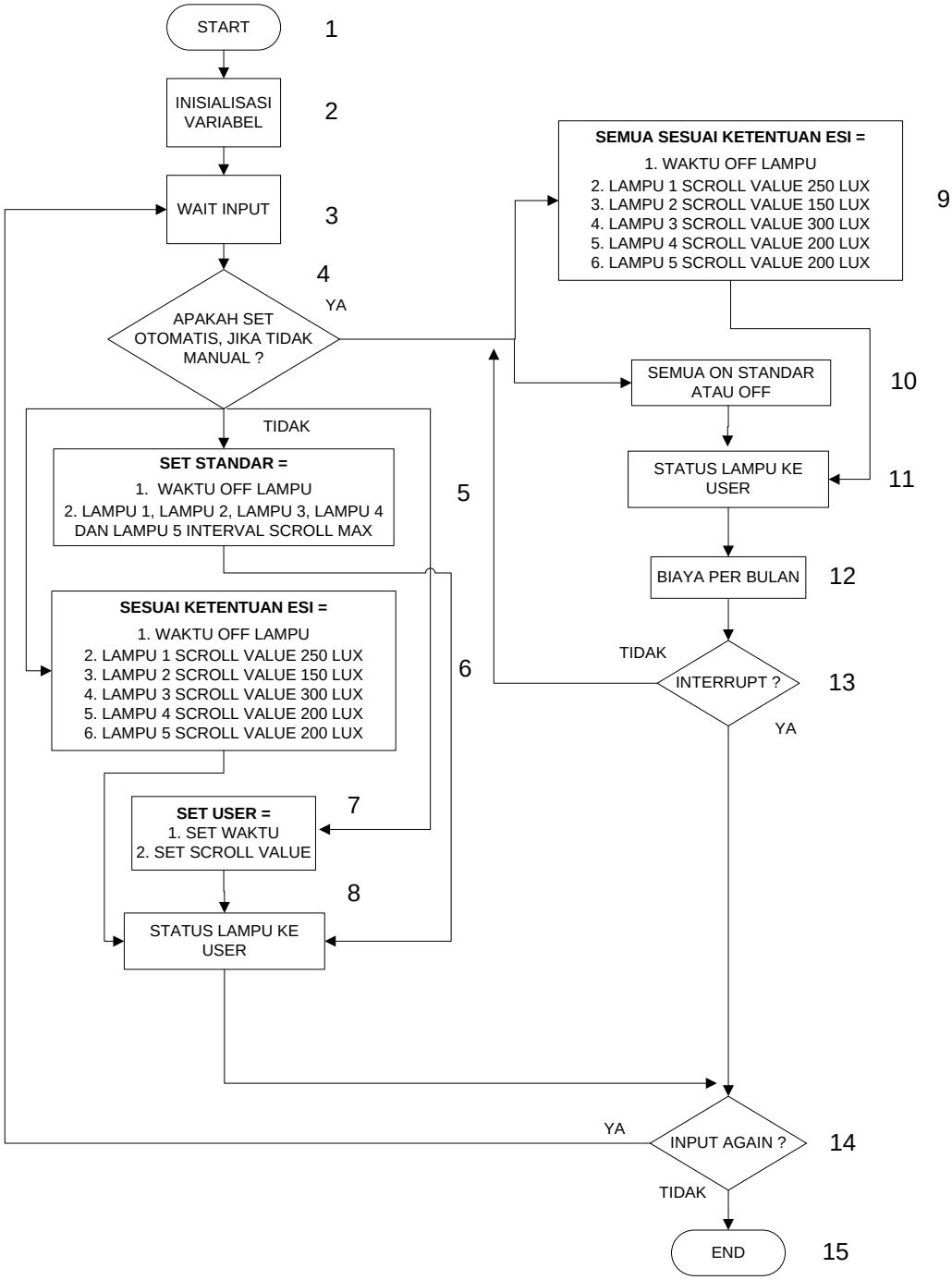
Selain merancang perangkat keras, perancangan juga dilakukan pada perangkat lunak. Yang pertama merancang kontrol input sebagai *user interface* dan pengiriman data menggunakan Visual Basic 6.0, dan yang kedua adalah merancang algoritma pengolahan data yang dikirim dari Visual Basic 6.0 yang selanjutnya akan diterapkan kedalam mikrokontroler basic stamp BS2P40.

