



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

***FINAL PROJECT - TE145561***

***SISTEM INFORMASI PARKIR KENDARAAN RODA 4 PADA  
GEDUNG PERTOKOAN***

***Handisaputra  
NRP 2209030022***

***Supervisor  
Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng***

***ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM  
Industrial Technology Faculty  
Institute of Technology Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015***



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

***FINAL PROJECT - TE145561***

***FOUR VEHICLE INFORMATION PARKING SYSTEM AT  
DEPARTMENT STORE***

***Handisaputra  
NRP 2209030022***

***Supervisor  
Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng***

***ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM  
Industrial Technology Faculty  
Institute of Technology Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015***

**SISTEM INFORMASI PARKIR KENDARAAN RODA 4 PADA  
GEDUNG PERTOKOAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya**

**Pada**

**Bidang Studi Komputer Kontrol  
Program Studi D3 Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Menyetujui :  
Dosen Pembimbing,**



**Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng**

**NIP. 19621005 199003 1 003**

**SURABAYA  
JANUARI, 2015**

# SISTEM INFORMASI PARKIR KENDARAAN RODA 4 PADA GEDUNG PERTOKOAN

## ABSTRAK

**Nama Mahasiswa** : Handisaputra  
**NRP** : 2209030022  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng  
**NIP** : 19621005199003 1 003

Banyak gedung-gedung pertokoan di Surabaya tidak memiliki tampilan (*display*) kendaraan roda 4 konsumennya. Menampilkan jumlah kendaraan roda 4 pada gedung pertokoan adalah salah satu pelayanan gedung pertokoan terhadap konsumennya yang menggunakan kendaraan roda 4.

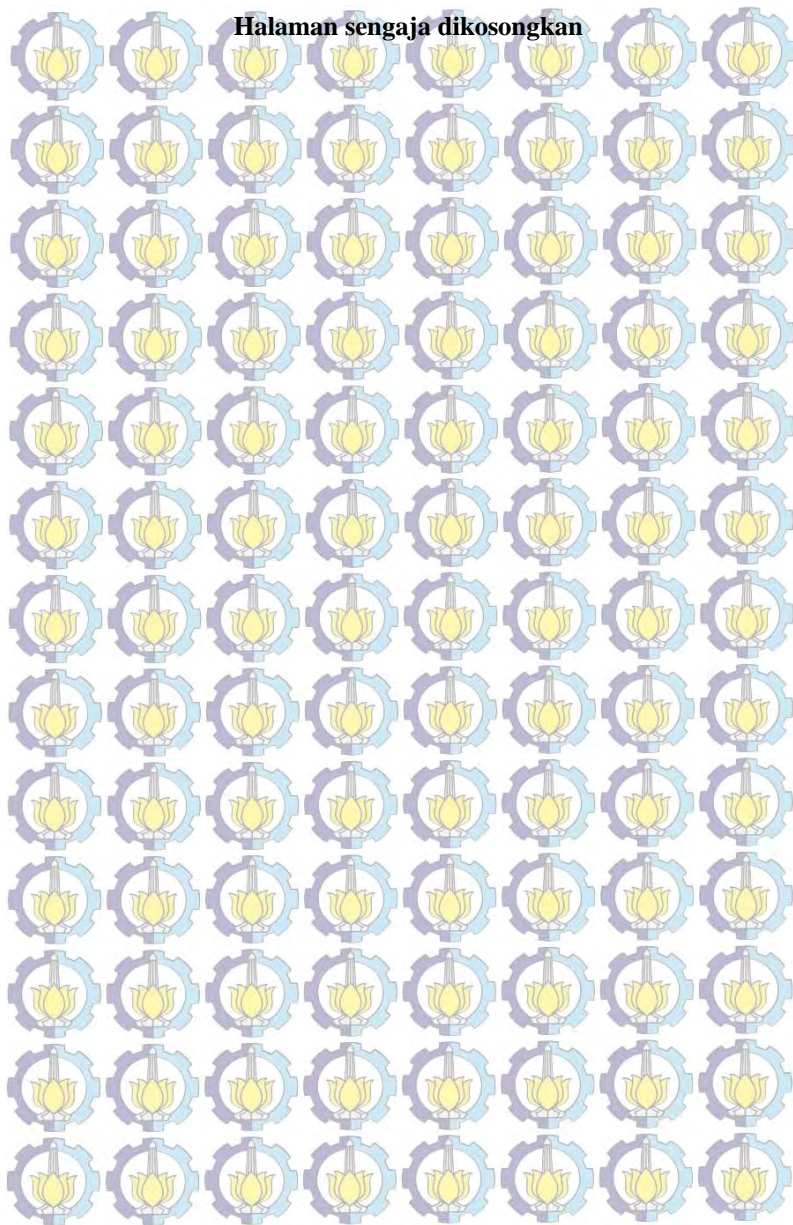
Dengan membagi sensor menjadi 3 subsistem, yaitu *counter* kendaraan roda 4 yang masuk ke gedung, *counter* kendaraan roda 4 yang keluar gedung, dan sensor untuk mendeteksi mobil agar parkir pada tempatnya. Ketiga subsistem sensor tersebut dihubungkan ke mikrokontroler sebagai masukan dan keluaran berupa jumlah kendaraan roda 4 pada LCD dan alarm bila kendaraan roda 4 tidak parkir pada tempatnya. Diharapkan dengan dua solusi diatas dapat memaksimalkan pelayanan gedung pertokoan terhadap konsumen terutama pengguna roda 4.

Selesainya Tugas Akhir ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk otomasi parkir di gedung pertokoan.

**Kata Kunci** : Parkir Kendaraan, Gedung, Mikrokontroler.



**Halaman sengaja dikosongkan**





**FOUR VEHICLE INFORMATION PARKING SYSTEM AT  
DEPARTMENT STORE**

**ABSTRACT**

**Student Name** : Handisaputra  
**Number of Registration** : 2209030022  
**Supervisor Name** : Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.  
**Number of Registration** : 19621005199003 1 003

*Many department stores in Surabaya don't have monitor to display cars in their parking area. It is so much help department store customer by show sum of car in parking area of department store.*

*By divide sensor for 3 subsection which is counter-up and counter-down, and parking slot. All of them connected to microcontroller as input and output which is LCD display for displaying sum of cars in parking area of department store and alarm for slot detection. It's hoped two solutions can maximize department store service for their costumers.*

*This finished Final Project can be referenced for department stores automation parking system.*

**Keyword** : Park Area, Department, microcontroller



**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Bidang Studi Teknik Sistem Pengaturan, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, saya banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan moral, material, serta do'a.
2. Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, atas segala kesabaran dan kesediaannya meluangkan waktu untuk membimbing serta memberi dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Ir. Eko Setijadi, ST.,MT.,Ph.D, selaku Kaprodi D3 Teknik Elektro, Komputer Kontrol FTI - ITS.
4. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberi dorongan dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

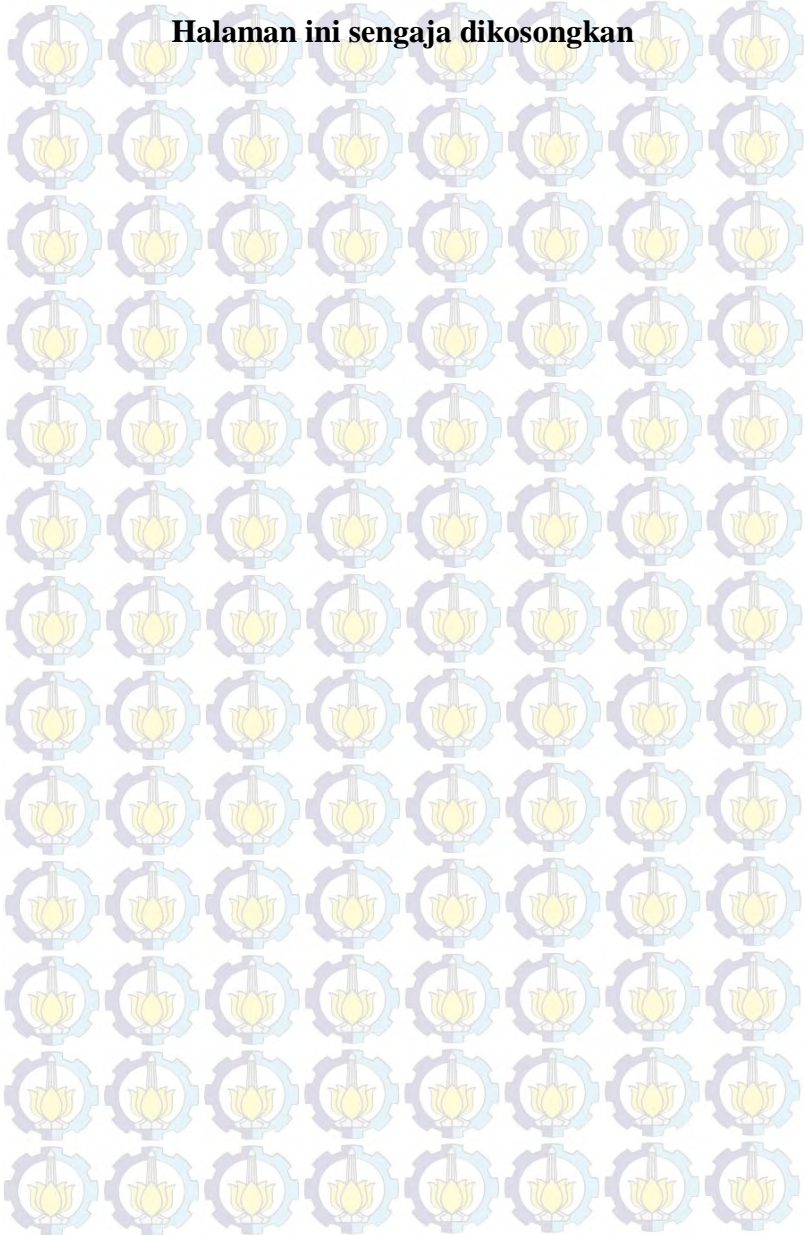
Saya menyadari bahwa pembuatan laporan serta tugas akhir saya belum sempurna, karena kesempurnaan hanyalah milik Tuhan Yang Maha Esa. Untuk itu sekiranya mohon maaf atas kekilafan saya apabila terdapat kesalahan dalam pembuatan laporan ini. Besar harapan saya untuk memaafkan kurang sempurnanya pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 29 Desember 2014

Penyusun



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
1.5 Sistematika Laporan .....	4
1.6 Relevansi .....	4
BAB II TEORI PENUNJANG .....	5
2.1 Parkir .....	5
2.1.1 Satuan Ruang Parkir .....	5
2.1.2 Fasilitas Parkir .....	7
2.1.3 Cara Parkir .....	8
2.1.3.1 Parkir Paralel .....	8
2.1.3.2 Parkir Tegak Lurus .....	9
2.1.3.3 Parkir Serong .....	10
2.1.4 Kebijakan Parkir .....	12
2.2 Arduino .....	13
2.2.1 <i>Arduino Board</i> .....	14
2.2.2 Pin Arduino .....	16
2.2.3 Fungsi .....	17
2.2.4 <i>Arduino Software</i> .....	19
2.2.5 Pengaturan <i>Arduino Board</i> .....	19
2.3 Phototransistor Sebagai Sensor .....	20

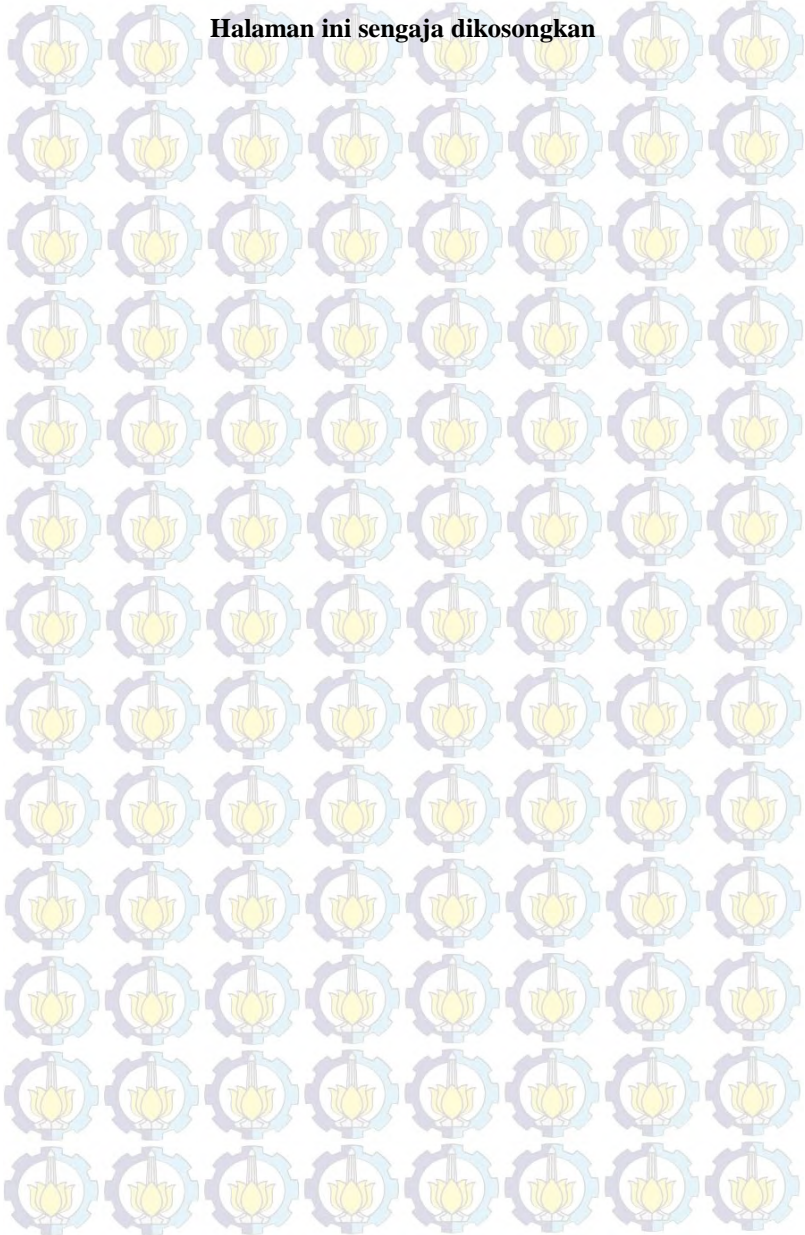
BAB III PERANCANGAN ALAT .....	23
3.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	23
3.1.1 Perancangan Rangkaian Listrik LED .....	23
3.1.2 Perancangan Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah .....	24
3.1.3 Perancangan Pin-Pin Arduino Mega 2560 .....	25
3.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	25
3.2.1 <i>User-Defined Type</i> SlotSys .....	25
3.2.2 <i>User-Defined Type</i> CounterSys .....	27
3.2.3 Program Utama Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 di Gedung Pertokoan .....	27
BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA .....	31
4.1 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	31
4.1.1 Pengujian dan Analisa <i>AC Adapter</i> .....	31
4.1.2 Pengujian dan Analisa Arduino MEGA 2560 .....	38
4.1.3 Pengujian dan Analisa Rangkaian Listrik LED Inframerah .....	34
4.1.4 Pengujian dan Analisa Rangkaian Listrik Photo -transistor LED Inframerah .....	35
4.1.5 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) LCD .....	36
4.2 Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	36
4.2.1 Pengujian dan Analisa Sistem Slot .....	37
4.2.2 Pengujian dan Analisa Sistem <i>Counter</i> .....	38
4.2.3 Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) LCD .....	39
4.2.4 Pengujian dan Analisa Keseluruhan Sistem .....	39
BAB V PENUTUP .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	49
RIWAYAT HIDUP .....	63



