



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ALAT PENGHITUNG PENGUNJUNG
WAHANA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN SENSOR
PIR DAN INFRAMERAH SERTA PLATFORM UBIDOTS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
EVY RIANI SARAGIH
41422120003

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ALAT PENGHITUNG PENGUNJUNG
WAHANA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN SENSOR
PIR DAN INFRAMERAH SERTA PLATFORM UBIDOTS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : EVY RIANI SARAGIH
NIM : 41422120003
PEMBIMBING : TRIE MAYA KADARINA, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Evy Riani Saragih
NIM : 41422120003
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Alat Penghitung Pengunjung Wahana Otomatis Berbasis Esp32 Dengan Sensor Pir Dan Inframerah Serta Platform Ubidots

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Ketua Penguji : Fadli Sirait, S.Si.MT.Ph.D.
NIDN/NIDK/NIK : 0320057603



Anggota Penguji : Prof. Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0312118206



Jakarta, 31 Juli 2024

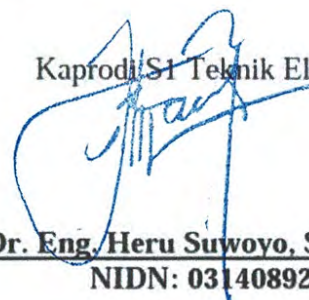
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **EVY RIANI SARAGIH**
NIM : **41422120003**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis : **PERANCANGAN ALAT PENGHITUNG
PENGUNJUNG WAHANA OTOMATIS BERBASIS
ESP32 DENGAN SENSOR PIR DAN INFRAMERAH
SERTA PLATFORM UBIDOTS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 08 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **25%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evy Riani Saragih
N.I.M : 41422120003
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penghitung Pengunjung Wahana Otomatis Berbasis Esp32 Dengan Sensor Pir Dan Inframerah Serta Platform Ubidots.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2024



Evy Riani Saragih

ABSTRAK

Pusat keramaian seperti wisata menjadi titik keramaian yang banyak dikunjungi masyarakat. Sehingga sering menimbulkan permasalahan antara jumlah pengunjung dan kapasitas tempat wisata tidak seimbang. Selain itu, masih banyak terdapat wisata yang kurang memanfaatkan teknologi dalam pengelolaannya, sehingga kurang efisien dalam mengetahui perkembangan dan kenyamanan pengunjung. Dampak dari Covid 19 sebelumnya juga sangat mempengaruhi pusat wisata yang sangat turun drastis dalam minat masyarakat. Sehingga tidak heran ketika memasuki *new normal*, banyak tempat wisata yang mulai bangkit lagi dan semakin banyaknya jumlah minat pengunjung dalam wisata. Oleh karena itu, sangat diperlukan suatu alat yang dapat menghitung jumlah pengunjung secara otomatis supaya mengetahui apakah jumlah pengunjung sesuai dengan kapasitas wisata, dan data jumlah pengunjung dapat dilihat secara *realtime* untuk mempermudah pengelola wisata dalam mengetahui perkembangan wisata dan demi kenyamanan pengunjung.

Sistem ini menggunakan ESP32 DevKit sebagai kontrol utama. Sensor PIR HC SR501 dan sensor Inframerah E18-D80NK untuk mendeteksi pengunjung pada pintu masuk dan keluar. Data penghitung jumlah pengunjung akan diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirim platform Ubidots serta ditampilkan dalam bentuk line chart untuk melihat jumlah pengunjung yang masuk, berada didalam wisata, sudah keluar wisata dan apakah sudah melebihi kapasitas pengunjung pada setiap wahana atau belum. Selain itu, hasil penghitungan juga akan ditampilkan pada sebuah layar LCD. Buzzer juga akan bekerja sebagai tanda pengunjung masuk dan keluar.

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan bahwa sistem dapat menghitung jumlah pengunjung secara otomatis dengan *delay* pengiriman data pengunjung pintu masuk utama dan keluar ke server Ubidots rata-rata selisih waktu sebesar 1,7 detik dan 2,6 detik, pengunjung pintu masuk dan keluar wahana 1 sebesar 2,1 detik dan 2,3 detik, serta pengunjung pintu masuk dan keluar wahana 2 sebesar 2,1 detik dan 1,7 detik.

