



SKRIPSI

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING WAKTU RENTAL PLAYSTATION

AHMAD ALFIAN ERTIANSYAH

NPM 21082010054

DOSEN PEMBIMBING

Mohammad Irwan Afandi, ST, M.Sc.

Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING WAKTU RENTAL PLAYSTATION

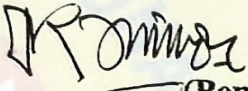
Oleh:

AHMAD ALFIAN ERTIANSYAH
21082010054

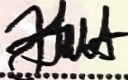
Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 29 Juni 2026.

Menyetujui

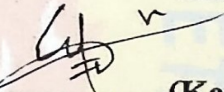
Mohamad Irwan Afandi, S.T., M.Sc
NIP. 197607182021211003


.....(Pembimbing I)

Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom
NIP. 199005162024061003


.....(Pembimbing II)

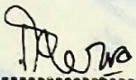
Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom
NIP. 199409292022031008


.....(Ketua Penguji)

Iqbal Ramadhani Mukhlis, S.Kom., M.Kom
NIP. 199303052024061002

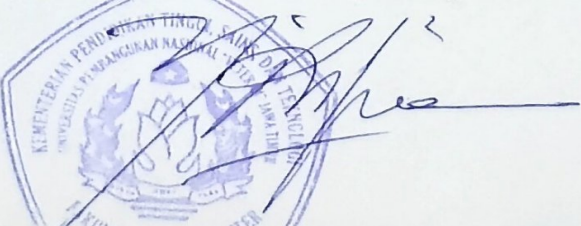

.....(Penguji II)

Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom. M.Kom
NIP. 199805162025061005


.....(Penguji III)