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir .....	6
Tabel 2.2	Dimensi Satuan Ruang Parkir .....	6
Tabel 2.3	Sudut Parkir Serong .....	12
Tabel 3.1	Pin-Pin Arduino MEGA 2560 yang digunakan .....	26
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran AC <i>Adapter</i> .....	31
Tabel 4.2	Pengujian dan Analisa Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino MEGA 2560 .....	33
Tabel 4.2	Pengujian dan Analisa Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino MEGA 2560 (lanjutan) .....	34
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran LED Inframerah dan Potensiometer... ..	34
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Terhadap Rangkaian Listrik Photo-transistor Inframerah .....	35
Tabel 4.5	Koneksi Pin Arduino dan LCD 2 x 16 Hitachi HD44780 <i>Compatible</i> .....	61

**Halaman ini sengaja dikosongkan**



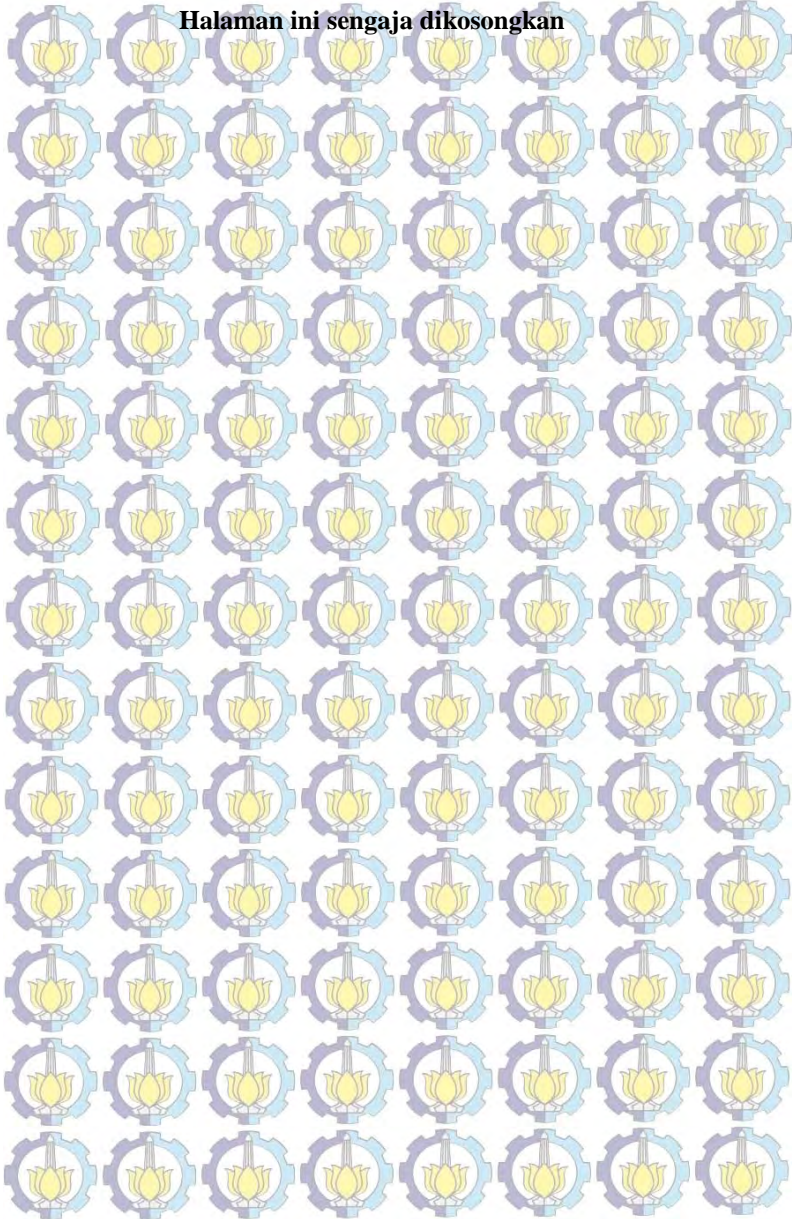


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penahan Ban	7
Gambar 2.2	Parkir Paralel	9
Gambar 2.3	Parkir Tegak Lurus	10
Gambar 2.4	Cara Parkir Serong di Pelataran Parkir	10
Gambar 2.5	Acuan Dimensi Peralatan Parkir Serong	11
Gambar 2.6	Arduino <i>Board</i>	14
Gambar 2.7	Arduino MEGA 2560	16
Gambar 2.8	Arduino IDE	19
Gambar 2.9	Koneksi <i>Common Emitter</i> Transistor	20
Gambar 3.1	Rangkaian Listrik LED Merah	23
Gambar 3.2	Rangkaian Listrik LED Inframerah	24
Gambar 3.3	Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah	24
Gambar 3.4	Diagram Alir <i>User-Defined Type SlotSys</i>	28
Gambar 3.5	Diagram Alir <i>User-Defined Type CounterSys</i>	29
Gambar 3.6	Diagram Alir Program Utama ITSPlaza	30
Gambar 4.1	Maket Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan	32
Gambar 4.2	Pengujian Sistem Slot	38
Gambar 4.3	Pengujian Sistem <i>Counter</i>	38
Gambar 4.4	Pengujian LCD 2 x 16 Hitachi HD44780 Kompatibel	39
Gambar 4.5	Pengujian <i>Slot A</i>	39
Gambar 4.6	Pengujian <i>Slot B</i>	40
Gambar 4.7	Pengujian <i>Slot C</i>	40
Gambar 4.8	Pengujian <i>Slot D</i>	40
Gambar 4.9	Pengujian <i>Slot E</i>	41
Gambar 4.11	Pengujian Sistem <i>Counter I</i>	41
Gambar 4.12	Pengujian Sistem <i>Counter II</i>	42
Gambar 4.13	Pengujian Sistem <i>Counter III</i>	42
Gambar 4.14	Pengujian Sistem <i>Counter IV</i>	43
Gambar 4.15	Pengujian Sistem <i>Counter V</i>	43
Gambar 4.16	Pengujian Sistem <i>Counter VI</i>	44
Gambar 4.17	Pengujian Sistem <i>Counter VII</i>	44
Gambar 4.18	Pengujian Sistem <i>Counter VIII</i>	45
Gambar 4.19	Pengujian Sistem <i>Counter IX</i>	45
Gambar 4.20	Pengujian Sistem <i>Counter X</i>	46



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Meningkatkan fasilitas gedung pertokoan merupakan wujud pelayanan gedung pertokoan terhadap para konsumennya, salah satunya dengan mempermudah konsumen yang menggunakan roda 4 untuk parkir pada area parkir kendaraan roda 4 gedung pertokoan tersebut.

Banyak gedung-gedung pertokoan di Surabaya tidak memiliki tampilan (*display*) kendaraan roda 4 konsumennya. Menampilkan jumlah kendaraan roda 4 pada gedung pertokoan adalah salah satu pelayanan gedung pertokoan terhadap konsumennya yang menggunakan kendaraan roda 4.

Setiap kendaraan roda 4 yang parkir di gedung-gedung pertokoan di Surabaya tidak dapat menampung jumlah maksimum kendaraan roda 4. Hal ini disebabkan setiap kendaraan roda 4 yang parkir memiliki celah yang tidak seharusnya untuk parkir kendaraan.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan cara menampilkan jumlah kendaraan roda 4 pada area parkir kendaraan roda 4 di gedung pertokoan dan menyediakan slot parkir pada setiap kendaraan roda 4 pada area parkir gedung pertokoan.

Selain mempermudah konsumen pengguna kendaraan roda 4 untuk parkir kendaraan pada area parkir gedung pertokoan dengan tampilan jumlah kendaraan roda 4 pada area parkir kendaraan roda 4 gedung pertokoan tersebut. Tampilan jumlah kendaraan roda 4 dapat membantu kelancaran lalu lintas, baik pada jalur menuju area parkir kendaraan roda 4 atau pada area parkir kendaraan roda 4 tersebut dan lalu lintas jalan umum. Kelancaran lalu lintas jalan umum terganggu, ketika kendaraan roda 4 konsumen gedung pertokoan keluar dari gedung pertokoan tersebut.

Slot parkir yang disediakan sebaiknya memiliki alarm, baik berupa cahaya atau suara, yang dapat membantu konsumen yang memiliki kendaraan roda 4 untuk parkir kendaraannya pada slot parkir yang kosong.



## **1.2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang diangkat yaitu peralatan ini mampu menampilkan jumlah mobil di dalam gedung pertokoan, sehingga mempermudah konsumen yang hendak parkir di area parkir gedung pertokoan.

## **1.3. Batasan Masalah**

Pada pembahasan tema Tugas Akhir ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Tidak adanya sensor pada gerbang masuk atau keluar yang dapat mengenali kendaraan roda empat yang melewatinya atau bukan.

## **1.4. Maksud dan Tujuan**

Menampilkan jumlah kendaraan roda 4 di area parkir gedung pertokoan pada LCD 2 x 16 Hitachi HD47780 *compatible*, sehingga mempermudah pengemudi yang hendak parkir di area gedung pertokoan.

## **1.5. Sistematika Laporan**

Pembahasan pada laporan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, teori penunjang, perancangan alat, pengukuran dan analisa, serta penutup.

### **Bab I Pendahuluan**

Membahas tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika laporan, metodologi, serta relevansi.

### **Bab II Teori Penunjang**

Menjelaskan teori penunjang yang dijadikan landasan dan mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

### **Bab III Perancangan Alat**

Membahas tentang perancangan perangkat keras yang meliputi rangkaian listrik sistem, desain mekanik, dan perangkat lunak yang meliputi bahasa dan *integrated development*





*environment* (IDE) yang akan digunakan untuk memprogram perangkat keras sistem tersebut.

#### **Bab IV Pengukuran dan Analisa**

Membahas tentang pengujian dan analisa terhadap perangkat keras dan perangkat lunak yang terdapat pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan.

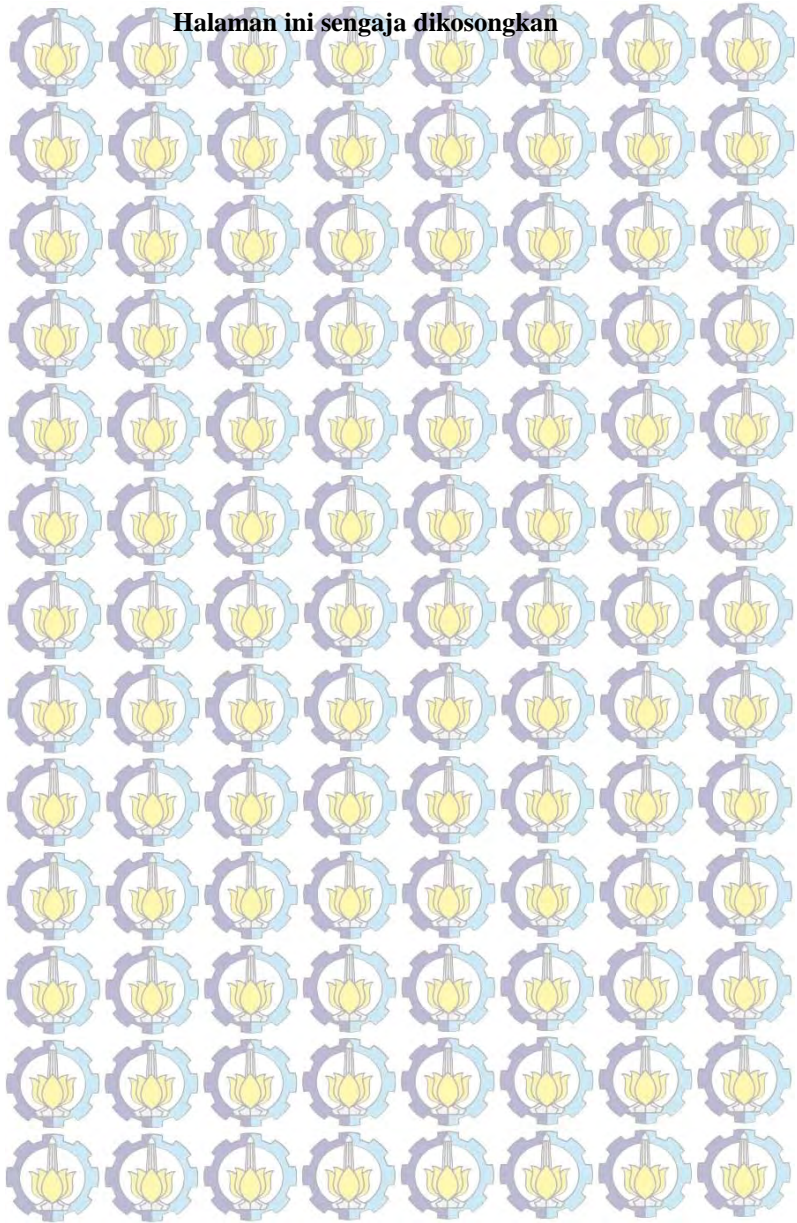
#### **BAB V Penutup**

Berisi penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

#### **1.6. Relevansi**

Memberikan solusi kreatif dan efisien untuk mempermudah konsumen yang memiliki kendaraan roda 4 untuk parkir di gedung pertokoan dengan menampilkan jumlah kendaraan di dalam gedung.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**





## BAB III PERANCANGAN ALAT

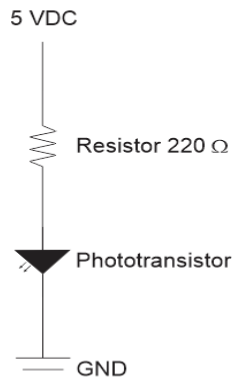
Pad bab III Perancangan Alat menjelaskan tentang tahapan perancangan Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan. Tahap-tahap tersebut adalah perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

### 3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras untuk Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan dengan perancangan rangkaian listrik sensor, yakni phototransistor inframerah, perancangan rangkaian listrik LED inframerah, dan perancangan pin-pin Arduino yang akan digunakan sebagai digital *input* dan *output*. Pemilihan menggunakan common emitter pada phototransistor didasarkan tegangan  $V_E$  yang stabil pada transistor dan  $I_B$  digantikan oleh panjang gelombang inframerah.

