

SISTEM PARKIR KENDARAAN BERBASIS PLC

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia**



oleh :

Nama : BAMBANG NURCAHYO

No. Mhs : 03524066

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2011

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur yang sebesar-besarnya penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga laporan tugas akhir dengan judul “**SISTEM PARKIR KENDARAAN BERBASIS PLC**” dapat terselesaikan. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa selama penulisan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, doa dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. ALLAH SWT, yang selalu ada dalam setiap langkah dan dengan izin dan kuasa-Nya selalu memberi kesempatan dan kemudahan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, Nabi akhir zaman serta suri tauladan bagi seluruh umat-Nya.
3. Ayahanda Sukasdi dan Ibunda Asih. yang senantiasa memberikan dukungan semangat, moril, materil dan do'a setiap saat.
4. Bapak Medilla Kusriyanto, ST, M.Eng, selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

5. Bapak Wahyudi Budi Pramono, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan tugas akhir.
6. Kakakku M.M.Prasetyo Yoewono, adikku Joko Trihartanto serta keluarga besar mbah Soeparman di Jogja yang telah memberikan pengarahan, ilmu berwirausaha serta disiplin hidup.
7. Saiiank quw Rechtalia Nanda yang selalu memberikan spirit buat aku ☺.
8. Teman-temanku yang selalu mendukung dan membantuku dalam susah dan senang: Ale, budi, dedi, achmad dan pa sugeng, ternyata Allah telah memberikan rahmat kepada kalian untuk membantuku dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Keluarga besar NANAMIA PIZZERIA dari 2007-sekarang, terima kasih atas perhatian dan
10. Teman-teman ku di Bandung : Robbi, dedi, didi, dan fahmi (hayu ah urang melodic' an deui)

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang ada pada laporan tugas akhir ini. Sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, September 2011

Bambang Nurcahyo

ABSTRAKSI

Perkembangan IPTEK dewasa ini sangat pesat dan maju disegala bidang salah satunya adalah dibidang kelistrikan hal ini sangat membantu dan mendorong manusia untuk menciptakan suatu hal yang sesuai kebutuhan.tuntutan tersebut sesuai dengan aktifitas manusia sehari-hari dengan demikian manusia berusaha merancang, membuat peralatan yang serba praktis, nyaman dan aman.

Semakin banyaknya aktifitas manusia saat ini diluar rumah yang menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil tentu saja menjadi lahan bisnis juga bagi para pengembang lahan perpakiran diperkotaan yang memadai dan aman sekaligus sistem yang dipakai saat ini sudah semakin canggih dalam pemanfaatan teknologinya, oleh karena itu kenyamanan para pengguna jasa perpakiran saat ini sudah tidak harus dirisaukan lagi apabila ingin memarkirkan mobilnya di lahan perkotaan yang semakin semerawut.

Teknologi pengembangan dalam bidang perpakiran saat ini sedang berkembang dengan pesat. Beberapa Negara-negara maju seperti amerika, jepang dan sebagian dieropa sudah menggunakan teknologi sistem parkir yang sangat canggih. Kemacetan diperkotaan yang semakin diperparah dengan banyaknya mobil yang diparkirkan dibahu jalan tentu sangat mengganggu sekali para pengguna jalan saat ini, sehingga diperlukan lahan parkir yang memadai untuk para pengendara mobil yang praktis dan aman. Salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan membangun gedung khusus parkir yang mampu menampung banyak mobil tetapi tidak terlalu membutuhkan lahan yang luas untuk membangunnya. Sistem parkir ini dirancang agar mempermudah pengendara mobil untuk memarkirkan kendaraannya agar aman dan tertib di lalulintasnya. Sistem parkir ini menggunakan teknologi PLC sebagai otaknya untuk memproses input dan outputnya, juga menggunakan touchscreen sebagai pengendalinya, sedangkan bentuk fisik rancangan yang dibuat lebih menyerupai kincir air yang mana setiap mobil akan di letakkan disetiap spot parkir yang terdiri sekitar 8 spot parkir dalam satu gedung dan akan terlihat mengelantung. Parkiran ini menggunakan sensor limit switch untuk menentukan lahan parkir yang sudah terisi atau belum terisi dan akan termonitor di touchscreen. Alat ini digerakan oleh motor ac yang mempunyai sistem locking pada motornya agar mampu menahan mobil saat motor berhenti

Kata kunci: Sensor, mobil, sistem parkir.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAM PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAKSI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. STUDI PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1. PLC (<i>Programmeable Logic Controller</i>).....	5
2.2.2. Bagian-bagian PLC.....	6

2.2.2.1	CPU (<i>Central Processing Unit</i>).....	7
2.2.2.2	Memori.....	7
2.2.2.3	Input/Output	8
2.2.2.4	Power Supply	9
2.2.3	Instruksi Pemrograman PLC.....	9
2.2.4	Motor AC.....	15
2.2.5	<i>Limit Switch</i>	16
2.2.6	<i>Touchscreen</i>	17
2.2.6.1	Fitur.....	17

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

3.1.	Sistem Plan	19
3.2.	Perancangan Alat	20
3.2.1.	Hardware	20
3.2.2.1	Rangkaian Relay Motor AC.....	21
3.2.1.2	Rangkaian Seven Segmen	22
3.2.1.3	Rangkaian <i>Power Supply</i>	23
3.2.2	<i>Software</i>	24
3.2.2.1	<i>Flowchart</i> Utama.....	25
3.2.2.2	Program <i>Start</i> Dan <i>Stop</i>	26
3.2.2.3	Program Tombol Putar	27
3.2.2.4	Program <i>Limit switch</i>	28
3.2.2.5	Program Parkir	29

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1.	Pengujian Rangkaian <i>Limit Switch</i>	31
4.1.1	Pengujian Program <i>Limit Switch</i>	32
4.2.	Pengujian Motor AC	32
4.3	Pengujian Tombol Putar	33
4.4	Pengujian Program Parkir Mobil	35
4.4.1	Pengujian Tombol Parkir 3	35
4.4.2	Pengujian Tombol Parkir 7	36
4.5	Program Saat Mengambil Mobil	38
4.5.1	Kondisi Awal Saat Kendaraan Berada di Parkir 3 dan 7.38	
4.5.2	Saat Akan Mengambil Mobil Di Parkir 3	38

BAB V. PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	40
5.2.	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. PLC Master-K 200S with slot Cnet	6
Gambar 2.2. Bagian-bagian PLC	6
Gambar 2.3. <i>Central Processing Unit</i>	7
Gambar 2.4. <i>Input dan Output 32 port</i>	8
Gambar 2.5. <i>Power Supply</i>	9
Gambar 2.6. Ladder NO, NC dan Output	10
Gambar 2.7. Contoh fungsi Ladder NO, NC dan Output	10
Gambar 2.8. Contoh Ladder Gerbang AND	11
Gambar 2.9. Contoh fungsi Ladder Gerbang AND	12
Gambar 2.10. Contoh fungsi Ladder Gerbang OR	12
Gambar 2.11. Contoh penggunaan memori	14
Gambar 2.12. Motor ac	16
Gambar 2.13. <i>Limit switch</i>	16
Gambar 2.14. <i>Touchscreen Panel</i> Yang digunakan.....	17
Gambar 2.15. Beberapa Fitur <i>Touchscreen Panel</i>	18
Gambar 3.1. Gambar 3.1 Plan sistem parker	19
Gambar 3.2. <i>Prototype</i> parkir	20
Gambar 3.3. Rangkaian Relay Motor AC.....	21
Gambar 3.4. Rangkaian Seven Segmen	22
Gambar 3.5. Rangkaian Power Supply 5vdc	24
Gambar 3.6. Diagram Alir Sistem Parkir.....	25

Gambar 3.7. Program Start dan Stop	26
Gambar 3.8. Program Tombol Putar	27
Gambar 3.9. Program <i>Limit Switch</i> 1	29
Gambar 3.10. Program <i>Limit Switch</i> 5	29
Gambar 3.11. Program Parkir 1	29
Gambar 4.1. Rangkaian Limit Switch.....	31
Gambar 4.2. Program Limit Switch	32
Gambar 4.3. Sebelum dijumper dan Setelah dijumper	32
Gambar 4.4. Pengujian Tombol Putar.....	33
Gambar 4.5. Kondisi 1 saat motor aktif.....	34
Gambar 4.6. Kondisi 2 saat motor aktif.....	34
Gambar 4.7. Kondisi parkir kosong	35
Gambar 4.8. Pada saat parkir 3 ditekan.....	35
Gambar 4.9. Posisi di saat kendaraan di parkir 3.....	36
Gambar 4.10. posisi saat berada di parkir 7.....	37
Gambar 4.11. Saat kendaraan ada di parkir 3 dan 7.....	38
Gambar 4.12. Saat mengambil mobil di parkir 3.....	38
Gambar 4.13. Saat mobil berhenti di spot parkir 3	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alamat program.....	26
Tabel 3.2 <i>Input limit switch</i>	28
Table 3.3 Alamat memori <i>input</i>	28



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di suatu kota metropolitan maka semakin meningkat pula jumlah manusia yang menggunakan kendaraan roda 2 ataupun roda 4 dan semakin banyak pula lahan – lahan parkir yang dibutuhkan, padahal sistem tata kota yang semakin semerawut di beberapa tempat menjadi salah satu kendala juga bagi para pemilik kendaraan yang ingin memarkirkan kendaraannya di jalanan yang ramai dan tidak terlalu lebar. Hal ini tentu akan meningkatkan rasa ketidaknyamanan juga bagi pengguna lahan parkir karena takut terjadi hal – hal yang tidak diinginkan atau kecelakaan kecil pada mobil kita.