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

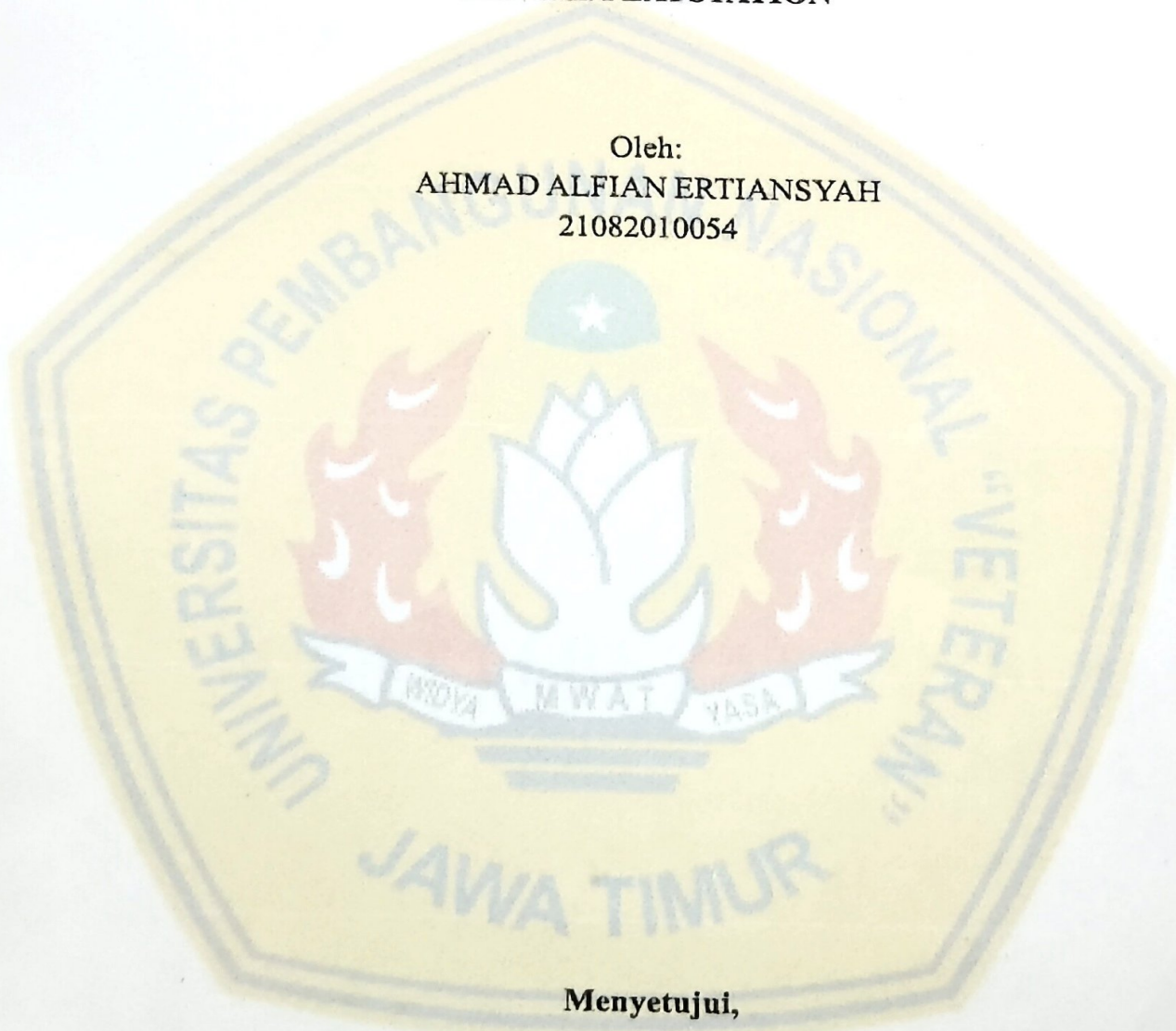

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM
PENGENDALIAN DAN MONITORING WAKTU
RENTAL PLAYSTATION**

Oleh:

AHMAD ALFIAN ERTIANSYAH
21082010054



Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**

Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198107042021212011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Ahmad Alfian Ertiansyah
NPM : 21082010054
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur – unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 29 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Ahmad Alfian Ertiansyah
NPM. 21082010054

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Ahmad Alfian Ertiansyah / 21082010054
Judul Skripsi : Implementasi Internet of Things pada Sistem
Pengendalian dan Monitoring Waktu Rental
Playstation
Dosen Pembimbing : 1. Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc.
2. Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom.

Rental PlayStation umumnya masih menjalankan proses billing secara manual, di mana operator menyalakan televisi, mengatur timer, dan mencatat durasi bermain secara manual sehingga rawan kesalahan pencatatan dan kecurangan. Hal serupa terjadi pada Mapian PlayStation di Ponorogo yang menjadi objek penelitian ini. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian dan monitoring waktu rental PlayStation berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengendalikan perangkat secara otomatis dan mencatat aktivitas rental secara akurat. Sistem dikembangkan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan mikrokontroler ESP32-C3 Super Mini sebagai pengendali utama, modul RF433 MHz sebagai media transmisi nirkabel, relay wireless 220V sebagai aktuator, serta Firebase Realtime Database dan aplikasi web sebagai antarmuka monitoring. ESP32 membaca status meja dari Firebase melalui mekanisme polling setiap 3 detik dan menerjemahkannya menjadi perintah RF433 MHz untuk menyalakan atau mematikan televisi. Hasil pengujian menunjukkan komunikasi RF433 MHz berhasil 100% pada jarak 15 meter, rata-rata waktu respons sistem 2,59 detik, dan rata-rata selisih ketepatan timer billing 2,72 detik. Pengujian black-box terhadap 35 skenario seluruhnya berhasil, pengendalian dua hingga lima meja secara bersamaan tidak menimbulkan interferensi, dan sistem berjalan stabil selama pengujian 120 menit. Dengan pencatatan durasi dan transaksi yang berlangsung otomatis, sistem menghilangkan ketergantungan pada pencatatan manual sehingga menutup celah kesalahan pencatatan dan manipulasi laporan pada operasional rental PlayStation.

Kata kunci: ESP32, Firebase, Internet of Things, rental PlayStation, RF433 MHz

ABSTRACT

Student Name / NPM : Ahmad Alfian Ertiansyah / 21082010054
Thesis Title : Implementasi Internet of Things pada Sistem
Pengendalian dan Monitoring Waktu Rental
Playstation
Advisors : 1. Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc.
2. Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom.

PlayStation rental businesses generally still run billing manually: the operator switches on the television, sets the timer, and records the playing duration by hand, leaving the process prone to recording errors and fraud. The same condition occurs at Mapian PlayStation in Ponorogo, the object of this research. This research aimed to design and implement an Internet of Things (IoT) based control and monitoring system for PlayStation rental time capable of controlling devices automatically and recording rental activity accurately. The system was developed using the Research and Development (R&D) method with an ESP32-C3 Super Mini microcontroller as the main controller, an RF433 MHz module as the wireless transmission medium, a 220V wireless relay as the actuator, and Firebase Realtime Database with a web application as the monitoring interface. The ESP32 read the table status from Firebase through a polling mechanism every 3 seconds and translated it into RF433 MHz commands to switch the television on or off. The test results showed that RF433 MHz communication succeeded 100% at 15 meters, the average system response time was 2.59 seconds, and the average billing timer deviation was 2.72 seconds. Black-box testing of 35 scenarios was entirely successful, controlling two to five tables simultaneously produced no interference, and the system ran stably throughout the 120-minute test. With duration and transaction recording taking place automatically, the system removed the dependence on manual recording and thereby closed the gap for recording errors and report manipulation in PlayStation rental operations.