Kata Kunci: Wisata, Sensor PIR HC SR501, Sensor Inframerah E18-D80NK, ESP32 DevKit, Ubidots, *Buzzer*, LCD

ABSTRACT

Crowded centers such as tourist attractions are busy points that are visited by many people. This often causes problems between the number of visitors and the unbalanced capacity of tourist attractions. Apart from that, there are still many tours that do not utilize technology in their management, so they are less efficient in knowing the progress and comfort of visitors. The impact of Covid 19 previously also greatly affected tourist centers which saw a drastic decline in public interest. So it is not surprising that when entering the new normal, many tourist attractions are starting to revive again and the number of visitors interested in tourism is increasing. Therefore, it is very necessary to have a tool that can calculate the number of visitors automatically in order to know whether the number of visitors is in accordance with tourism capacity, and data on the number of visitors can be viewed in real time to make it easier for tourism managers to know tourism developments and for the convenience of visitors.

This system uses ESP32 DevKit as the main control. HC SR501 PIR sensor and E18-D80NK Infrared sensor to detect visitors at the entrance and exit. The data for calculating the number of visitors will be processed by the ESP32 microcontroller and sent by the Ubidots platform and displayed in the form of a line chart to see the number of visitors who have entered, are on the tour, have left the tour and whether the visitor capacity on each ride has exceeded or not. Apart from that, the calculation results will also be displayed on an LCD screen. The buzzer will also work as a sign for visitors to enter and exit.

The results of the research that has been carried out show that the system can calculate the number of visitors automatically with a delay in sending data on visitors to the main entrance and exit to the Ubidots server with an average time difference of 1.7 seconds and 2.6 seconds, for visitors to the entrance and exit ride 1 was 2.1 seconds and 2.3 seconds, and visitors to the entrance and exit of ride 2 were 2.1 seconds and 1.7 seconds.

Keywords: Tourism, HC SR501 PIR Sensor, E18-D80NK Infrared Sensor, ESP32 DevKit, Ubidots, Buzzer, LCD

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kasih dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyusun laporan tugas akhir ini yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENGHITUNG PENGUNJUNG WAHANA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN SENSOR PIR DAN INFRAMERAH SERTA PLATFORM UBIDOTS”** Tentunya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Kedua Orang tua dan keluarga besar yang tidak henti-hentinya telah memberikan doa serta dukungannya selama ini, baik secara moril maupun materil.
3. Ibu Trie Maya Kadarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya di Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
6. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2024 yang telah memberikan semangat dan bantuannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Kakak, adik dan sahabat-sahabat saya seperti Sri, Zefanya, Theodora, Nella, Leli, Hanna, Cindi, Monika, keluarga besar Saragih Sumbayak dan Sinurat yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan membuka diri untuk menerima saran dan kritik serta masukan bagi diri penulis.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas.

Jakarta, 31 Juli 2024



Evy Riani Saragih



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Sensor PIR HC SR501	10
2.3 Sensor Inframerah E18-D80NK.....	12
2.4 Mikrokontroler ESP32 Dev-Kit	13
2.5 <i>Buzzer</i>	15
2.6 Module LCD 20x4 <i>With I2C Serial Interface</i>	15
2.7 Ubidots	16

2.8	Modul DC-DC <i>Step Up</i> XL6009	17
2.9	Micro USB 1A <i>Lithium Battery Charger TP4056 With Protection</i>	18
2.10	<i>Push Button</i>	19
2.11	RTC Ds3231 <i>Real Clock Module I2c + Battery Module</i>	20
2.12	<i>Rocker Switch Saklar Power</i>	21
2.13	<i>Buzzer Speaker Active</i>	22
2.14	Baterai Li-Ion 18650	23
2.15	Arduino IDE	24
2.16	LCD 16x2.....	25
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		27
3.1	Diagram Blok Sistem	27
3.2	Perancangan Perangkat Keras	29
3.2.1	Perancangan ESP32 dan Sensor Inframerah E18- D80NK.....	29
3.2.2	Perancangan ESP32 dan Sensor PIR HC-SR501	30
3.2.3	Rangkaian ESP32 dan <i>Buzzer Module</i>	30
3.2.4	Rangkaian ESP32 dan LCD 20x4 & I2C <i>Module</i>	31
3.2.5	Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	31
3.3	<i>Flowchart</i>	33
3.4	Kode pemograman pada Arduino IDE	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Hasil Perancangan	57
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	57
4.1.2	Hasil Perancangan Elektrik	58
4.2	Pengujian Alat	60
4.2.1	Pengujian Sensor PIR HC SR501	60
4.2.2	Pengujian Sensor Inframerah E18-D80NK.....	61
4.2.3	Pengujian Platform Ubidots	65
4.2.4	Pengujian Keberhasilan Kinerja Sistem.....	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.1 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	93
Lampiran 1. Hasil Pengecekan Turnitin	93
Lampiran 2. Kode Pemograman.....	96



