

BAB IV

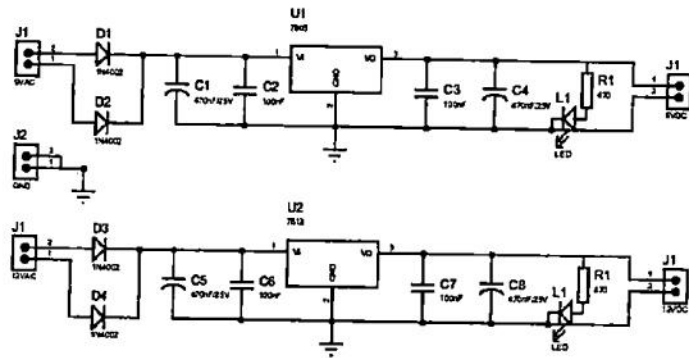
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Rangkaian

Sebelum melakukan pengujian alat peraga konveyor maka kita harus menguji setiap rangkaian yang digunakan dalam alat peraga tersebut. Alat-alat tersebut yaitu Catu daya, Sensor, konveyor, Motor penggerak, buzzer dan modul PLC. Untuk memastikan bahwa setiap rangkaian tersebut bekerja dengan baik.

4.1.1 Pengujian Catu daya

Catu daya yang digunakan dalam rangkaian ini dibuat sendiri. Catu daya yang dibutuhkan untuk rangkaian sensor dan motor. Untuk rangkaian sensor dibutuhkan sumber tegangan DC 5 volt dan DC 12 volt digunakan untuk menggerakkan motor dan buzzer. Untuk gambar rangkaian catu daya ditunjukkan oleh gambar 4.1 gambar rangkaian catu daya. Untuk pengujian catu daya dilakukan dengan cara mengukur menggunakan multimeter. Hasil mengukur menggunakan multimeter dapat dilihat pada tabel 4.1



Gambar 4.1 rangkaian catu daya

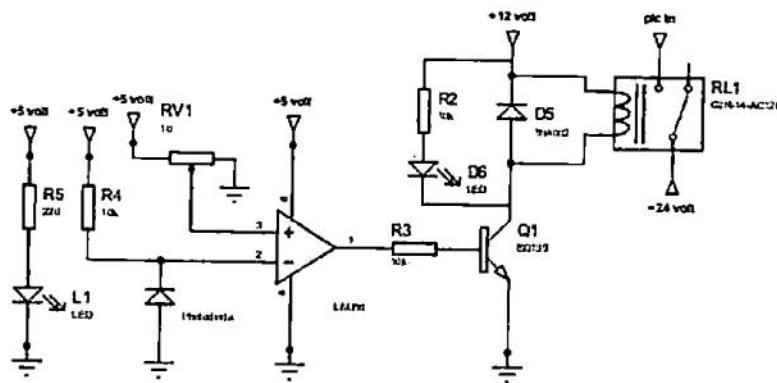
Tabel 4.1 Hasil pengujian catu daya

No	Catu daya	Masukan AC	Keluaran DC
1	5 volt	220 volt	5 volt
2	12 volt	220 volt	12 volt

4.1.2 Pengujian sensor

Gambar rangkaian sensor dapat dilihat seperti pada gambar

4.1 rangkaian sensor.



Gambar 4.2 Rangkaian sensor

Dalam melakukan pegujian sensor dilalukan dalam beberapa tahap:

- Menghubungkan catu daya +5 volt kebagian sensor dan laser dan catu daya +12 volt kebagian relay.
- Meletakkan photodiode dengan laser secara berhadapan.
- Jika sensor photodiode dengan sinar laser tidak terhalang maka pada rangkaian, terdapat indicator led, maka led akan hidup. Sebaliknya jika antara sensor photodiode dengan sinar laser diletakan penghalang maka lampu led akan mati. Atau bisa juga dengan mendengarkan suara dari relay. Apabila relay bersuara (klik) maka antara sensor photodiode dengan sinar laser terdapat penghalang. Dan apabila tidak ada suara (klik) maka sensor photodiode dengan sinar laser tidak terdapat penghalang.
- Dengan cara mengukur tegangan dengan multimeter dibagian output rangkaian sensor di titik A dan titik B seperti pada gambar 4.1 tersebut apakah keluaran dari sensor tersebut bernilai 12 atau tidak.