Keywords: ESP32, Firebase, Internet of Things, PlayStation rental, RF433 MHz

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Implementasi Internet of Things pada Sistem Pengendalian dan Monitoring Waktu Rental Playstation” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan. Selain itu, terdapat berbagai dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Mohamad Irwan Afandi, ST, M.Sc. dan Bapak Nambi Sembilu S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan kritik serta saran kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom., selaku ketua penguji skripsi, Bapak Iqbal Ramadhani Mukhlis, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom. M.Kom. sebagai dosen penguji skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penulisan serta melakukan pengujian terhadap skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis, Almarhum Erfan dan Titik Surayah, karya skripsi ini penulis persembahkan kepada mereka berdua. Terima kasih atas cinta, kasih sayang, serta bimbingan yang tiada henti dalam membesarkan penulis hingga mampu terus melangkah mengejar mimpi dan cita-cita. Segala keberhasilan dan hal-hal baik yang akan penulis raih di masa depan adalah berkat dan untuk kalian berdua.

Disadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan karya ilmiah ini masih terdapat berbagai kekurangan dan keterbatasan, baik dalam hal pembahasan, metode penelitian, implementasi, maupun penyajian hasil penelitian. Keterbatasan

tersebut tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan, pengalaman, waktu, serta sumber daya yang dimiliki oleh penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih memiliki ruang untuk dikembangkan lebih lanjut. Penulis dengan terbuka menerima segala bentuk saran, masukan, dan kritik yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan dan penyempurnaan penelitian ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkaitan dengan penelitian ini. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian dengan cakupan, metode, dan teknologi yang lebih baik. Bagi penulis secara khusus, proses penyusunan skripsi ini menjadi pengalaman dan pembelajaran yang berharga dalam meningkatkan pengetahuan, kemampuan, serta kesiapan untuk menghadapi perkembangan dan tantangan di masa yang akan datang.

Surabaya, 8 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Dasar Teori	7
2.1.1 Internet of things	7
2.1.2 Mikrokontroler dan sistem embedded.....	7
2.1.3 ESP32.....	8
2.1.4 RF 433 MHz.....	9
2.1.5 Relay dan relay wireless.....	9
2.1.6 Firebase	10
2.1.7 Sistem billing	10
2.1.8 Metode research and development (R&D)	11
2.1.9 Metode prototyping.....	11
2.1.10 Pengujian black-box.....	12
2.1.11 Simulator wokwi	13
2.1.12 Arduino IDE.....	13

2.1.13	Arsitektur layer IoT	14
2.2	Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Jenis dan Metode Penelitian	19
3.2	Objek Penelitian	22
3.3	Analisis Kebutuhan Sistem	24
3.3.1	Kebutuhan perangkat keras (<i>hardware</i>)	24
3.3.2	Kebutuhan perangkat lunak (<i>software</i>)	25
3.4	Perancangan Sistem	26
3.4.1	Arsitektur sistem	26
3.4.2	Diagram blok sistem	27
3.4.3	Flowchart sistem	28
3.4.4	Perancangan aplikasi web	30
3.4.5	Perakitan sistem	34
3.4.6	Simulasi pada platform wokwi.....	35
3.5	Pengujian sistem	38
3.5.1	Tujuan pengujian.....	39
3.5.2	Metode dan skenario pengujian	39
3.5.3	Alat dan parameter pengujian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Hasil Implementasi Sistem.....	43
4.1.1	Hasil implementasi perangkat keras.....	43
4.1.2	Hasil implementasi perangkat lunak (<i>software</i>).....	48
4.1.3	Hasil implementasi firmware ESP32	58
4.1.4	Hasil integrasi web, firebase, ESP32, dan relay wireless	64
4.2	Hasil Pengujian Sistem	67
4.2.1	Hasil pengujian jarak rf433 mhz	67
4.2.2	Hasil pengujian waktu respons sistem	68
4.2.3	Pengujian ketepatan timer billing.....	70
4.2.4	Pengujian simultaneous multi-unit.....	71
4.2.5	Hasil pengujian tampilan OLED	72
4.2.6	Pengujian fungsional sistem web (<i>black-box testing</i>).....	74