Oleh karena itu berdasarkan analisa diatas penulis ingin merancang suatu sistem tempat parkir yang dinamis yang sekaligus juga dapat mengurangi tingkat kecelakaan, kemacetan serata kesemerawutan tata parkir yang ada di jalanan yang semakin hari semakin sempit. Terinspirasi dari film *FAST N FARIOUS " TOKYO DRIFT "* penulis ingin membuat sistem parkir seperti yang terdapat di kota Jepang yaitu sistem parkir *vertical park*. Sistem ini dibangun berada didalam bangunan khusus parkir

yang tidak terlalu banyak makan tempat namun dapat menampung belasan hingga puluhan mobil tergantung kebutuhan setiap tempat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana membuat rancangan sistem parkir yang aman dan mampu menampung banyak mobil tanpa memakan banyak lahan dan mampu bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

1.3 Batasan Masalah

- Membuat suatu sistem yang berhubungan dengan sistem parkir.

1.4 Tujuan

Merancang suatu sistem yang yang dikendalikan oleh PLC dengan menggunakan motor yang berfungsi untuk menggerakkan spot parkirnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan akhir penelitian ini yang berupa karya tulis (skripsi) akan dibagi dalam lima bab, dengan isi masing masing bab diuraikan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dasar teori mengenai definisi PLC serta fungsi-fungsinya, dan komponen-komponen utama seperti motor AC dan relay.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

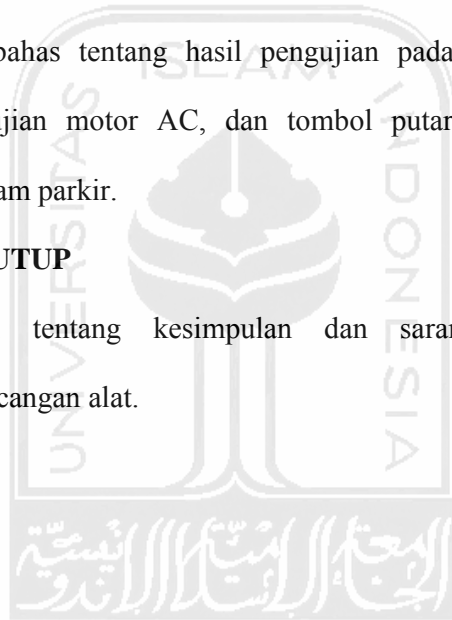
Penjelasan mengenai blok diagram sistem dan langkah-langkah pembuatan *hardware* dan *software* pada sistem parkir.

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN

Membahas tentang hasil pengujian pada rangkaian *limit switch*, pengujian motor AC, dan tombol putar. Serta pengujian untuk program parkir.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran terhadap hasil perancangan alat.



BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Chairul Anwar, 2006 telah melakukan penelitian tentang aplikasi sistem SCADA pada pengisian dan penutupan Kaleng Susu secara otomatis, sistem plan yang digunakan berbasis PLC SIEMENS S7-200. Penelitian ini hanya terdapat 1 PLC sebagai master.

Penelitian tentang aplikasi SCADA juga dilakukan oleh Faizan Upaya EL Arsyad, 2006. Penelitian ini menggunakan sistem SCADA untuk mengatur lampu gedung. PLC yang digunakan pada penelitian ini adalah PLC SIEMENS S7-200 dan S7-300. Profibus digunakan sebagai antar muka antara kedua PLC tersebut dan untuk SCADA tetap memanfaatkan konektifitas dari modul Ethernet yang terdapat pada PLC.

Nita Istianung Rahayu, 2008, pada penelitian tugas akhir dengan judul “Rancang bangun miniatur sistem parkir dengan kartu digital dan sensor lokasi” penampil letak lokasi parkir menggunakan computer dan masih menggunakan manusia sebagai operatornya serta mikrokontroler AT89S51 sebagai pusat pengendalinya.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. PLC (*Programmeable Logic Controller*)

PLC yaitu kendali logika terprogram merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpanan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, seperti fungsi pencacah, fungsi urutan proses, fungsi pewaktu dan fungsi yang lainnya dengan cara memprogramnya.

program-program yang dibuat kemudian dimasukkan kedalam PLC melalui programmer/monitor. pembuatan program dapat menggunakan computer sehingga dapat mempercepat hasil pekerjaan. Fungsi lain pada PLC dapat digunakan untuk memonitor jalannya proses pengendalian yang sedang berlangsung, sehingga dapat dengan mudah dikenali urutan kerja, proses pengendalian yang terjadi pada saat itu.

Cara kerja dari suatu PLC adalah dengan cara memeriksa input sinyal dari suatu proses dan melakukan suatu fungsi logika terhadap sinyal yang masuk, mengeluarkan sinyal output untuk mengontrol mesin atau suatu proses. Interface standar yang terdapat pada PLC memungkinkan PLC untuk dihubungkan secara langsung dengan suatu sensor tanpa membutuhkan suatu rangkaian perantara (module).

PLC juga merupakan salah satu alat kontrol otomatis yang biasanya digunakan pada pengontrolan mesin-mesin produksi. Disini akan dimanfaatkan pada sistem pengendali instalasi listrik rumah tinggal.

Pengendali menggunakan PLC berfungsi untuk memanipulasi keadaan sehingga jika penghuni rumah meninggalkan rumah lebih dari 24 jam maka instalasi rumah akan bekerja seperti rumah saat berpenghuni dengan demikian kerawanan dapat dihindari.

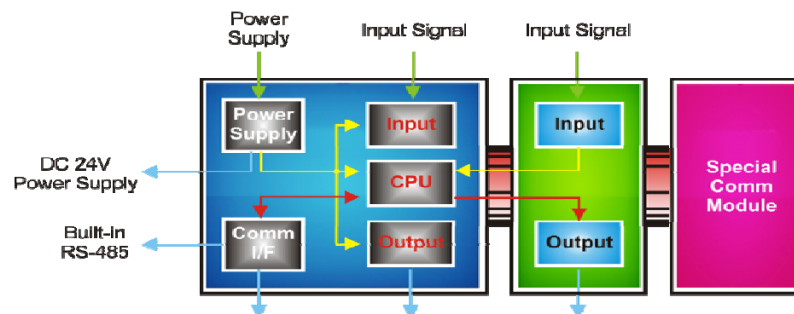


Gambar 2.1. PLC Master-K 200S with slot Cnet

Polaritas yang digunakan pada PLC master K200S ini adalah untuk inputnya negatif (-) dan untuk outputnya negatif (-). Sedangkan untuk com input nya bernilai negatif dan output nya bernilai positif (+).

2.2.2 Bagian – Bagian PLC

Pada umumnya PLC terdiri dari 4 bagian yaitu unit pemroses pusat (*central processing unit*) CPU, *Input/Output (I/O)*, piranti pemrograman, power supply.



Gambar 2.2. Bagian-bagian PLC

2.2.2.1 CPU (Central Processing Unit)

CPU berfungsi untuk mengontrol dan mengawasi semua pengoperasian dalam PLC, melaksanakan program yang disimpan di dalam memori. Unit pemroses pusat (CPU) merupakan sistem yang didasarkan prosesor mikro yang mengganti relai pengendali, pencacah, timer dan pembuat urutan.



Gambar 2.3. Central Processing Unit

2.2.2.2 Memory

Berfungsi untuk menyimpan program dan memberikan lokasi-lokasi dimana hasil-hasil perhitungan dapat disimpan di dalamnya. Memori PLC terdiri dari dua virtual memori, yaitu:

Executive memory. Memory ini tersusun dari sekumpulan program-program permanent yang dianggap sebagai bagian dari PLC.

Application Memory. Sistem ini berguna untuk menyimpan dan tempat menampung instruksi-instruksi program yang di *input* oleh

pengguna. Memory ini terdiri dari beberapa bagian yang memiliki fungsi dan penggunaan yang khusus.

2.2.2.3 Input / Output

Setiap I/O memiliki alamat dan nomor urutan khusus yang digunakan selama membuat program untuk memonitor satu persatu aktivitas *input* dan *output* didalam program. I/O adalah struktur masukan dan keluaran yang terdapat dalam PLC menyebabkan PLC tersebut dapat bekerja atau menjalankan instruksi programnya.



Gambar 2.4. *Input* dan *Output* 32 port

Sebagaimana fungsinya PLC sebagai pengontrol suatu proses operasi mesin, maka struktur I/O merupakan perantara atau bagian yang menghubungkan antara bagian kontrol seperti saklar, motor starter, katup-katup dan sebagainya dengan CPU.

