



## BAB III

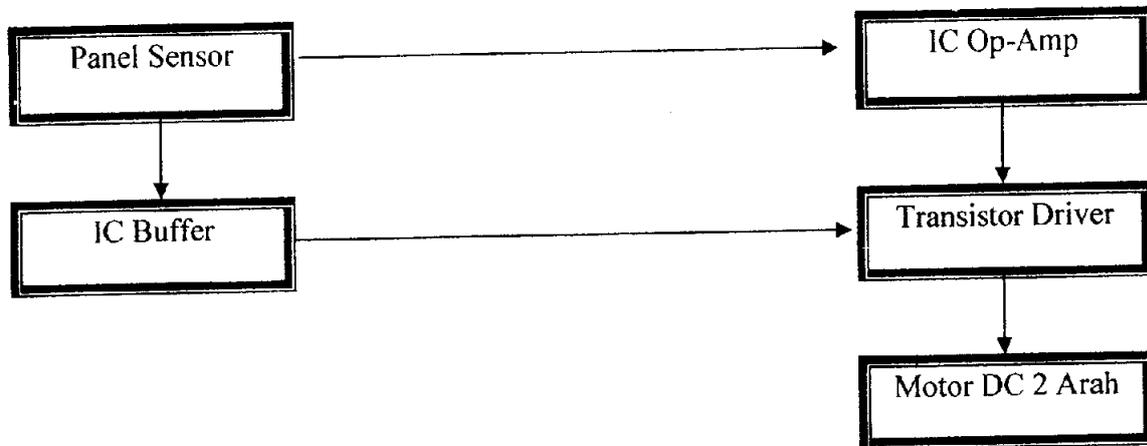
### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

#### 3.1 Perancangan Alat

Perancangan merupakan suatu proses awal pembuatan sesuatu yang akhirnya akan membuahkan hasil yang berupa karya dari perancang. Proses perencanaan, pengumpulan bahan sampai pembuatan alat termasuk dalam perancangan suatu alat. Perancangan pembuatan simulasi pintu otomatis menggunakan sensor ultrasonic ini sangat penting, karena sangat mempengaruhi hasil dari pekerjaan tersebut. Tanpa adanya perancangan yang matang, maka kemungkinan akan terjadinya kegagalan sangat besar atau hasil yang dikerjakan tidak sesuai dengan apa yang kita inginkan. Oleh sebab itu dalam suatu pekerjaan perlu adanya dilakukan perancangan terlebih dahulu.

Tujuan perancangan disini adalah untuk merealisasikan gagasan perancangan yang dilandasi teori yang dikaji sehingga menghasilkan suatu model yang diharapkan, baik itu berupa alat atau karya lainnya yang dapat memiliki fungsi sesuai dengan spesifikasinya dan dapat dinyatakan sebagai suatu system yang dapat diuraikan dengan teori yang menunjang.

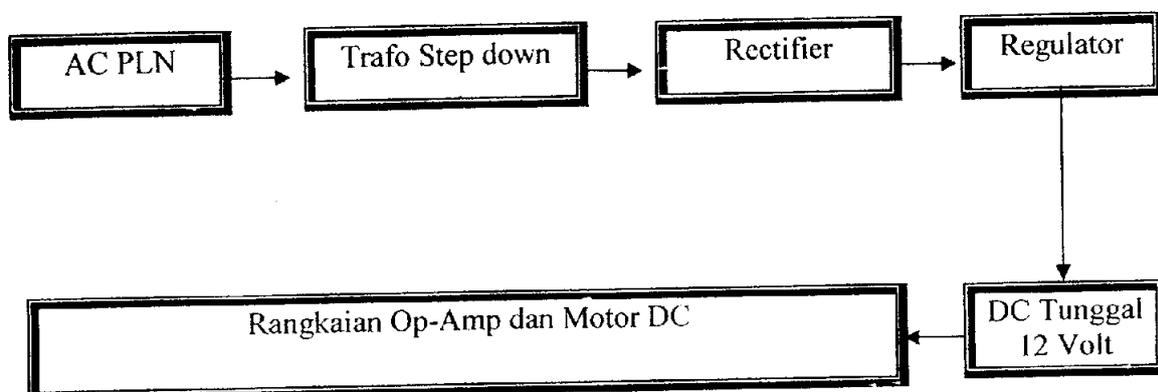
Adapun alat yang dirancang dalam penulisan tugas akhir ini adalah simulasi pintu otomatis menggunakan sensor ultrasonic. Agar lebih jelasnya, penulis membuat skema perancangan melalui diagram blok yang dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian