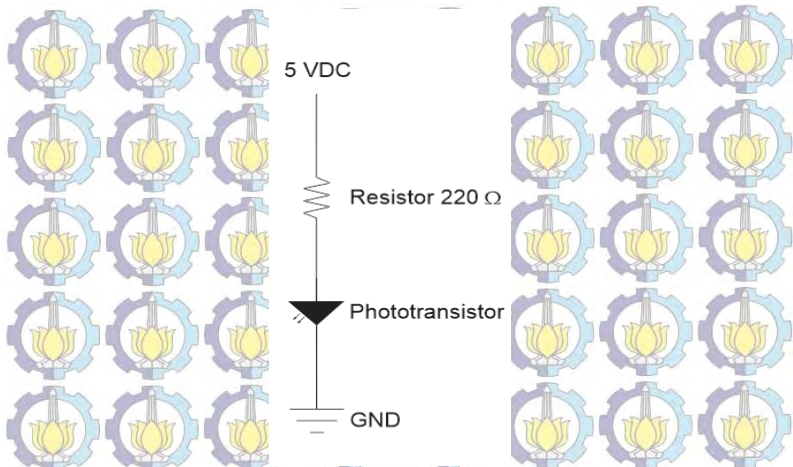
#### 3.1.1 Perancangan Rangkaian Listrik LED

Perancangan rangkaian listrik dimulai dengan merancang rangkaian listrik untuk LED merah, lihat Gambar 3.1, dan inframerah, lihat Gambar 3.2



Gambar 3.1 Rangkaian Listrik LED Merah

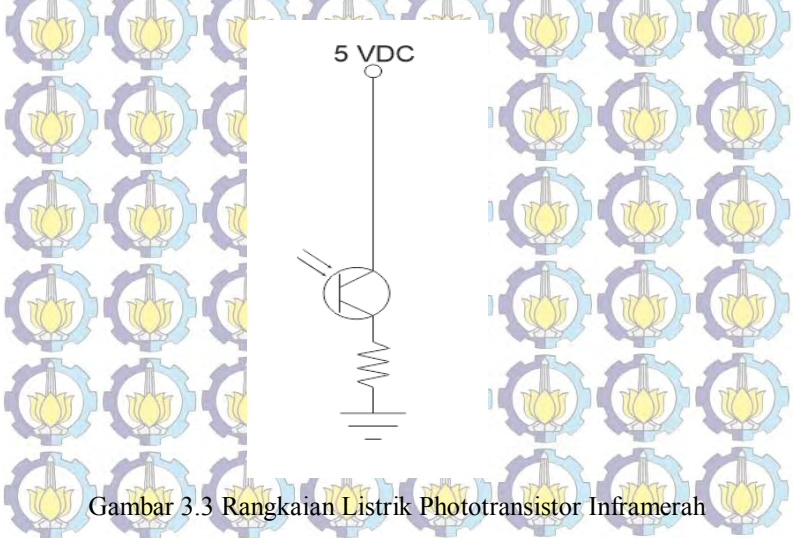




Gambar 3.2 Rangkaian Listrik LED Inframerah

### 3.1.2 Perancangan Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah

Perancangan rangkaian listrik sesudah rangkaian listrik LED inframerah adalah rangkaian listrik phototransistor inframerah. Dibawah ini merupakan rangkain listrik untuk phototransistor inframerah.



Gambar 3.3 Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah

Perancangan dilanjutkan dengan pencarian arus pada rangkaian LED inframerah untuk menghasilkan panjang gelombang yang dapat menjangkau base phototransistor pada jarak  $\pm 13$  cm. Pencarian arus dilakukan dengan memutar varistor 10K $\Omega$  pada rangkaian listrik LED inframerah hingga jatuh tegangan pada *Emmitter* mendekati VDC.

### 3.1.3 Perancangan Pin-Pin Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 memiliki 34 pin digital dan 16 pin analog. Apabila dibutuhkan keenambelas pin analog dapat digunakan sebagai pin digital, sehingga Arduino memiliki 70 pin digital. Tabel 3.1 menunjukkan pin-pin yang dirancang untuk pembuatan Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan.

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak untuk Sistem Informasi Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan menggunakan arduino IDE 1.0.6. Penjelasan tentang *integrated development environment* (IDE) dapat dilihat pada subbab 4.2 Analisa dan Pengujian Perangkat Lunak (*Software*) Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 di Gedung Pertokoan. Arduino IDE mendukung bahasa C/C++, tetapi Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 di Gedung Pertokoan menggunakan bahasa C++ karena kehandalan *user-defined type* yang disediakan.

Sistem Informasi Kendaraan Roda 4 di Gedung Pertokoan menggunakan program yang terdiri dari file-file dengan eksistensi .h, .cpp, dan .ino. Pada file-file .h terdapat kerangka dari *user defined-type*, yaitu *class* dan setiap file-file .h terhubung pada file-file dengan eksistensi .cpp yang merupakan definisi dari kerangka *user defined-type*. File dengan eksistensi .ino merupakan file utama, yaitu file yang memiliki *header file* dan program utama untuk dieksekusi oleh *compiler*.

#### 3.2.1 *User-Defined Type SlotSys*

SlotSys merupakan *user-defined type* yang berfungsi sebagai sistem slot parkir kendaraan roda empat, yaitu slot tempat kendaraan roda empat parkir, disertai alarm (berupa LED merah) untuk memberikan sinyal bahwa kendaraan roda empat si pengendara melewati slot yang telah disediakan bagi kendaraan roda empat si pengendara tersebut. Gambar 3.3 diagram alir untuk *user-defined type* SlotSys. Header file SlotSys.h terdapat pada lampiran IV dan file SlotSys.cpp terdapat pada lampiran V.



Tabel 3.1 Pin-Pin Arduino MEGA 2560 yang Digunakan

Pin Arduino	Modifier	Tipe	Nama Variable	Fungsi
24	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin0	inputPin0 SlotA
22	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin1	inputPin1 SlotA
42	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	ledPin0	ledPin SlotA
30	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin2	inputPin0 SlotB
4	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	InputPin3	inputPin1 SlotB
40	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	ledPin1	ledPin SlotB
6	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin4	inputPin0 SlotC
7	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin5	inputPin1 SlotC
38	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	ledPin2	ledPin SlotC
8	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin6	inputPin0 SlotD
9	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin7	inputPin1 SlotD
36	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	ledPin3	ledPin SlotD
10	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin8	inputPin0 SlotE
12	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputPin9	inputPin1 SlotE
34	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	ledPin4	ledPin SlotE
28	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	inputGate	SensorIn ITSGate
26	<i>const</i>	<i>unsigned int</i>	outputGate	sensorOut ITSGate



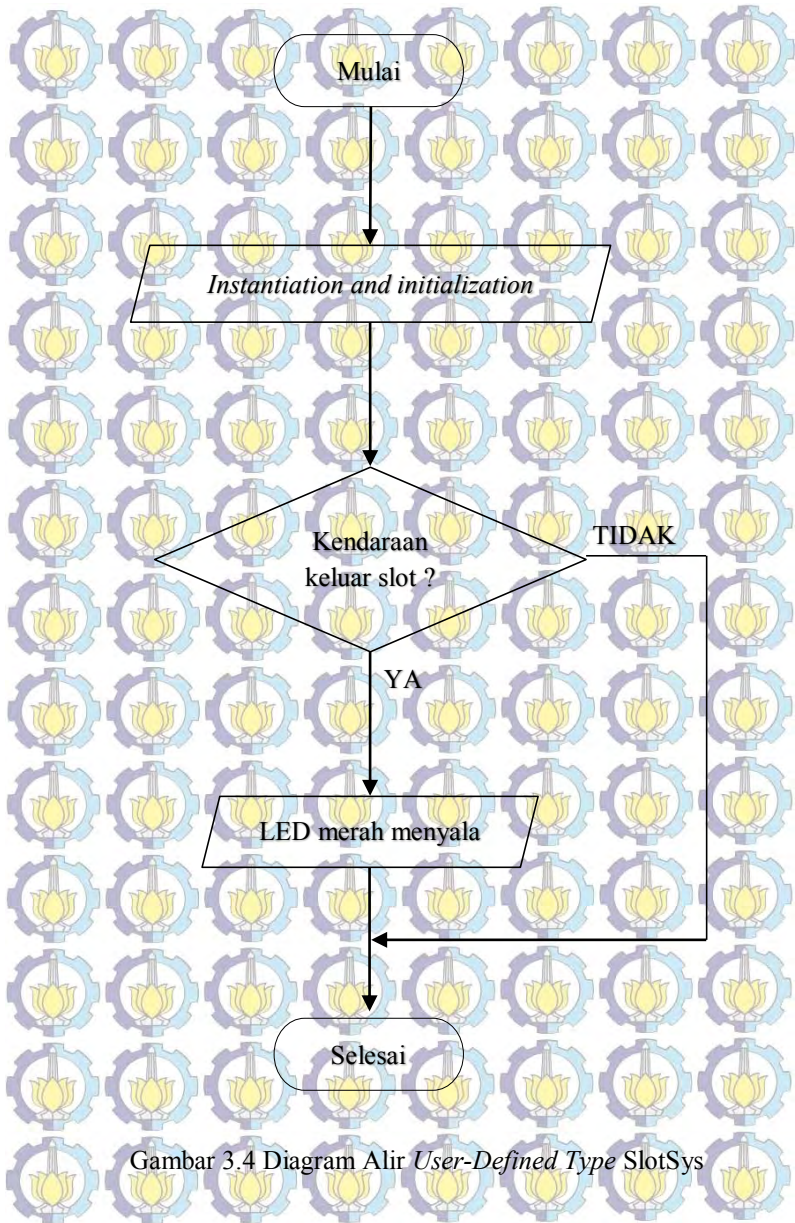
### 3.2.2 User-Defined Type CounterSys

CounterSys yang merupakan *user-defined type* untuk mencacah kendaraan roda empat yang masuk dan keluar dari gedung pertokoan. Gambar 3.4 diagram alir *user-defined type* CounterSys. Header file CounterSys.h terdapat pada lampiran VI dan file CounterSys.cpp terdapat pada lampiran VII.

### 3.2.3 Program Utama Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan.

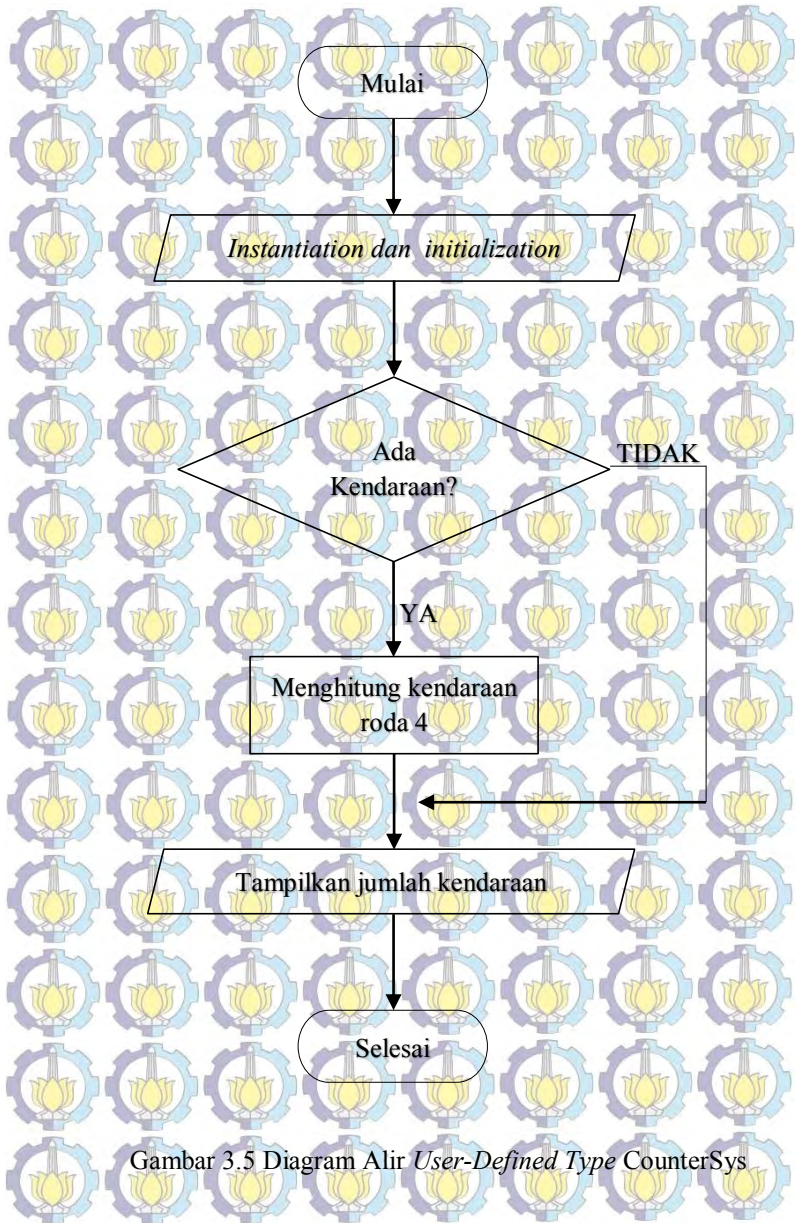
Program utama untuk Arduino adalah yang memiliki ekstensi .ino. Program utama bertujuan mengatur keseluruhan struktur dan *user defined-type* bekerja sistematis.