3.2.1. Program Antarmuka Visual Basic 6.0

Dalam membuat program antarmuka (*interface*) antara *user* dengan komponen perangkat keras digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Pada perancangan perangkat lunak, penulis menitikberatkan pada pengiriman data secara otomatis dan manual. Pengiriman data secara otomatis mengirimkan sejumlah data sesuai dengan pewaktuan dan *value* yang telah ditentukan sedangkan pengiriman data secara manual *user* dapat mengirimkan data dengan pewaktuan dan *value* sesuai ketentuan *user*. Dalam program Visual Basic 6.0 terdapat banyak piranti atau komponen yang dapat diimplementasikan sesuai kebutuhan sebagai kontrol dan pengiriman data. Program Visual Basic 6.0 memiliki beberapa keunggulan, diantaranya :

a. *User Friendly* atau mudah digunakan.
b. Banyak terdapat piranti atau komponen yang digunakan untuk visualisasi.
c. Berbasiskan *windows,* sehingga program akan mudah dipahami.
d. Pengiriman data dan penerimaan data.

Berikut ini adalah algoritma pada pemrograman Visual Basic 6.0 yang merupakan pengontrolan input dan pengiriman data pada lampu yang di implementasikan pada ruangan hotel :



Gambar 3.23 Algoritma Antarmuka Visual Basic 6.0

Adapun keterangan dari *flowchart* di atas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Penjelasan *Flowchart* Antarmuka Visual Basic 6.0

No	Keterangan
1	Memulai program
2	Inisialisasi variabel yang digunakan
3	Menunggu *input* dari pengguna
4	Sistem akan di kontrol secara otomatis atau manual ?
5	Pengaturan manual standar dan penerangan lampu maksimal
6	Pengaturan manual sesuai dengan ketentuan ESI (*Equal Sphere Illumination*)
7	Pengaturan manual yang ditentukan oleh pengguna
8	Memberi status keadaan lampu
9	Pengaturan semua otomatis sesuai dengan ketentuan ESI (*Equal Sphere Illumination*)
10	Pengaturan semua *on* standar/*off* semua lampu
11	Memberi status keadaan lampu
12	Biaya pemakaian perbulan sesuai penerangan ketentuan ESI (*Equal Sphere Illumination*) dan ketentuan standar (*On*)
13	Interupsi pada program yang sedang dijalankan
14	Pengguna akan melakukan pengaturan lagi atau tidak ?
15	Program berakhir

ESI (*Equal Sphere Illumination*) pada diagram alir merupakan pembuat standar penerangan pada berbagai ruangan dan sebagai penerapan pada perancangan ini adalah pada ruangan hotel. Terdapat beberapa penjelasan dari lampu yang digunakan, yaitu :

Tabel 3.3 Nama-Nama Lampu Ruangan

No	Nama	Keterangan
1	Lampu 1	Aula
2	Lampu 2	Ruangan Pelayanan
3	Lampu 3	Gudang
4	Lampu 4	Dapur
5	Lampu 5	Koridor

Pada perancangan program Visual Basic 6.0 terdapat beberapa piranti yang digunakan seperti *command button*, *frame*, *scrollbar*, *menu editor* dll dengan tampilan menu utama sebagai berikut :



Gambar 3.24 Menu Utama Program

Berikut ini penjelasan dari menu utama yang merupakan inti dari sistem yang bekerja :

a. *Set User*

Program yang dijalankan sesuai dengan perintah *user*. *User* dapat merubah *input* data sesuai kebutuhan yaitu merubah pewaktuan dan *value* dari intensitas lampu. Selain itu *user* dapat merubah *setting* sistem menjadi *set* standar yang berarti semua lampu memiliki intensitas maksimal sesuai pewaktuan yang ditentukan.