2.2.2.4 Power Supply

PLC tidak akan beroperasi apabila tidak ada supply daya listrik. Power Supply merubah tegangan *input* menjadi tegangan listrik yang dibutuhkan oleh PLC. Dengan kata lain, sebuah supply daya listrik mengkonversikan supply daya ke daya yang dibutuhkan CPU atau modul I/O.



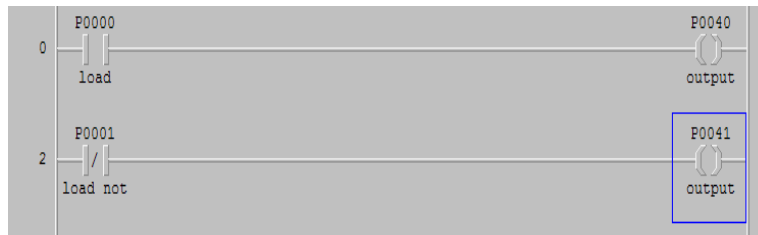
Gambar 2.5. Power Supply

2.2.3 Instruksi Pemrograman PLC

Instruksi dasar merupakan instruksi yang digunakan untuk membuat rangkaian *logic* diagram tangga.

a. Fungsi LOAD

Fungsi load digunakan pada setiap permulaan program pada setiap barisnya. Lawan dari LOAD adalah negasi LOAD (LOAD NOT). Kondisi awal LOAD adalah normally open, sedangkan LOAD NOT adalah normally close.



Gambar 2.6. Ladder NO, NC dan Output

Fungsi LOAD :

- Start sebagai sebuah kontak NO.
- Menggambarkan data ON/OFF dari piranti tertentu dan data tersebut digunakan sebagai hasil dari operasi.

Fungsi LOAD NOT :

- Start sebagai sebuah kontak NC.
- Menggambarkan data ON/OFF dari piranti tertentu dan data tersebut digunakan sebagai hasil dari operasi.

Fungsi OUT :

- Output dari hasil operasi pada piranti tertentu.
- Beberapa instruksi dapat digunakan secara paralel dengan satu hasil operasi.

Contoh program :



Gambar 2.7. Contoh fungsi Ladder NO, NC dan Output

Cara kerja :

- Spot parkir 1 akan aktif (1) jika p0003 diaktifkan tetapi jika p0003 tidak diaktifkan maka spot parkir 1 tidak akan aktif (0).
- Spot parkir 2 akan langsung aktif tanpa harus mengaktifkan p0004 tetapi saat p0004 diaktifkan maka spot parkir 2 akan tidak aktif (0).

P0000 = NO ,p0001 = NC dan spot parkir 1 = out 1 ,spot parkir 2 = out 2.

b. Fungsi AND ; AND NOT

Fungsi AND :

- Sambungan seri kontak NO.
- Membaca data ON/OFF dari piranti tertentu, melaksanakan operasi AND dari data tersebut dan digunakan sebagai hasil operasi.



Gambar 2.8. Contoh Ladder Gerbang AND

Fungsi AND NOT :

- Sambungan seri kontak NC.
- Membaca data ON/OFF dari piranti, melaksanakan operasi AND dari data tersebut dan digunakan sebagai hasil operasi



Gambar 2.9. Contoh fungsi Ladder Gerbang AND

Cara kerja :

- Spot parkir 3 akan aktif (1) jika LS1 dan LS2 aktif, apabila hanya salah satu saja yang aktif maka spot parkir 3 akan tidak aktif (0).

Gerbang OR



Gambar 2.10. Contoh fungsi Ladder Gerbang OR

Cara kerja :

Spot parkir 4 akan aktif jika salah satu input dari LS aktif dan akan tidak aktif bila kedua input mati.

c. fungsi OR ; OR NOT

fungsi OR digunakan apabila inputny memiliki 2 atau beberapa pilihan. Output akan ON apabila salah satu atau semua inputnya ON. Negasi dari OR adalah OR NOT. Kondisi awal OR adalah normally open, sedangkan OR NOT adalah normally close.


d. Timer ON (TON)

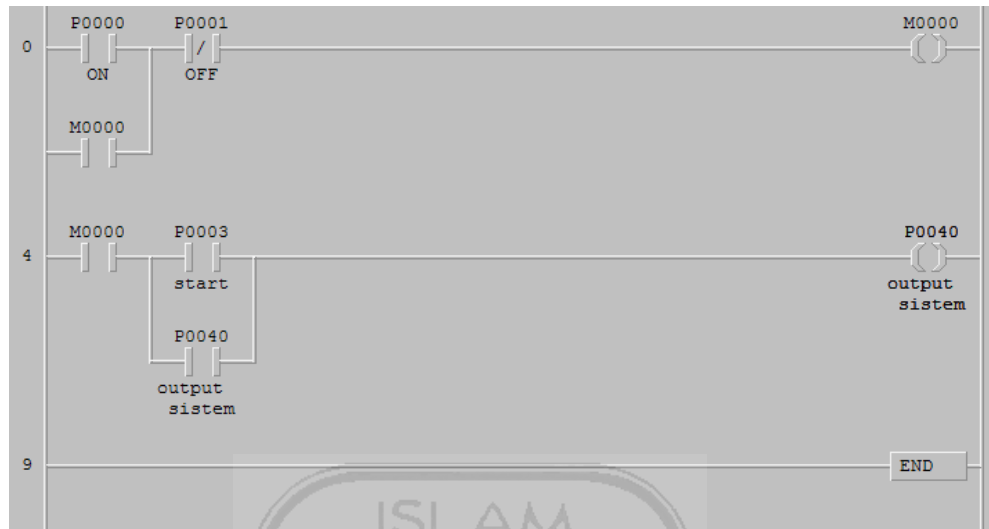
Fungsi timer adalah untuk mengaktifkan output dengan delay yang telah ditentukan. Timer dimulai pada saat input ON dan hitungan dimulai dari 0 sampai dengan nilai yang telah di setting. Pada saat nilai settingan tercapai, maka timer dalam posisi ON atau kondisi “1”. Output timer akan selalu “1” sepanjang inputnya ON. Pada saat input OFF, maka timer akan kembali 0. settingan waktu pada timer selalu dikalikan dengan 10 dari nilai settingan.

e. Counter (CTR)

Fungsi counter hampir sama dengan fungsi timer hanya saja tidak menggunakan waktu tetapi menggunakan unit/pulsa. Counter dimulai dari hitungan 0 sampai dengan nilai yang di setting. Counter akan ON pada saat nilai settingan terpenuhi dan di reset oleh input yang berbeda.

f. Internal relay

Didalam sebuah diagram ladder,  sebuah output relay internal dipresentasikan dengan menggunakan simbol umum untuk perangkat output, yaitu dengan alamat yang mengindikasikan bahwa elemen yang bersangkutan adalah sebuah relay internal dan bukannya relay eksternal. Dalam PLC LG Master-K200 dijumpai alamat M00 dimana awalan M mengindikasikan bahwa elemen yang bersangkutan adalah sebuah relay internal dengan alamat M0000~M191F. Berikut contoh program pemanfaatan internal relay.



Gambar 2.11. Contoh penggunaan memori.

Program diatas adalah pemanfaatan internal relay dalam keamanan suatu sistem. Untuk mengaktifkan suatu sistem diatas harus mengaktifkan *input* P00 (tombol ON) untuk mengaktifkan Relay internal yang mengakibatkan kontak internal relay (M00) aktif. Dengan aktifnya kontak relay internal (M00), maka output sistem akan aktif pada saat *input* P03 (tombol Start) aktif. Lain halnya ketika tidak mengaktifkan tombol On melainkan langsung mengaktifkan tombol Start maka yang terjadi adalah output sistem tidak akan aktif. Hal ini berguna di dalam suatu sistem di dalam sebuah pabrik, ketika ingin menjalankan suatu sistem kontrol, *programmer* harus mengaktifkan suatu sistem utamanya. Sehingga pada saat terjadi gangguan pada alat control tersebut dan tidak bisa dinonaktifkan maka *programmer* bisa menonaktifkan alat tersebut dengan menonaktifkan sistem utamanya.

2.2.4 Motor AC

Motor AC satu fasa berbeda cara kerjanya dengan motor AC tiga fasa, dimana pada motor AC tiga fasa untuk belitan statornya terdapat tiga belitan yang menghasilkan medan putar dan pada rotor sangkar terjadi induksi dan interaksi torsi yang menghasilkan putaran. Sedangkan pada motor satu fasa memiliki dua belitan stator, yaitu belitan fasa utama (belitan U1-U2) dan belitan fasa bantu (belitan Z1-Z2), Belitan utama menggunakan penampang kawat tembaga lebih besar sehingga memiliki impedansi lebih kecil. Sedangkan belitan bantu dibuat dari tembaga berpenampang kecil dan jumlah belitannya lebih banyak, sehingga impedansinya lebih besar dibanding impedansi belitan utama. Grafik arus belitan bantu I_{bantu} dan arus belitan utama I_{utama} berbeda fasa sebesar ϕ , hal ini disebabkan karena perbedaan besarnya impedansi kedua belitan tersebut. Perbedaan arus beda fasa ini menyebabkan arus total, merupakan penjumlahan vektor arus utama dan arus bantu. Medan magnet utama yang dihasilkan belitan utama juga berbeda fasa sebesar ϕ dengan medan magnet bantu.