Gambar 3.5 diagram alir program utama Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan. Program utama Sistem informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan yang diberi nama ITSPlaza terdapat pada lampiran VIII.



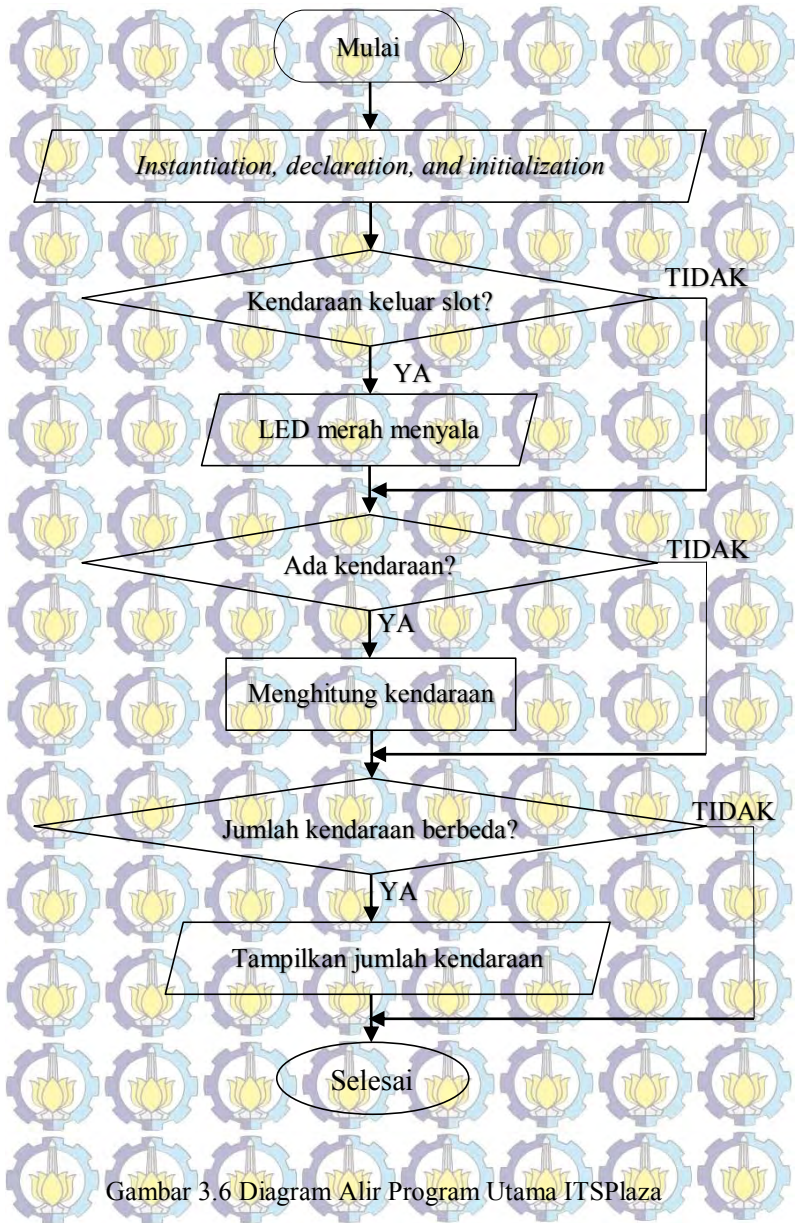
Gambar 3.4 Diagram Alir *User-Defined Type SlotSys*





Gambar 3.5 Diagram Alir *User-Defined Type CounterSys*





Gambar 3.6 Diagram Alir Program Utama ITSPlaza

## BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang pengujian dan analisa dari perancangan Sistem Informasi Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan. Pengujian dilakukan terhadap perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sistem secara terpisah maupun setelah digabung menjadi satu.

### 4.1 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian dan analisa *hardware* atau perangkat keras sistem terdiri dari AC adapter

#### 4.1.1 Pengujian dan Analisa AC Adapter

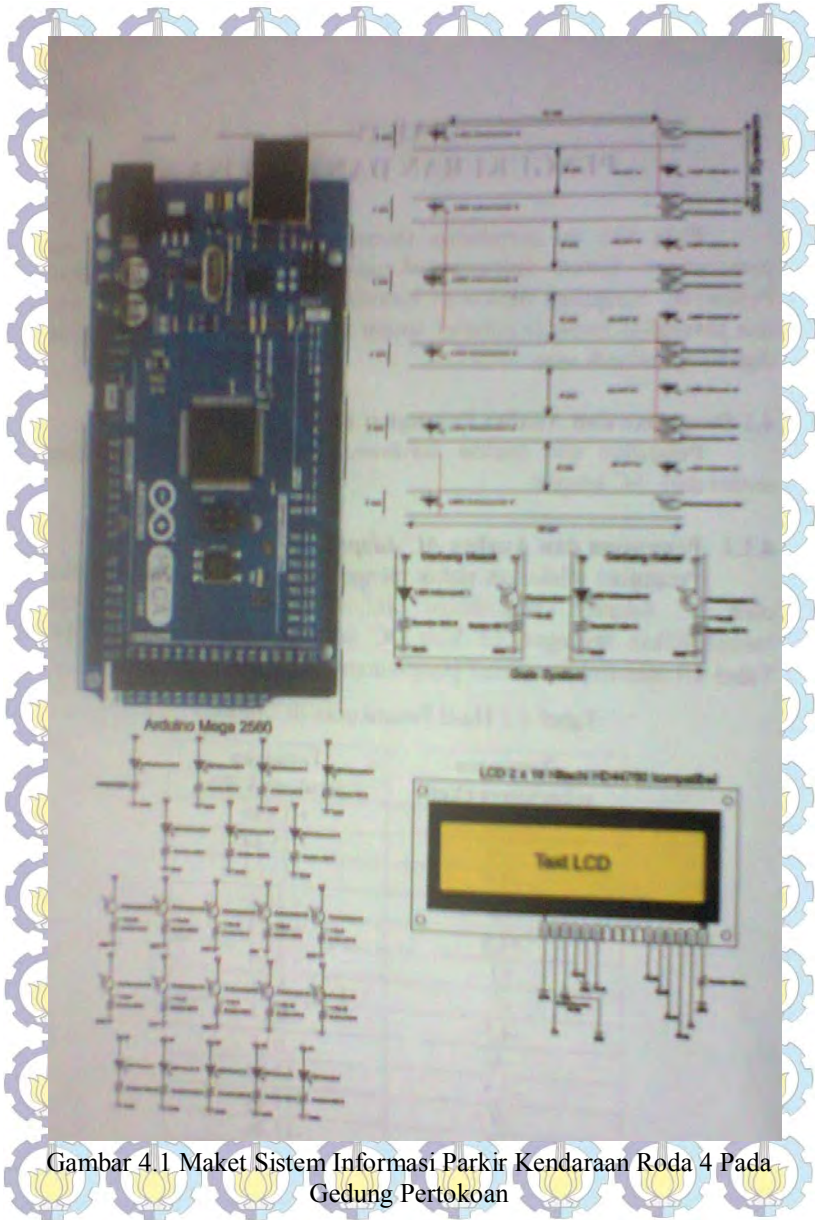
Pengujian dilakukan untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh AC Adapter yang dibuat. AC Adapter dirancang agar dapat menghasilkan tegangan  $\pm 3$  Volt DC sampai tegangan  $\pm 12$  Volt DC. Tabel 4.1 menampilkan hasil pengukuran AC Adapter.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran AC Adapter

Tegangan seharusnya (Volt)	Tegangan terukur (Volt)
+12	+15,46
+9	+15,44
+7,5	+13,04
+6	+10,6
+4,5	+8,13
+3	+5,64
-3	-5,64
-4,5	+8,13
-6	-10,6
-7,5	-13,04
-9	-15,44
-12	-15,46

Tabel 4.1 memberikan hasil kesimpulan bahwa circuit AC adapter yang digunakan pada AC adapter tidak memiliki kualitas yang baik, sehingga komponen mengalami perubahan karakteristik.





Gambar 4.1 Maket Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan



#### 4.1.2 Pengujian dan Analisa Arduino MEGA 2560

Berikut ini adalah tabel pengujian dan analisa pin-pin, ketika proses perancangan perangkat keras (*hardware*) berlangsung.

Tabel 4.2 Pengujian dan Analisa Pin *Input* dan *Output* Arduino MEGA 2560

Pin Arduino (Digital)	Bisa	Tidak Bisa	Solusi/Keterangan
1	√ <i>input</i>	-	Uploading jika koneksi putus
2	√ <i>input</i>	-	
3	√ <i>input</i>	-	
4	√ <i>input</i>	-	
5		× <i>input</i>	Tidak ada, pin 5 = pin 4
6	√ <i>input</i>	-	
7	√ <i>input</i>	-	
8	√ <i>input</i>	-	
9	√ <i>input</i>	-	
10	√ <i>input</i>	-	
11		× <i>input</i>	Tidak ada, pin 11 = pin 10
12	√ <i>input</i>	-	
13	√ <i>input</i>	-	
22	√ <i>input</i>	-	
24	√ <i>input</i>	-	
26	√ <i>input</i>	-	
28	√ <i>input</i>	-	
30	√ <i>input</i>	-	
34	√ <i>output</i>	-	
36	√ <i>output</i>	-	
38	√ <i>output</i>	-	
40	√ <i>output</i>	-	
42	√ <i>output</i>	-	
54	√ <i>output</i>	-	
55	√ <i>output</i>	-	
56	√ <i>output</i>	-	
57	√ <i>output</i>	-	

Tabel 4.2 Pengujian dan Analisa Pin Input dan Output Arduino MEGA 2560 (Lanjutan)

Pin Arduino (Digital)	Bisa	Tidak	Solusi/Keterangan
58	√ <i>output</i>	-	
59	√ <i>output</i>	-	

Tabel 4.3 memberikan hasil kesimpulan komponen LED dan potensiometer pada hambatan  $220 \Omega$  memenuhi hukum tegangan Kirchhoff dengan sedikit tegangan jatuh diluar komponen-komponen tersebut.

#### 4.1.3 Pengujian dan Analisa Rangkaian Listrik LED Inframerah

Pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan rangkaian listrik LED inframerah terdapat pada slot parkir dan gerbang masuk/keluar ITSPlaza.

LED memiliki kaki positif (anoda) dan kaki negative (katoda). Berikut ini adalah cara menandai kaki-kaki pada LED:

1. Kaki positif atau anoda ditandai dengan kaki yang lebih panjang.
2. Kaki negatif atau katoda ditandai dengan kaki yang lebih pendek dan diatas kaki tersebut selubungnya rata dibandingkan sebelahnya.

Potensiometer pada rangkaian elektronik LED inframerah digunakan untuk mendapatkan tegangan dan arus yang sesuai, sehingga panjang gelombang inframerah yang dipancarkan dapat mencapai base phototransistor inframerah.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran LED Inframerah dan Potentiometer

Nama komponen	Tegangan(V)	Arus(mA)
LED inframerah	2,2	22,7
Potentiometer pada hambatan $220 \Omega$	2,5	22,7



Tabel 4.3 memberikan hasil kesimpulan komponen LED dan potensiometer pada hambatan  $220 \Omega$  memenuhi hukum tegangan Kirchhoff dengan sedikit tegangan jatuh diluar komponen-komponen tersebut.

#### 4.1.4 Pengujian dan Analisa Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah

Pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan rangkaian listrik phototransistor inframerah terdapat pada slot parkir dan gerbang masuk keluar ITSP Plaza.

Berikut ini adalah cara pengenalan kaki-kaki phototransistor NPN:

- *Base* merupakan bagian phototransistor yang menerima panjang gelombang. Pada Phototransistor *base* diselubungi oleh plastik transparan.
- *Collector* merupakan bagian dari phototransistor yang memiliki kaki yang lebih panjang dari kaki yang lain.
- *Emitter* merupakan bagian dari phototransistor yang memiliki kaki yang lebih pendek dari yang lainnya dan pada selubung plastik diatas kaki memiliki permukaan yang rata.

Pengujian rangkaian listrik phototransistor inframerah dilakukan untuk mendapatkan arus yang cukup dari rangkaian eletronika LED inframerah, sehingga panjang gelombang yang dipancarkan dari LED inframerah dapat mencapai *base* phototransistor. Rangkaian listrik untuk phototransistor inframerah dapat dilihat pada Gambar 3.2 Subbab 3.3.2.

Pengukuran hanya dilakukan terhadap tegangan phototransistor ketika hasil pengukuran seperti pada Tabel 4.4 Pengukuran Rangkaian Listrik LED Inframerah dan potentiometer pada hambatan  $220 \Omega$ .

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Terhadap Rangkaian Listrik Phototransistor Inframerah

Nama Komponen	Tegangan(Volt)	Arus(mA)
Phototransistor	$\approx 0$	1
Resistor	4,78	1



Pengukuran rangkaian listrik phototransistor inframerah pada Tabel 4.4 memberikan kesimpulan bahwa hukum tegangan Kirchoff dipenuhi dengan sedikit jatuh tegangan diluar phototransistor dan resistor.

#### 4.1.5 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras (*hardware*) LCD

LCD yang digunakan untuk keperluan Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan menggunakan LCD berukuran 2 x 16 *compatible* Hitachi HD44780

Pengujian LCD disesuaikan dengan sistem Arduino, perangkat keras (*hardware*), yaitu Arduino *board*, dan perangkat lunak (*software*), yaitu Arduino IDE. Arduino IDE yang digunakan untuk menguji tampilan *display* LCD dan pembuatan Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan adalah Arduino IDE 1.0.6.