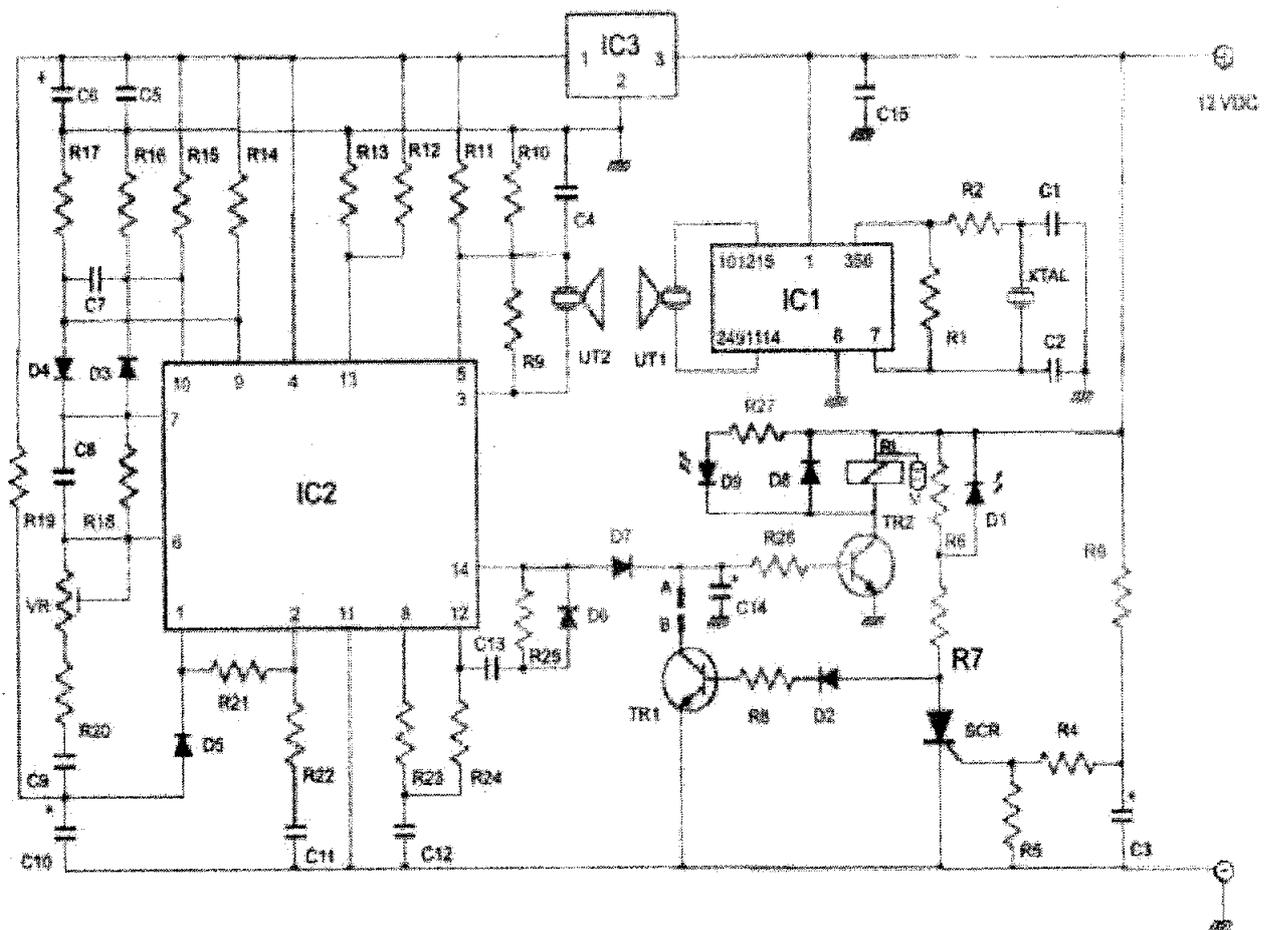
Untuk perancangan power supply, penulis menggunakan arus input AC 220 Volt yang telah diturunkan dan disearahkan menjadi 12 Volt.