Belitan bantu Z1-Z2 pertama dialiri arus I_{bantu} menghasilkan fluks magnet Φ tegak lurus, beberapa saat kemudian belitan utama U1-U2 dialiri arus utama I_{utama} yang bernilai positif. Hasilnya adalah medan magnet yang bergeser sebesar 45° dengan arah berlawanan jarum jam. Kejadian ini berlangsung terus sampai satu siklus sinusoida, sehingga menghasilkan medan magnet yang berputar pada belitan statornya.

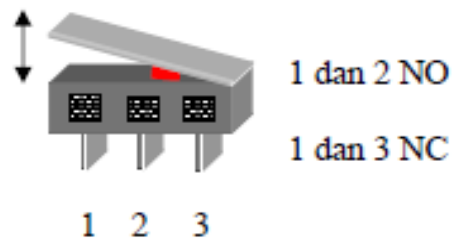


Gambar 2.12. Motor ac

2.2.5. Limit Switch

Bekerja berdasarkan perubahan posisi dari *actuator* (bagian yang bersentuhan dengan objek yang dideteksi) yang menggerakkan kontak blok yang berada dalam *limit switch* tersebut. Pemilihan dari jenis actuator ini disesuaikan dengan aplikasi, ukuran, jenis dan bentuk objek yang akan dideteksi.

- Sensor untuk menentukan status proses.
- Pengolahan informasi.
- Pengaktifan *actuator* melalui elemen control.
- Pelaksanaan kerja berupa *actuator*.

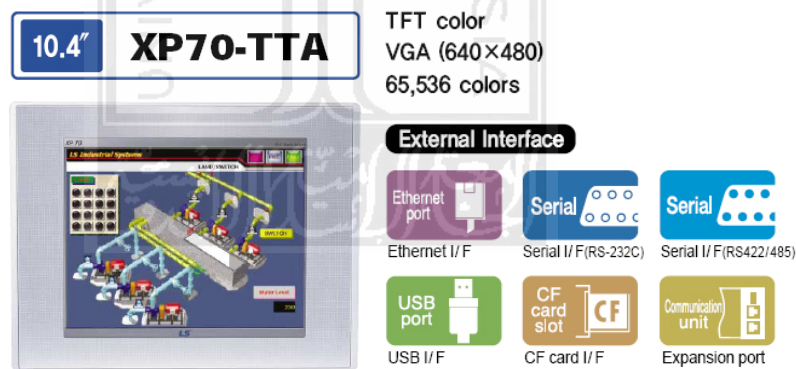


Gambar 2.13.. *Limit switch*

Jika limit switch aktif atau tertekan maka com akan terhubung ke kaki 2 NO, tetapi sebaliknya jika limit switch tidak tertekan maka com akan ke kaki 3 NC.

2.2.6 TouchScreen Panel XP 70-TTA

Seri XGT Panel merupakan produk didunia industri dengan teknologi yang intensif. LSIS memberikan solusi terhadap masalah yang berkembang di dunia industri saat ini. Ini adalah produk yang memiliki kehandalan dan kenyamanan dengan sistem operasi Windows CE. Dengan mengutamakan kenyamanan terhadap pengguna seperti resolusi tinggi, *prompt* transmisi data dan pengolahan serta antarmuka yang *user friendly*. Dengan piranti yang satu ini XGT panel menyediakan solusi dibidang automasi.



Gambar 2.14. Touchscreen Panel Yang digunakan

2.2.6.1 Fitur

- Resolusi Warna hingga 65,536.
- Sistem pendingin.
- Tinggi warna / resolusi TFT LCD.

- Panel struktur *mountable*.
- USB dihubungkan resolusi layar sentuh baik.
- Siap untuk multi-media: 4 host USB port dan audio output.
- Panel PC menantikan untuk berbagai aplikasi otomasi industri.
- External I / F: 4 Serial Port, Parallel, Ethernet (10/100Base T), VGA Port.
- Program utilitas: EWF untuk *file* sistem perlindungan kerusakan.
- Penyelamatan untuk *resetting to factory default disk image* (10MB).

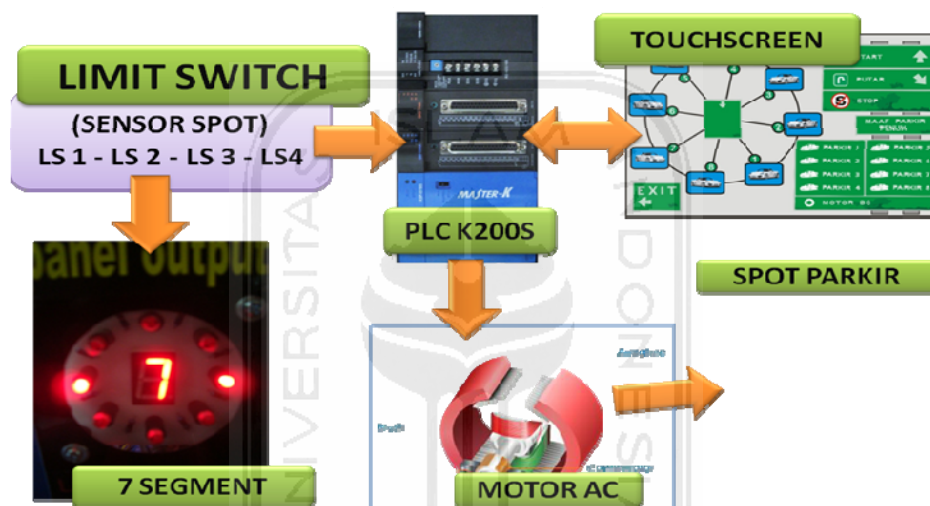


Gambar 2.15. Beberapa Fitur *Touchscreen Panel*

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Sistem Plan



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Parkir

Pada perancangan ini dibuat sistem kontrol yang dikendalikan oleh *touchscreen* panel yang berfungsi pula untuk memonitoring PLC yang dilengkapi oleh indikator mobil yang sedang isi atau kosong dan indikator spot parkir yang berada di pintu. Input PLC adalah sensor-sensor yang berada pada *plant* seperti *limit switch* dan tombol *push button*.

Sinyal keluaran pada PLC ini harus dikondisikan oleh *driver* yang berisikan rangkaian catudaya dan *relay eksternal* yang menghubungkan ke setiap *plan*. Sebagai beban adalah motor AC yang menggerakkan tiang-

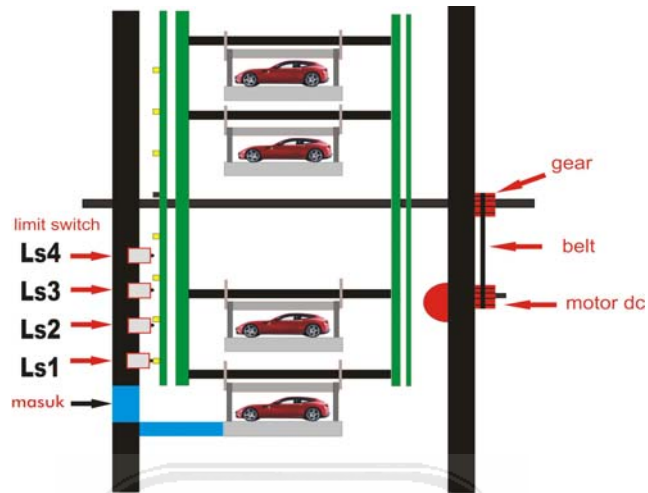
tiang penyangga slot setiap spot parkir mobil. Output pada PLC terhubung dengan rangkaian panel input, rangkaian panel output, rangkaian *limit switch*, dan rangkaian catudaya. Arus yang mengalir pada setiap rangkaian adalah 15VAC dan 5VDC yang didapat pada rangkaian DC catudaya.

3.2 Perancangan Alat

Pada bagian ini penulis merancang sebuah sistem tempat parkir dengan pengolah sinyal menggunakan PLC dan dikendalikan dengan *touchscreen*. Tahapan dalam pembuatan alat ini adalah dengan membuat *hardware* terlebih dahulu yaitu maket bangunan penyimpan mobil beserta rangkaian-rangkaianannya, kemudian tahapan berikutnya adalah membuat *softwarena*nya atau program-program untuk menjalankan sistem pada tempat parkir tersebut.

3.2.1 Hardware

Pada gambar rancangan dibawah ini tempat parkir didesign menyerupai kincir angin yang dapat menampung hingga 8 spot parkir dan mobil yang berada didalamnya akan terlihat menggelayung dan tersusun melingkar.