Tahapan-tahapan konfigurasi perangkat lunak (*software*) LCD 2 x 16 *compatible* Hitachi HD44780 pada Subbab 4.3.4 menjelaskan pengujian dan analisa perangkat lunak (*software*) LCD pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan.

Langkah selanjutnya mengkonfigurasi pin-pin LCD dan pin-pin Arduino MEGA 2560. Berikut adalah daftar hubungan pin-pin LCD *compatible* Hitachi HD44780 dan pin-pin Arduino MEGA 2560.

#### 4.2 Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak (*Software*)

Pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan menggunakan *integrated development environment* (IDE). *Integrated development environment* (IDE) merupakan *integrated tools*. Pada umumnya *integrated development environment* (IDE) terdiri dari *editor, compiler, linker, libraries*. Pada Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 menggunakan Arduino IDE 1.0.6. Arduino IDE mendukung bahasa pemrograman C/C++, tetapi bahasa pemrograman untuk Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 menggunakan C++.

Program yang digunakan untuk Sistem Informasi Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan terdiri dari file-file dengan ekstensi .h, .cpp, dan .ino. Pada file-file .h terdapat kerangka dari *user defined-type*, yaitu class dan setiap file-file .h terhubung pada file-file dengan ekstensi .cpp yang merupakan definisi dari kerangka *user defined-type*.

Tabel 4.5 Koneksi Pin Arduino dan LCD 2 x 16 Hitachi HD47780 *Compatible*

Pin LCD	Fungsi	Pin Arduino
1	GND	
2	+5V	
3	Contrast	
4	RS	Analog Pin 0 (54)
5	RW	
6	E	Analog Pin 1 (55)
7	D0	
8	D1	
9	D2	
10	D3	
11	D4	Analog Pin2 (56)
12	D5	Analog Pin3 (57)
13	D6	Analog Pin4 (58)
14	D7	Analog Pin5 (59)
15	A atau Anoda	
16	K atau Katoda	

Tabel 4.5 memberikan kesimpulan pin LCD Hitachi HD44780 dapat dikoneksikan dengan pin-pin *input* pada Arduino.

#### 4.2.1 Pengujian dan Analisa Sistem Slot

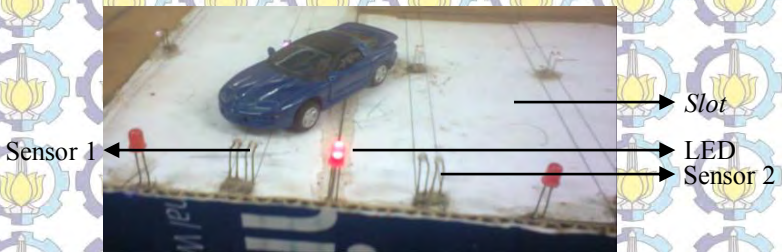
Sebelum melakukan pengujian dan analisa sistem *slot* yang pertama dilakukan mendeklarasikan 3 buah objek dan menginisialisasi sensor1, sensor2, dan led yang dimiliki oleh ketiga objek tersebut. Deklarasi dan inialisasi objek *slot* dilakukan di file utama dengan eksistensi .ino dan menyertakan header file SlotSys.h pada file utama.

Setelah deklarasi objek dan inialisai objek tersebut dengan menggunakan *direct access operator* setelah nama objek tersebut, dan mengisi argumen fungsi *check* tersebut, sesuai dengan *slot* parkir di sebelah kiri, sebelah kanan, atau keduanya.



Fungsi *check* pada objek tersebut dibagi menjadi tiga bagian:

1. Fungsi *check* dengan argumen alamat objek *slot* di sebelah kananya.
2. Fungsi *check* dengan argumen alamat objek *slot* di sebelah kanan dan kirinya.
3. Fungsi *check* dengan nama *variable* objek *slot* di sebelah kirinya.



Gambar 4.2 Pengujian Sistem *Slot*

#### 4.2.2 Pengujian dan Analisa Sistem *Counter*

Pengujian dan analisa sistem *counter* (pencacah) didefinisikan oleh *user-defined type* CounterSys dan terdapat pada header file CounterSys.h

Pengujian dan analisa pada sistem *counter* (pencacah) sama dengan pengujian sistem slot, hanya saja *header file* yang disertakan adalah SlotSys.h

Pengujian *gate* masuk/keluar dengan memonitor keberadaan kendaraan roda 4 dan menambahkan/mengurangi jumlah kendaraan di dalam gedung pertokoan setelah kendaraan roda 4 melewati sensor.

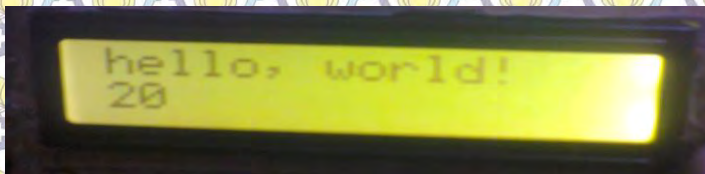


Gambar 4.3 Pengujian Sistem *Counter*

#### 4.2.3 Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak (*software*) LCD

Berikut ini adalah tahapan-tahapan konfigurasi perangkat lunak (*software*) LCD 2 x 16 *compatible* Hitachi HD44780.

1. Buka Arduino IDE 1.0.6
2. Klik *File* di sebelah kiri atas window, kemudian klik *Example* untuk membuka contoh-contoh aplikasi yang dapat dilakukan oleh Arduino.
3. Setelah klik *Example*, pilih *Liquid Crystal* dan klik *HelloWorld* File HelloWorld ditampilkan di Arduino IDE dan pada ubah nilai objek lcd pada saat deklarasi menjadi 54, 55, 56, 57, 58, 59.



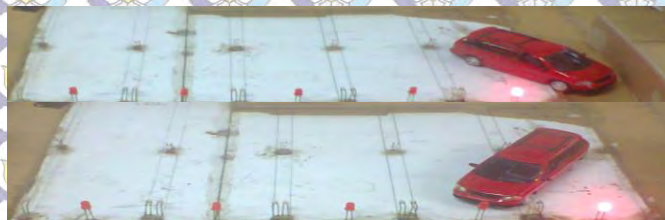
Gambar 4.4 Pengujian LCD 2 x 16 *compatible* Hitachi HD44780

#### 4.2.4 Pengujian dan Analisa Keseluruhan Sistem

Pengujian sistem *slot* dijelaskan pada Subbab 4.2.1, hanya saja pada pengujian Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan ditambah 2 buah objek untuk sistem *slot*.

Berikut ini adalah tahap pengujian sistem *slot*, dimulai dari sebelah kanan yang diberi nama *Slot A* sampai ke ujung disebelah kiri yg diberi nama *Slot B*. Sebuah *slot* terdiri dari dua sensor (disebelah kiri & kanan) dan sebuah alarm LED merah yang terletak diantara dua buah sensor. LED merah akan menyala bila mobil melewati sensor.

- Pengujian *Slot A*, lihat Gambar 4.5



Gambar 4.5 Pengujian *Slot A*



- Pengujian *Slot B*, lihat Gambar 4.6



Gambar 4.6 Pengujian *Slot B*

- Pengujian *Slot C*, lihat Gambar 4.7



Gambar 4.7 Pengujian *Slot C*

- Pengujian *Slot D*, lihat Gambar 4.8



Gambar 4.8 Pengujian *Slot D*

- Pengujian *Slot E*, lihat Gambar 4.9

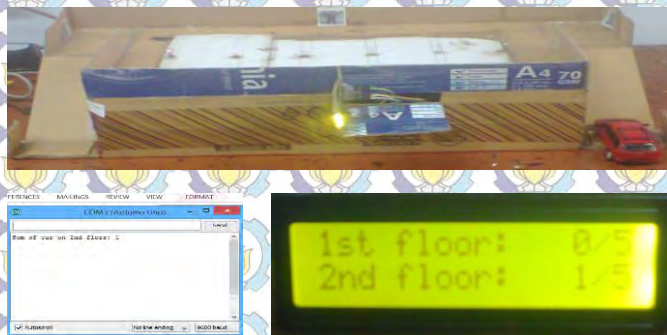


Gambar 4.9 Pengujian *Slot E*

Pengujian sistem *counter* telah diwakili oleh Subbab 4.2.2, hanya menghitung kendaraan yang keluar-masuk dan disesuaikan dengan *variabel vehicle*, yang menyimpan data jumlah kendaraan pada gedung pertokoan. Pada pengujian sistem keseluruhan menampilkan jumlah kendaraan dari *variabel vehicle*, yang menggunakan fungsi `show()`, pada LCD computer dengan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE dan LCD 2 x 16 HD47780 kompatibel.

Berikut ini adalah tahap pengujian sistem *counter* yang menghitung jumlah mobil didalam gedung pertokoan.

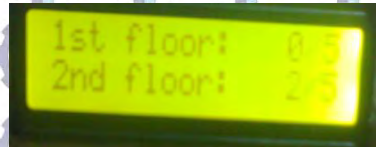
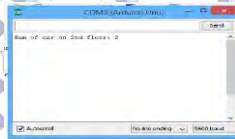
- Pengujian sistem *counter I*, lihat Gambar 4.11



Gambar 4.11 Pengujian Sistem *Counter I*

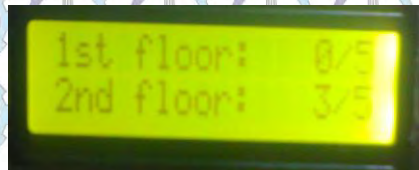
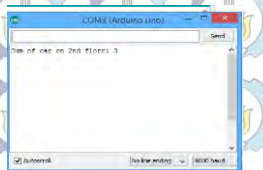


- Pengujian sistem *counter II*, lihat Gambar 4.12



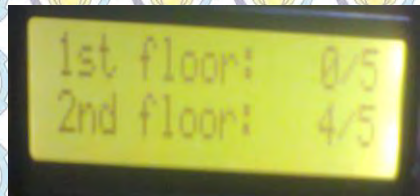
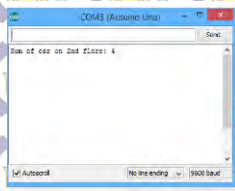
Gambar 4.12 Pengujian sistem *counter II*

- Pengujian sistem *counter III*, lihat Gambar 4.13



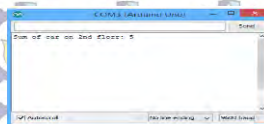
Gambar 4.13 Pengujian Sistem *Counter III*

- Pengujian sistem *counter IV*, lihat Gambar 4.14



Gambar 4.14 Pengujian Sistem *Counter VI*

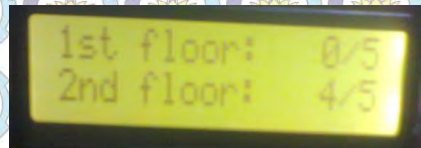
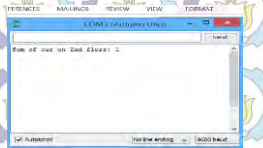
- Pengujian sistem *counter V*, lihat Gambar 4.15



Gambar 4.15 Pengujian Sistem *Counter V*

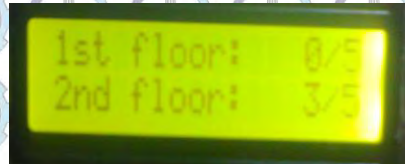
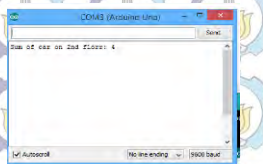


- Pengujian sistem *counter VI*, lihat Gambar 4.16



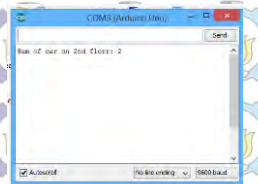
Gambar 4.16 Pengujian Sistem *Counter VI*

- Pengujian sistem *counter VII*, lihat Gambar 4.17



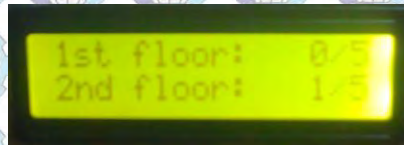
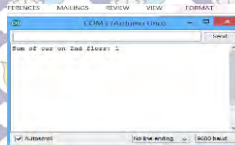
Gambar 4.17 Pengujian Sistem *Counter VII*

- Pengujian sistem *counter VIII*, lihat Gambar 4.18



Gambar 4.18 Pengujian Sistem *Counter VIII*

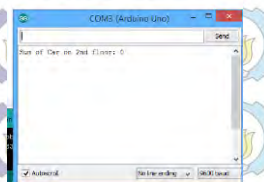
- Pengujian sistem *counter IX*, lihat Gambar 4.19



Gambar 4.19 Pengujian Sistem *Counter IX*



- Pengujian sistem *counter X*, lihat Gambar 4.20



Gambar 4.20 Pengujian Sistem *Counter X*

## BAB V PENUTUP

Dari perancangan, pengujian dan analisa peralatan yang telah dilakukan, baik dari perangkat lunak ataupun perangkat keras dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut.