b. *Set* ESI (*Equal Sphere Illumination*)

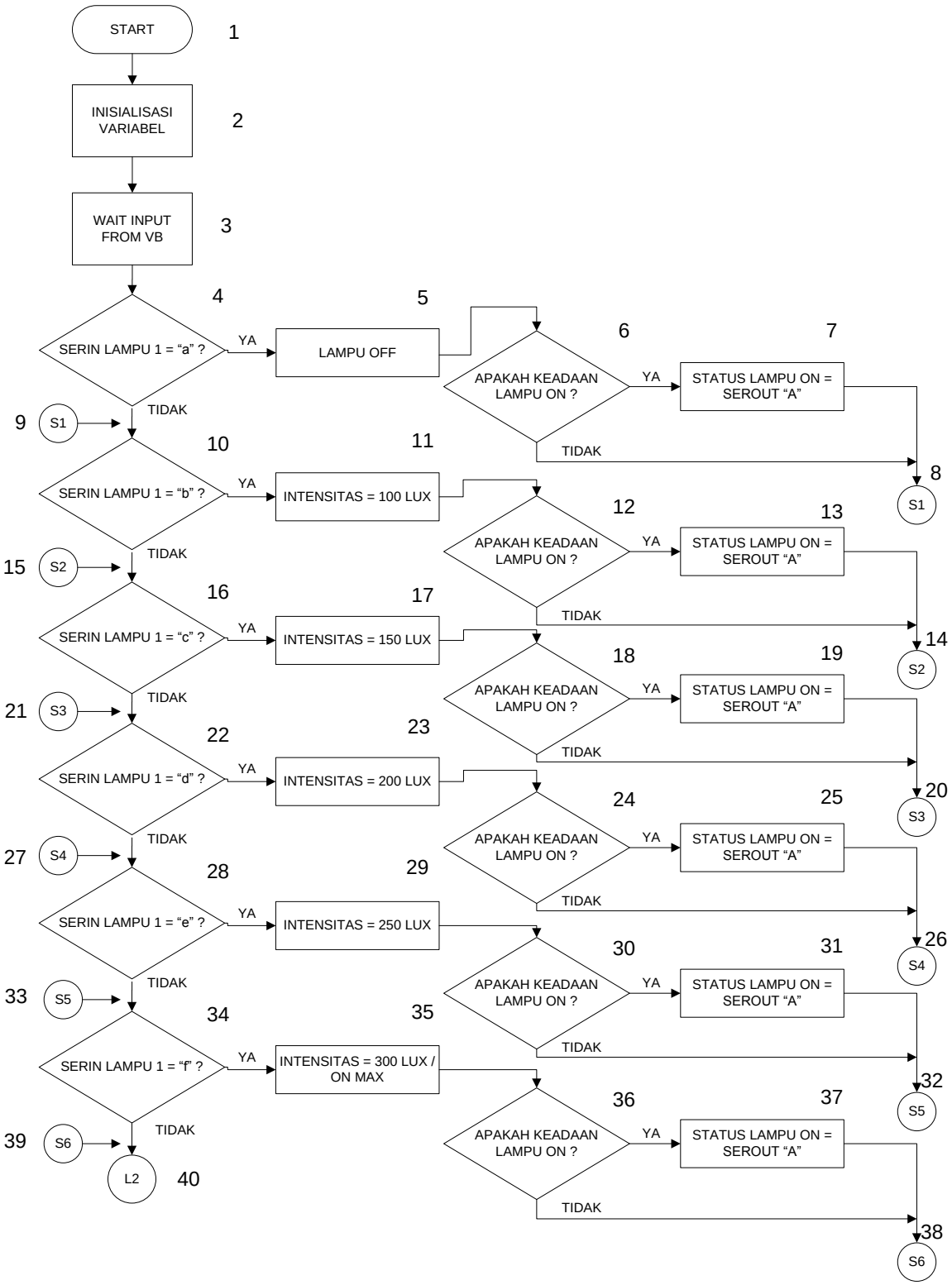
Merupakan setting sistem berdasarkan ketentuan yang ditetapkan ESI. Di bawah ini merupakan ketentuan intensitas penerangan beberapa ruangan yang ditentukan ESI :