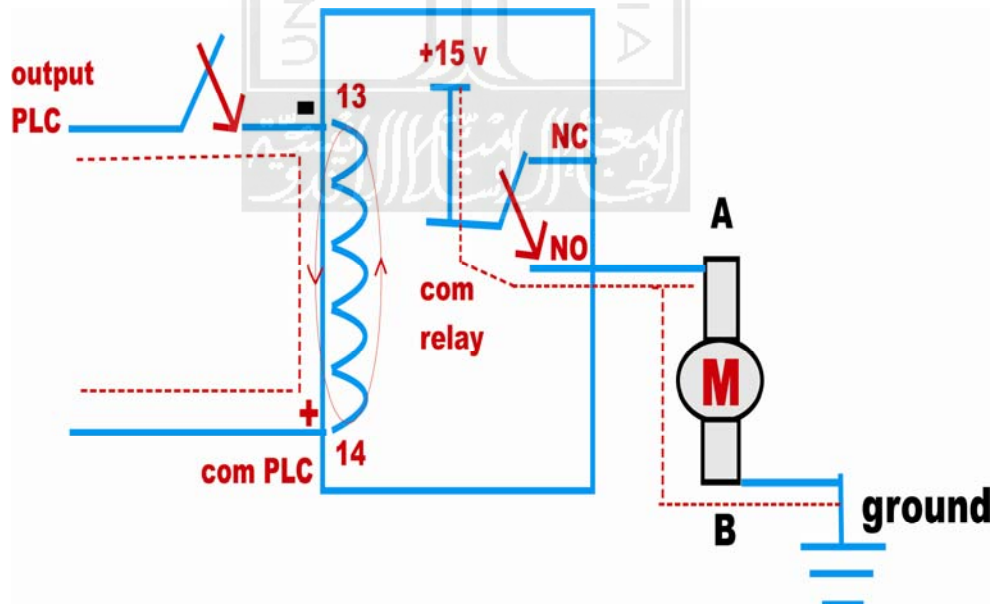


Gambar 3.2 Prototype parkir

Cara kerja :

Saat spot parkir sudah dipilih motor akan bergerak menuju pintu masuk dan setelah sensor *limit switch* tertekan motor akan berhenti.

3.2.1.1 Rangkaian relay motor AC



Gambar 3.3 Rangkaian Relay Motor AC

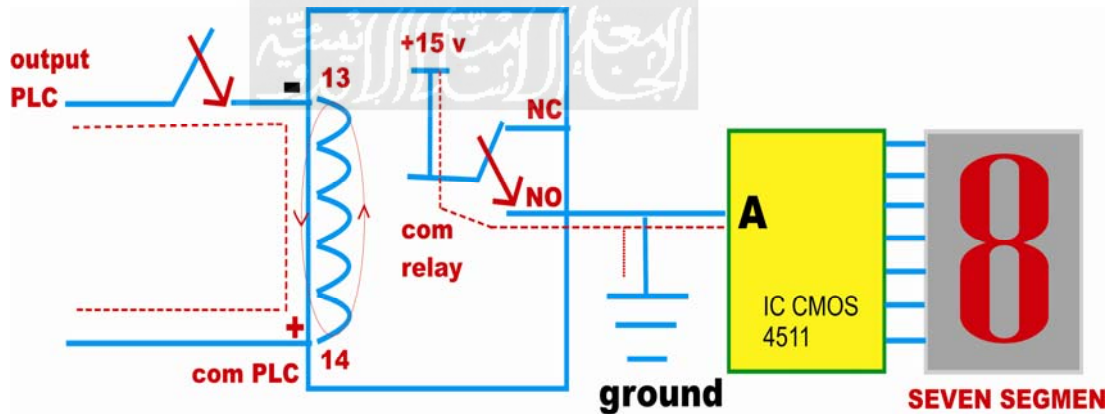
Wiring relay motor AC

1. kaki 14 relay kehubung ke com out +24v PLC
2. kaki 13 relay kehubung ke motor AC
3. kaki com relay kehubung ke +15vac
4. kaki B motor kehubung ke -15 vac
5. kaki A motor kehubung ke NO relay

cara kerja motor AC:

pada waktu saklar ditekan, tegangan positif (+) relay masuk mengalir ke koil dan mengaktifkan koil, tegangan mengalir dari positif ke negatif kemudian mengaktifkan NO menjadi NC, karna com relay terhubung ke +15v maka arus mengalir melewati NO dan tegangan masuk ke megatif motor (B), dari negatif motor(B) mengalir ke positif motor (A) sehingga motor berputar.

3.2.1.2 Rangkaian seven segmen



Gambar 3.4 Rangkaian Seven Segmen

Wiring relay seven segmen

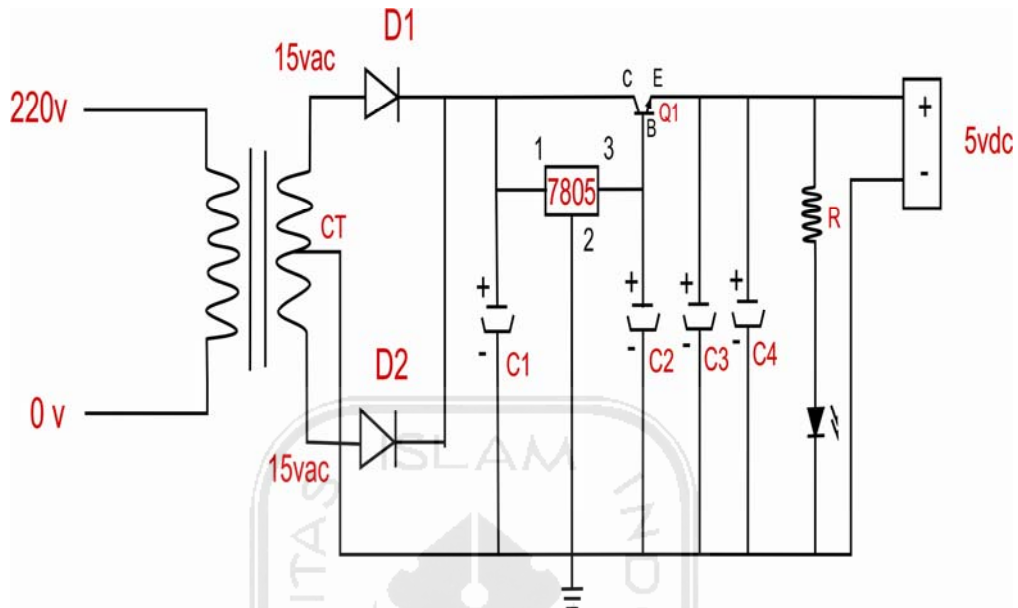
1. Kaki 14 relay kehubung ke +24v com out PLC
2. Kaki 13 relay kehubung ke limit switch
3. Com relay kehubung ke +5v
4. Kaki NO kehubung ke kaki (A,B,C,D) IC CMOS

Cara kerja seven segmen:

Saat *limit switch* (LS) aktif maka tegangan input negatif kehubung ke com in PLC berupa negatif sehingga PLC memberikan isyarat lalu tegangan com out +24v mengalir ke koil relay, tegangan mengalir dari positif ke negatif sehingga relay aktif dan mengaktifkan NO menjadi NC dan NC menjadi NO, karna com relay terhubung ke +5v maka arus mengalir melewati NO yang sudah terhubung, tegangan +5v masuk ke ground dan ke IC CMOS 4511. karna sinyal pembawanya bilangan hexa (0001) maka diubah dahulu oleh IC CMOS 4511 menjadi bilangan desimal yang kemudian ditampilkan di *seven segmen*.

3.2.1.3 Rangkaian power supply

Rangkaian *power supply* digunakan untuk mengubah tegangan 220 vac dari sumber menjadi +15 vac setelah melewati trafo, kemudian tegangan 15VAC tersebut diambil untuk mengoperasikan motor AC, selanjutnya masuk ke dioda menjadi +5VDC oleh ICLM7805 untuk mensupply IC CMOS 4511 sebagai pengubah hexa ke desimal dan untuk indikator led pada *seven segmen*.



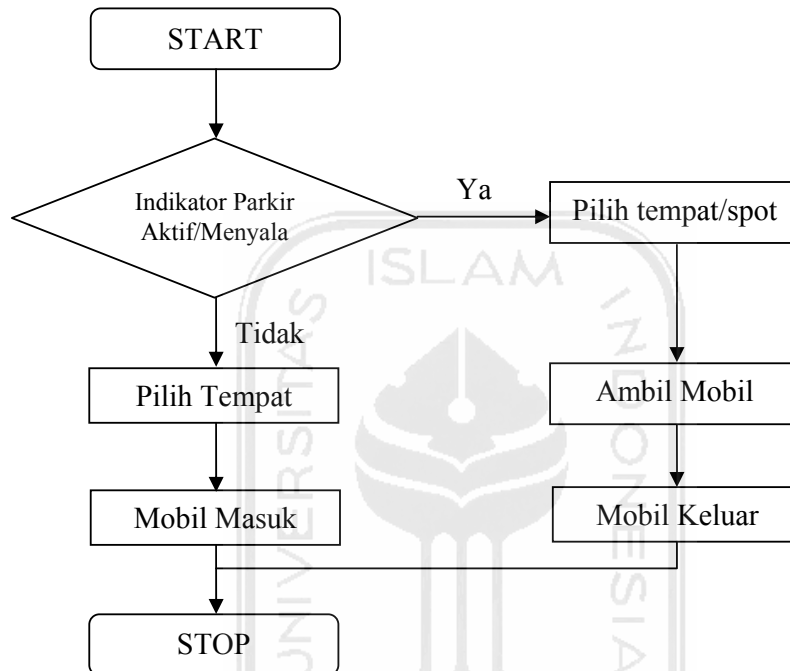
Gambar 3.5 Rangkaian *Power Supply* 5vdc

3.2.2 Software

Pada bagian ini akan dijelaskan semua program yang akan mendapatkan sinyal input dari *hardware* yang kemudian diolah oleh PLC serta digunakan untuk mengendalikan output.