### 5.1 Kesimpulan

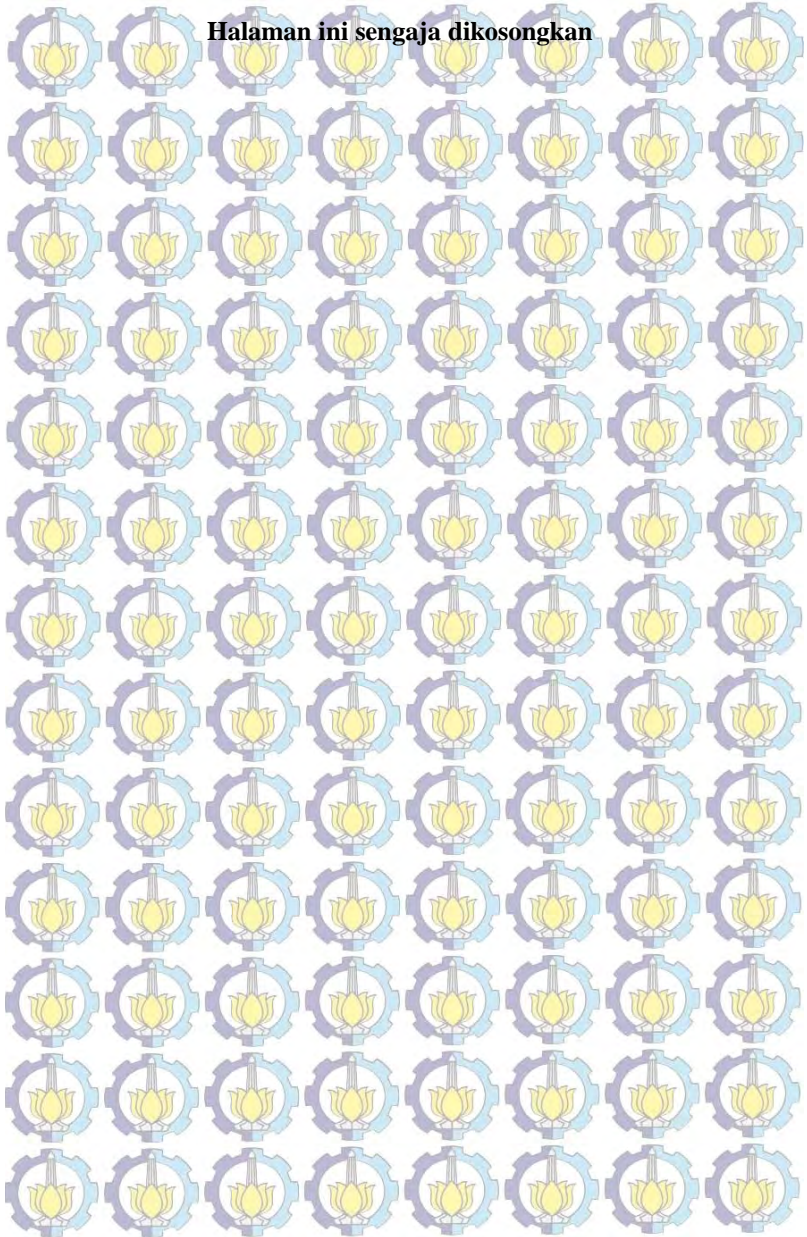
1. Pin 1 tidak berfungsi dengan baik pada saat sketch uploading. Pin 5, pin 4, pin 10, pin 11 memiliki nilai yang sama karena lokasi *circuit* yang sama.
2. Arah masuk kendaraan ke gedung pertokoan hanya 1 arah.

### 5.2 Saran

1. Semoga Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan dapat memiliki sensor yang dapat mengenali kendaraan roda 4.
2. Semoga Sistem Informasi Parkir Kendaraan Roda 4 Pada Gedung Pertokoan dapat memiliki tracking sistem, sehingga dapat memantau setiap kendaraan pada area parkir gedung pertokoan.



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



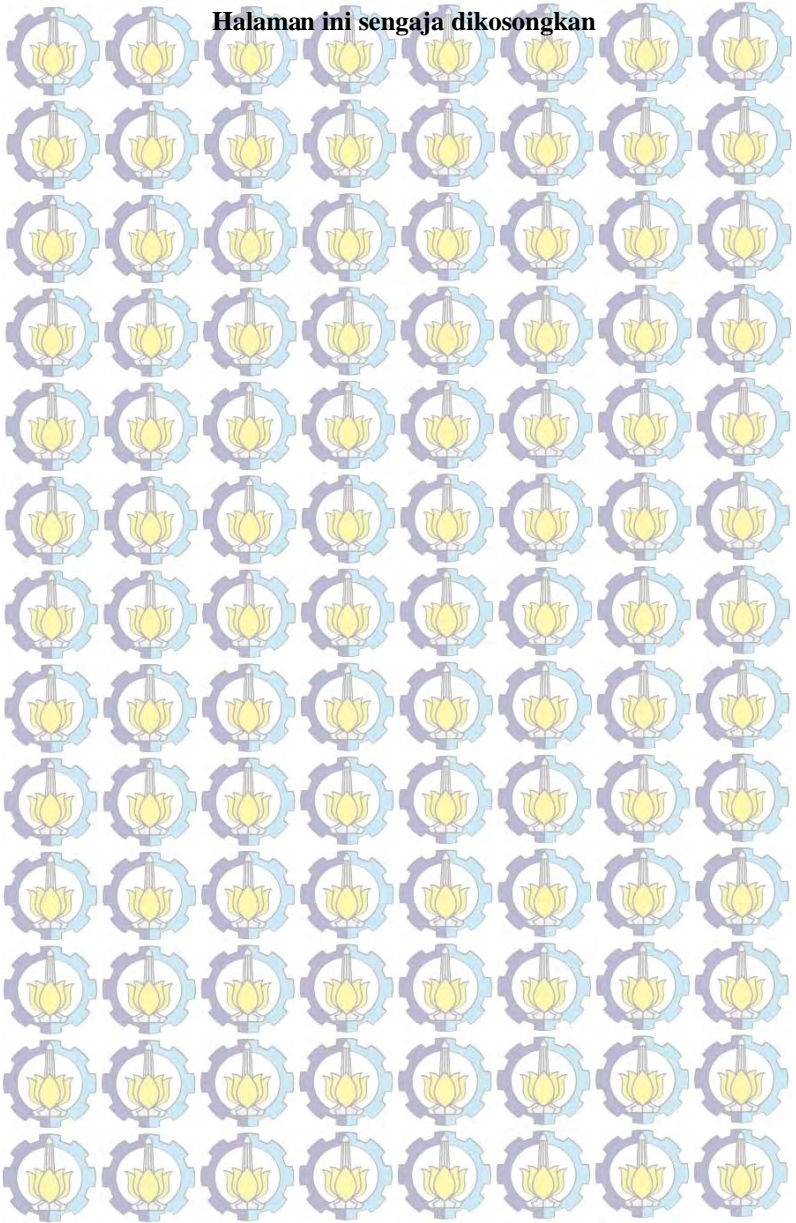


## DAFTAR PUSTAKA

1. Todd Litman, **Transportation Elasticities: How Prices and Other Factor Affect Travel Behavior**, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, 2010
2. Michael Margolis, **Arduino Cookbook**, O'Reilly, USA, 2012.
3. Albert Malvino, David J. Bates, **Electronic Principles**.
4. Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara Moo, **C++ Primer**, USA, 2013.
5. Ivor Horton's, **Beginning Visual C++ 2010**, Wrox, USA, 2010.
6. William H. Hayt Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin, **Engineering Circuit Analysis**, USA, 2012.



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



# LAMPIRAN I

## DATASHEET 2N3904 FAIRCHILD



October 2014

### 2N3904 / MMBT3904 / PZT3904 NPN General-Purpose Amplifier

#### Description

This device is designed as a general-purpose amplifier and switch. The useful dynamic range extends to 100 mA as a switch and to 100 MHz as an amplifier.



#### Absolute Maximum Ratings<sup>(1), (2)</sup>

Stresses exceeding the absolute maximum ratings may damage the device. The device may not function or be operable above the recommended operating conditions and stressing the parts to these levels is not recommended. In addition, extended exposure to stresses above the recommended operating conditions may affect device reliability. The absolute maximum ratings are stress ratings only. Values are at  $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Value	Unit
$V_{CE0}$	Collector-Emitter Voltage	40	V
$V_{CB0}$	Collector-Base Voltage	60	V
$V_{EB0}$	Emitter-Base Voltage	6.0	V
$I_C$	Collector Current - Continuous	200	mA
$T_J, T_{STG}$	Operating and Storage Junction Temperature Range	-55 to 150	$^\circ\text{C}$

#### Notes:

- These ratings are based on a maximum junction temperature of  $150^\circ\text{C}$ .
- These are steady-state limits. Fairchild Semiconductor should be consulted on applications involving pulsed or low-duty cycle operations.

#### Thermal Characteristics

Values are at  $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Maximum			Unit
		2N3904	MMBT3904 <sup>(3)</sup>	PZT3904 <sup>(4)</sup>	
$P_D$	Total Device Dissipation	625	350	1,000	mW
	Derate Above $25^\circ\text{C}$	5.0	2.8	8.0	mW/ $^\circ\text{C}$
$R_{\theta JC}$	Thermal Resistance, Junction to Case	83.3			$^\circ\text{C}/\text{W}$
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction to Ambient	200	357	125	$^\circ\text{C}/\text{W}$

#### Notes:

- Device is mounted on FR-4 PCB 1.6 inch X 1.6 inch X 0.06 inch.
- Device is mounted on FR-4 PCB 36 mm X 18 mm X 1.5 mm, mounting pad for the collector lead minimum 6  $\text{cm}^2$ .

#### Electrical Characteristics

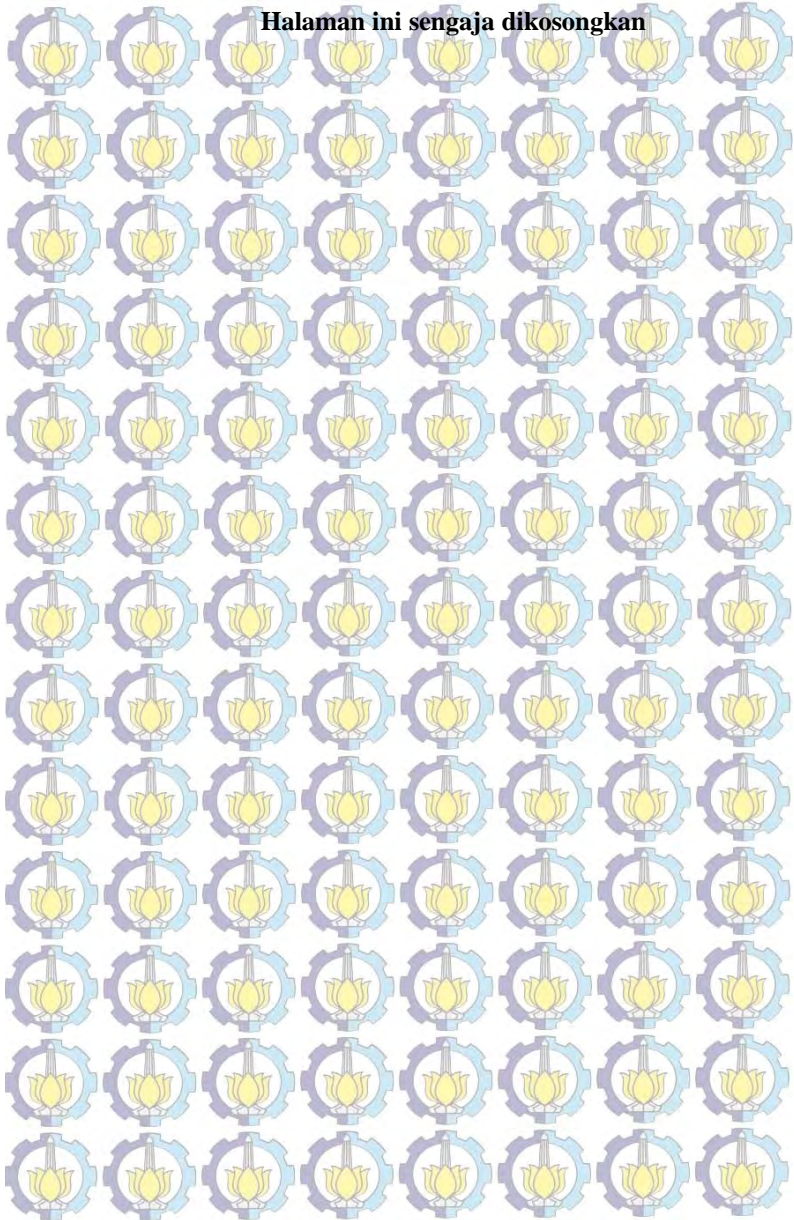
Values are at  $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Max.	Unit
<b>OFF CHARACTERISTICS</b>					
$V_{BR(CEO)}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1.0 \text{ mA}, I_B = 0$	40		V
$V_{BR(CBO)}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}, I_E = 0$	60		V
$V_{BR(EBV)}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}, I_C = 0$	6.0		V
$I_{B1}$	Base Cut-Off Current	$V_{CE} = 30 \text{ V}, V_{EB} = 3 \text{ V}$		50	nA
$I_{CEX}$	Collector Cut-Off Current	$V_{CE} = 30 \text{ V}, V_{EB} = 3 \text{ V}$		50	$\mu\text{A}$
<b>ON CHARACTERISTICS<sup>(5)</sup></b>					
$\beta_{DC}$	DC Current Gain	$I_C = 0.1 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	40		
		$I_C = 1.0 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	70		
		$I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	100	300	
		$I_C = 50 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	60		
		$I_C = 100 \text{ mA}, V_{CE} = 1.0 \text{ V}$	30		
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1.0 \text{ mA}$		0.2	V
		$I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5.0 \text{ mA}$		0.3	
		$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1.0 \text{ mA}$	0.85	0.85	
$V_{BE(sat)}$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1.0 \text{ mA}$		0.85	V
		$I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5.0 \text{ mA}$		0.85	

