

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN ARDUINO MEGA  
PADA SISTEM PARKIR OTOMATIS**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Sebagai Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Oleh:**

**BACHTIAR**  
**NPM : 1307220083**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : BACHTIAR  
NPM : 1307220083  
Tempat/ Tgl Lahir : Tanjungbalai 02 Juli 1995  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir (skripsi) saya ini yang berjudul *“IMPLEMENTASI PENGGUNAAN ARDUINO MEGA PADA SISTEM PARKIR OTOMATIS“*

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material apapun maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan maupun pakasaaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik di Program Studi di Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Desember 2018



( BACHTIAR )

## ABSTRAK

*Proses penggunaan tempat parkir pada suatu area parkir masih menggunakan sistem konvensional atau sistem pada umumnya. Pengendara tidak dapat mengetahui secara langsung tempat parkir mana yang masih kosong ataupun yang sudah terisi. Sistem seperti ini kurang efisien bagi pengendara karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menemukan tempat parkir yang masih kosong. Untuk itu diperlukan sebuah sistem monitoring parkir. Pada penulisan skripsi ini melakukan pembahasan implementasi penggunaan arduino mega pada sistem parkir otomatis. Dimana menggunakan push button sebagai input pembuka gerbang parkir, menggunakan dua buah LCD 2x16 sebagai monitor untuk menampilkan informasi area parkir yang kosong serta menampilkan tarif dari lamanya mobil tersebut parkir, dua buah motor servo sebagai pembuka dan penutup gerbang parkir, dan menggunakan lima buah sensor infra red dengan batas jarak ketinggian sensor dari kendaraan maksimal 4,7 cm. Implementasi sistem mikrokontroler telah berhasil menggabungkan sistem mikrokontroler dengan visual basic sebagai software untuk membuka gerbang keluar parkir. Pengujian dilakukan secara simulasi pada miniatur perparkiran. Hasil pengujian model sistem perparkiran dapat menampilkan kondisi dari masing-masing area parkir serta tarif yang ditampilkan pada LCD. Sensor ir yang telah dipasang pada setiap slot berhasil menjadi indikator ada tidaknya slot parkir yang masih kosong.*

***Kata kunci:*** *Parkir, Sensor infrared, Arduino Mega, Visual basic.*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan sebatas ilmu dan kemampuan yang penulis miliki, sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan perjuangan yang berat dan perilaku akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“IMPLEMENTASI PENGGUNAAN ARDUINO MEGA PADA SISTEM PARKIR OTOMATIS”**.

Dalam penyusunan Skripsi penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulisan dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa buat Ayahanda M. Fachri Rambe dan Ibunda Nurhayati Nasution yang telah banyak memberikan pengorbanan demi cita-cita bagi kehidupan penulis, serta Abangda Usman Rambe dan Kakakanda Irma Andriani Rambe dan Fauziah Rambe yang telah banyak memberikan doa, nasehat, materi dan dorongan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., S.pd., M.T, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Partaonan Harahap, S.T., M.T, sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Solly Aryza, S.T., M.Eng sebagai Dosen Pembimbing I.
6. Faisal Irsan Pasaribu, S.T., S.pd., M.T sebagai Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Abangda dan Kakanda Alumni Khususnya Alumni Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UMSU.
9. Teristimewa buat Yuli Ennisa Lubis, A.md, Kom telah membantu dan mensupport saya dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan serta limpahan rahmat-Nya dengan kerendahan hati penulis berharap mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Medan,.....September 2018  
Penulis,

**BACHTIAR**  
**1307220083**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metodologi Penelitian .....	5
1.7 Sistematik Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan .....	7
2.2 Catu Daya/ Power Supply .....	9
2.2.1 Step down Transformer Power Supply .....	10
2.3 Komponen Power Supply .....	11
2.3.1 Trafo Step down .....	11
2.3.2 Dioda Penyearah (Rectifier) .....	12

2.3.3	Kapasitor Elektrolit (Elco) .....	15
2.4	Motor Servo .....	17
2.5	Arduino Mega .....	19
2.6	Sensor .....	20
2.6.1	Sensor Photo Diioda .....	21
2.6.2	Sensor IR (Infra Red) .....	22

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Umum .....	24
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2.1	Tempat Penelitian .....	24
3.2.2	Waktu Penelitian .....	24
3.3	Peralatan dan Bahan Penelitian .....	25
3.3.1	Peralatan Penelitian .....	25
3.3.2	Bahan bahan Penelitian .....	26
3.4	Analisa Kebutuhan .....	26
3.4.1	Blok Diagram Perancangan Hardware .....	27
3.4.2	Software .....	29
3.5	Perancangan Perangkat Keras .....	30
3.5.1	Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Mega .....	30
3.5.2	Perancangan Rangkaian LCD .....	31
3.5.3	Perancangan Rangkaian Sensor IR .....	32
3.5.4	Perancangan Rangkaian Servo .....	33
3.5.5	Perancangan Rangkaian Shift Register/ 7 Segments .....	34

3.5.6	Perancangan Rangkaian Push Button .....	34
3.5.7	Rangkaian Keseluruhan .....	35
3.6	Flowchart Sistem .....	36

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Implementasi Sistem .....	39
4.1.1	Rangkaian LCD .....	39
4.1.2	Rangkaian Sensor .....	41
4.1.3	Rangkaian Servo .....	42
4.1.4	Rangkaian 7 Segment .....	43
4.1.5	Rangkaian Keseluruhan .....	44
4.2	Pengujian .....	44
4.2.1	Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan LCD ...	45
4.2.2	Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan Sensor.	47
4.2.3	Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan Servo ..	49
4.2.4	Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan 7 Segment .....	51
4.2.5	Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....	53

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Power Supply Dengan Transformer Step down ---	10
Gambar 2.2 Skema Rangkaian Step Down-----	12
Gambar 2.3 Dioda Penyearah ( <i>Rectifier</i> )-----	13
Gambar 2.4 Kapasitor Elco-----	17
Gambar 2.5 Motor Servo -----	18
Gambar 2.6 Board Arduino Mega-----	19
Gambar 2.7 Simbol dan Bentuk Photo Dioda -----	22
Gambar 2.8 Sensor Infra Merah -----	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat -----	27
Gambar 3.2 Rangkaian Arduino-----	30
Gambar 3.3 Rangkaian LCD -----	32
Gambar 3.4 Rangkaian sensor Ir-----	33
Gambar 3.5 Rangkaian Servo -----	33
Gambar 3.6 Rangkaian Shift Register/ 7 Segment-----	34
Gambar 3.7 Rangkaian Push Button -----	35
Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan-----	35
Gambar 4.1 Tampilan Rangkaian LCD 1 -----	40
Gambar 4.2 Tampilan Rangkaian LCD 2 -----	40
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor Pada Slot Parkir -----	41
Gambar 4.4 Rangkaian Sensor Pendeteksi Kendaraan yang masuk-----	41
Gambar 4.5 Rangkaian Servo Pembuka Portal -----	42
Gambar 4.6 Rangkaian Servo Penutup Portal -----	42
Gambar 4.7 Tampilan Alat Keseluruhan -----	44

Gambar 4.8 Listing Program Pengujian LCD -----	46
Gambar 4.9 Listing Program Pengujian Harga Parkir-----	46
Gambar 4.10 Foto Hasil Pengujian LCD-----	47
Gambar 4.11 Foto Hasil Pengujian Tarif Parkir-----	47
Gambar 4.12 Listing Program Pengujian Sensor-----	48
Gambar 4.13 Foto Hasil Pengujian Sensor-----	49
Gambar 4.14 Listing Program Pengujian Servo Gerbang Masuk-----	50
Gambar 4.15 Listing Program Pengujian Servo Gerbang Keluar-----	50
Gambar 4.16 Foto Hasil Pengujian Servo -----	51
Gambar 4.17 Listing Program Pengujian 7 Segment -----	52
Gambar 4.18 Foto Hasil Pengujian 7 Segment -----	53
Gambar 4.19 Listing Program Pengujian Secara Keseluruhan -----	54
Gambar 4.20 Foto Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan -----	56

## DAFTAR TABEL

Table 3.1 Pin Arduino Mega -----	31
Tabel 4.1 Penampilan Angka Pada 7 Segment -----	43
Tabel 4.2 Pengukuran Sensor -----	55
Tabel 4.3 Pengukuran Catu Daya -----	55

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu tertentu. Seiring perkembangan jaman, penggunaan mobil pribadi sebagai alat transportasi sudah menjadi hal yang umum. Hal ini berdampak pada makin banyaknya lahan-lahan parkir yang disediakan oleh tempat-tempat umum. Akan tetapi hal ini tidak dibarengi dengan peningkatan kualitas dan kenyamanan tempat parkir tersebut. Para pengguna mobil pribadi yang hendak parkir kurang mendapat informasi mengenai keadaan area parkir seperti masih ada atau tidaknya lahan parkir yang kosong serta lokasi area parkir yang kosong. Akibat dari kurangnya informasi yang didapat, seringkali para pengguna mobil perlu memakan waktu yang lama untuk sekedar menemukan tempat yang kosong. bahkan tidak jarang pada akhirnya pengguna tersebut tidak mendapat tempat parkir sama sekali.

Salah satu perkembangan teknologi yang dapat kita temukan dalam suatu pelayanan parkir adalah sistem parkir otomatis. Dahulu parkir dalam suatu gedung secara manual tanpa adanya operator komputer yang canggih, pengguna parkir harus susah-susah mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir sehingga kurang efisien dan membutuhkan waktu yang lama. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat digantikan dengan menggunakan sistem yang lebih modern (otomatisasi sistem) akan sangat menguntungkan, baik itu bagi

perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pengguna parkir itu sendiri. Berdasarkan hal tersebut maka perlu membuat suatu alat kendali sistem parkir otomatis.

Sistem parkir sudah banyak yang menggunakan palang pintu, namun belum ada sistem informasi ketersediaan slot parkir serta harga dari seberapa lamanya kendaraan tersebut parkir. Terkadang pada area parkir yang bertingkat membuat bingung pengguna parkir, yang menganggap area parkir tersebut masih kosong. Anggapan ini terjadi, disebabkan kurangnya informasi parkir yang dapat diberikan secara langsung bagi pengguna parkir. Persoalan tersebut juga menyebabkan pengguna parkir selalu terjebak dalam lokasi parkir dan harus memutar kembali kendaraannya untuk mencari lokasi parkir yang lainnya. Beberapa tempat parkir telah melakukan berbagai inovasi dengan memanfaatkan adanya teknologi informasi.

Informasi yang diberikan sistem kepada user adalah jumlah mobil yang sudah masuk di area parkir, posisi dan kapasitas sekat parkir yang masih bisa ditempati pada area parkir. Sensor diletakkan pada setiap sekat yang akan ditempati oleh mobil. Sensor yang sudah diatur ukurannya sesuai dengan ukuran mobil akan segera mendeteksi jika ada mobil yang masuk ke dalamnya, dan akan diteruskan kepada *driver* (pengkondisi sinyal) sehingga akan tampil pada display jumlah sekat yang sudah terisi oleh mobil dan sisa sekat (ruang) parkir yang masih tersisa atau belum ditempati oleh mobil beserta posisi sekatnya. Jika display menunjukkan jumlah bilangan penuh parkir, itu berarti bahwa ruang parkir sudah penuh dan tidak ada lagi mobil yang dapat masuk pada tempat parkir tersebut [8].

Penelitian yang berjudul “Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroller AT89S51” Pada penelitian ini, Rancangannya hanya untuk memberikan instruksi kepada pengemudi untuk menemukan lahan parkir yang kosong. Persamaan dari penelitian yaitu sama-sama mengangkat masalah parkir, yang jadi pembeda disini yaitu hanya memberikan instruksi sehingga dapat menyebabkan penumpukan kendaraan sehingga kurang efisien [7].

Pada penulisan skripsi ini melakukan pembahasan “Implementasi Penggunaan Arduino Mega Pada Sistem Parkir Otomatis”. Dimana menggunakan push button sebagai input pembuka gerbang parkir, menggunakan dua LCD 2x16 sebagai monitor untuk menampilkan informasi area parkir yang kosong serta menampilkan biaya dari lamanya mobil tersebut parkir, dua Motor Servo sebagai pembuka dan penutup gerbang parkir, dan menggunakan sensor infra red.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, perumusan masalah penelitian antara lain :

1. Bagaimana membuat seperangkat sistem parkir otomatis dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega.
2. Bagaimana interface arduino mega terhadap visual basic.
3. Bagaimana sensor infra red dapat mendeteksi kendaraan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem parkir otomatis dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega.
2. Untuk mengetahui interface arduino mega terhadap visual basic.
3. Untuk mengetahui sensor infra red dapat mendeteksi kendaraan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari kesalahpahaman dan meluasnya masalah yang akan diteliti, maka penulis membatasi atau memfokuskan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Aduino Mega sebagai kontrol yang digunakan.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor Ir.
3. Menggunakan motor servo sebagai penggerak pintu portal.
4. Menggunakan LCD alphanumeric 2 x 16 sebagai displaynya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Mempermudah sistem kerja perparkiran yang menggunakan sensor Ir.
2. Menjadi bahan referensi bagi mahasiswa teknik elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atau disingkat UMSU.

## **1.6 Metode Penulisan**

Dalam penulisan penelitian ini, penulis melakukan penelitian terhadap sistem yang diterapkan, adapun langkah - langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literatur maupun bahan-bahan teori baik berupa buku, data dari internet (referensi yang menyangkut tentang Implementasi sistem parkir otomatis).

2. Study Prototype.

Membuat Alat Sistem Parkir Otomatis.