3.2.2.1 Flowchart utama

Diagram Alir



Gambar 3.6. Diagram Alir Sistem Parkir.

Secara garis besar cara kerja sistem ini adalah sebagai berikut :

Pada kondisi pertama saat mobil akan masuk *touchscreen* akan menampilkan indikator parkir pada setiap spot tidak aktif, maka pengemudi memilih nomor spot yang diinginkan, setelah nomor spot parkir ditekan PLC langsung mengolah input yang kemudian langsung mengaktifkan indikator spot parkir di *touchscreen* menandakan parkir telah terisi dan motor AC bergerak berputar satu arah menuju ke pintu masuk, setelah *limit switch* (sudah di setting) tertekan motor akan

berhenti dan mobil masuk. Motor akan berhenti selama pengguna parkir berikutnya akan memarkirkan mobilnya atau saat pengguna akan mengambil mobilnya kembali.

Pada kondisi kedua saat akan mengambil mobil pengemudi menekan kembali tombol pada posisi spot mobilnya kemudian motor aktif karna ada instruksi dari PLC dan bergerak ke posisi pintu masuk, setelah limit switch tertekan kembali motor akan berhenti dan pengemudi dapat mengambil mobilnya. Pada *touch screen* indikator spot parkir akan mati atau tidak aktif menandakan parkir kosong.

3.2.2.2 Program Start dan Stop

Program ini adalah untuk memulai (START), mengakhiri program (STOP) dan untuk membuat tempat parkir berputar.

Tabel 3.1 Alamat program

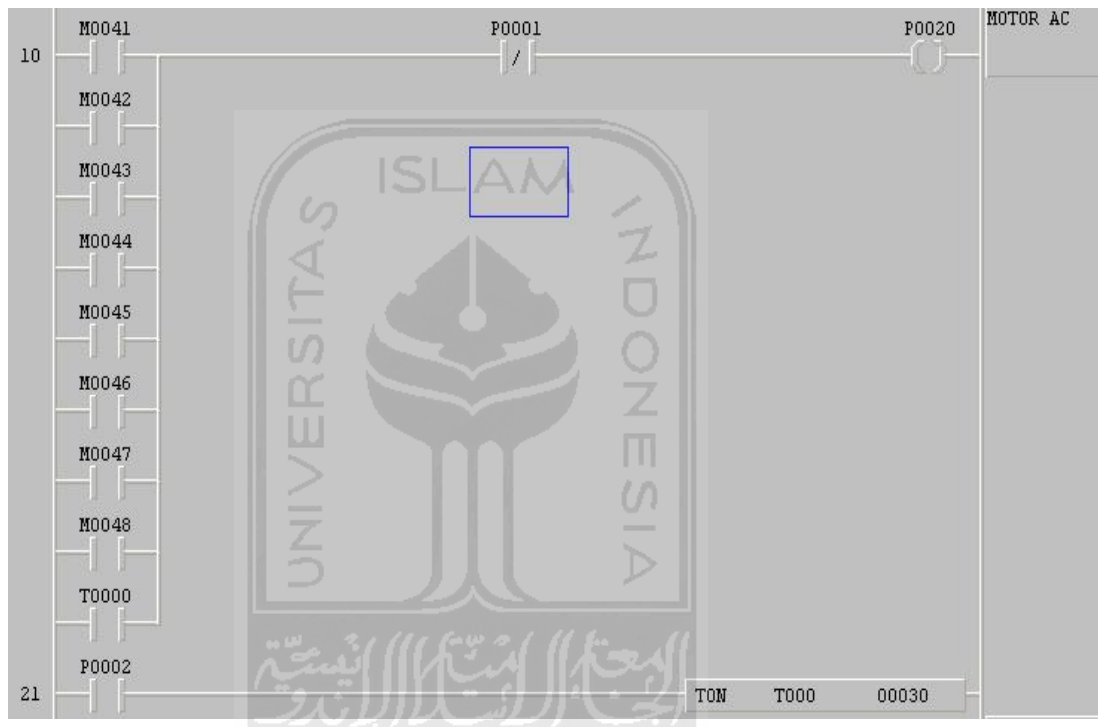
In/out	Alamat PLC			keterangan
In	P000	START	pushbutton	
In	P001	STOP	pushbutton	
in	P002	putar	pushbutton	
memori	M000	mulai	-	
timer	T000	TON	-	Test alat / putaran motor ac
out	P020	motor	Motor ac	



Gambar 3.7 Program Start dan Stop

Pada saat tombol start (P00) ditekan maka M00 (mulai) akan aktif, saat P00 dilepas M00 tetap aktif karna M00 menjadi input masukan. Untuk menonaktifkan M00 maka tombol stop (P01) ditekan.

3.2.2.3 Program Tombol Putar



Gambar 3.8 Program Tombol Putar

Saat tombol putar (P02) ditekan TON aktif dan akan mengaktifkan motor (P20) setelah *delay* 30 ms (3 detik), motor akan terus berputar selama tombol putar masih ditekan dan setelah tombol putar (P02) dilepas maka motor (P20) akan berhenti.

3.2.2.4 Program Limit Switch

Program untuk mengetahui tempat parkir yang berada di pintu. Inputnya berupa limit switch dan output berupa indikator LED dan memori spot parkir (untuk tampilan di Touchscreen)

Tabel 3.2 *Input limit switch*

Biner				Desimal (seven segment)
Limit Switch(Ls_4)	Limit Switch(Ls_3)	Limit Switch(Ls_2)	Limit Switch(Ls_1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

1 = aktif, 0 = tdk aktif

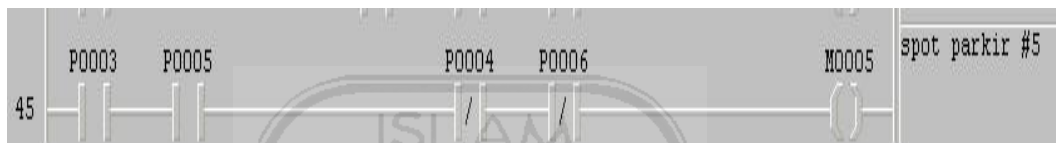
Table 3.3 Alamat memori *input*

In/out	Alamat PLC		
In	P003	Ls_1	Limit switch
In	P004	Ls_2	Limit switch
In	P005	Ls_3	Limit switch
In	P006	Ls_4	Limit switch
Memori	M001	Spot parkir 1	-
Memori	M002	Spot parkir 2	-
Memori	M003	Spot parkir 3	-
Memori	M004	Spot parkir 4	-
Memori	M005	Spot parkir 5	-
Memori	M006	Spot parkir 6	-
Memori	M007	Spot parkir 7	-
Memori	M008	Spot parkir 8	-



Gambar 3.9 Program *Limit Switch 1*

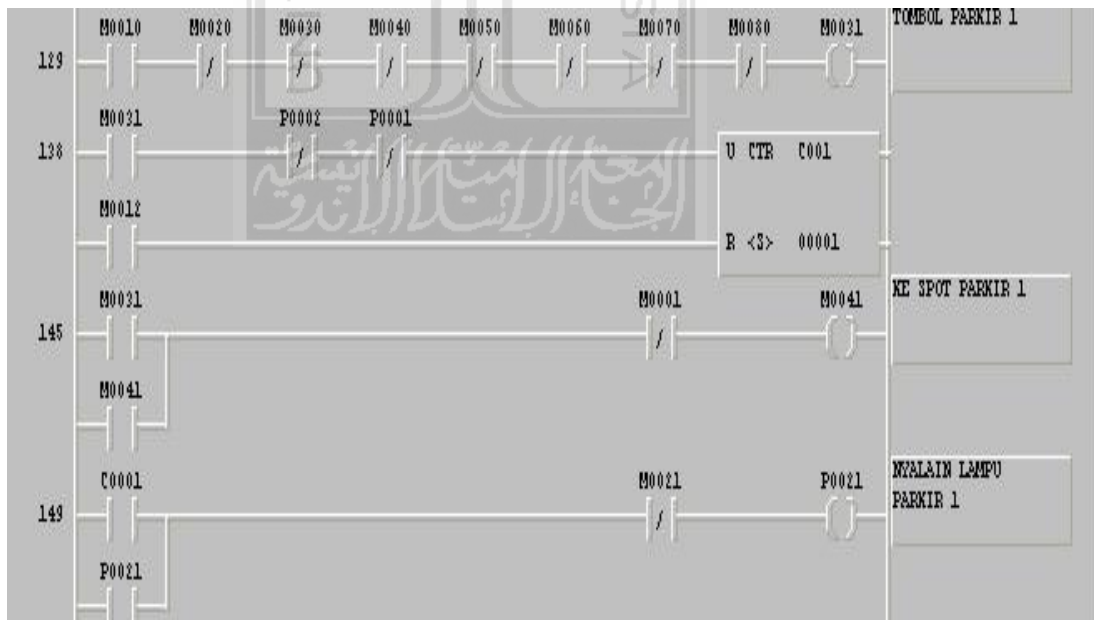
Spot parkir#1 (M01) akan aktif jika LS_1 (P03) aktif.