Adapun skema diagram blok untuk perancangan power supply dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Diagram blok power supply

Adapun rangkaian sensor ultrasonic dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini.

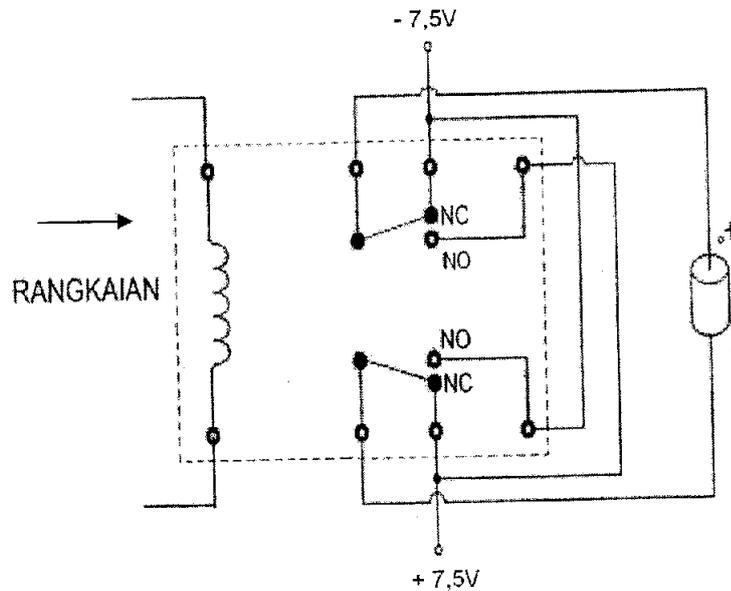


Gambar 3.3 Rangkaian sensor ultrasonic

Kapasitas sensor disesuaikan dengan lebar pintu. dengan daya listrik dari trafo 9 volt yang diturunkan menjadi 7,5 volt, karena jika memakai tegangan 9 volt pintu akan terlalu cepat membuka, sedangkan jarak sensor itu sendiri maksimal 2 meter. Adapun cara kerja dari rangkaian sensor ultrasonik diatas diawali dengan adanya sinyal input yang masuk melalui UT1 dan UT2 kemudian menuju IC1 dan IC2, dimana output IC1 dan IC2 akan mendapatkan sinyal dan mengalirkan arus melalui beberapa hambatan dan kemudian akan masuk ke filter yaitu kapasitor yang akan menyimpan arus yang masuk sebelum akhirnya arus tersebut mengalir menuju 2 buah taransistor. Sinyal output dari rangkaian Op-Amp dan buffer yang akan diteruskan kepada transistor yang akan menerima sinyal negative yaitu transistor PNP yang kemudian mengalirkan arus dan menggerakan relay sehingga motor akan bergerak ke kanan dan membuat pintu dalam keadaan terbuka dan motor akan berhenti bergerak pada saat pintu terbuka penuh, dikarenakan apabila pintu terbuka penuh maka pintu akan menekan switch, sehingga arus yang mengalir pada motor akan terputus, dan ketika UT1 dan UT2 tidak menerima sinyal atau dalam posisi normal maka tidak ada arus yang mengalir dan relay akan kembali berada pada posisi normal, sehingga pintu akan kembali tertutup, dan motor hanya akan bergerak sampai pintu tertutup rapat dikarenakan apabila pintu tertutup rapat maka pintu akan menekan switch, sehingga arus yang mengalir pada motor akan terputus. Dan apabila UT1 terhalang oleh suatu benda maka UT2 dapat merespon sinyal yang masuk, walaupun hanya satu sensor yang dapat bekerja. Sensor dapat merespon sinyal pada benda seperti, buku dan acrylic.

### **3.1.1 Perancangan Pembuatan Rangkaian Relai Penggerak Motor**

Pada perancangan relai penggerak motor penulis menggunakan relai 12 VDC. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema rangkaian pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Rangkaian relai penggerak motor