4.2.7	Pengujian stabilitas sistem	79
4.3	Pembahasan.....	79
4.3.1	Pembahasan pelaksanaan metode research and development.....	80
4.3.2	Analisis hasil pengujian komunikasi RF433 MHz	81
4.3.3	Analisis hasil pengujian waktu respons sistem	81
4.3.4	Analisis hasil pengujian tampilan OLED.....	82
4.3.5	Analisis hasil black-box testing	83
4.3.6	Analisis ketepatan timer billing	83
4.3.7	Analisis simultaneous multi-unit.....	83
4.3.8	Analisis stabilitas sistem	84
4.3.9	Dampak pemutusan arus listrik terhadap perangkat TV	84
4.3.10	Analisis perbandingan sistem manual vs sistem IoT	85
4.3.11	Perilaku sistem terhadap gangguan koneksi internet	87
4.3.12	Keterbatasan sistem.....	88
BAB V PENUTUP		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN.....		95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian di Mapian PlayStation	22
Gambar 3.3 Formulir Laporan Harian pada Sistem Lama	23
Gambar 3.4 Data Omset Harian pada Sistem Lama	24
Gambar 3.5 Arsitektur Sistem Monitoring Rental PlayStation	26
Gambar 3.6 Diagram Blok Sistem	27
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Billing.....	29
Gambar 3.8 Tahapan Metode Prototyping Aplikasi Web	31
Gambar 3.9 Struktur Data Firebase.....	33
Gambar 3.10 Use Case Diagram	34
Gambar 3.11 Simulasi Perakitan pada Platform Wokwi	36
Gambar 3.12 Simulasi Pengkoneksian Jaringan WiFi	36
Gambar 3.13 Simulasi Koneksi WiFi Berhasil	37
Gambar 3.14 Simulasi Perintah Mulai pada Sistem.....	37
Gambar 3.15 Simulasi Waktu Bermain Habis	38
Gambar 4.1 Hasil Implementasi Node Kasir	44
Gambar 4.2 Skema Rangkaian Node Kasir.....	45
Gambar 4.3 Hasil Implementasi Relay Wireless.....	46
Gambar 4.4 Hasil Pemasangan Relay Wireless pada TV	46
Gambar 4.5 Halaman Billing Aplikasi Web Monitoring.....	49
Gambar 4.6 Modal Start Timer	50
Gambar 4.7 Halaman History Transaksi	50
Gambar 4.8 Halaman Setting	51
Gambar 4.9 Halaman Login.....	51
Gambar 4.10 Halaman Dashboard	52
Gambar 4.11 Alur kerja program ESP32	58
Gambar 4.12 Konfigurasi Konstanta Program ESP32.....	60
Gambar 4.13 Fungsi Polling Firebase.....	61
Gambar 4.14 Fungsi Pengiriman Sinyal RF433 MHz	62
Gambar 4.15 Fungsi Setup dan Manajemen Koneksi WiFi.....	63
Gambar 4.16 Fungsi Loop Utama Program ESP32	64

Gambar 4.17 Mekanisme Integrasi Start Billing	65
Gambar 4.18 Perbandingan Mekanisme Penghentian Sesi.....	66
Gambar 4.19 Tampilan OLED Saat AP Mode	73
Gambar 4.20 Tampilan OLED Saat Menghubungkan Wi-Fi.....	74
Gambar 4.21 Tampilan OLED Status Meja	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemetaan Arsitektur Layer IoT pada Sistem Billing.....	15
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	24
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	25
Tabel 3.3 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	25
Tabel 3.4 Daftar Fitur Aplikasi Web	32
Tabel 3.5 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	32
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin ESP32-C3 Mini.....	45
Tabel 4.2 Struktur Field Node Billing.....	54
Tabel 4.3 Struktur Field Node Tarif	55
Tabel 4.4 Struktur Field Node Cafe	56
Tabel 4.5 Struktur Field Node History	56
Tabel 4.6 Struktur Field Node ESP32	57
Tabel 4.7 Struktur Field Node Karyawan	57
Tabel 4.8 Kode RF433 MHz Tiap Meja.....	62
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Jarak RF433 MHz.....	68
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Waktu Respons Sistem.....	69
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Pengujian Waktu Respons Sistem.....	70
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Ketepatan Timer Billing.....	71
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Pengujian Ketepatan Timer.....	71
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Simultaneous Multi-Unit	72
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Tampilan OLED.....	72
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Black-Box — Fitur Start Billing.....	75
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Black-Box — Fitur Tambah Waktu	75
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Black-Box — Fitur Cafe Order	76
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Black-Box — Fitur Pembayaran.....	76
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Black-Box — Halaman History.....	77
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Black-Box — Halaman Setting	77
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Black-Box — Fitur Login dan Dashboard.....	78
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Stabilitas Sistem.....	79
Tabel 4.24 Pemetaan Pelaksanaan Tahapan R&D	80

Tabel 4.25 Perbandingan Sistem Manual vs Sistem Billing IoT	85
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Situasi Rental Mapian Playstation.....	95
Lampiran 2. Pengujian Billing Rental PS Berbasis IoT.....	95