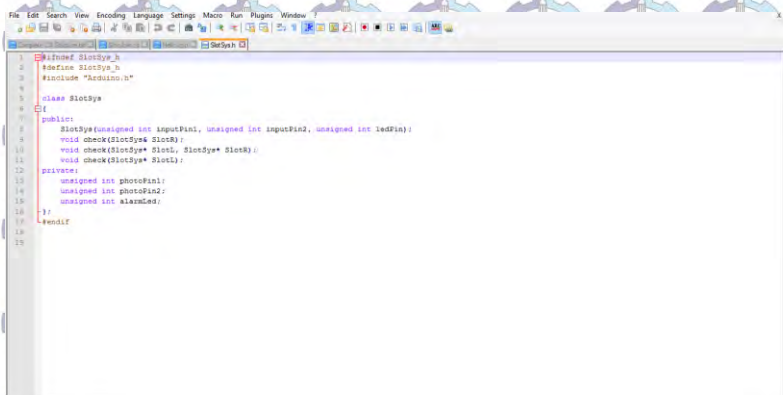
SMALL SIGNAL CHARACTERISTICS



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



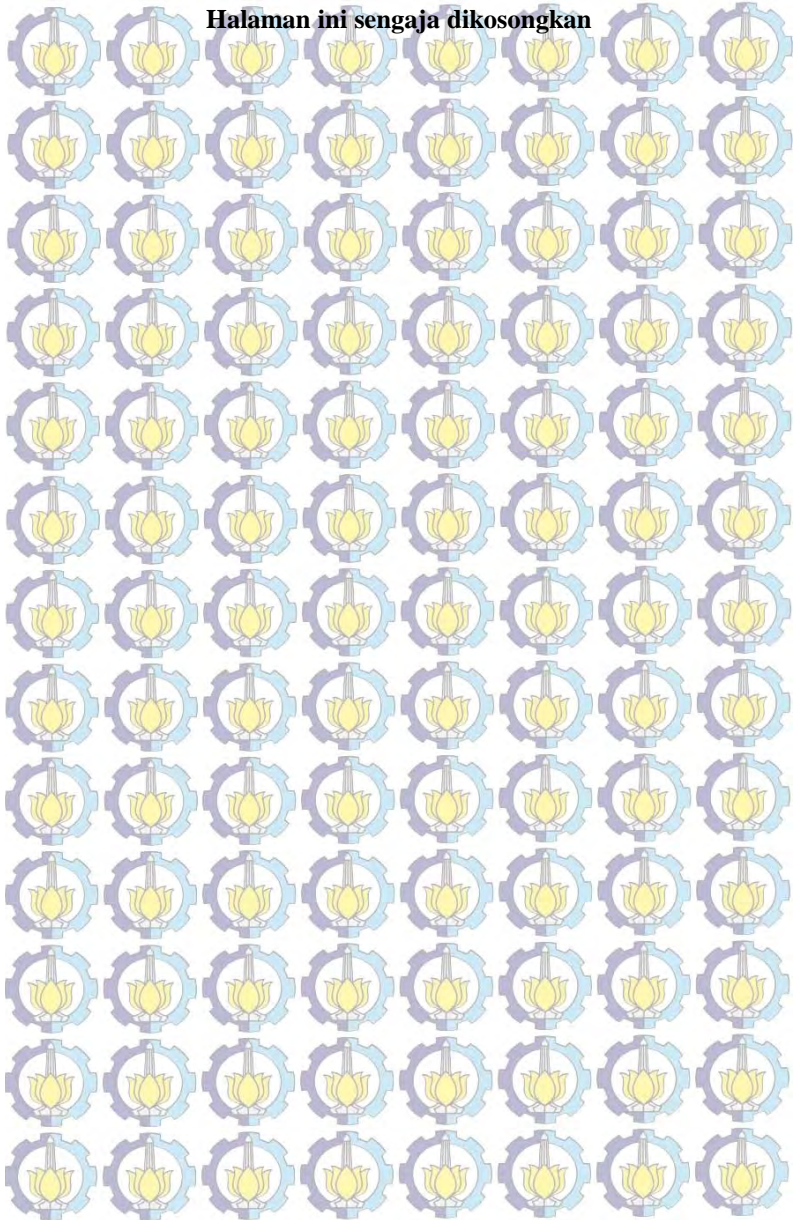
## LAMPIRAN II FILE SlotSys.h



```
1 #ifndef SlotSys_h
2 #define SlotSys_h
3 #include "Arduino.h"
4
5 class SlotSys
6 {
7
8 public:
9     SlotSys(unsigned int inputPin1, unsigned int inputPin2, unsigned int ledPin);
10    void check(SlotSys* Slot);
11    void check(SlotSys* Slot1, SlotSys* Slot);
12 private:
13     unsigned int photoPin1;
14     unsigned int photoPin2;
15     unsigned int alarmPin;
16 };
17 #endif
```



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



# LAMPIRAN III FILE SlotSys.cpp

```

1  #include "SlotSys.h"
2
3  SlotSys::SlotSys(const unsigned int& inputPin1, const unsigned int& inputPin2, const unsigned int& ledPin)
4  {
5      photoPin1 = inputPin1;
6      photoPin2 = inputPin2;
7      alarmLed = ledPin;
8      pinMode(photoPin1, INPUT);
9      pinMode(photoPin2, INPUT);
10     pinMode(alarmLed, OUTPUT);
11     digitalWrite(alarmLed, LOW);
12 }
13
14 void SlotSys::check(SlotSys* Slots)
15 {
16     if(digitalRead(photoPin1) == LOW)
17     {
18         pinMode(Slots->photoPin2, OUTPUT);
19         digitalWrite(Slots->photoPin2, HIGH);
20         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
21     }
22     else if(digitalRead(photoPin1) == HIGH)
23     {
24         pinMode(Slots->photoPin2, INPUT);
25         digitalWrite(alarmLed, LOW);
26     }
27
28     if(digitalRead(photoPin2) == LOW)
29     {
30         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
31     }
32     else if(digitalRead(photoPin2) == HIGH)
33     {
34         digitalWrite(alarmLed, LOW);
35     }
36 }
37
38 void SlotSys::check(SlotSys* Slot1, SlotSys* Slot2)
39 {
40     if(digitalRead(photoPin1) == LOW)
41     {
42         pinMode(Slot1->photoPin2, OUTPUT);
43         digitalWrite(Slot1->photoPin2, HIGH);
44         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
45     }
46     else if(digitalRead(photoPin1) == HIGH)
47     {
48         pinMode(Slot1->photoPin2, INPUT);
49         digitalWrite(alarmLed, LOW);
50     }
51
52     if(digitalRead(photoPin2) == LOW)
53     {
54         pinMode(Slot2->photoPin1, OUTPUT);
55         digitalWrite(Slot2->photoPin1, HIGH);
56         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
57     }
58     else if(digitalRead(photoPin2) == HIGH)
59     {
60         pinMode(Slot2->photoPin1, INPUT);
61         digitalWrite(alarmLed, LOW);
62     }
63 }
64
65 void SlotSys::check(SlotSys* Slot1)
66 {
67     if(digitalRead(photoPin2) == LOW)
68     {
69         pinMode(Slot1->photoPin1, OUTPUT);
70         digitalWrite(Slot1->photoPin1, HIGH);
71         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
72     }
73     else if(digitalRead(photoPin2) == HIGH)
74     {
75         pinMode(Slot1->photoPin1, INPUT);
76         digitalWrite(alarmLed, LOW);
77     }
78
79     if(digitalRead(photoPin1) == LOW)
80     {
81         digitalWrite(alarmLed, HIGH);
82     }
83     else if(digitalRead(photoPin1) == HIGH)
84     {
85         digitalWrite(alarmLed, LOW);
86     }
87 }
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

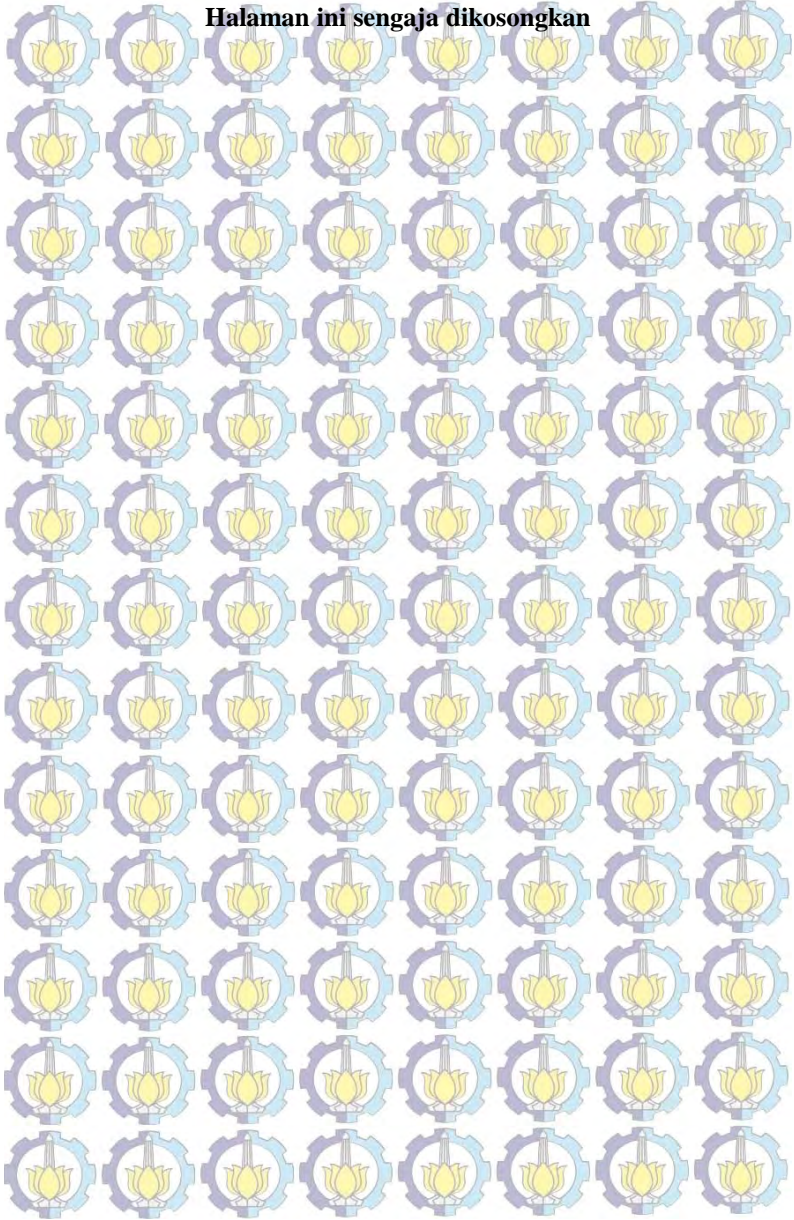
```

C++ source file length: 1903 lines: 90 Ln: 46 Col: 3 Sel: 0/0 Dot: Windows UTF-8 w/o BOM INS



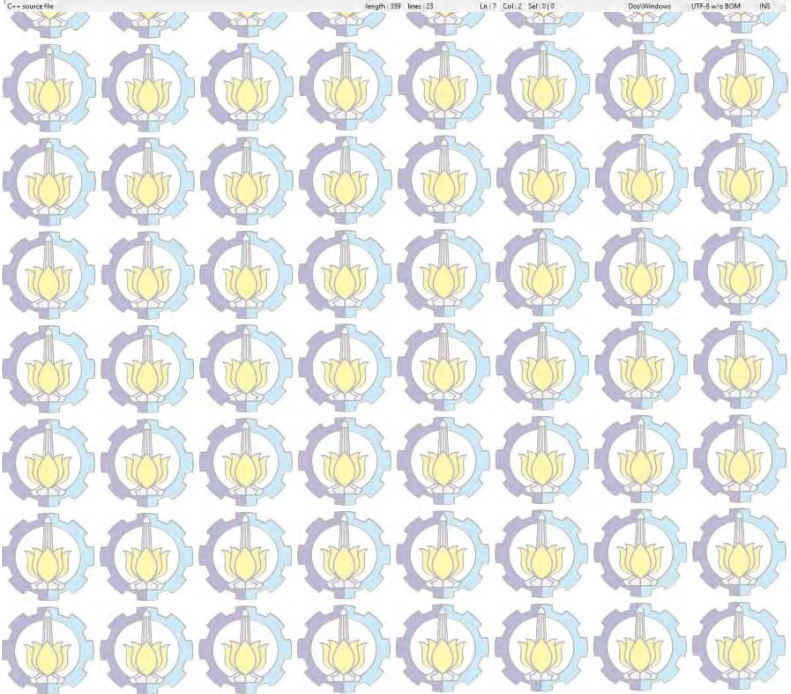


**Halaman ini sengaja dikosongkan**

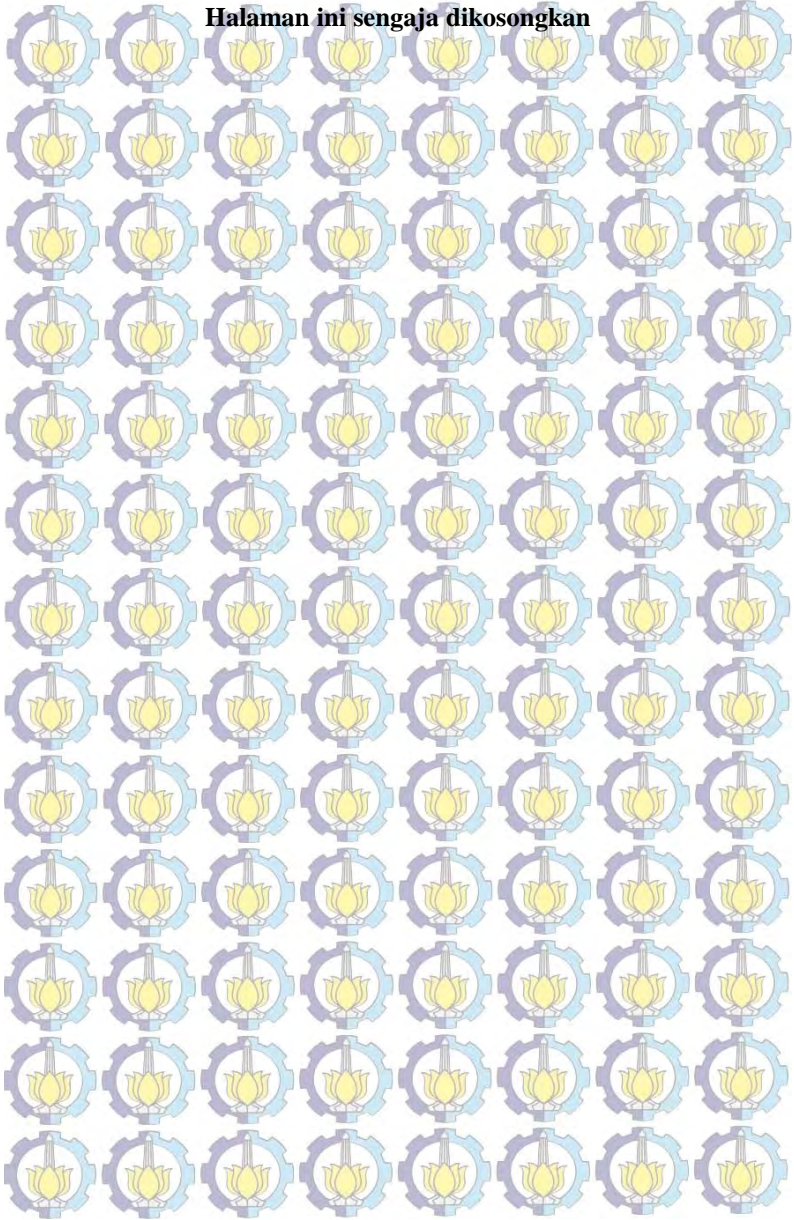


# LAMPIRAN IV HEADER FILE CounterSys.h

```
1 #ifndef CounterSys_h
2 #define CounterSys_h
3
4 #include <Arduino.h>
5
6 class CounterSys
7 {
8 public:
9     CounterSys(const unsigned int& inPin, const unsigned int& outPin);
10    void gasCheck();
11    bool isCheck();
12    bool outCheck();
13    unsigned int show();
14
15 private:
16    sensor unsigned int vehicle;
17    unsigned int sensorIn;
18    unsigned int sensorOut;
19 };
20
21 #endif
```