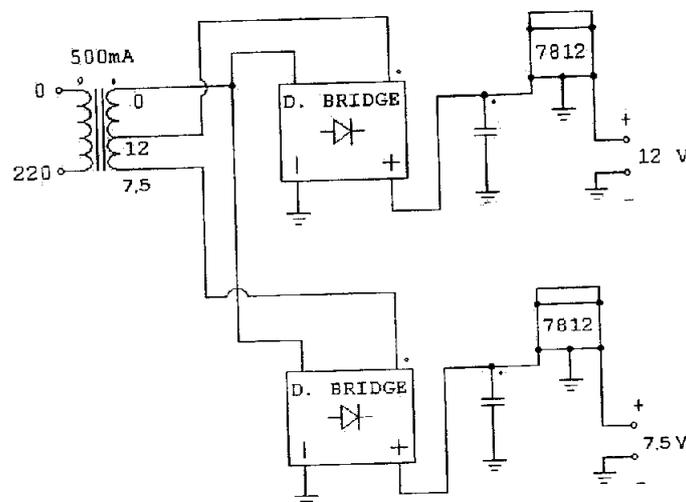
Pada posisi NC tegangan yang mengalir pada bagian positif motor adalah tegangan negative dan yang mengalir pada bagian negative motor adalah tegangan positif. Sehingga motor berputar berlawanan dengan arah jarum jam, tetapi pada posisi ini motor tidak terus menerus berputar pada saat pintu tertutup, dikarenakan adanya switch pemutus tegangan yang akan memutus tegangan pada saat pintu tertutup, apabila sensor mendapat sinyal dan rangkaian transduser bekerja maka relai akan bekerja, sehingga motor berputar searah jarum jam dan pintu akan membuka. Setelah pintu terbuka penuh motor tidak akan bekerja dikarenakan adanya switch yang dapat memutus tegangan pada saat pintu terbuka penuh, dan pintu akan berada pada posisi tersebut sampai relai kembali pada posisi normal (NC).

### 3.1.2 Perancangan Pembuatan Rangkaian Power Supply

Sumber energi untuk keseluruhan rangkaian adalah arus dan tegangan searah atau DC. Sumber arus DC utama berasal dari sumber AC dari PLN kemudian disearahkan menjadi arus DC oleh rangkaian rectifier. Dalam perancangan pembuatan power supply ini penulis menggunakan beberapa komponen utama, yaitu :

1. Trafo step down 500 mA yang digunakan untuk menurunkan tegangan.
2. Dioda bridge yang digunakan sebagai penyearah tegangan, dari tegangan AC dirubah menjadi tegangan DC.
3. IC regulator yaitu sebagai penstabil agar tegangan yang dihasilkan konstan.
4. Kapasitor sebagai filter yang berfungsi untuk meredam arus DC agar menjadi lebih stabil.

Adapun skema rangkaian power supply yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Rangkaian power supply

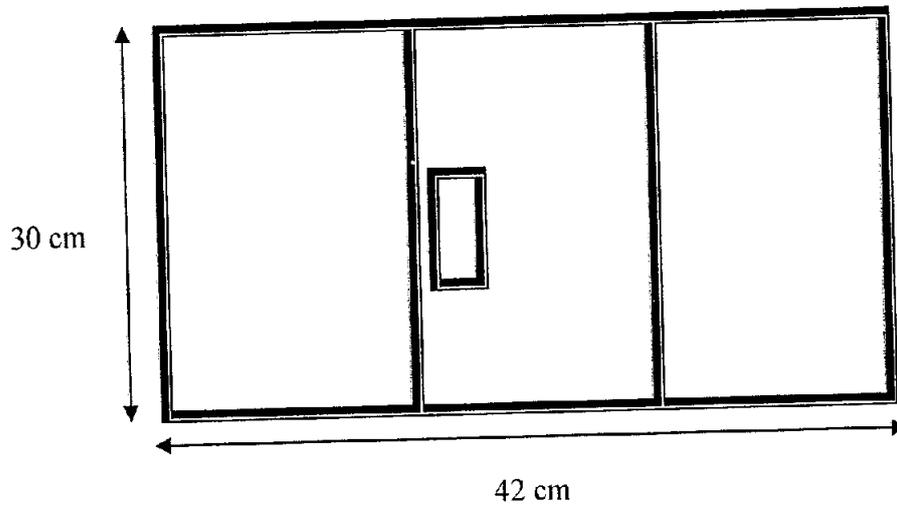
Penjelasan tentang cara kerja rangkaian diatas diawali dengan tegangan AC 220 Volt yang masuk ke lilitan primer diubah menjadi magnet yang berubah-ubah kutub magnetnya, kemudian fluks magnet tersebut mengalir pada inti besi memotong lilitan sekunder yang jumlah lilitannya lebih sedikit dan timbullah tegangan AC pada lilitan sekunder yang lebih rendah, tetapi arusnya lebih besar dari pada arus pada kumparan primer.