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Passive Infrared (PIR) HC SR501	11
Gambar 2. 2 Sensor Inframerah E18-D80nk.....	12
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP 32 Dev-Kit	14
Gambar 2. 4 Buzzer.....	15
Gambar 2. 5 LCD 20x4 With I2C Serial Interface	16
Gambar 2. 6 Ubidots	17
Gambar 2. 7 DC-DC Step Up X16009	18
Gambar 2. 8 Micro USB 1A Lithium Battery Charger TP4056 With Protection.....	19
Gambar 2. 9 Push Button	20
Gambar 2. 10 RTC DS3231	21
Gambar 2. 11 Rocker Switch Saklar Power.....	22
Gambar 2. 12 Buzzer Speaker Active.....	23
Gambar 2. 13 Baterrai 18650.....	23
Gambar 2. 14 Arduino IDE.....	24
Gambar 2. 15 LCD 16 x 2.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	27
Gambar 3. 2 Rangkaian ESP32 dan Sensor E18-D80NK.....	29
Gambar 3. 3 Rangkaian ESP32 dan Sensor PIR HC-SR501	30
Gambar 3. 4 Rangkaian ESP 32 dan Buzzer.....	31
Gambar 3. 5 Rangkaian ESP32 dan LCD 20x4 & I2C Module.....	31
Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan.....	33
Gambar 3. 7 Flowchart.....	34
Gambar 3. 8 Kode Pemograman Untuk Proyek Arduino Yang Menggunakan LCD I2C, RTC Untuk Waktu, Mengirim Data Ke Ubidots Dengan ESP32, Dan Menyimpan Data Dengan LITTLEFS	36
Gambar 3. 9 Kode Pemograman Untuk Mendefinisikan Pin-Pin Arduino Pada Buzzer, Sensor PIR, Sensor Inframerah Dan Tombol Reset	38

Gambar 3. 10 Kode Pemograman Untuk Mendeklarasikan Variable Untuk Status Sensor PIR, Sensor Inframerah, Tombol Reset, Delay Dan Kondisi Sistem.	40
Gambar 3. 11 Kode Pemograman Untuk Koneksi Wi-Fi Dan Pengiriman Data ke Ubidots.....	41
Gambar 3. 12 Kode Pemograman Untuk Menyimpan Data Pembacaan Sensor, Penghitungan Pengunjung, Control Buzzer Dan Pengaturan Kuota di Wahana	42
Gambar 3. 13 Kode Pemograman Untuk Mengatur Waktu, Waktu Terakhir Untuk Pengambilan Data Pada Proyek Arduino	44
Gambar 3. 14 Kode Pemograman Untuk Menangani Dan Mencetak Pesan MQTT Yang Diterima Beserta Topiknya Ke Serial Monitor	45
Gambar 3. 15 Kode Pemograman Komunikasi Serial Monitor, Menunggu Koneksi Port Serial, Koneksi RTC (Real Time Clock), Mengatur Waktu Jika RTC Kehilangan Daya Dan LCD.....	46
Gambar 3. 16 Kode Pemograman Untuk Menampilkan Pesan Pada Layar LCD Ketika Perangkat Pertama Kali Dinyalakan.....	47
Gambar 3. 17 Kode Pemograman Untuk Membaca Status Dari Sensor Untuk Mendeteksi Pengunjung.....	48
Gambar 3. 18 Kode Pemograman Untuk Menangani Reset Sistem Ketika Tombol Reset Ditekan.....	50
Gambar 3. 19 Kode Pemograman Untuk Memantau Dan Menghitung Pengunjung Dipintu Masuk Utama, Serta Memperbaharui Data Di LCD, File Sistem Dan Ubidots.....	51
Gambar 3. 20 Kode Pemograman Untuk Memantau Dan Menghitung Pengunjung Di Wahana 1, Dan Memperbaharui Data Pada Layar LCD, File Sistem Dan Ubidots	53
Gambar 3. 21 Kode Pemograman Untuk Memantau Dan Menghitung Pengunjung Yang Keluar Dari Wahana1 Dan Memperbaharui Data Di LCD, File Sistem, Dan Ubidots.....	54
Gambar 3. 22 Kode Pemograman Untuk Memperbaharui Tampilan Data Di LCD Dengan Informasi Tentang Pengunjung Dan Waktu, Serta Mengirim Data Ke Ubidots.....	55