3. Pengujian dan analisis.

Pengujian merupakan untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat diketahui apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan kemampuan kerja dari sistem.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematik penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab, sesuai dengan sistematika/ ketentuan dalam pembuatan skripsi, adapun pembagian bab-bab tersebut adalah :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metodologi penelitian.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari Arduino mega, teori pendukung itu antara lain tentang sensor Ir, Arduino Mega, dan bahasa program yang digunakan dll.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menerangkan tentang lokasi penelitian, diagram alir/ *flowchart*, blok diagram serta jadwal kegiatan dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses perancangan.

**BAB IV : ANALISIS DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini berisi hasil pemrograman dan pengujian perangkat keras (*hardware*).

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka Relevan**

Penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Monitoring Parkir Nirkabel Berbasis Mikrontroler ATmega8535, menjelaskan bahwa pada penelitiannya menggunakan LCD 2x16 untuk menampilkan informasi mengenai area parkir yang kosong dan jumlah area parkir yang belum terisi akan ditampilkan pada 7 segment [1].

Penelitian berjudul “Prototipe Counter Kendaraan Diruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51”. Membahas tentang alat penghitung jumlah kendaraan diruang parkir yang direncanakan untuk menampilkan jumlah mobil yang sedang parkir serta jumlah parkiran yang masih tersedia (kosong) menggunakan seven segment, selain itu alat tersebut juga akan memberikan pertanda alarm dan informasi kata “PENUH” pada seven segment ketika kapasitas parkiran tersebut sudah mencapai jumlah maksimal. Alat penghitung kendaraan tersebut dirancang dengan menggunakan sensor LDR dan sumber cahaya yang memanfaatkan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengolah data dan pengontrol perangkat keras lainnya dalam sistem penghitungan [4].

Dalam skripsinya yang berjudul “Sistem Perparkiran mobil Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535” pada penelitian ini terdapat sebuah penampil informasi yang bertujuan untuk memberikan informasi pada pengguna parkiran dalam melakukan pencarian tempat parkir yang kosong serta informasi tempat parkir penuh atau tidak. Kelebihan dari sistem parkir ini yaitu adanya pemberian

alamat blok tempat parkir yang kosong sehingga memudahkan pengguna parkir untuk memarkirkan kendaraannya sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama. Persamaan dari penelitian ini yaitu pada sistem parkirnya, yang membedakannya yaitu pada penelitian ini hanya memberikan sistem informasi sedangkan penelitian sekarang ini sistem parkir otomatis menggunakan robot untuk mengantarkan kendaraan ke parkiran yang kosong [3].

Skripsi yang berjudul “Perancangan dan Realisasi Model Sistem Perparkiran dengan Pemilihan Lantai Parkir berbasis Mikrokontroler dan PC pada gedung bertingkat”, menjelaskan bahwa sistem dapat memberikan informasi perparkiran yang kemudian akan ditampilkan pada display monitor. Informasi yang ditampilkan antara lain kondisi area parkir apakah terisi oleh kendaraan atau tidak, durasi dari lamanya parkir, serta biaya yang harus dibayarkan oleh pengguna lahan parkir [5].

Dalam skripsi yang berjudul “Prototype Sistem Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega-16” pada penelitian ini harus melalui banyak tahap dan kurang efisien. Persamaan dari penelitian yaitu sistem parkir yang terkomputerisasi, tetapi yang membedakan yaitu menggunakan robot dimana penelitian sebelumnya hanya memberikan instruksi dan menentukan tempat parkir, sedangkan yang sedang dalam penelitian, sistem parkir otomatis ini menggunakan robot untuk mengantarkan kendaraan ke parkirannya [6].

Memarkir mobil pada sebuah tempat yang terbatas memerlukan penanganan yang baik. Hal ini untuk mencegah terjadinya kemacetan pada area parkir. Pada area parkir yang dikelola secara komersial diperlukan pengaturan

sistem perparkiran yang baik untuk mencegah kemacetan pada area parkir juga untuk mendapatkan hasil yang maksimum dari jasa perparkiran kendaraan. Pada saat ini tempat parkir yang banyak terdapat pada mall-mall maupun pada gedung perkantoran dibuat bertingkat. Pada setiap lantai tempat parkir dibangun blok-blok dan diberi nomor, ini untuk memudahkan pemilik mobil dalam mencari kendaraannya jika hendak keluar dari area parkir [2].

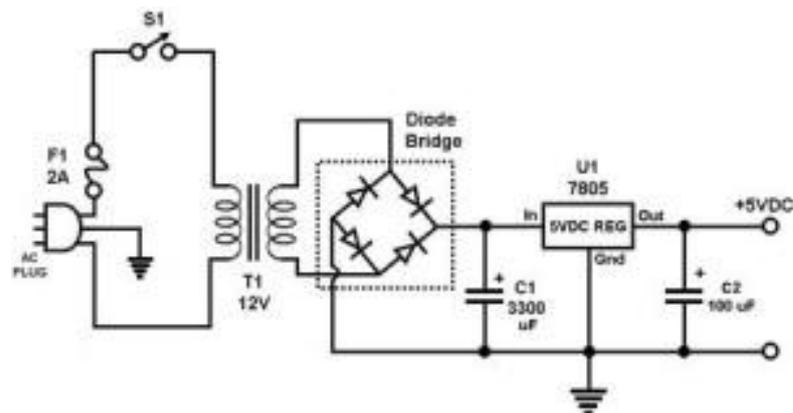
## **2.2 Catu Daya/ Power Supply**

*Power Supply* atau catu daya adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC, misalnya batu baterai dan accumulator. Keuntungan dari catu daya dibanding dengan batu baterai atau accumulator adalah sangat praktis, berhubungan dengan ketersediaan tegangan karena catu daya dapat di ambil dari sumber tegangan AC yang ada di rumah, di mana pada jaman sekarang ini hampir setiap rumah sudah menggunakan listrik. Selain itu, catu daya mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas asal ada tegangan AC, tegangan AC ini sudah merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan manusia. Dalam sistem perubahan daya, terdapat empat jenis proses yang telah dikenal yaitu sistem perubahan daya AC ke DC, DC ke DC, DC ke AC, dan AC ke AC. Masing-masing sistem memiliki keunikan aplikasi tersendiri, tetapi ada dua yang implementasinya kemudian berkembang pesat dan luas yaitu sistem perubahan AC ke DC (*DC power supply*) dan DC ke DC (*converter*). Oleh karena itu, *Power Supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*.

Sebuah power supply dapat dibuat dengan tiga buah komponen utama, yaitu transformer, dioda penyearah dan kapasitor filter. Pada pembuatan catu daya dc diperlukan transformator yang fungsinya sebagai penurun tegangan dari tegangan primernya yang tinggi, misalnya sebesar 220 volt atau 380 volt, menjadi tegangan yang lebih rendah pada bagian sekundernya, 6 volt, 9 volt, 12 volt, atau 24 volt. Ada dua jenis transformator penurun tegangan yaitu transformator penurun tegangan dengan CT (center tap) dan transformator penurun tegangan tanpa CT [9].

### 2.2.1 Step down Transformer Power Supply

*Stepdown trasformer power supply* adalah rangkaian power supply yang dibuat menggunakan *transformator step down* sebagai penurun tegangannya. Contoh rangkaian power supply sederhana jenis *stepdown transformer power supply* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Rangkaian Power Supply Dengan Transformer Step down

Dari gambar rangkaian *power supply* diatas komponen T1 adalah *transformator* jenis *step down* tanpa CT. Penggunaan transformator jenis *step down* inilah yang menjadikan *power supply* tersebut dinamakan *step down transformer power*

*supply*, sebagaimana dapat dilihat pada gambar *power supply* diatas dapat kita ketahui bahwa *power supply* jenis *step down transformer power supply* terdiri dari beberap bagian sebagai berikut :

1. Penurun tegangan berfungsi untuk menurunkan tegangan AC 220 volt menjadi 12 volt AC. Penurun tegangan pada rangkaian power supply diatas menggunakan transformator tanpa CT dengan tegangan output 12 volt.
2. Penyearah gelombang pada rangakian power supply diatas menggunakan dioda bridge. Bagian ini berfungsi untuk menyerahkan tegangan AC dari output transformator.
3. Filter pertama berfungsi untuk meratakan tegangan DC hasil penyearahan gelombang yang diproses oleh bagian penyearah gelombang.

Filter yang digunakan pada rangkaian power supply pada umumnya adalah kapasitor elektrolit (elco). Filter pertama pada rangkaian diatas adalah kapasitor C1 degan nilai 3300 uF.

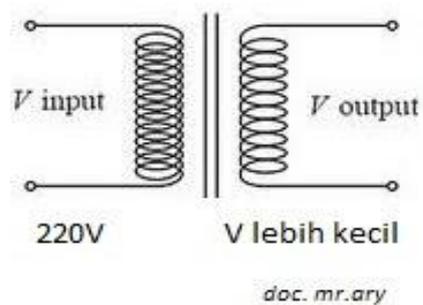
## **2.3 Komponen Power Supply**

### **2.3.1 Trafo *Step down***

Trafo *step down* merupakan suatu alat yang berhubungan dengan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat yang dapat menurunkan arus atau tegangan listrik. Transformator dengan nama lain trafo memiliki dua kumparan yang melilit sebuah inti besi yang berguna sebagai penguat medan magnet. Kumparan ini berfungsi sebagai media masuknya arus bolak-balik dari sumber yang akan melewati kumparan primer dan keluar melalui kumparan

sekunder. Pada trafo *step down* ini memiliki jumlah kumparan sekunder lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kumparan primer. Hal ini dikarenakan dengan sedikitnya kumparan yang melilit medan magnet,

arus yang dihasilkan tentu akan semakin kecil, hal inilah mengapa jumlah kumparan sekunder lebih sedikit.



Gambar 2.2 Skema Rangkaian *Step Down*

### 2.3.2 Dioda Penyearah (*Rectifier*)

Penyearah / rectifier adalah pengubah sebuah tegangan arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC). Dalam mengubah tegangan AC menjadi DC ini diperlukan suatu komponen dimana komponen tersebut hanya memperbolehkan arus listrik mengalir hanya dari satu arah, dan itu bisa diperoleh dari rangkaian dioda semikonduktor. *Diode* sebenarnya tidak menunjukkan karakteristik kesearahan yang sempurna, melainkan mempunyai karakteristik hubungan arus dan tegangan kompleks yang tidak linier dan seringkali tergantung pada teknologi atau material yang digunakan serta parameter penggunaan. Beberapa jenis *diode* juga mempunyai fungsi yang tidak ditujukan untuk penggunaan penyearahan.

Awal mula dari *diode* adalah peranti kristal *Cat's Whisker* dan tabung hampa (juga disebut katup termionik). Saat ini *diode* yang paling umum dibuat dari bahan semikonduktor seperti silikon atau germanium. Salah satu fungsi dioda adalah sebagai penyearah arus. Hal ini sesuai dengan karakteristik dasar dioda yang hanya melewatkan arus listrik satu arah saja. Fungsi dioda sebagai penyearah ini banyak diaplikasikan pada rangkaian *power supply*. Dan pada tulisan kali ini akan dibahas lebih detail tentang prinsip kerja dioda sebagai penyearah. Yang dimaksud penyearah disini adalah dioda digunakan untuk menyearahkan arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Prinsip ini dipakai pada saat kita membutuhkan tegangan DC dari sumber tegangan AC seperti pada listrik rumah tangga. Sumber listrik dirumah yang diperoleh dari PLN merupakan tegangan AC sebesar 220V. Untuk bisa dipakai pada perangkat elektronika seperti misalnya televisi, radio, *dvd player*, *charger hp* dan sebagainya, tegangan AC tersebut harus diturunkan dan disearahkan lebih dahulu. Nah, untuk keperluan penyearahan inilah dioda dibutuhkan.



Gambar 2.3 Dioda Penyearah (*Rectifier*)

Ada beberapa jenis rangkaian dioda penyearah berdasarkan konfigurasi rangkaian dan bentuk sinyal yang dihasilkan. Masing-masing konfigurasi memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri. Pemilihan konfigurasi

didasarkan pada kebutuhan dengan memperhatikan aspek kestabilan, kehalusan dan tentunya biaya komponen. Berikut ini beberapa jenis konfigurasi rangkaian dioda penyearah yang umum dipakai yaitu :

1. Penyearah setengah gelombang (*half wave rectifier circuit*)

Penyearah setengah gelombang adalah penyearah yang hanya mengeluarkan setengah siklus gelombang sinus dengan menggunakan satu blok dioda penyearah saja. Penyearah setengah gelombang mempunyai kelebihan yaitu simpel dan sederhana serta hemat biaya karena hanya menggunakan satu dioda dan satu fasa sinyal sinus.

Kelemahan dari penyearah setengah gelombang adalah keluarannya memiliki riak (*ripple*) yang sangat besar sehingga tidak halus dan membutuhkan kapasitor besar pada aplikasi frekuensi rendah seperti listrik PLN 50Hz. Kelemahan ini tidak berlaku pada aplikasi *power supply* frekuensi tinggi seperti pada rangkaian SMPS. Kelemahan penyearah setengah gelombang lainnya adalah kurang efisien karena hanya mengambil satu siklus sinyal saja. Artinya siklus yang lain tidak diambil alias dibuang. Ini mengakibatkan keluaran dari penyearah setengah gelombang memiliki daya yang lebih kecil.

2. Penyearah gelombang penuh (*full wave rectifier circuit*)

Penyearah gelombang penuh adalah penyearah yang mengeluarkan semua siklus gelombang sinus dari sinyal AC. Prinsip kerja dari rangkaian penyearah gelombang penuh adalah membuat penyearah ganda dengan lebih dahulu membalik siklus negatif dari masukan. Artinya penyearah gelombang penuh membutuhkan dua fasa input, satu fasa mengikuti masukan sinyal sinus dan satu fasa yang lain berbalikan dengan sinyal input. Kelebihan penyearah

gelombang penuh adalah lebih efisien karena mengambil semua bagian dari siklus sinyal AC yang disearahkan. Hal ini membuat keluaran dari penyearah gelombang penuh memiliki riak (*ripple*) yang kecil dan lebih halus. Daya yang terserap juga lebih efisien karena tidak ada siklus yang dibuang. Kelemahan dari penyearah gelombang penuh adalah kebutuhan akan satu siklus pembalik yang berarti harus menambah satu gulungan lilitan lagi pada transformator serta penggunaan dua buah dioda untuk penyearahan. Ini berakibat pada penambahan biaya yang harus ditanggung oleh rangkaian.