Gambar 3.10 Program *Limit Switch 5*

Spot parkir#5 (M05) akan aktif jika LS_1 (P03) dan LS_3 (P05) aktif.

3.2.2.5 Program Parkir



Gambar 3.11 Program Parkir 1

Saat tombol parkir_1 (M10) ditekan maka akan mengaktifkan *counter* (CTR 0-1), motor ac (P20), lampu indikator motor (M41), dan lampu parkir 1 (P21), saat tiba di spot parkir 1 dan menekan *limit switch* (LS_1) maka motor akan mati.

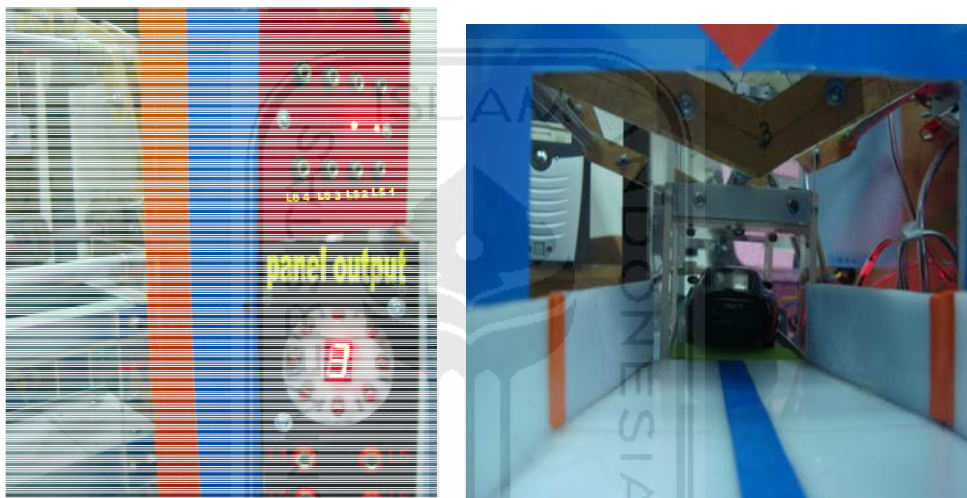
Saat tombol parkir_1 (M10) ditekan kembali maka motor dan lampu indikator motor akan aktif dan *counter* akan aktif juga (1-0) sehingga lampu parkir 1 (P21) akan mati dan saat tiba di spot parkir 1 dan menekan *limit switch* (LS_1) maka motor akan berhenti.



BAB IV

PEMBAHASAN DAN ANALISA

4.1. Pengujian Rangkaian Limit Switch



Gambar 4.1. Rangkaian Limit Switch

pada gambar diatas dilakukan pengujian untuk rangkaian limit switch pada kondisi spot parkir diposisi nomer 3, pada panel input terlihat indikator lampu LS_1 dan LS_2 menyala menandakan sensor limit switch berfungsi dengan baik dan ditampilkan angka 3 pada seven segmen di panel output, kemudian terlihat pula pada pintu masuk parkir spot parkir nomer 3 berhenti tepat di depan pintu, hal ini menandakan bahwa rangkaian limit switch pada hardware berjalan dengan baik.

4.1.1 Pengujian Program Limit Switch

Pada pengujian program *limit switch input* sensor LS pada panel input akan menjadi inputan pula untuk PLC dan ditampilkan pada output di touchscreen seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2. Program Limit Switch

Pada gambar diatas *touchscreen* menampilkan angka 3, hal ini menandakan bahwa *input* yang dimasukan pada PLC bekerja dengan baik.

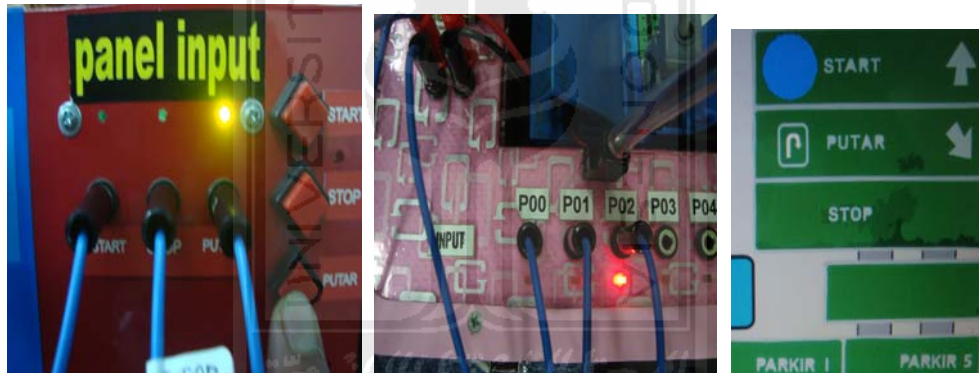
4.2. Pengujian Motor AC



Gambar 4.3. Sebelum di jumper dan Setelah di jumper

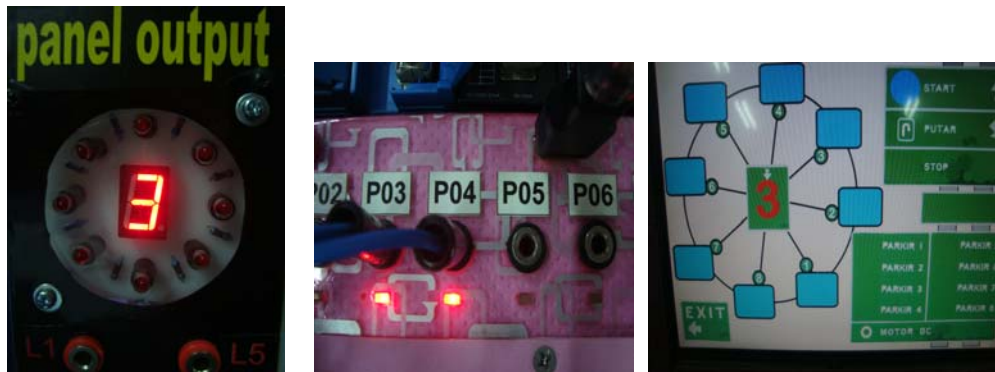
Pada gambar diatas untuk mengetes motor ac maka com out +24v pada panel *output* dihubung ke com out PLC +24v dan com in -24v pada panel *output* dihubung pula ke com in -24v PLC. Setelah itu untuk mengetes motor AC jalan atau tidak maka harus menjumperkan kabel dari com in -24V pada panel *output* ke motor ac, maka motor ac akan langsung berputar satu arah dan akan berhenti berputar bila kabel jumper langsung di lepas dan setelah dilakukan pengujian ternyata motor berfungsi dengan baik.

4.3. Pengujian Tombol Putar



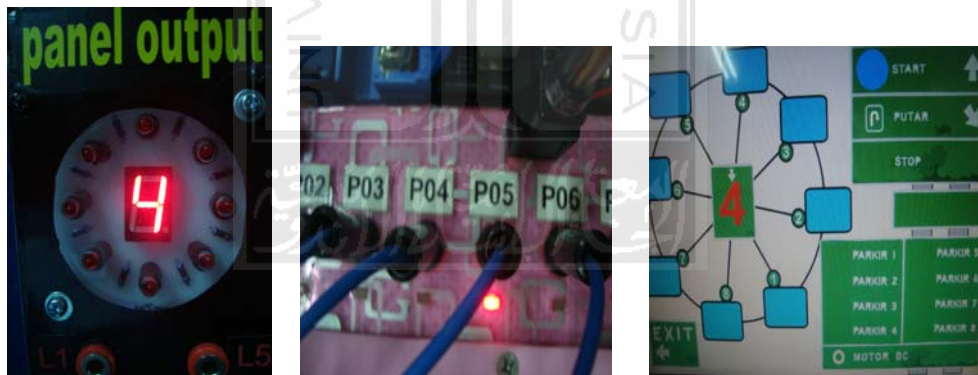
Gambar 4.4. Pengujian Tombol Putar

Saat tombol putar pada panel *input* ditekan indikator pada panel input menyala dan indikator pada input PLC P02 juga menyala dan setelah tombol putar ditekan selama 30 ms / 3 detik maka pada *touchscreen* indikator tanda panah akan muncul dan berkedip-kedip menandakan program pada PLCnya bekerja dengan baik dan akan nonaktif bila tombol putarnya dilepas kembali.



Gambar 4.5. Kondisi 1 saat motor aktif

Saat motor pada spot parkir nomer 3 indikator pada panel *output* menunjukkan angka 3, dan pada *input* PLC indikator P03 dan P04 menyala, begitu juga pada *touchscreen* panel menunjukkan angka 3 pada saat yang bersamaan.



Gambar 4.6. Kondisi 2 saat motor aktif

Saat motor pada spot parkir nomer 4 indikator pada panel *output* menunjukkan angka 4, dan pada *input* PLC indikator P05 menyala, begitu juga pada *touchscreen* panel menunjukkan angka 4 pada saat yang bersamaan.