Cara kerja rangkaian sensor dapat dapat dilihat pada table 4.2

Pada saat fotodiode tidak terhalang/terkena sinar, resistansi pada photodiode kecil, sehingga membuat tegangan pada V2 rendah. Ketika tegangan V2 lebih kecil dari tegangan V3 maka Vout akan bernilai 5 volt. Ketika melewati basis, transistor akan menjadi jenuh karena pada basis dilewati arus yang cukup besar. Hal ini membuat collector dan

emitor seolah-oleh terhubung. Sehingga nilai resistansinya kecil. Hal ini membuat relay bekerja.

Pada saat fotodiode terhalang/tidak terkena sinar, resistansi photodiode besar. Sehingga membuat tegangan pada V2 besar. Ketika tegangan V2 lebih besar pada V3 maka Vout akan bernilai 0. Ketika melewati basis, transistor tidak menjadi jenuh karena tidak ada arus yang mengalir dibasis. Hal ini membuat antara collector dan emitor terbuka. Sehingga nilai resistansinya besar. Hal ini membuat relay tidak bekerja

Tabel 4.2 cara kerja rangkaian sensor

Kondisi	Tidak terhalang	terhalang
Fotodiode	Resistansi kecil	Resistansi besar
V3	2,5 volt	2,5 volt
V2	0,21 volt (< V3)	4,5 volt (> V3)
Vo	5 volt	0
Transistor	Jenuh	Tidak jenuh
C -E	Seolah olah terhubung	terbuka
Relay	berkerja	Tidak bekerja

4.1.3 Pengujian motor penggerak

Motor penggerak yang digunakan adalah motor DC 12 volt yang dilengkapi dengan gear box. Motor ini berfungsi sebagai penggerak belt konveyor untuk membawa box dan barang. Pengujian dilakukan dengan

memberikan tegangan DC 12 volt dari catu daya kemotor DC. Motor berputar dan menggerakkan belt konveyor.

4.1.4 Pengujian buzzer

Buzzer yang digunakan menggunakan sumber tegangan DC 12 volt. Buzzer ini berfungsi sebagai tanda alarm/indicator terjadinya kesalahan dalam urutan pengendalian alat peraga. Dalam pengujian buzzer dilakukan dengan cara menghubungkan buzzer dengan sumber tegangan DC 12 volt kemudian buzzer mengeluarkan suara (tit...tit...tit...).

4.1.5 Pengujian PLC

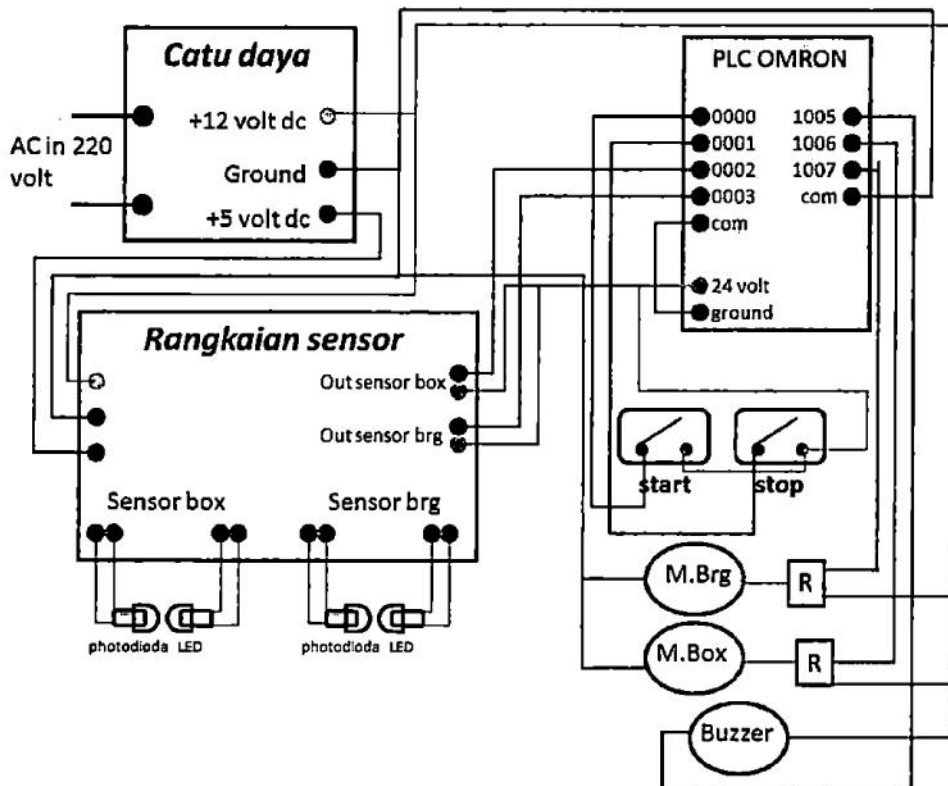
Pengujian PLC dilakukan agar dapat mengetahui PLC dalam keadaan baik atau tidak. Pengujian dilakukan membuat ladder diagram dan melihat inputan dan outputan sudah sesuai dengan baik.