### 3. Penyearah sistem jembatan (*bridge rectifier circuit*)

Penyearah sistem jembatan adalah penyearah dengan memanfaatkan topologi dioda yang disusun dengan sistem jembatan. Sistem ini mengambil semua siklus gelombang sinus masukan namun dengan *input* fasa tunggal. Sistem lebih efisien pada sistem *power supply* dengan *input* fasa tunggal karena menghemat penggunaan lilitan. Penyearah sistem jembatan memanfaatkan kerja *forward* secara bergantian pada masing-masing dioda yang dimanfaatkan pada masing-masing siklus. Pada siklus positif, dioda pertama dan kedua bekerja secara *forward* lalu pada siklus negatif, dioda ketiga dan keempat yang ganti bekerja secara *forward*. Sistem ini dianggap paling baik dan populer untuk aplikasi penyearah tegangan tunggal pada sinyal sinus dengan frekuensi rendah seperti pada listrik rumah tangga.

#### 2.3.3 Kapasitor Elektrolit (Elco)

Kondensator elektrolit atau *Electrolytic Condenser* (sering disingkat Elco) adalah kondensator yang biasanya berbentuk tabung, mempunyai dua kutub kaki berpolaritas positif dan negatif, ditandai oleh kaki yang panjang positif sedangkan

yang pendek negatif atau yang dekat tanda minus ( - ) adalah kaki negatif. Nilai kapasitansya dari 0,47  $\mu\text{F}$  (mikroFarad) sampai ribuan mikroFarad dengan voltase kerja dari beberapa volt hingga ribuan volt. Kapasitor elektrolit pada umumnya dibuat dengan nilai kapasitas yang besar dan memiliki kehandalan yang tinggi dan awet dalam pemakaiannya. Kapasitor jenis ini banyak dipergunakan dalam rangkaian Power Supply atau catu daya. Kelebihan Kapasitor Elektrolit dengan kapasitor lainnya terletak pada kemampuan menerima pengisian muatan listrik dan juga memiliki dua buah polaritas berupa kutub positif dan negatif. Kapasitor jenis ini dalam pemakaiannya selalu dihubungkan dengan arus searah (DC).

Fungsi elco dalam suatu rangkaian elektronika yaitu di pakai untuk mengetahui nilai kapasitas sebuah elco didalam satuan uf (*mikro farad*). Fungsi elco biasanya sering disebut sebagai kapasitor polar. Dalam kapasitor polar mempunyai dua kutub yang berlainan pada setiap kakinya, sehingga didalam pemasangan komponen ini tidak bisa terbalik maupun salah didalam pemasangan. Fungsi elco juga bisa disebut sebagai penyimpan arus listrik searah DC. Kapasitor elco di bagi jadi 2 tipe, yakni kapasitor polar dan kapasitor bipolar / non polar, pembagian ini didasarkan pada polaritas ( kutub positif dan negatif ) dari masing-masing kapasitor. Komponen elco juga dapat mengalami kerusakan, seandainya kerusakan tidak diketahui maupun elco meletus maka untuk mengetesnya dapat kita gunakan avometer. Cara pemakaian avometer yaitu dengan menghubungkan kabel avo ke kaki elco, jika elco normal, jarum pada avometer akan menunjuk ke atas kemudian perlahan lahan akan turun sampai nilai 0. Bila komponen elco rusak, maka jarum pada avometer tidak dapat turun dan tetap naik ke atas.



Gambar 2.4 Kapasitor Elco

Tak hanya kapasitor elektrolit yang memiliki polaritas pada kakinya, ada juga kapasitor yang berpolaritas yakni kapasitor solid tantalum. Kerusakan umum yang sering di temukan di dalam. Fungsi elco terlebih pada kapasitor elektrolit yaitu kering (kapasitasnya berubah), konsleting listrik dan meledak yang dikarenakan salah didalam pemasangan tegangan positif dan negatifnya.

Setiap elco mempunyai tegangan kerja yang berbeda-beda, umumnya batas maksimal tegangan yang diperbolehkan untuk suatu elco tertulis pada badannya. Tegangan kerja pada elco bisa dinyatakan didalam satuan volt.

## 2.4 Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan juga potensiometer [10]. Jadi motor servo sebenarnya tak berdiri sendiri, melainkan didukung oleh komponen-komponen lain yang berada dalam satu paket. Sedangkan fungsi potensiometer dalam motor servo adalah untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sementara sudut sumbu motor servo dapat diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel servo itu sendiri. Oleh karena itu motor servo dapat berputar searah dan berlawanan arah

jarum jam. Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat. Tak heran jika motor ini banyak diaplikasikan untuk penggerak kaki dan juga lengan robot. Selain itu motor servo juga memiliki torsi yang besar sehingga mampu menopang beban cukup berat.



Gambar 2.5 Motor Servo

Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah :

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor..
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

## 2.5 Arduino Mega

Arduino mega adalah piranti mikrokontroler menggunakan ATmega 2560. Modul ini memiliki 54 pin digital input atau outout. Dimana 14 pin digunakan untuk PWM outout dan 16 pin digunakan sebagai analog input, 4 pin untuk UART, 16 Mhz osilator Kristal, koneksi USB, power jack ISCP header, dan tombol reset [11]. Modul ini memiliki segala yang dibutuhkan untuk memprogram mikrokontroler seperti kabel USB dan catu daya melalui adaptor atau baterai. Semua ini diberikan untuk mendukung pemakaian mikrokontroler arduino, hanya terhubung ke computer dengan kabel USB atau listrik dengan adaptor dari AC ke DC atau baterai untuk memulai pemakaian. Arduino mega kompatibel dengan shield yang dirancang untuk arduino deumilanova, decimila maupun UNO.



Gambar 2.6 Board Arduino Mega

Spesifikasi :

1. Mikrokontroler : ATmega 2560
2. Operating Voltage : 5 V
3. Input Voltage (Recommended) : 7-12 V

4. Input Voltage (Limit)	: 6-20 V
5. Digital I/O pin	: 54 (15 PWM output)
6. Analog Input pin	: 16
7. DC Current I/O pin	: 40 mA
8. DC Current 3.3 pin	: 50 mA
9. Flash Memory	: 256 Kb
10. SRAM	: 8 Kb
11. EEPROM	: 4 Kb
12. Clock Speed	: 16 Mhz

## **2.6 Sensor**

Sensor adalah transduser yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri adalah komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitudo. Transduser sendiri memiliki arti mengubah, resapan dari bahasa latin traducere Bentuk perubahan yang dimaksud adalah kemampuan merubah suatu energi kedalam bentuk energi lain. Energi yang diolah bertujuan untuk menunjang daripada kinerja piranti yang menggunakan sensor itu sendiri. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pendeteksi untuk proses pengukuran. Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya atau sinar, sensor suhu, serta sensor tekanan.

Dari pengertian sensor yang telah kami jabarkan diatas wajar jika alat tersebut menjadi alat yang banyak diminati oleh berbagai pabrikan elektronik.

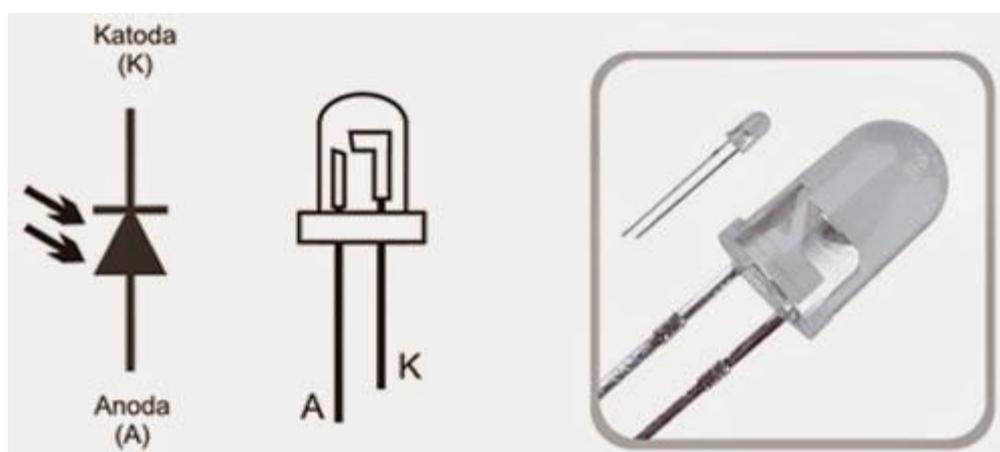
Salah satu pabrikan yang tengah gencar menggunakan sensor pada produk mereka adalah pabrikan handphone dengan model *touch screen*. Sensor tekanan pada berbagai handphone sekarang ini membutuhkan adanya dukungan dari sensor tekanan. Selain pada gadget dengan teknologi canggih tersebut, sensor tekanan juga biasa diaplikasikan kepada berbagai alat elektronik lain seperti kalkulator serta remot. Adanya tekanan pada tombol-tombol pada kalkulator ataupun remot bekerja dengan mengubah daya tekan tersebut menjadi daya atau sinyal listrik.

### **2.6.1 Sensor Photo Dioda**

Sensor cahaya adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah suatu besaran optik (cahaya) menjadi besaran elektrik. Sensor cahaya berdasarkan perubahan elektrik yang dihasilkan dibagi menjadi dua jenis, yaitu fotovoltaiik dan fotokonduktif. Salah satu sensor cahaya jenis fotokonduktif adalah sensor photodioda [13]. Photo dioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah jika cahaya yang jatuh pada dioda berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika photodioda persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut. Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Biasanya yang dipakai adalah silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PbS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan

panjang gelombang, misalnya: 250 nm ke 1100 untuk nm silicon, dan 800 nm ke 2,0  $\mu\text{m}$  untuk GaAs.

Photo dioda adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan dioda biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh photo dioda ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X.



Gambar 2.7 Simbol dan Bentuk Photo Dioda

### 2.6.2 Sensor IR (Infra Red)

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah [12]. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi. Pada

dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya infra merah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.

Pada pembuatan komponen yang dikhususkan untuk penerima infra merah, lubang untuk menerima cahaya (*window*) sudah dibuat khusus sehingga dapat mengurangi interferensi dari cahaya non-infra merah. Oleh sebab itu sensor infra merah yang baik biasanya memiliki jendela (pelapis yang terbuat dari silikon) berwarna biru tua keungu-unguan. Sensor ini biasanya digunakan untuk aplikasi infra merah yang digunakan diluar rumah (*outdoor*). Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik oleh penerima.



Gambar 2.8 Sensor Infra Merah

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Perancangan merupakan suatu tahap yang sangat penting didalam penyelesaian pembuatan suatu alat sistem parkir otomatis. Pada perancangan dan pembuatan alat ini akan ditempuh beberapa langkah yang termasuk kedalam langkah perancangan antara lain pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan serta pembuatan alat. Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa petunjuk yang menunjang pembuatan alat seperti buku-buku teori, data sheet atau buku lainnya dimana buku petunjuk tersebut memuat teori-teori perancangan maupun spesifikasi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat, melakukan percobaan serta pengujian alat.

Langkah dalam perancangan ini terbagi dalam 2 bagian utama yaitu bagian perancangan elektronik meliputi semua tahap yang berhubungan dengan rangkaian misalnya perancangan rangkaian, pemilihan komponen, pencetakan dan pembuatan layout dan pencetakan di papan PCB (*Printed Circuit Board*), pemasangan komponen di PCB serta pengujian alat. Semua langkah-langkah tersebut dikerjakan secara teratur agar diperoleh hasil yang maksimal.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Labolatorium dasar sistem kontrol kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Pembuatan dan pengujian sistem parkir otomatis ini membutuhkan waktu dari “ 25 Januari 2018 – 31 Agustus 2018

1. Penyediaan bahan dan alat : 3 Minggu
2. Perancangan seluruh sistem : 4 Bulan
3. Pengujian sistem : 2 Minggu
4. Penyusunan laporan tugas akhir dan bimbingan :7 Bulan

### 3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

#### 3.3.1 Peralatan Penelitian

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat alat sistem parkir secara otomatis ini yaitu :

1. Power Supply 12 VDC kapasitas 1 Ampere bertujuan memberikan sumber tegangan dan Arus listrik ke perangkat Arduino.
2. Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacuh pada besaran hambatan, Arus, dan Tegangan.
3. Bor digunakan untuk membuat lubang pada PCB dan akrilik.
4. Obeng (+) (-) untuk memasang dan mengencangkan baut.
5. Solder untuk mencairkan timah.
6. Solder Atraktor sebagai penyedot timah.
7. Penggaris untuk mengukur PCB dan Akralik.
8. Mini die grinder untuk memotong pelat PCB dan akrilik sesuai ukuran.

9. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel serta memotong kaki komponen.