Tabel 3.4 Standar Kuat Penerangan Pada Hotel

No	Jenis Ruangan	Kuat Penerangan (Lux)
1	Aula	250
2	Ruang Pelayanan	150
3	Gudang	300
4	Dapur	200
5	Koridor	200

3.2.2. Algoritma Pada Basic Stamp Editor V2.4

Pada perancangan ini merupakan perancangan diagram alir yang akan diterapkan pada mikrokontroler basic stamp BS2P40 melalui basic stamp editor v2.4. Di bawah ini merupakan diagram alir atau *flowchart* pada lampu 1 :



Gambar 3.25 *FlowChart* Lampu 1

Adapun keterangan dari *flowchart* di atas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Penjelasan *Flowchart* Pada Basic Stamp Editor V2.4

No.	Keterangan
1	Memulai program
2	Inisialisasi variabel yang digunakan
3	Menunggu *input* dari VB
4	Jika data yang diterima ‘a’ maka lampu akan mati semua dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya
5	Semua lampu mati
6	Menanyakan status keadaan lampu
7	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
8	Cek data *input* selanjutnya
9	Cek data *input* selanjutnya
10	Jika data yang diterima ‘b’ maka intensitas penerangan 50 Lux dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya
11	Intensitas penerangan 100 Lux
12	Menanyakan status keadaan lampu
13	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
14	Cek data *input* selanjutnya
15	Cek data *input* selanjutnya
16	Jika data yang diterima ‘c’ maka intensitas penerangan 100 Lux dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya
17	Intensitas penerangan 150 Lux
18	Menanyakan status keadaan lampu
19	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
20	Cek data *input* selanjutnya
21	Cek data *input* selanjutnya
22	Jika data yang diterima ‘d’ maka intensitas penerangan 150 Lux dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya

23	Intensitas penerangan 200 Lux
24	Menanyakan status keadaan lampu
25	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
26	Cek data *input* selanjutnya
27	Cek data *input* selanjutnya
28	Jika data yang diterima ‘e’ maka intensitas penerangan 200 Lux dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya
29	Intensitas penerangan 250 Lux
30	Menanyakan status keadaan lampu
31	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
32	Cek data *input* selanjutnya
33	Cek data *input* selanjutnya
34	Jika data yang diterima ‘f’ maka intensitas penerangan 250 Lux dan jika tidak mengecek inisialisasi data berikutnya yaitu pada lampu 2
35	Intensitas penerangan 300 Lux
36	Menanyakan status keadaan lampu
37	Status lampu *on*, data *output* ‘A’
38	Cek data *input* selanjutnya
39	Cek data *input* selanjutnya
40	Menuju ke pengecekan inisialisasi data lampu 2, lampu 3, lampu 4 dan lampu 5

Program pengaturan lampu akan terus berjalan seperti pada *flowchart* di atas dan *flowchart* tersebut akan sama pada lampu 2, lampu 3, lampu 4 dan lampu 5 tetapi memiliki inisialisasi data kuat penerangan dan data sensor yang berbeda seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.6 Inisialisasi Data

No	Nama	Data Kuat Penerangan	Data Sensor
1	Lampu 1	a, b, c, d, e, f	A
2	Lampu 2	g, h, i, j, k, l	B
3	Lampu 3	m, n, o, p, q, r	C
4	Lampu 4	s, t, u, v, w, x	D
5	Lampu 5	s, t, u, v, w, x	E