4.2 Pengujian rangkaian dengan PLC

Setelah semua rangkaian telah bekerja dengan baik setelah diuji maka pengujian rangkaian dengan PLC dilakukan. Cara pengujian tersebut dilakukan dengan cara pengkabelan yaitu: seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.2 skema pengkabelan keseluruhan.

1. Menghidupkan catu daya dan PLC.
2. Menghubungkan catu daya +5 volt ke bagian sensor, dan +12 volt ke bagian motor DC, dan buzzer.

3. Menghubungkan catu daya +24 volt dari PLC ke tombol start dan stop.
4. Menghubungkan sensor box, sensor barang, tombol start dan tombol stop (sebagai input) ke bagian terminal input PLC.
5. Menghubungkan motor konveyor box, konveyor barang, buzzer (sebagai output) ke bagian terminal output PLC.



Gambar 4.3 Skema pengkabelan keseluruhan.

4.3 Pengujian Alat peraga

Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya:

1. Membuat program diagram ladder dengan *cx-programmer*, setelah selesai program tersebut ditransfer ke modul PLC dan di setting dalam posisi *RUN*.
2. Menghidupkan catu daya utama untuk menghidupkan komponen-komponen seperti sensor.
3. Meletakkan box pada belt konveyor box. Dan posisi box tidak dimenyentuh sensor.
4. Tekan tombol start maka konveyor yang membawa box akan berjalan sampai sensor box kemudian konveyor box akan berhenti.
5. Setelah konveyor box berhenti, maka konveyor barang akan berjalan. Pada konveyor barang yang membawa barang, sensor akan bekerja menghitung barang sesuai dengan yang diprogram. Setelah terpenuhi maka konveyor barang akan berhenti dan barang yang jatuh dari konveyor barang masuk kedalam box yang dibawa oleh konveyor box.
6. Jika terjadi kegagalan dalam proses pengujian maka perlu dilakukan pengecekan perangkat mekanik dan elektrik. Jika tidak ada kesalahan maka pengecekan selanjutnya pada bagian program, lalu perbaiki bagian yang salah sampai alat peraga dapat bekerja sesuai dengan yang kita inginkan.

4.4 Analisa

Setelah seluruh langkah pengujian selesai kemudian menganalisa kerja dari alat dan program, terdapat 3 macam hasil pengujian. Ketiga hasil pengujian ditunjukkan oleh tabel 4.3, 4.4, 4.5

Hasil pengujian alat peraga semua barang telah selesai dimasukkan kedalam box. Dapat dilihat pada tabel 4.3

1. Pada saat saklar on maka kondisi sensor box, sensor barang, motor box, motor barang, timer, counter pada kondisi off.
2. Pada saat start ditekan dan tidak ada box maka kedua sensor dalam keadaan off tetapi konveyor box tetap berjalan. Konveyor akan berjalan hingga timer habis.
3. Setelah timer habis maka konveyor box secara otomatis akan berhenti bekerja.
4. Saat ditekan dan ada box, konveyor box akan berjalan dan akan berhenti apabila terdeteksi oleh sensor box.
5. Setelah konveyor box berhenti karena sensor box mendeteksi box maka konveyor barang akan berjalan.
6. Pada saat konveyor barang tidak terdapat barang selama setting waktu pada timer maka akan membuat timer bekerja.
7. Selama timer bekerja, maka konveyor barang akan off dan membuat buzzer berbunyi.