### **3.3.2 Bahan-Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alat ini yaitu :

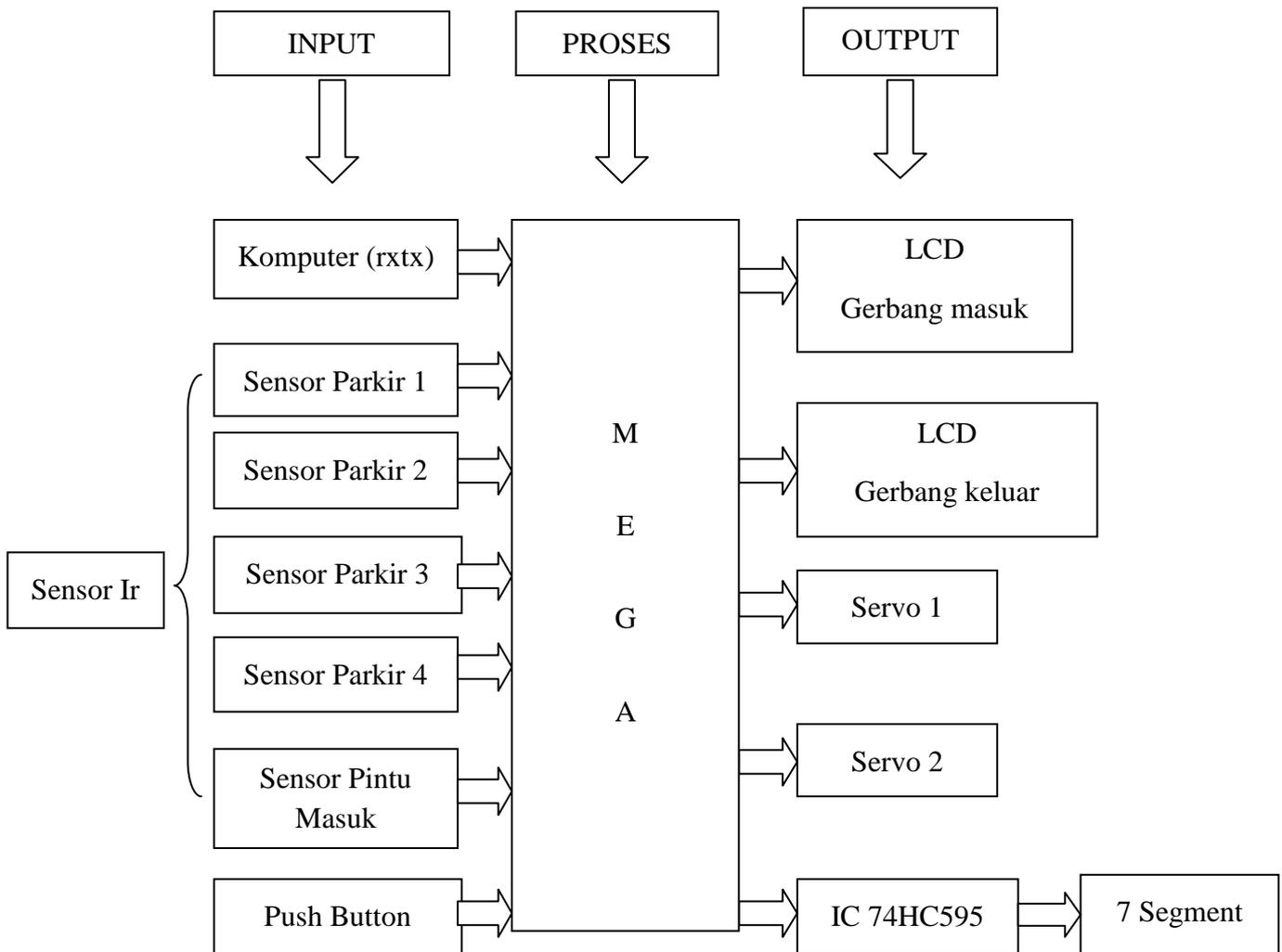
1. Laptop Acer Aspire tipe E1-410 , intel(R) Celeron(R) CPU N2920 1,9 Ghz, Memory 2Gb RAM, dan 500Gb harddisk.
2. *Smartphone* merk Iphone 5s berfungsi untuk mengambil data dari internet, dan mengambil video dokumenter selama percobaan berlangsung.
3. Arduino uno digunakan untuk mengontrol rangkaian secara keseluruhan.
4. Push Button sebagai input
5. LCD 2×16 digunakan untuk menampilkan data berupa tulisan saat menerima perintah dari *user*.
6. Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
7. Kabel jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkain yang terpisah.
8. Papan PCB.
9. Akrilik.

### **3.4 Analisa Kebutuhan**

Dalam pembuatan alat sistem parkir otomatis ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *software*, antara lain:

### 3.4.1 Blok Diagram Perancangan Hardware

Adapun perancangan hardware dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat

Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

**Keterangan Gambar:**

1. Input

- Komputer

Berfungsi sebagai pengirim data ke arduino mega dan arduino mega memerintahkan untuk membuka gerbang keluar

- Sensor Ir (Infra red)

Mempunyai 5 buah sensor ir. 4 diantaranya berfungsi untuk mendeteksi mobil di setiap blok parkir dan satu lagi berfungsi untuk mendeteksi mobil yang akan masuk ke area parkir.

- Push button

Berfungsi untuk membuka gerbang masuk oleh user.

2. Proses

Bagian proses merupakan bagian yang berfungsi sebagai pengolah data sekaligus mengontrol jalannya kerja sistem. Pada bagian ini data dari bagian input diolah sedemikian rupa dan disimpan dalam memori sebagai program dari nilai kondisi output yang diinginkan, yang nantinya akan dijadikan sebagai nilai acuan pembandingan dari nilai yang telah dicapai aktuator, adapun otak dari bagian proses ini adalah sebuah mikrokontroler Arduino Mega.

### 3. Output

#### - LCD

Mempunyai 2 buah LCD yang masing-masing LCD berfungsi untuk menampilkan lokasi parkir yang masih kosong yang terdapat di gerbang masuk dan yang satunya lagi berfungsi untuk menunjukkan harga dari berapa lama user parkir yang terdapat di gerbang keluar.

#### - Servo

Mempunyai 2 buah servo yang kedua buah servo berfungsi untuk membuka gerbang masuk dan gerbang keluar.

#### - Ic 74HC595

Mempunyai 4 buah Ic 74HC595 yang berfungsi untuk menampilkan nomor tiap-tiap block.

### 3.4.2 Software

*Software* yang digunakan dalam pembuatan alat ukur konsumsi energi listrik digital ini antara lain :

#### 1. Proteus 8.1

*Software* ini digunakan untuk menggambar skematik rangkaian.

#### 2. Arduino IDE 1.8.4

*Software* ini digunakan untuk penulisan program.

#### 3. Visual Basic 2010

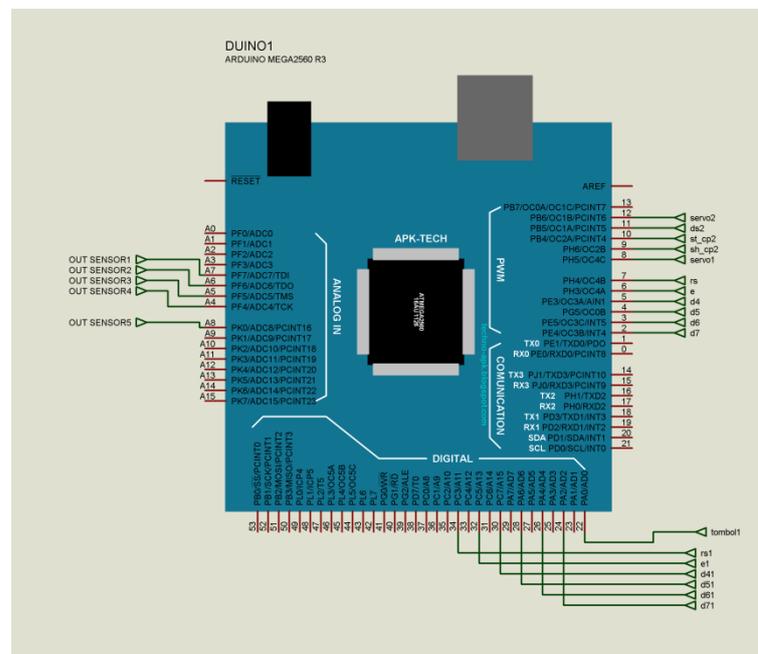
Digunakan untuk pembuatan aplikasi.

### 3.5 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian-bagian perancangan perangkat keras tersebut antara lain :

#### 3.5.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Mega

Arduino mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin, (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ISCP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler.



Gambar 3.2 Rangkaian Arduino

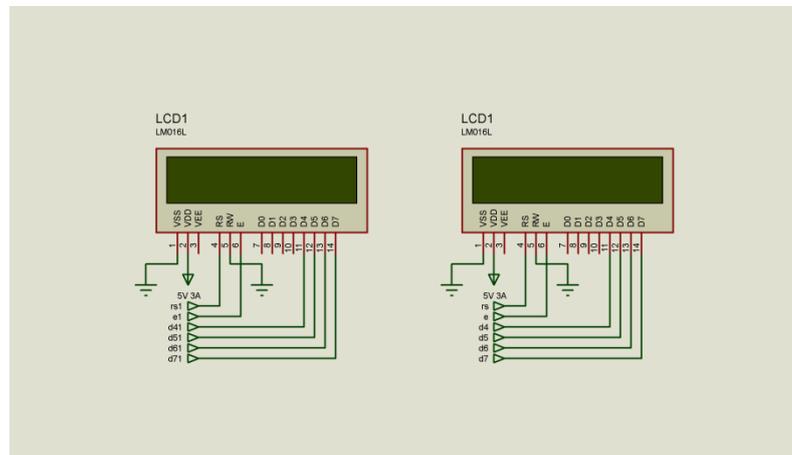
Tabel 3.1 Pin Arduino Mega

PIN ARDUINO	Keterangan
A7	Sensor 1
A6	Sensor 2
A5	Sensor 3
A4	Sensor 4
34	LCD 1
32	
30	
28	
26	
24	
11	7 Segment
10	
9	
8	Servo 1
12	Servo 2
22	Push Button
7	LCD 2
6	
5	
4	
3	
2	

### 3.5.2 Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Untuk rangkaian interfacing, LCD tidak banyak

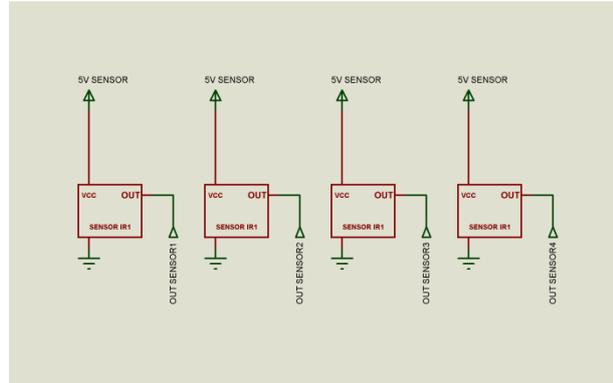
memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu variable resistor untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD.



Gambar 3.3 Rangkaian LCD

### 3.5.3 Perancangan Rangkaian sensor Ir

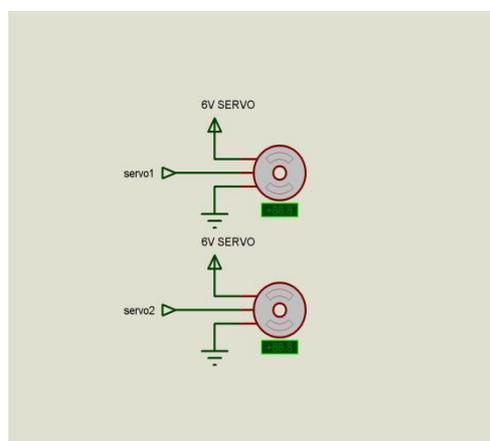
LED infrared berfungsi sebagai pemancar berkas cahaya dari LED inframerah ini nantinya akan ditangkap oleh photodiode. Photodiode digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh inframerah. Besarnya tegangan atau arus listrik yang dihasilkan oleh photodiode tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh infra merah. Rangkaian ini berfungsi sebagai sensor pendeteksi adanya kaki pada perangkat, sebagai pemicu perangkat untuk bekerja. Rangkaian diletakkan pada bagian bawah atau tempat meletakkan kaki yang diukur. Perancangan rangkaian sensor infra red dan photodiode ini dihubungkan pada pin A7, A6, A5, dan A4 pada arduino. Data yang digunakan merupakan ada ADC (Analog Digital Converter) atau berupa angka nilai analog (tegangan). Perancangan rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 Rangkaian sensor Ir

### 3.5.4 Perancangan Rangkaian Servo

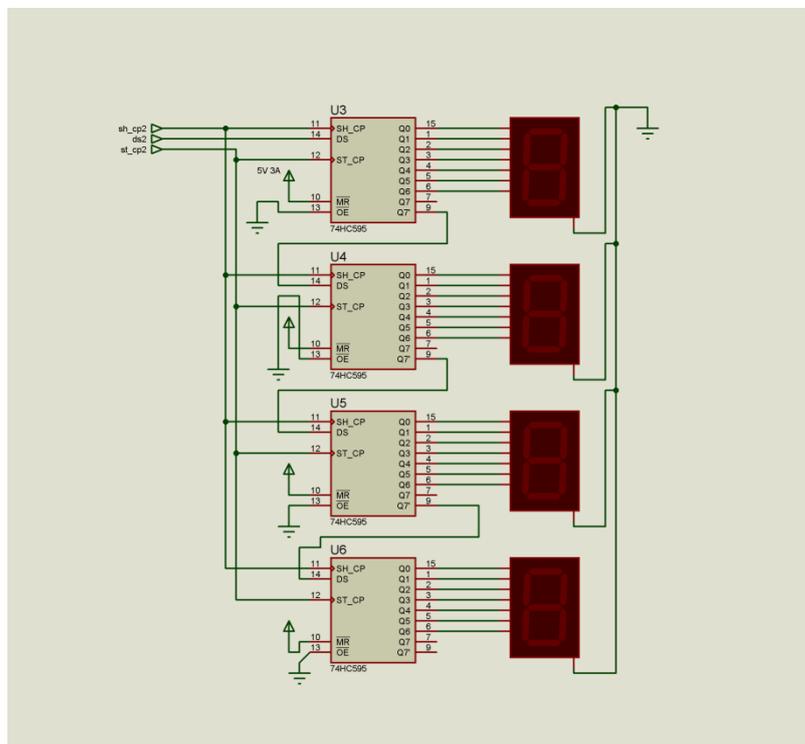
Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo. Dalam perancangan ini digunakan motor servo tipe SG90. Dalam perancangan ini menggunakan 2 motor servo yang digunakan untuk membuka dan menutup gerbang parkir dan Motor servo dihubungkan ke arduino.