**Halaman ini sengaja dikosongkan**

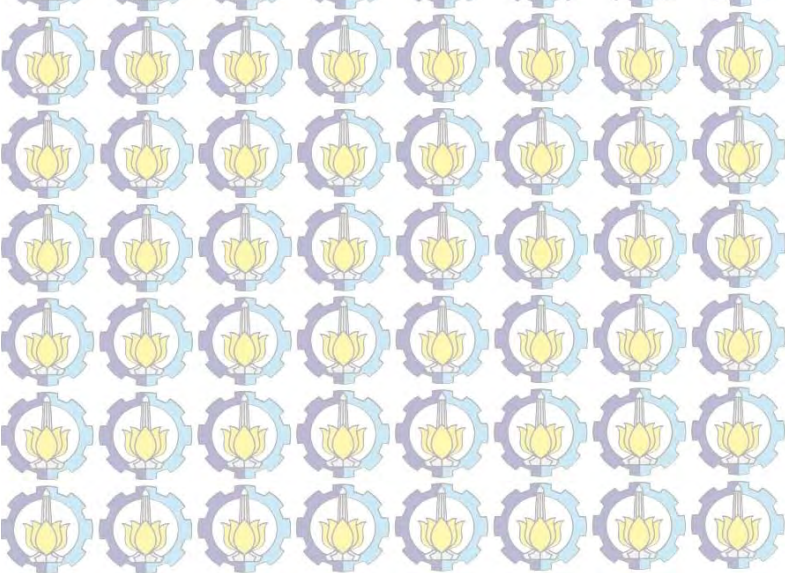




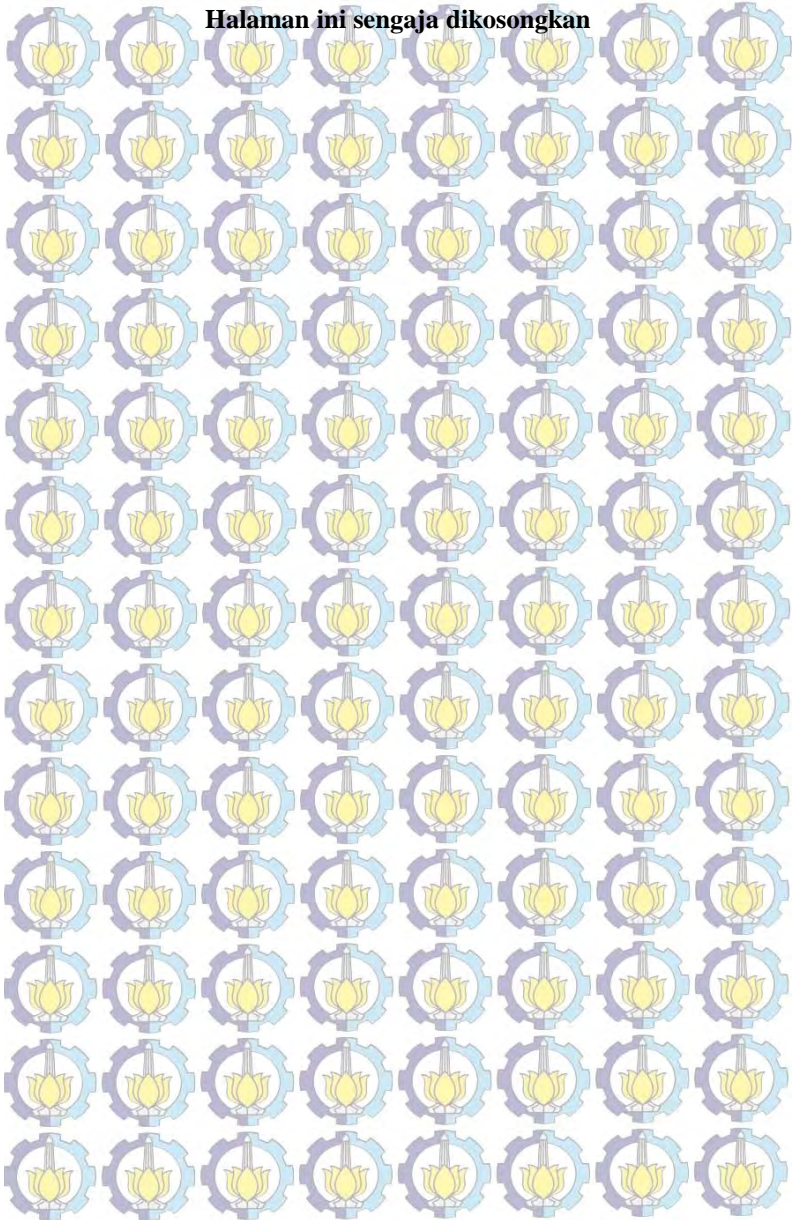
# LAMPIRAN V

## FILE CounterSys.cpp

```
1 #include "CounterSys.h"
2
3 unsigned int CounterSys::vehicle();
4
5 CounterSys::CounterSys(const unsigned int& inPin, const unsigned int& outPin)
6 {
7     sensorIn = inPin;
8     sensorOut = outPin;
9     pinMode(sensorIn, INPUT);
10    pinMode(sensorOut, OUTPUT);
11 }
12
13 void CounterSys::gateCheck()
14 {
15     if(inCheck() == LOW)
16     {
17         vehicle++;
18         if(vehicle > 0)
19             vehicle = 0;
20     }
21     if(outCheck() == LOW)
22     {
23         vehicle--;
24         if(vehicle < 0 || vehicle > 0)
25             vehicle = 0;
26     }
27 }
28
29 bool CounterSys::inCheck()
30 {
31     return digitalRead(sensorIn);
32 }
33
34 bool CounterSys::outCheck()
35 {
36     return digitalRead(sensorOut);
37 }
38
39 unsigned int CounterSys::show()
40 {
41     return vehicle;
42 }
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
```



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



# LAMPIRAN VI PROGRAM UTAMA ITSPlaza

```

// ITSPlaza
#include <cs50.h>
#include <stdio.h>
#include "constants.h"

// Data declaration and initialization.
const unsigned int inputPin = 24;
const unsigned int inputPin2 = 22;
const unsigned int ledPin = 42;
typedef struct {int inputPin, inputPin2, ledPin;}

// Data declaration and initialization.
const unsigned int inputPin = 38;
const unsigned int inputPin2 = 4;
const unsigned int ledPin = 42;
typedef struct {int inputPin, inputPin2, ledPin;}

// Data declaration and initialization.
const unsigned int inputPin = 4;
const unsigned int inputPin2 = 7;
const unsigned int ledPin = 38;
typedef struct {int inputPin, inputPin2, ledPin;}

// Data declaration and initialization.
const unsigned int inputPin = 43;
const unsigned int inputPin2 = 9;
const unsigned int ledPin = 38;
typedef struct {int inputPin, inputPin2, ledPin;}

// Data declaration and initialization.
const unsigned int inputPin = 19;
const unsigned int inputPin2 = 12;
const unsigned int ledPin = 34;
typedef struct {int inputPin, inputPin2, ledPin;}

// ITSPlaza declaration and initialization.
const unsigned int inputData = 28;
const unsigned int outputData = 28;

typedef struct {int inputData, outputData;}

// Create system variables.
unsigned int ledState = 0;
unsigned int outState = 0;

// Data declaration and initialization.
int ledPinList[] = {24, 33, 34, 37, 38, 39};

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    ledPinList[0] = 24;
    ledPinList[1] = 33;
    ledPinList[2] = 34;
    ledPinList[3] = 37;
    ledPinList[4] = 38;
    ledPinList[5] = 39;
}

void loop()
{
    // Data system checking
    struct {int ledPin;}
    struct {int ledPin, ledPin2;}
    struct {int ledPin, ledPin2;}
    struct {int ledPin, ledPin2;}
    struct {int ledPin;}

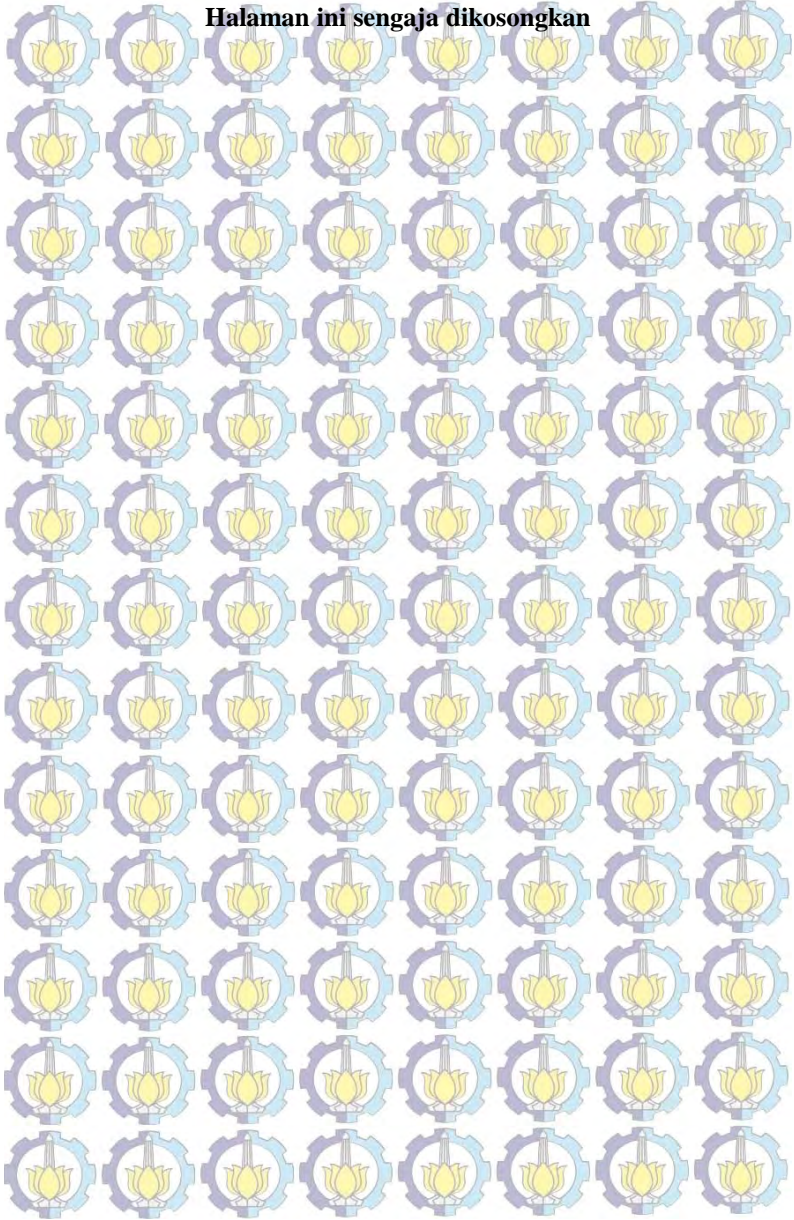
    // Create system checking input and output.
    if (ITSPlaza.inCheck() == LOW)
    {
        ledState++;
        if (ledState == 1)
        {
            ITSPlaza.outCheck();
            Serial.println("The led on the led Pin1");
            Serial.println(ITSPlaza.out());
            ledPinList[0] = 24;
            ledPinList[1] = 33;
            ledPinList[2] = 34;
            ledPinList[3] = 37;
            ledPinList[4] = 38;
            ledPinList[5] = 39;
        }
        else if (ledState > 5)
        {
            ledState = 1;
        }
    }
    else if (ITSPlaza.inCheck() == HIGH)
    {
        ledState = 0;
    }

    if (ITSPlaza.outCheck() == LOW)
    {
        outState++;
        if (outState == 1)
        {
            ITSPlaza.outCheck();
            Serial.println("The led on the led Pin2");
            Serial.println(ITSPlaza.out());
            ledPinList[0] = 24;
            ledPinList[1] = 33;
            ledPinList[2] = 34;
            ledPinList[3] = 37;
            ledPinList[4] = 38;
            ledPinList[5] = 39;
        }
        else if (outState > 5)
        {
            outState = 1;
        }
    }
    else if (ITSPlaza.outCheck() == HIGH)
    {
        outState = 0;
    }
}

```



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Handisaputra  
TTL : Medan, 23 Mei 1990  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Kristen Protestan  
Alamat Rumah : Jalan Kalianda No.29  
Medan, kelurahan Sei  
Rengas I, kecamatan  
Medan Kota, Sumatera  
Utara.  
Telp/HP : +6281216314022  
E-mail :  
mr.handyboyz@gmail.  
com

Hobi :

## RIWAYAT PENDIDIKAN

1997 – 2003 : SD Budi Murni-III, Medan  
2003 – 2006 : SMP Methodist 2, Medan  
2006 – 2009 : SMA Kemala Bhayangkari 3 Porong  
2009 – sekarang : Bidang Studi Komputer Kontrol, Program D3  
Teknik Elektro- FTI - ITS

## PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di APD Jawa Timur (1 Mei – 30 Nopember 2014)

## PENGALAMAN ORGANISASI



**Halaman ini sengaja dikosongkan**