Trafo yang digunakan mempunyai beberapa tegangan AC pada kumparan sekunder, dan Tegangan AC yang dipakai dari sekunder sebesar 7,5 Volt dan 12 Volt. Tegangan AC ini nanti akan diserahkan oleh dioda dan di filter oleh kapasitor menjadi tegangan DC. Rangkaian power supply dan IC Regulator dapat dilihat pada gambar 3.4 diatas

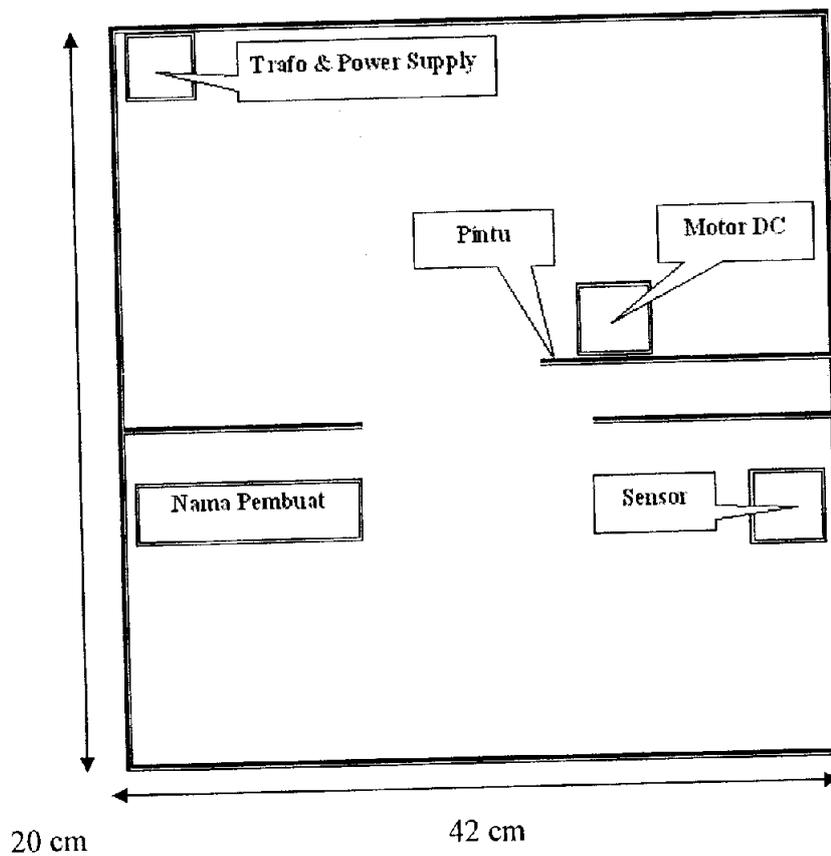
IC regulator ini berfungsi menstabilkan atau mengunci tegangan DC agar tetap stabil. Tegangan DC yang tidak stabil berasal dari dioda hasil penyearahan dari tegangan AC pada lilitan sekunder. Penyebab utama dari tegangan tidak stabil berasal dari tegangan AC PLN yang suka naik-turun, tergantung pada pemakaian beban.

### **3.1.3 Perancangan Pembuatan Miniatur Pintu**

Dalam perancangan pembuatan pintu ini penulis menggunakan bahan acrylic bening dengan ukuran tebal 2 mm. Adapun lebar bidang pintu yang dirancang adalah 42 cm dengan tinggi 30 cm. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.12 di bawah ini.



Gambar 3.12 Ukuran miniatur pintu



Gambar 3.14 Skema alat simulasi pintu otomatis

### 3.1.4 Spesifikasi Komponen

Spesifikasi komponen yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Daftar Komponen

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Transformator CT	0,5 Ampere	1 Buah
2	Relay	12 Volt DC	1 Buah
3	IC	MC 14049	1 Buah
		LM 324	1 Buah
		78L05	1 Buah
		7812	1 buah
4	Transistor	CS 9014	1 Buah
		CS 9013	1 Buah
5	Kapasitor	33 pF	2 Buah
		1000 $\mu$ F/16 Volt	1 Buah
		100 KpF	5 Buah
		100 $\mu$ F/16 Volt	1 Buah
		10 nF	3 Buah
		150 pF	1 Buah
		1 $\mu$ F/50 Volt	1 Buah
		220 $\mu$ F/16 Volt	1 Buah
6	Resistor	10 M $\Omega$	4 Buah
		150 K $\Omega$	1 Buah
		180 K $\Omega$	1 Buah
		1 K $\Omega$	5 Buah
		100 K $\Omega$	5 Buah
		10 K $\Omega$	3 Buah
		1 M $\Omega$	4 Buah
		1 M5	2 Buah