8. Ketika tombol stop ditekan buzzer yang sebelumnya berbunyi kemudian ketika ada penekanan pada tombol stop maka buzzer akan berhenti berbunyi.
9. Tombol start ditekan saat konveyor barang terdapat barang, counter akan menghitung 3 jumlah barang yang akan masuk kedalam box yang ada dikonveyor box.
10. Setelah counter bekerja, barang semua masuk kedalam box, konveyor barang akan off. Selanjutnya konveyor yang membawa box yang berisi barang akan berjalan kembali.
11. Setelah konveyor box yang berisi barang telah berjalan kembali, proses pengepakan akan kembali lagi ke proses urutan no 2. Proses pengepakan akan terus berlangsung dan akan kembali lagi ke proses urutan no 2.
12. Proses akan terus berlanjut hingga tombol stop ditekan.

Tabel 4.3 Hasil pengujian alat peraga semua barang telah selesai dimasukkan kedalam box

No	Urutan	kondisi						keterangan
		Sensor box	Sensor barang	Motor box	Motor barang	timer	counter	
1	Saklar on	off	off	off	off	off	off	
2	Start ditekan (tidak ada box)	off	off	on	off	on	off	
3	Setelah timer bekerja	off	off	off	off	off	off	
4	Diletakan box	on	off	on	off	off	off	
5	Box terdetaksi sensor	off	on	off	on	on	on	
6	Tidak ada barang	off	off	off	on	on	off	
7	Setelah timer bekerja	off	off	off	off	off	off	Buzzer bekerja
8	Stop ditekan	off	off	off	off	off	off	Buzzer off
9	Start ditekan (barang ada)	off	on	off	on	off	on	
10	Setelah counter bekerja	on	off	on	off	off	off	Konveyor membawa box yang berisi barang bergerak kembali
11	Terjadi perulangan seperti urutan no2 - seterusnya	off	off	on	off	on	off	Proses pengepakan kembali lagi pada proses no 2 - seterusnya
12	Apabila Stop ditekan	off	off	off	off	off	off	Semua proses pengepakan off (berhenti)

Hasil pengujian alat peraga barang habis sebelum kotak penuh. Dapat dilihat pada tabel 4.4

1. Ketika saklar on kondisi sensor box, sensor barang, motor box, motor barang, timer dan counter pada kondisi off.
2. Pada saat start ditekan maka sensor box akan aktif dan konveyor box akan berjalan.
3. Setelah sensor box mendeteksi adanya box maka sensor barang akan on, konveyor barang, timer, dan counter dalam kondisi on.
4. Ketika pada konveyor barang, sensor barang tidak mendeteksi keberadaan barang maka timer akan berkerja.
5. Selama timer bekerja dan barang habis sebelum masuk kedalam box maka buzzer akan berbunyi.
6. Buzzer akan berhenti berbunyi apabila tombol stop ditekan.

Hasil pengujian alat peraga dengan kondisi normal. Dapat dilihat pada tabel

4.5.

1. pada saat saklar posisi on, sensor box, sensor barang, motor box, motor barang, timer dan counter dalam posisi off
2. ketika start ditekan sensor akan on dan konveyor box akan berjalan.
3. Setelah box terdeteksi oleh sensor box maka konveyor barang akan aktif dan counter akan mulai menghitung banyaknya barang yang akan masuk kedalam box.
4. Counter akan bekerja sesuai dengan banyaknya jumlah barang yang melewati sensor barang.
5. Setelah jumlah barang yang telah masuk kedalam box sesuai dengan program yang dibuat maka konveyor box akan kembali berjalan kembali dengan membawa box yang telah terisi oleh barang.
6. Proses akan terus terjadi perulangan ke no 2 sampai tombol stop ditekan.
7. Proses akan terhenti apabila tombol stop ditekan.

Tabel 4.5 hasil pengujian alat peraga dengan kondisi normal

No	Urutan	kondisi						keterangan
		Sensor box	Sensor barang	Motor box	Motor barang	timer	counter	
1	Saklar on	off	off	off	off	off	off	
2	Start ditekan ada box	on	off	on	off	off	off	
3	Box terdeteksi sensor	off	on	off	on	off	on	
4	Barang ada	off	on	off	on	off	on	
5	Setelah counter bekerja	on	off	on	off	off	off	Konveyor membawa box yang berisi barang bergerak kembali
6	Terjadi perulangan seperti urutan no2 - seterusnya	off	off	on	off	on	off	Proses pengepakan kembali lagi pada proses no 2 - seterusnya
7	Apabila Stop ditekan	off	off	off	off	off	off	Semua proses pengepakan off (berhenti)