Gambar 3. 23 adalah kode pemrograman untuk menampilkan informasi jumlah pengunjung pada serial monitor yang juga akan ditampilkan pada LCD dan platform Ubidots.....	56
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	58
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Elektrik	59
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor PIR HC SR501 Pada Pintu Masuk Utama Dan Keluar	60
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Inframerah Pada Pintu Masuk Utama Dan Keluar ...	62
Gambar 4. 5 Tampilan Layar Ubidots Untuk Analisis Pengunjung Pintu Masuk Utama Dan Keluar Yang Terdeteksi Oleh Sensor Inframerah.....	65
Gambar 4. 6 Tampilan Layar Ubidots Untuk Analisis Jumlah Pengunjung Pintu Masuk Dan Keluar Wahana 1 Dan Wahana 2 Yang Terdeteksi Oleh Sensor Inframerah	65
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Platform Ubidots Line Chart Pintu Masuk Utama Dan Keluar	66
Gambar 4. 8 Tampilan Layar Ubidots Untuk Melihat Data Secara Harian, Mingguan Dan Bulanan	67
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Platform Ubidots Line Chart Pintu Wahana 1 Dan 2 .	67
Gambar 4. 10 Tampilan Grafik Jumlah Pengunjung In Count Yang Telah Diunduh Dari Line Chart Dashboard Ubidots	70
Gambar 4. 11 Tampilan Grafik Jumlah Pengunjung Present Count Yang Telah Diunduh Dari Line Chart Dashboard Ubidots	70
Gambar 4. 12 Tampilan Grafik Jumlah Pengunjung Out Count Yang Telah Diunduh Dari Line Chart Dashboard Ubidots	71
Gambar 4. 13 Tampilan Data Limit Kuota Masih Tersedia Pada Wahana 1 Yang Telah Diunduh Di Ubidots.....	73
Gambar 4. 14 Tampilan Data Limit Kuota Masih Tersedia Pada Wahana 2 Yang Telah Diunduh Di Ubidots.....	74
Gambar 4. 15 Tampilan Pengujian Kinerja Sistem Pada Pintu Utama di Serial Monitor dan Ubidots.....	83

Gambar 4. 16 Tampilan Pengujian Sistem Pada Wahana 1 85
Gambar 4. 17 Tampilan Pengujian Sistem Pada Pintu Masuk Wahana 2 87



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Passive Infrared (Pir) Hc-Sr50	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Inframerah E18-D80nk.....	13
Tabel 2. 4 Perbedaan ESP32 Dengan Mikrokontroler Lain.....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Module LCD 20x4 With I2C Serial Interface.	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Module LCD 20x4 With I2C Serial Interface.	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi Micro USB 1A Lithium Battery Charger TP4056.	19
Tabel 2. 8 Spesifikasi Rocker Switch SPST	22
Tabel 2. 9 Fungsi Shortcut Button Arduino IDE.....	25
Tabel 4. 1 Daftar Komponen Dan Modul	59
Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Output Pada Sensor PIR Dipintu Masuk Utama Dan Keluar	61
Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan Output Pada Sensor Inframerah Dipintu Masuk Utama Dan Keluar.....	62
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan Output Pada Sensor Inframerah Dipintu Masuk Dan Keluar Wahana 1.	63
Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan Output Pada Sensor Inframerah Dipintu Masuk Dan Keluar Wahana 2.	64
Tabel 4. 6 Tampilan Data Pengunjung Pintu Masuk Utama Dan Keluar Pada Dashboard Ubidots	68
Tabel 4. 7 Tampilan Data Kuota Pengunjung Pintu Wahana 1 Pada Dashboard Ubidots	72
Tabel 4. 8 Tampilan Data Kuota Pengunjung Pintu Wahana 2 Pada Dashboard Ubidots	73
Tabel 4. 9 Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Masuk Utama Ke Ubidots	75

Tabel 4. 10 Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Keluar Utama Ke Ubidots	76
Tabel 4. 11 Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Masuk Wahana 1 Ke Ubidots.....	77
Tabel 4. 12 Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Keluar Wahana 1	78
Tabel 4. 13 Data Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Masuk Wahana 2 Ke Ubidots.....	79
Tabel 4. 14 Data Hasil Delay Pengiriman Data Pengunjung Pintu Keluar Wahana 2 Ke Ubidots.....	80
Tabel 4. 15 Pengujian Kinerja Sistem Pada Pintu Masuk Utama	81
Tabel 4. 16 Pengujian Pada Pintu Masuk Wahana 1	84
Tabel 4. 17 Pengujian Sistem Pada Pintu Masuk Wahana 2	85