		220 K $\Omega$	1 Buah
		2 K2	1 Buah
7	Potensiometer	470 K $\Omega$	1 Buah
8	Dioda	LED Hijau	1 Buah
		IN 4148	6 Buah
		IN 4002	1 Buah
		LED Merah	1 Buah
		Bridge	2 buah
9	Elco	100 $\mu$ F / 25V	1 Buah
10	Micro switch		2 buah
11	Motor DC 2arah	12 Volt	1 buah
12	Kabel AC		Secukupnya
13	Acrylic	Bening 2mm	Secukupnya
14	Heat sink	Ukuran IC Regulator	1 buah

### 3.2 Pembuatan Alat

Dalam pembuatan alat simulasi pintu otomatis menggunakan sensor ultrasonic ini, kita mengikuti langkah-langkah yang telah dirancang.

#### 3.2.1 Pembuatan Jalur PCB

Pada dasarnya pembuatan PCB berfungsi sebagai tempat kedudukan komponen yang akan digunakan. Pembuatan jalur PCB dituangkan dari gambar rangkaian yang telah kita rencanakan sebelumnya. Dalam pembuatan jalur pada papan PCB terdapat banyak cara dan seni pembuatan yang benar.

---

Adapun cara-cara pembuatan PCB yang sering digunakan adalah :

1. Melukis jalur dengan menggunakan Spidol permanent.
2. Mensablon jalur dengan sablon-sablon jalur dan huruf yang dijual dipasaran
3. Mencetak jalur PCB langsung dari program pada komputer.

Dalam pembuatan jalur PCB ini penulis menyarankan membuat jalur PCB dengan alternative yang ke tiga yaitu dengan mencetak langsung dari program komputer. Karena dengan cara ini jalur PCB mudah dikerjakan, cepat selesai dan hasilnya rapih karena dicetak langsung dari mesin komputer.

### **3.2.2 Pemasangan Komponen**

Dalam pemasangan komponen ini dibutuhkan ketelitian yang tinggi, karena jika kita salah memasang salah satu komponennya maka rangkaian tidak akan dapat bekerja normal dan dapat merusak system pada komponen lain, bahkan fatalnya akan berakibat pada komponen yang dapat meledak.

Oleh karena itu pemasangan komponen hendaknya disesuaikan antara jalur gambar rangkaian. Dan sebaiknya dalam pemasangan komponen hendaknya di cek ulang secara teliti sebelum dilanjutkan pada tahap penyolderan.

---

### 3.2.3 Penyolderan Komponen

Dalam melakukan penyolderan pada kaki-kaki komponen pada papan PCB adalah banyaknya timah yang menutupi seluruh permukaan lubang agar jangan sampai ada celah atau rongga udara didalamnya. Teknik penyolderan disesuaikan pada jalur yang telah dibuat, tidak boleh terlalu banyak memberikan timah ataupun terlalu sedikit memberikan timah. Semua itu tergantung pada besarnya lubang solder pada PCB.

### 3.2.4 Penggabungan Rangkaian

Rangkaian yang kita buat masih terdiri dari rangkaian yang belum utuh, maka dari itu perlu adanya penggabungan rangkaian agar dapat bekerja kompleks secara menyeluruh. Tetapi sebelum kita merangkai rangkaian tersebut, sebaiknya kita uji coba kembali rangkaian dari masing-masing blok.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui jika ada salah satu blok rangkaian yang tidak bekerja normal, baik itu karena faktor penyolderan, salah meletakkan komponen semua itu dapat kita ketahui dengan mudah jika kita menguji rangkaian dari blok yang satu kepada blok yang lainnya.

Setelah mendapatkan hasil pengujian yang baik dari masing-masing blok, barulah kita menggabungkan semua rangkaian tersebut. Untuk penggabungan rangkaian dapat dilihat pada diagram blok yang telah dijelaskan sebelumnya