Gambar 3.5 Rangkaian Servo

### 3.5.5 Perancangan Rangkaian Shift Register/ 7 Segment

7 segment bekerja sesuai perintah yang diberikan melalui driver atau IC yang berhubung langsung dengan kaki-kaki 7 segment melalui sebuah code low atau high. perintah untuk menjalankan sebuah 7 segment sama seperti menyalakan dan mematikan sebuah LED tetapi dengan sebuah rangkaian kompleks LED yang membentuk angka 8 pada 7 segment dan dinyalakan/ dimatikan sesuai angka yang ingin di munculkan pada layar 7 segment. Jadi kita mengatur 8 buah susunan Led sehingga membentuk sebuah angka.

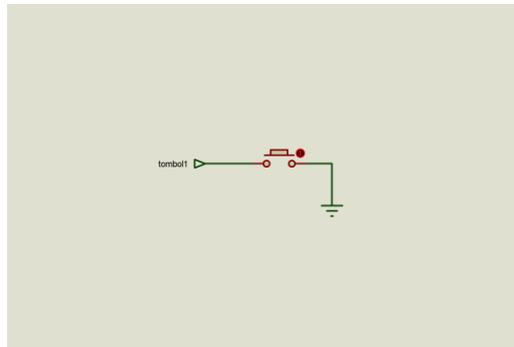


Gambar 3.6 Rangkaian Shift Register/ 7 Segment

### 3.5.6 Perancangan Rangkaian Push Button

Push button berfungsi apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start

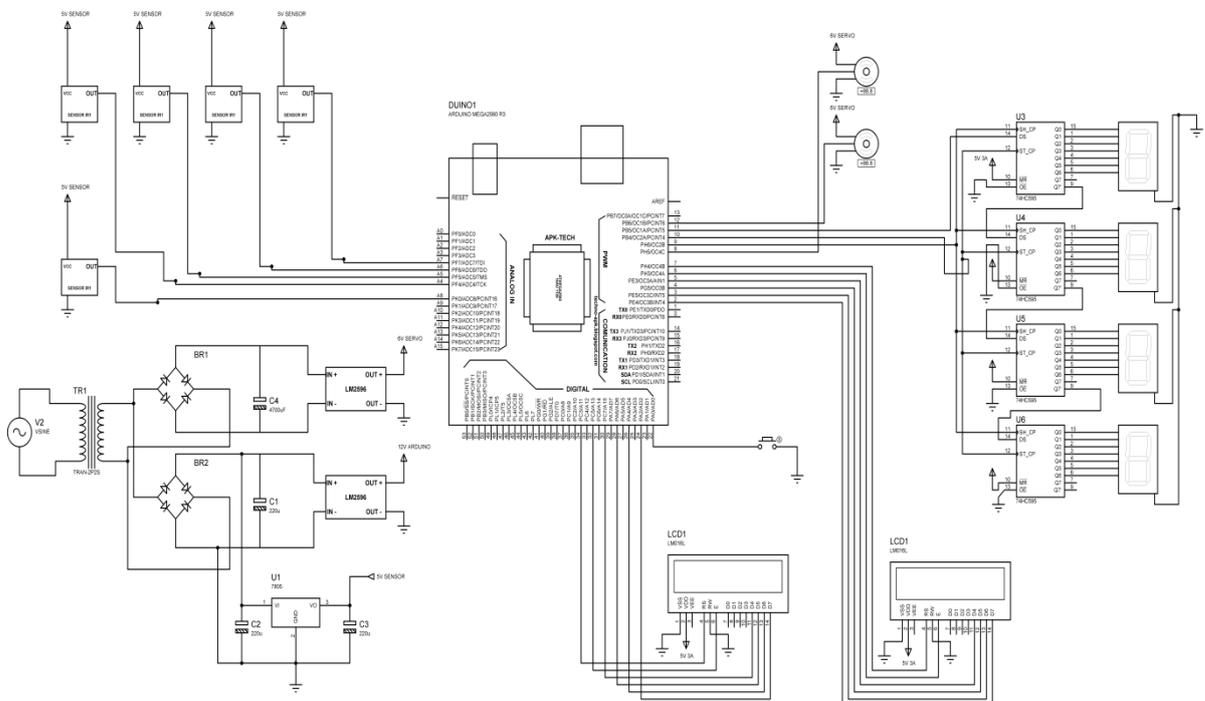
(menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri.



Gambar 3.7 Rangkaian Push Button

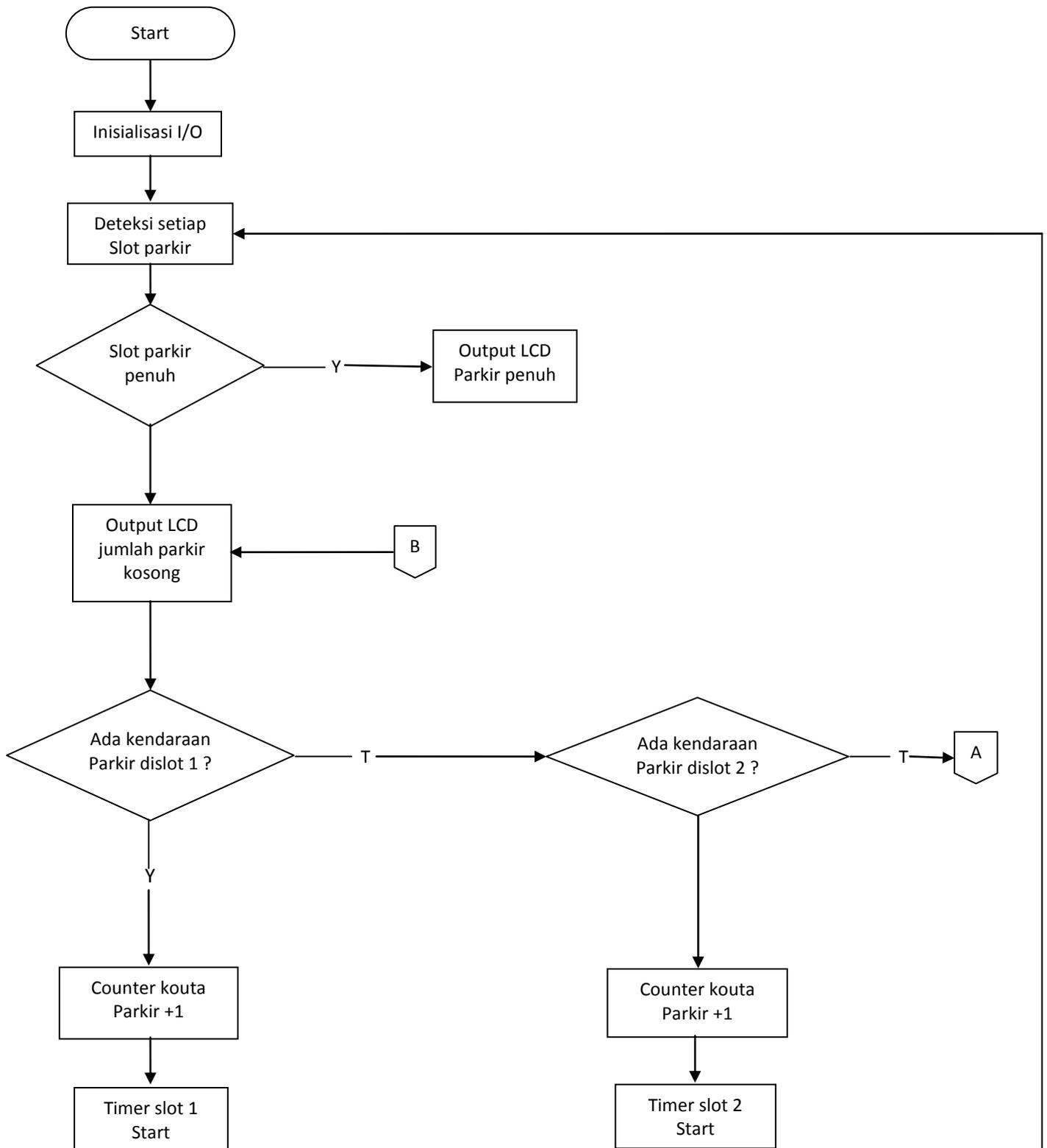
### 3.5.7 Rangkaian Keseluruhan

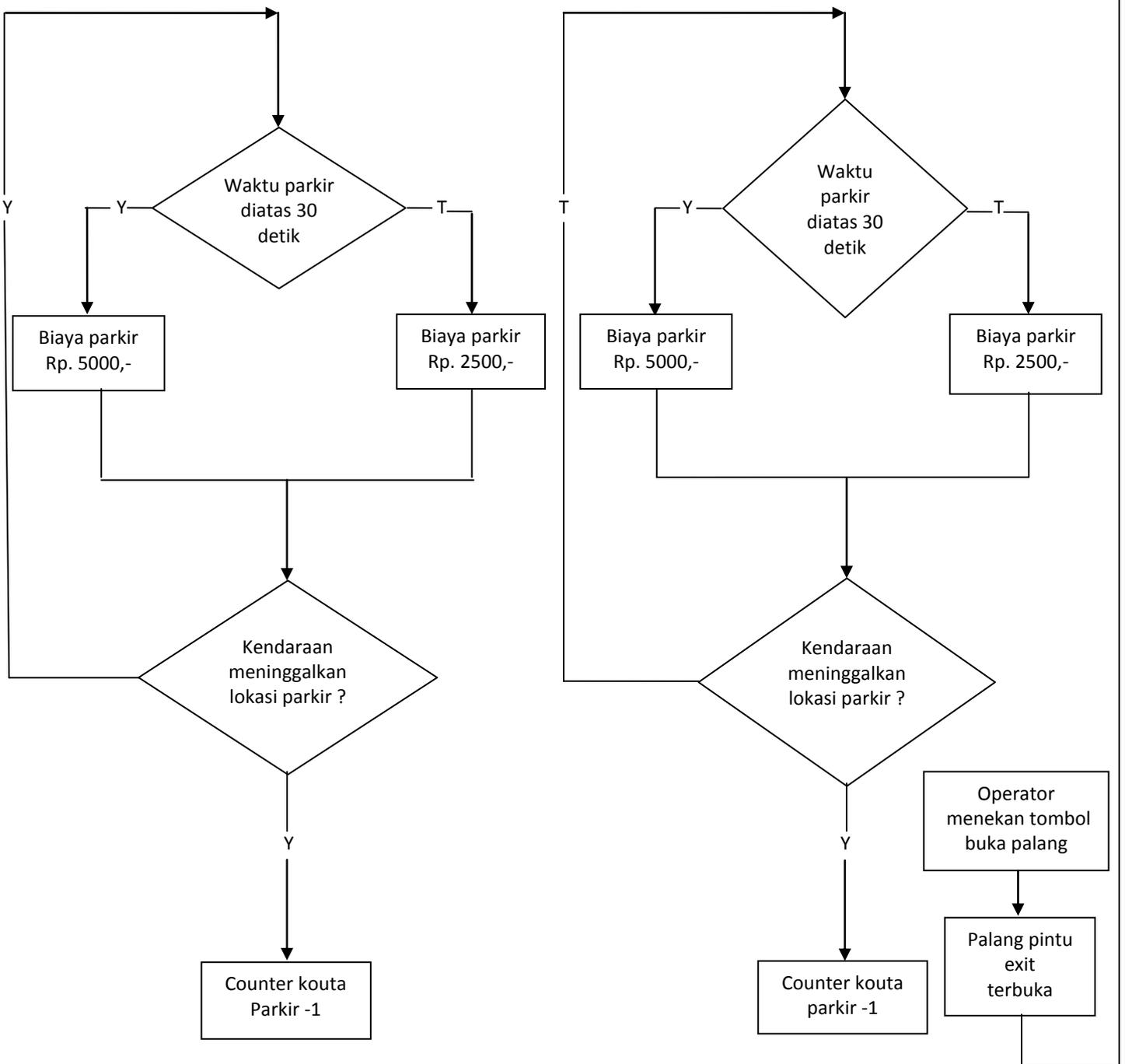
Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali arduino mega 2560.