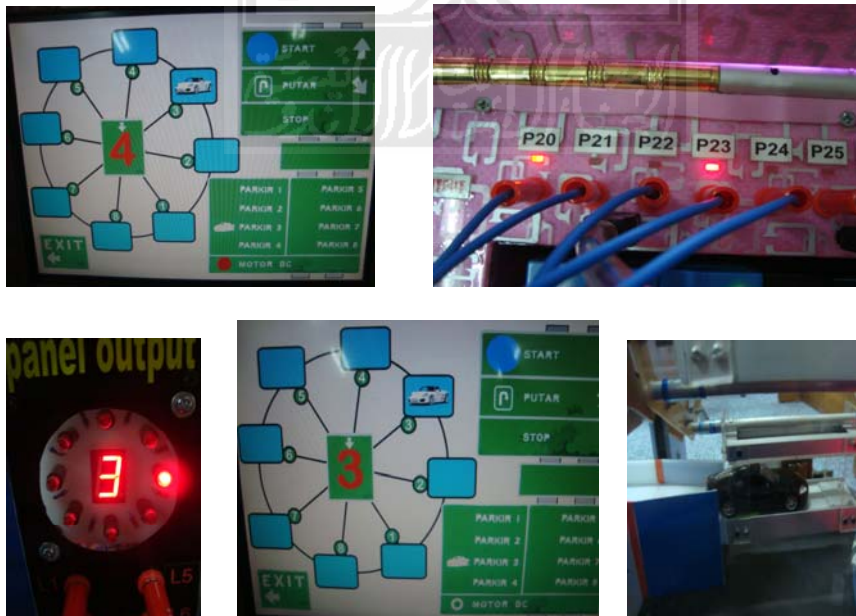
4.4 Pengujian Program Parkir Mobil

4.4.1. pengujian tombol parkir 3



Gambar 4.7. Kondisi parkir kosong

Pada kondisi awal akan memasuki parkir tampilan pada *touchscreen* belum nampak ada kendaraan yang sudah parkir, untuk membuktikan perubahan apa yang akan terjadi pada *touchscreen* panel penulis akan mencoba untuk menekan salah satu tombol parkir pada *touchscreen*.



Gambar 4.8. Pada saat parkir 3 ditekan

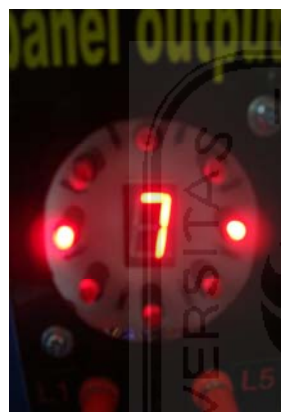
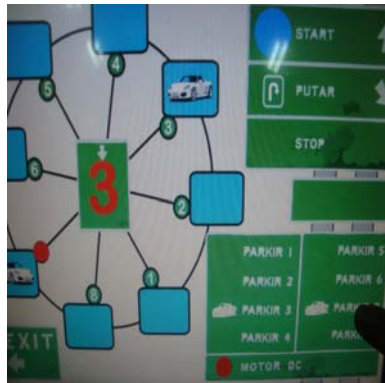
Pada kondisi awal saat akan masuk indikator *touchscreen* menunjukkan spot parkir yang berada didepan pintu adalah parkir nomer 4, sebagai percobaan penulis ingin memasuki parkir nomer 3, saat ditekan parkir 3 pada *touchscreen* indikator pada parkir 3 aktif, kemudian indikator pada spot parkir juga aktif pada spot parkir 3, dan indikator motor pada *touchscreen* dan PLC juga aktif yang langsung menggerakkan parkir ke nomer yang dituju. Setelah berada pada parkir 3 *limit switch* langsung menonaktifkan motor dan seven segmen pada panel output menunjukkan angka 3, kemudian mobil masuk menuju ke parkir nomer 3.

4.4.2 Pengujian Tombol Parkir 7



Gambar 4.9. Posisi di saat kendaraan di parkir 3

Pada kondisi kedua apabila ada kendaraan yang lain yang akan memarkirkan mobilnya, maka akan terlihat perubahan pada layar *touchscreen* seperti yang terlihat dibawah ini :



Gambar 4.10. posisi saat berada di parkir 7

Pada hasil percobaan yang kedua saat pengemudi menekan tombol parkir 7 pada touchscreen maka indikator parkir 7 langsung aktif, indikator spot 7 aktif, indikator *output* parkir_7 (P27) pada PLC aktif, kemudian setelah motor bergerak dan menekan *limit switch* pada keadaan di parkir 7 motor langsung berhenti dan nampak pada *seven segmen* menampilkan angka 7 yang artinya spot parkir 7 sudah berada didepan pintu. Setelah motor berhenti pada parkir 7 maka tampilan pada layar *touchscreen* adalah indikator parkir tetap aktif karena telah terisi mobil dan indikator motor dan spot parkir mati.

4.5 Program Saat Mengambil Mobil

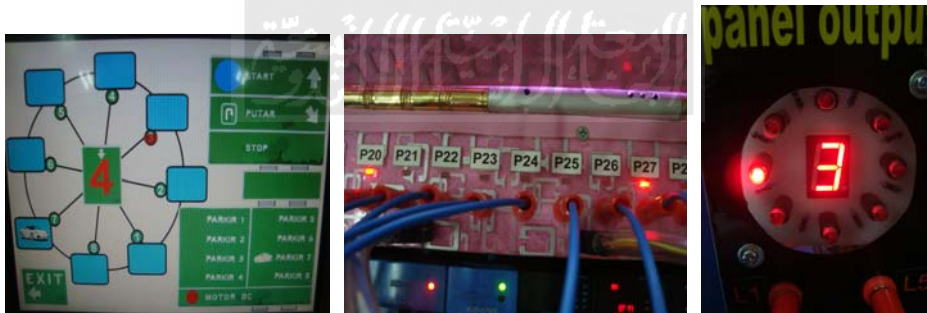
4.5.1 Kondisi awal saat kendaraan berada di parkir 3 dan 7



Gambar 4.11. Saat kendaraan ada di parkir 3 dan 7

Gambar diatas adalah tampilan pada setiap spot parkir yang telah terisi mobil. Untuk mengambil kendaraan yang sudah diparkir tadi maka prosedur yang digunakan sama seperti pada saat akan memilih tempat parkir yaitu tinggal menekan tombol parkir pada layar touchscreen.

4.5.2. Saat Akan Mengambil Mobil di Parkir 3



Gambar 4.12. Saat mengambil mobil di parkir 3

Pada percobaan terakhir ketika kendaraan di parkir 3 akan diambil maka saat tombol parkir 3 pada touchscreen ditekan indikator pada parkir 3 dan spot parkir parkir 3 akan langsung mati menandakan parkir nomer 3

telah kosong atau tidak terisi, kemudian indikator P23 pada output PLC juga mati. Indikator motor tetap aktif selama belum menyentuh limit switch pada parkir 3, kemudian setelah sensor limit switch tertekan motor akan mati dan parkir 3 akan berhenti tepat di pintu masuk, kemudian panel output menunjukkan angka 3 pada seven segmen dan indikator parkir 3 pada panel output mati.



Gambar 4.13. Saat mobil berhenti di spot parkir 3

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian dari “Sistem Parkir Berbasis PLC”, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Apabila tombol parkir 1 ditekan motor akan langsung berputar menuju pintu masuk dan pada *touchscreen* indikator parkir langsung aktif namun permasalahannya bila pengemudi tidak jadi masuk parkir setelah tombol parkir ditekan maka tidak ada sistem yang memonitoringnya untuk *mereset* kejadian atau permasalahan tersebut.
2. Karena sistem dibuat tanpa operator maka bisa terjadi kemungkinan juga tempat parkir tersebut dapat dibuat mainan oleh tangan-tangan jahil yang terus menekan tombol parkir yang ada sehingga motor terus-menerus berputar.
3. Penggunaan relay sangat penting sekali pada rangkaian yang menggunakan PLC karena relay dapat merubah tegangan dari DC ke AC serta dapat mengubah polaritas dari negatif (-) ke positif (+).

5.2. Saran

Dalam penyempurnaan sistem parkir berbasis PLC ini, maka beberapa saran berikut dapat digunakan dalam pengembangannya, yaitu :

1. Mengganti sensor *limit switch roll* dengan sensor semacam *infra red*, karena *limit switch* yang digunakan pada alat perancangan sangat mengganggu untuk didengar apabila limit switch tersebut tertekan.
2. Pada alat ini motor AC hanya difungsikan satu arah, oleh karna itu untuk penyempurnaan selanjutnya hendaknya motor AC difungsikan untuk 2 arah.
3. Apabila ada kerusakan pada PLC atau listrik mati maka sistem akan *mereset* semua data yang mana akan sangat mengganggu saat akan melakukan pengambilan mobil yang sudah diparkir, oleh karna itu harus dipikirkan bagaimana hal itu agar tidak terjadi.
4. Pada alat ini input tombol utama hanya terdapat pada *touchscreen*, maka untuk pengembangan selanjutnya diharapkan bias menggunakan sistem tombol manualnya untuk keadaan darurat serta menggunakan kartu parkir elektronik untuk menambah keamanan pada system tersebut.