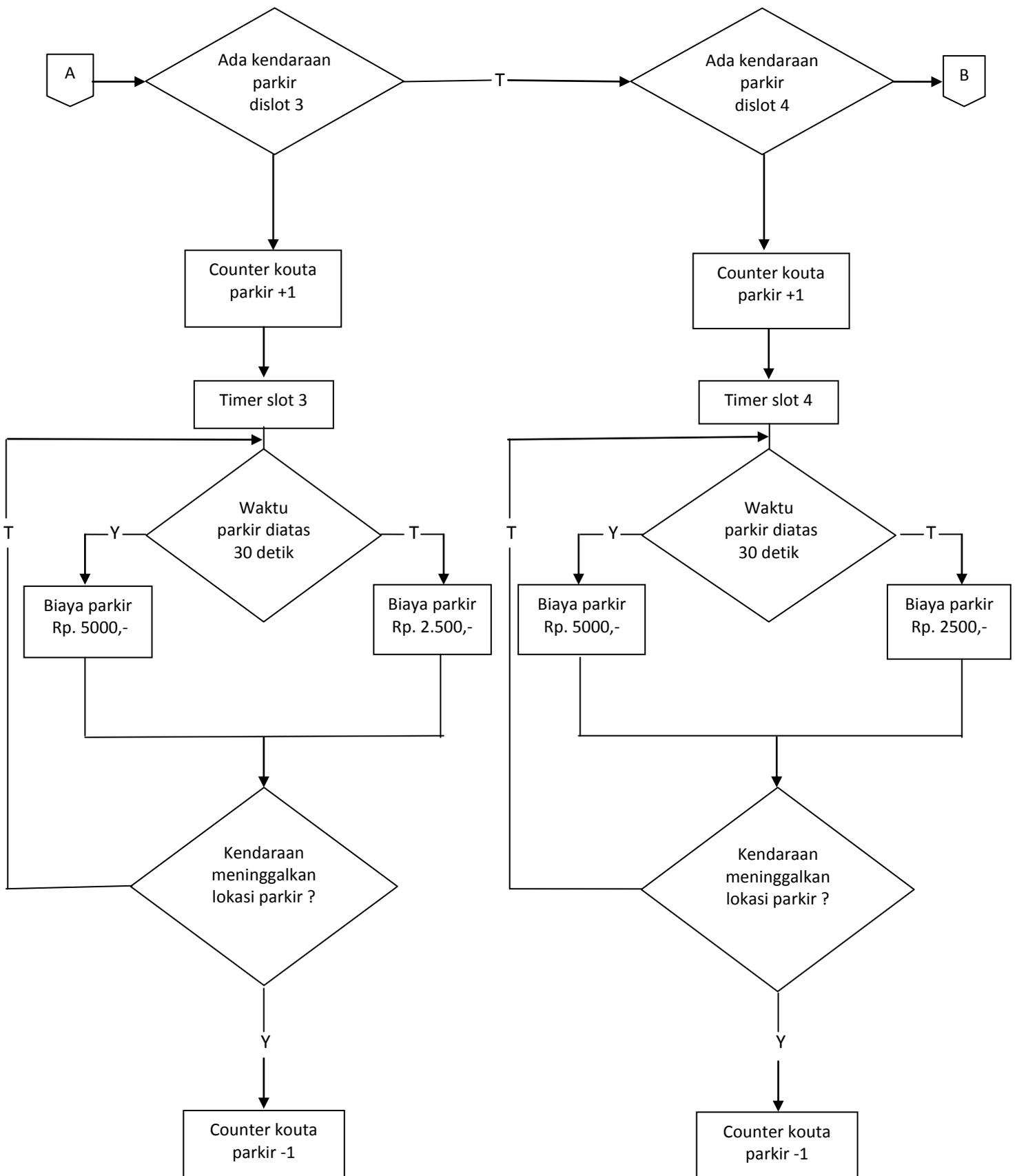


Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

### 3.6 Flowchart Sistem







## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang di rancang.

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

##### **4.1.1 Rangkaian LCD**

Pada pengujian ini menggunakan 2 buah rangkaian LCD. Pada pembuatan alat ini digunakan untuk menampilkan data input yang kemudian akan diproses oleh rangkaian Arduino Mega. Data input yang ditampilkan pada display adalah sebagai berikut :

1. Data input pada LCD satu menampilkan blok-blok parkir yang kosong maupun yang sudah terisi oleh kendaraan.
2. Data input pada LCD dua menampilkan tarif dari lamanya kendaraan tersebut parkir.



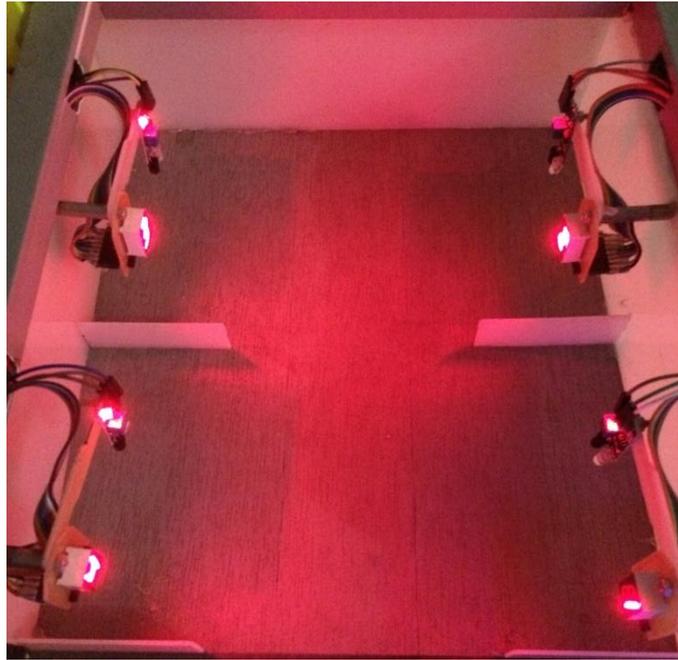
Gambar 4.1 Tampilan Rangkaian LCD 1



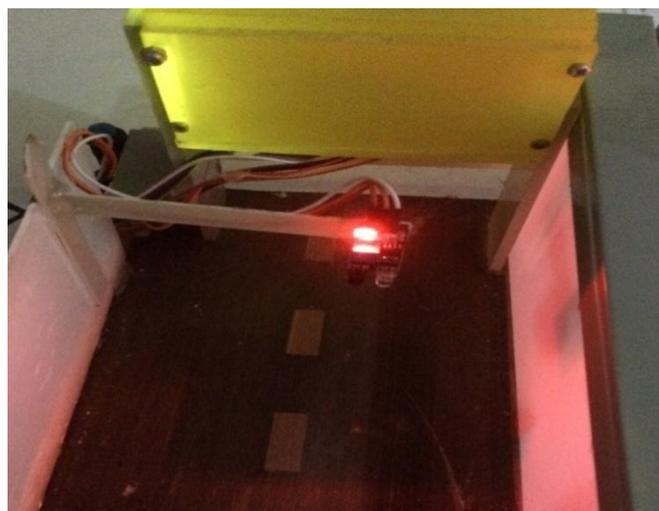
Gambar 4.2 Tampilan Rangkaian LCD 2

#### 4.1.2 Rangkaian Sensor

Pada pengujian ini menggunakan 5 buah rangkaian sensor. Sensor pada alat ini berfungsi sebagai input. Fungsi pada rangkaian sensor adalah sebagai pendeteksi kendaraan pada slot parkir dan mendeteksi kendaraan yang masuk.



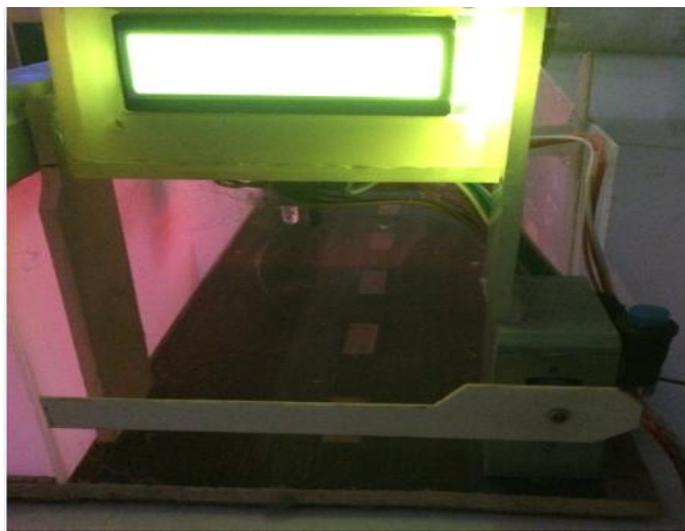
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor Pada Slot Parkir



Gambar 4.4 Rangkaian Sensor Pendeteksi Kendaraan yang masuk

### 4.1.3 Rangkaian Servo

Pengujian rangkaian servo dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo dapat bekerja dengan baik dan dapat menggerakkan palang portal parkir. Motor servo diberikan nilai minimum dan maksimum dari nilai servo setiap 1000 milisekon (1 detik). Menggunakan 2 buah motor servo yang masing-masing berfungsi untuk pembuka dan penutup portal parkir.



Gambar 4.5 Rangkaian Servo Pembuka Portal



Gambar 4.6 Rangkaian Servo Penutup Portal

#### 4.1.4 Rangkaian 7 Segment

Perancangan ini menggunakan 4 buah 7 segment. 7 segment yang digunakan 7 segment common anoda. Maksud dari common anoda adalah pada sisi anoda pada LED tiap segmentnya digabungkan. Agar 7 segment dapat menyala, maka 7 segment harus diberi logika high.

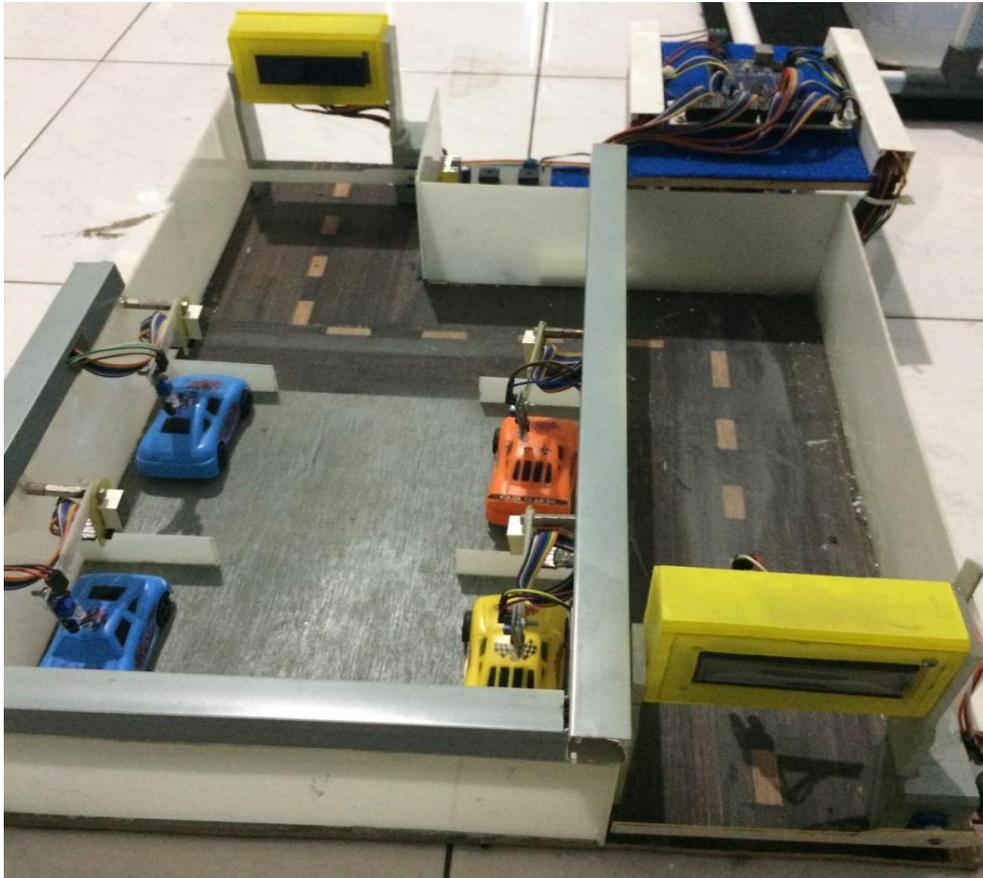
Berikut adalah keterangan untuk menampilkan angka 0-9 pada 7 segment :

Tabel 4.1 Penampilan Angka Pada 7 Segment

ANGKA	Bit 6 (g)	Bit 5 (f)	Bit 4 (e)	Bit 3 (d)	Bit 2 (c)	Bit 1 (b)	Bit 0 (a)	Data Hexa
0	1	0	0	0	0	0	0	0 x C0
1	1	1	1	1	0	0	1	0 x F9
2	0	1	0	0	1	0	0	0 x A4
3	0	1	1	0	0	0	0	0 x B0
4	0	0	1	1	0	0	1	0 x 99
5	0	0	1	0	0	1	0	0 x 92
6	0	0	0	0	0	1	0	0 x 82
7	1	1	1	1	0	0	0	0 x F8
8	1	0	0	0	0	0	0	0 x 80
9	2	0	0	0	0	0	0	0 x 90

Selain dapat menampilkan angka, seven segment juga dapat menampilkan karakter huruf. Dalam menampilkan karakter huruf, setiap masukan pada bit harus disesuaikan. Karena pada rancangan ini karakter huruf tidak digunakan, maka pengujian hanya dalam menampilkan angka 0-9 saja.

#### 4.1.5 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 4.7 Tampilan Alat Keseluruhan

#### 4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian minimum sistem Arduino Mrga dengan LCD.
2. Pengujian minimum sistem Arduino Mega dengan sensor.
3. Pengujian minimum sistem Arduino Mega dengan servo.
4. Pengujian minimum sistem Arduino Mega dengan 7 segment
5. Pengujian alat secara keseluruhan.

#### **4.2.1 Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan LCD**

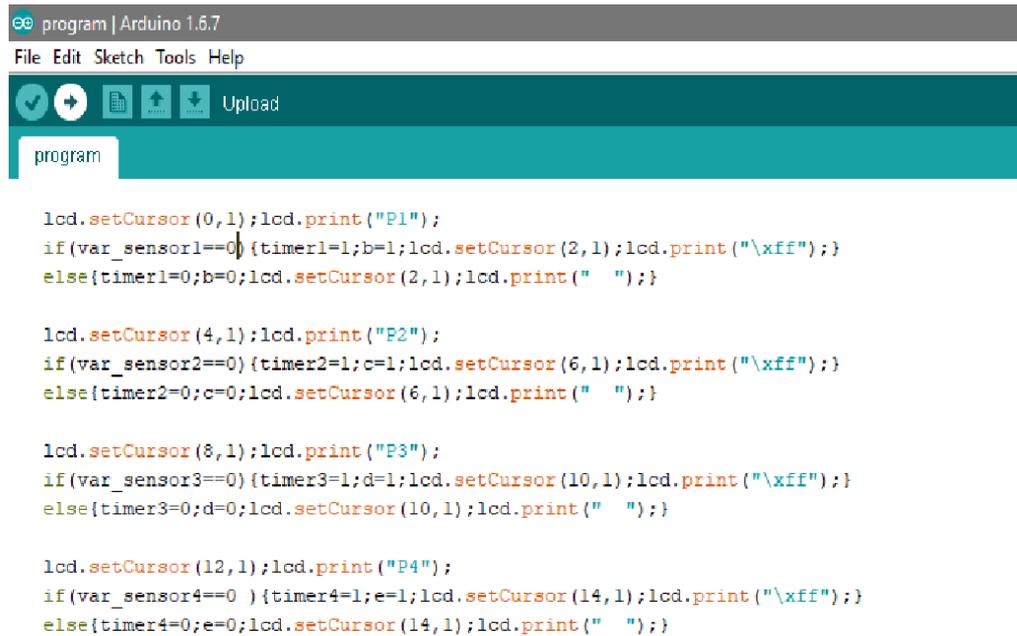
Rangkaian LCD pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa slot parkir yang kosong ataupun yang sudah terisi. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LCD yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Mega.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Mega.
2. Kabel data Arduino Mega.
3. Rangkaian LCD.
4. *Software* Arduino IDE.

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LCD seperti pada gambar 4.8.



```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
Upload
program

lcd.setCursor(0,1);lcd.print("P1");
if(var_sensor1==0){timer1=1;b=1;lcd.setCursor(2,1);lcd.print("\xff");}
else{timer1=0;b=0;lcd.setCursor(2,1);lcd.print("  ");}

lcd.setCursor(4,1);lcd.print("P2");
if(var_sensor2==0){timer2=1;c=1;lcd.setCursor(6,1);lcd.print("\xff");}
else{timer2=0;c=0;lcd.setCursor(6,1);lcd.print("  ");}

lcd.setCursor(8,1);lcd.print("P3");
if(var_sensor3==0){timer3=1;d=1;lcd.setCursor(10,1);lcd.print("\xff");}
else{timer3=0;d=0;lcd.setCursor(10,1);lcd.print("  ");}

lcd.setCursor(12,1);lcd.print("P4");
if(var_sensor4==0){timer4=1;e=1;lcd.setCursor(14,1);lcd.print("\xff");}
else{timer4=0;e=0;lcd.setCursor(14,1);lcd.print("  ");}

```

Gambar 4.8 Listing Program Pengujian LCD



```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
Upload
program

if(timer1==0)
{
if(hitung_timer1<60&&hitung_timer1>0)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir1 Rp.2,000");
hitung_timer1=0;
}
}

if(hitung_timer1>60)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir1 Rp.4,000");
hitung_timer1=0;
}
}

```

Gambar 4.9 Listing Program Pengujian Harga Parkir

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.



Gambar 4.10 Foto Hasil Pengujian LCD



Gambar 4.11 Foto Hasil Pengujian Tarif Parkir

#### 4.2.2 Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan Sensor

Rangkaian sensor pada penelitian ini berfungsi sebagai input (masukan). Untuk mengetahui apakah rangkaian sensor yang telah dirangkai dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian sensor yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Mega.

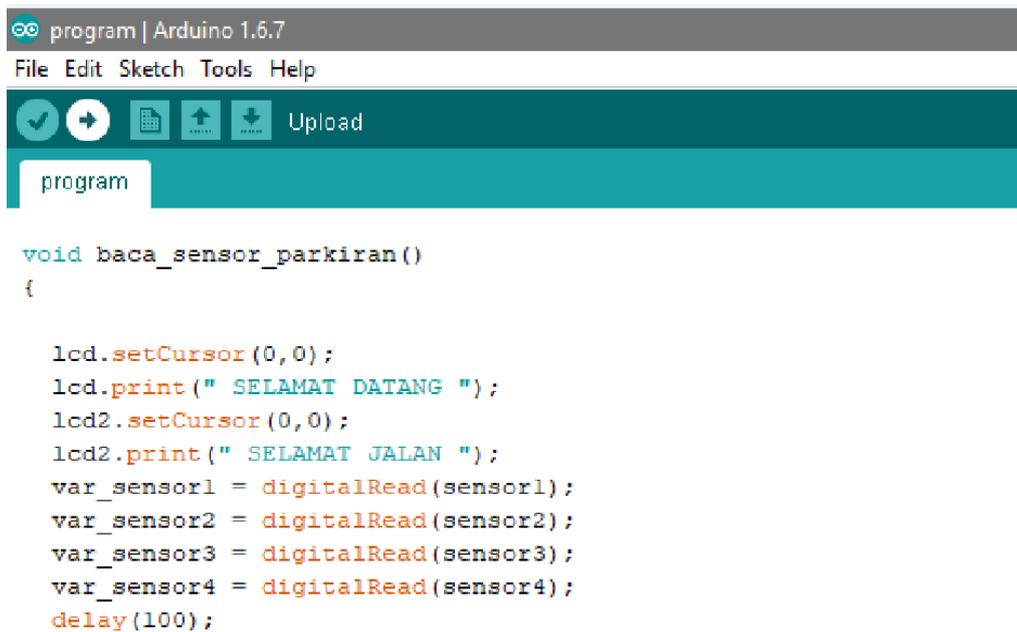
Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Mega.
2. Kabel data Arduino Mega.
3. Rangkaian sensor.

#### 4. *Software* Arduino IDE.

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian sensor seperti pada gambar 4.12.



```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
Upload
program

void baca_sensor_parkiran()
{

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(" SELAMAT DATANG ");
    lcd2.setCursor(0,0);
    lcd2.print(" SELAMAT JALAN ");
    var_sensor1 = digitalRead(sensor1);
    var_sensor2 = digitalRead(sensor2);
    var_sensor3 = digitalRead(sensor3);
    var_sensor4 = digitalRead(sensor4);
    delay(100);
  }

```

Gambar 4.12 Listing Program Pengujian Sensor

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.



Gambar 4.13 Foto Hasil Pengujian Sensor

#### 4.2.3 Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan Servo

Rangkaian sensor pada penelitian ini berfungsi sebagai pembuka dan penutup gerbang parkir. Untuk mengetahui apakah rangkaian servo yang telah dirangkai dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian servo yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Mega.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

- 1 Minimum Sistem Arduino Mega.
- 2 Kabel data Arduino Mega.
- 3 Rangkaian servo.
- 4 *Software* Arduino IDE.

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

- 5 Buka aplikasi Arduino IDE 
- 6 Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
- 7 Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian servo seperti pada gambar 4.14 dan 4.15



```

File Edit Sketch Tools Help

program

void tutup_gerbang_masuk()
{
  for (pos = 0; pos <= 77; pos += 1)
  {
    myservo.write(pos);
    delay(10);
  }
}

void buka_gerbang_masuk()
{
  for (pos = 77; pos >= 0; pos -= 1)
  {
    myservo.write(pos);
    delay(10);
  }
}

```

Gambar 4.14 Listing Program Pengujian Servo Gerbang Masuk



```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
Verify

program
}

void tutup_gerbang_keluar()
{
  for (pos = 70; pos <= 168; pos += 1)
  {
    myservo2.write(pos);
    delay(10);
  }
}

void buka_gerbang_keluar()
{
  for (pos = 168; pos >= 70; pos -= 1)
  {
    myservo2.write(pos);
    delay(10);
  }
}

```

Gambar 4.15 Listing Program Pengujian Servo Gerbang Keluar

- 8 Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
- 9 Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.



Gambar 4.16 Foto Hasil Pengujian Servo

#### 4.2.4 Pengujian Minimum Sistem Arduino Mega Dengan 7 Segment

Rangkaian 7 Segment pada penelitian ini berfungsi sebagai penanda nomor dari slot parkir. Untuk mengetahui apakah rangkaian 7 Segment yang telah dirangkai dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian 7 Segment yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Mega.

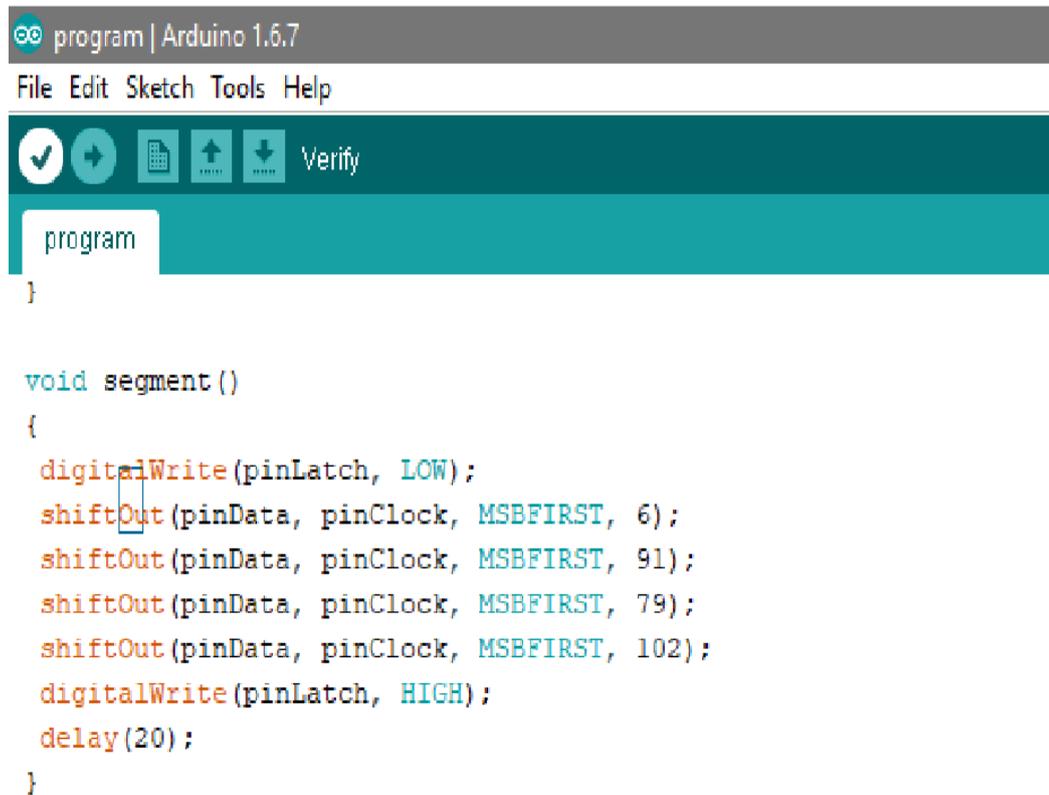
Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

- 1 Minimum Sistem Arduino Mega.
- 2 Kabel data Arduino Mega.
- 3 Rangkaian 7 Segment.
- 4 *Software* Arduino IDE.

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

- 1 Buka aplikasi Arduino IDE 
- 2 Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.

- 3 Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian 7 Segment seperti pada gambar 4.17.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. At the top, there is a title bar that says "program | Arduino 1.6.7". Below that is a menu bar with "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Underneath the menu bar is a toolbar with several icons: a checkmark, a right-pointing arrow, a document with a plus sign, a document with an up arrow, a document with a down arrow, and a "Verify" button. Below the toolbar is a text input field containing the word "program". The main area of the IDE displays the following code:

```
}  
  
void segment()  
{  
  digitalWrite(pinLatch, LOW);  
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 6);  
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 91);  
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 79);  
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 102);  
  digitalWrite(pinLatch, HIGH);  
  delay(20);  
}
```

Gambar 4.17 Listing Program Pengujian 7 Segment

- 4 Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
- 5 Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.



Gambar 4.18 Foto Hasil Pengujian 7 Segment

#### 4.2.5 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian input dan output yang telah dilakukan sebelumnya.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Mega.
2. Kabel data Arduino Mega.
3. Rangkaian LCD.
4. Rangkaian Servo
5. Rangkaian Sensor.
6. Rangkaian 7 Segment.
7. *Software* Arduino IDE.

Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :

1. Buka aplikasi Arduino IDE



2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian Keseluruhan.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. At the top, there is a title bar with the text "program | Arduino 1.6.7". Below the title bar is a menu bar with "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Underneath the menu bar is a toolbar with several icons: a checkmark, a refresh icon, a grid icon, an upload icon, and a download icon. Below the toolbar is a tab labeled "program". The main area of the IDE contains the following C++ code:

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
#include <EEPROM.h>

LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);
LiquidCrystal lcd2(34, 32, 30, 28, 26, 24);
Servo myservo;
Servo myservo2;
int a,b,c,d,e,ab,parkir=0;
int data=0;
int parkir1=0;
int data1_eprom=0;
int ulang=0;
int pos=0;
int sensor1 = A5;
int sensor2 = A6;
int sensor3 = A7;
int sensor4 = A4;

int sensor_gerbang = 24;
int var_sensor_gerbang = 0;
int ledPin = 13; // the number of the LED pin

int var_sensor1 = 0;
int var_sensor2 = 0;
int var_sensor3 = 0;
int var_sensor4 = 0;
```

Gambar 4.19 Listing Program Pengujian Secara Keseluruhan

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat.
5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.

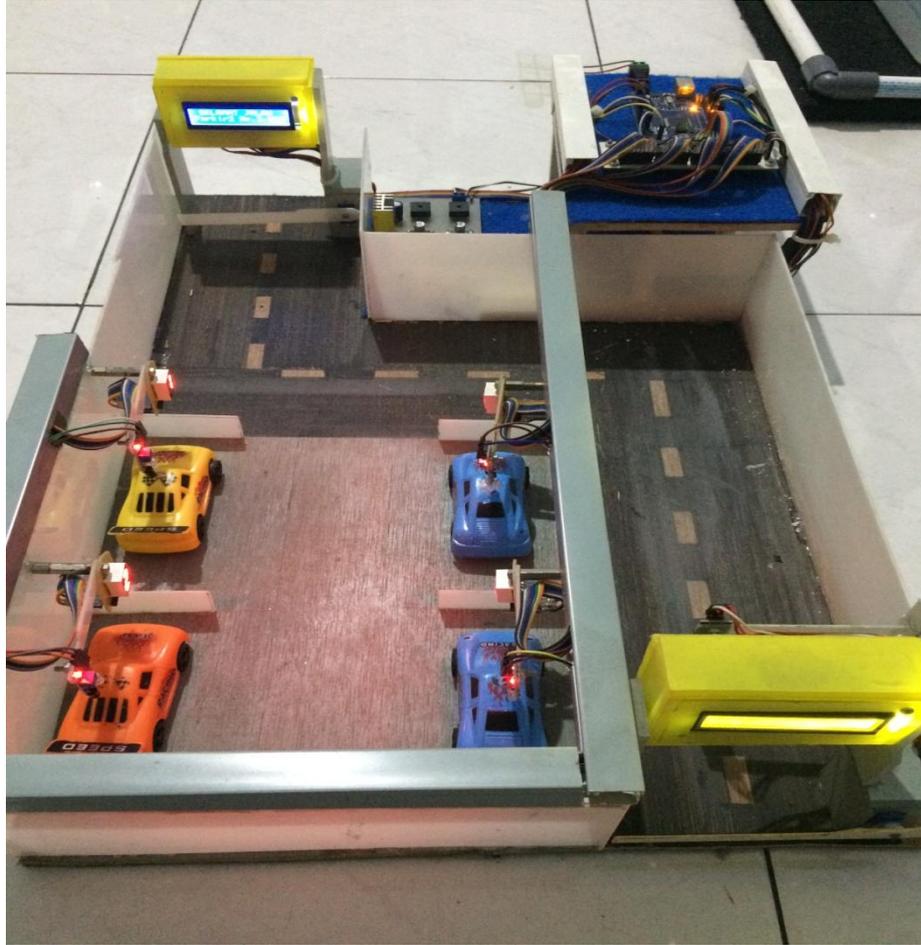
Hasil dan Analisa :

Tabel 4.2 Pengukuran Sensor

SENSOR	Kondisi	
	Terdeteksi (V)	Tidak Terdeteksi (V)
Sensor Parkir 1	1,12 Volt	4,6 Volt
Sensor Parkir 2	1,1 Volt	4,76 Volt
Sensor Parkir 3	1,03 Volt	5,06 Volt
Sensor Parkir 4	0,93 Volt	5,10 Volt
Sensor Pintu Masuk	1,3 Volt	4,6 Volt

Tabel 4.3 Pengukuran Catu Daya

SUPPLY	Input Tegangan (V)
Arduino	10,8 Volt
Sensor Ir	5,8 Volt
7 Segment	5,8 Volt
Servo	5,8 Volt



Gambar 4.20 Foto Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan alat yang telah ditelusuri, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat yang dirancang sudah mampu mendeteksi area parkir yang kosong maupun yang sudah terisi oleh kendaraan, yang kemudian menuliskannya pada layar LCD
2. Implementasi sistem telah berhasil menggabungkan arduino mega dengan visual basic sebagai software untuk membuka gerbang keluar parkir.
3. Sensor infra red yang telah dipasang pada setiap slot parkir telah berhasil mendeteksi setiap kendaraan yang masuk ke masing-masing slot parkir.

### **5.2 Saran**

Beberapa tambahan yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah:

1. Sebaiknya menggunakan sensor proximity dengan jangkauan objek yang lebih jauh.
2. Sebaiknya sistem parkir ini di kombinasikan dengan RFID.
3. Agar dapat dikembangkan dengan skala ruang parkir yang lebih banyak dan memberikan solusi tepat pada permasalahan yang berkaitan dengan sistem parkir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Achdian, Asfin.** Jurnal. 2012. "*Rancang Bangun Alat Monitoring Parkir Nirkabel berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535*". Bandung: Universitas Gunadarma.
- [2] **Alpiriyandi, Poltak & Dahlan.** Jurnal. 2012. "*Sistem Perparkiran Secara Visual Map Berbasis Local Area Network*". Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [3] **Ayu, Sri.** Jurnal. 2012. "*Sistem Perparkiran Mobil Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535*", Makassar: Universitas Islam Negeri Makassar.
- [4] **Siti Istiqomah, Dyah.** Jurnal. 2013. "*Prototipe Counter Kendaraan Diruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51*". Surakarta: Universitas Surakarta.
- [5] **Helmi, Asep Irfan.** Jurnal. 2006. "*Perancangan dan Realisasi Model Sistem Perparkiran dengan Pemilihan Lantai Parkir berbasis Mikrokontroler dan PC pada Gedung Bertingkat*". Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- [6] **Hermayadi.** Jurnal. 2013. "*Prototype Sistem Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega-16*". Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- [7] **Rahman.** Jurnal. 2008. "*Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroller AT89S51*". Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Malang.
- [8] **Rahmaniah, dkk.** Jurnal. 2012. "*Sistem Informasi Parkir Menggunakan Sensor Infra Merah Terkendali Mikrokontroler AT89C51*". Progresif Vol. 4(1), 401-416.
- [9] **Suwitno.** Jurnal. 2016 "*Mendesain Rangkaian Power Supply Pada Rancang Bangun Miniatur Pintu Garasi Otomatis*". Riau: Universitas Riau
- [10] **Satria, Elmeki.** 2017. *Modul Pembelajaran Motor Servo*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [11] **Pradipta, Gagat Mughni, dkk.** Jurnal. 2016 "*Pembuatan Prototipe Sistem Keamanan Laboratorium Berbasis Arduino Mega*". Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

- [12] **Utomo, Bambang Tri Wahjo.** Jurnal. 2012 “*Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infra Red Dirumah Sakit Aminah Blitar*”. Malang: STMIK Asia Malang.
- [13] **Setianingsih, Erni, dkk.** Jurnal. 2017. “*Penggunaan Sensor Photodiode Sebagai Sistem Deteksi Api Pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL)*”. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

## LAMPIRAN 1

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
#include <EEPROM.h>

LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);
LiquidCrystal lcd2(34, 32, 30, 28, 26, 24);
Servo myservo;
Servo myservo2;
int a,b,c,d,e,ab,parkir=0;
int data=0;
int parkir1=0;
int data1_eprom=0;
int ulang=0;
int pos=0;
int sensor1 = A5;
int sensor2 = A6;
int sensor3 = A7;
int sensor4 = A4;

int sensor_gerbang = 24;
int var_sensor_gerbang = 0;
int ledPin = 13; // the number of the LED pin

int var_sensor1 = 0;
int var_sensor2 = 0;
int var_sensor3 = 0;
int var_sensor4 = 0;

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
int pinData = 11; //ds
int pinLatch = 10; //st cp
int pinClock = 9; //sh cp

int tombol_buka_gerbang = 22;
int var_tombol_buka_gerbang = 0;

int timer1,timer2,timer3,timer4=0;
int hitung_timer1,hitung_timer2,hitung_timer3,hitung_timer4;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd2.begin(16, 2);
  myservo.attach(8);
  myservo2.attach(12);
  digitalWrite(ledPin, LOW); //turn off LED
  pinMode(pinData, OUTPUT);
  pinMode(pinClock, OUTPUT);
  pinMode(pinLatch, OUTPUT);
  hitung_timer1= EEPROM.read(data1_eprom);
  pinMode(tombol_buka_gerbang, INPUT);
  digitalWrite(tombol_buka_gerbang, HIGH);

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("*****");

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("System ON");
delay(500);
lcd.clear();
for(ulang=0;ulang<16;ulang++)
{
    lcd.setCursor(9,0);
    lcd.print("loading");
    lcd.setCursor(ulang,1);
    lcd.print("\xff");
    delay(100);
}
lcd2.setCursor(0,0);
lcd2.print("tes");
lcd2.clear();
tutup_gerbang_keluar();
tutup_gerbang_masuk();
TCCR1A = 0;
TCCR1B = 0;
TCNT1 = 34286;

TCCR1B |= (1 << CS12);

TIMSK1 |= (1 << TOIE1);
sei();
.
.

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
-----
data1_eprom=0;
hitung_timer1=0;
}

ISR(TIMER1_OVF_vect)
{

    if(timer1==1)
    {

        TCNT1 = 34286;
        hitung_timer1++;
        // Serial.print("PARKIR NO 1 = ");
        // Serial.print(" ");
        //Serial.print(hitung_timer1);
        // Serial.print(" ");
    }

    if(timer2==1)
    {

        TCNT1 = 34286;
        hitung_timer2++;
        // Serial.print("PARKIR NO 2 = ");
        //Serial.print(" ");
        // Serial.print(hitung_timer2);
        // Serial.print(" ");
    }
}

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
  // Serial.print(" ");
  }

  if(timer3==1)
  {
    TCNT1 = 34286;
    hitung_timer3++;
    // Serial.print("PARKIR NO 3 = ");
    // Serial.print(" ");
    // Serial.print(hitung_timer3);
    // Serial.print(" ");
  }

  if(timer4==1)
  {
    TCNT1 = 34286;
    hitung_timer4++;
    // Serial.print("PARKIR NO 4 = ");
    // Serial.print(" ");
    // Serial.println(hitung_timer4);
    // Serial.print(" ");
  }

}

void loop()
{

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program

int val = Serial.read() - '0';
if (val == 1) {
  buka_gerbang_keluar();delay(1000);lcd2.clear();
}
if (val == 0)
{
  tutup_gerbang_keluar();
}

Serial.println(val);
Serial.flush();
program_utama();

}

void baca_sensor_parkiran()
{

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" SELAMAT DATANG ");
  lcd2.setCursor(0,0);
  lcd2.print(" SELAMAT JALAN ");
  var_sensor1 = digitalRead(sensor1);
  var_sensor2 = digitalRead(sensor2);
  var_sensor3 = digitalRead(sensor3);
  var_sensor4 = digitalRead(sensor4);
  delay(100);

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program

//Serial.println(hitung_timer1);

lcd.setCursor(0,1);lcd.print("P1");
if(var_sensor1==0){timer1=1;b=1;lcd.setCursor(2,1);lcd.print("\xff");}
else{timer1=0;b=0;lcd.setCursor(2,1);lcd.print(" ");}

lcd.setCursor(4,1);lcd.print("P2");
if(var_sensor2==0){timer2=1;c=1;lcd.setCursor(6,1);lcd.print("\xff");}
else{timer2=0;c=0;lcd.setCursor(6,1);lcd.print(" ");}

lcd.setCursor(8,1);lcd.print("P3");
if(var_sensor3==0){timer3=1;d=1;lcd.setCursor(10,1);lcd.print("\xff");}
else{timer3=0;d=0;lcd.setCursor(10,1);lcd.print(" ");}

lcd.setCursor(12,1);lcd.print("P4");
if(var_sensor4==0){timer4=1;e=1;lcd.setCursor(14,1);lcd.print("\xff");}
else{timer4=0;e=0;lcd.setCursor(14,1);lcd.print(" ");}

if(timer1==0)
{
if(hitung_timer1<60&&hitung_timer1>0)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir1 Rp.2,000");
hitung_timer1=0;
}
}

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
}

if(hitung_timer1>60)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir1 Rp.4,000");
hitung_timer1=0;
}
}

if(timer2==0)
{
if(hitung_timer2<60&&hitung_timer2>0)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir2 Rp.2,000");
hitung_timer2=0;
}
}

if(hitung_timer2>60)
{
lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir2 Rp.4,000");
hitung_timer2=0;
}
}

if(timer3==0)
{
if(hitung_timer3<60&&hitung_timer3>0)
{
}
}

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program
  lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir3 Rp.2,000");
  hitung_timer3=0;
}

if(hitung_timer3>60)
{
  lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir3 Rp.4,000");
  hitung_timer3=0;
}

if(timer4==0)
{
  if(hitung_timer4<60&&hitung_timer4>0)
  {
    lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir4 Rp.2,000");
    hitung_timer4=0;
  }

  if(hitung_timer4>60)
  {
    lcd2.setCursor(0,1);lcd2.print("Parkir4 Rp.4,000");
    hitung_timer4=0;
  }
}
}

```

```

program | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
program

void segment()
{
  digitalWrite(pinLatch, LOW);
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 6);
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 91);
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 79);
  shiftOut(pinData, pinClock, MSBFIRST, 102);
  digitalWrite(pinLatch, HIGH);
  delay(20);
}

void tutup_gerbang_masuk()
{
  for (pos = 0; pos <= 77; pos += 1)
  {
    myservo.write(pos);
    delay(10);
  }
}

void buka_gerbang_masuk()
{
  for (pos = 77; pos >= 0; pos -= 1)
  {
    myservo.write(pos);
    delay(10);
  }
}

```

```

}

}

void tutup_gerbang_keluar()
{
  for (pos = 70; pos <= 168; pos += 1)
  {
    myservo2.write(pos);
    delay(10);
  }
}

void buka_gerbang_keluar()
{
  for (pos = 168; pos >= 70; pos -= 1)
  {
    myservo2.write(pos);
    delay(10);
  }
}

}

void program_utama()

```

```

void program_utama()
{
  baca_sensor_parkiran();
  segment();
  var_tombol_buka_gerbang = digitalRead(tombol_buka_gerbang);
  var_sensor_gerbang = analogRead(sensor_gerbang);

  if(var_tombol_buka_gerbang==0)
  {
    delay(2000);
    buka_gerbang_masuk();
    a=1;
  }

  if(var_sensor_gerbang<100 && a==1)
  {
    delay(1000);
    tutup_gerbang_masuk();
    a=0;
  }
}

```