

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DENGAN PENGHITUNG PENGUNJUNG DAN PERINGATAN
PENGEMBALIAN BUKU: STUDI KASUS DI SD-SMP PAMARDI
YUWANA BHAKTI**



Disusun Oleh :

Mathius Haryanto Widyaputra

2018230062

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2025

LEMBAR MONITORING



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Gasal

NIM>Nama Mhs : 2018230062 Nathius Haryanto Widayaputra
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID
dengan Penghitung Pengunjung dan Peringatan Pengembangan Buku: Studi Kasus
di SD SMP Ponds: Yuwono Bhakti
Dosen Pembimbing : Herianto, S.Pd., MT.

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN	Menyusunkan rata kiri paragraf, Mengubah rumusan masalah dan tujuan, Menambahkan sistematika penulisan.	6 November 2024	
2				
3		Paling lama upload: 9 Nopember 2024		
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	6 November 2024	
4	BAB II LANDASAN TEORI	Menyusunkan rata kiri paragraf	6 November 2024	
5				
6		Paling lama upload: 9 Nopember 2024		
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	6 November 2024	
7	BAB III METODOLOGI	Analisis Menghapus bagian Analisis Rancangan Kebutuhan, Memperbaiki flowchart, templatasi	22 November 2024	
8				
9		Paling lama upload : 23 Nopember 2024		
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	22 November 2024	



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10		1. KPID (Growth, bukan) kejuruan, paguyuban (PIP), notifikasi pengabdian kejuruan	13/12/24	
11	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem			
12	Paling lama upload : 14			
13	Desember 2024			
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	13/12/24	
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Melengkapi pembahasan sistem yang masih kurang baik alat IoT dan website.	24/12/24	
15	Paling lama upload : 27			
16	Desember 2024			
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	24/12/24	
17	BAB V PENUTUP	Melengkapi kesimpulan dan saran.	30/12/24	
18	Paling lama upload : 31			
	Desember 2024	Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	30/12/24	

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 7 s.d 11 Januari 2025

ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :

Jenis ACC	Tanggal	TTD Pembimbing
ACC Mendaftar Seminar ^{kejuruan} Judul	8/1/2025	
ACC Mendaftar Sidang Skripsi	2/2/25	

LEMBAR REVISI PENGUJI



Lembar Cek dan Revisi Seminar Judul Skripsi
Teknologi Informasi - Semester Gasal 2024/2025
 Hari/Tanggal : Sabtu, 19 Oktober 2024

Nama : Mathius Haryanto Widyaputra
 NIM : 2018230062
 Pembimbing : HERIANTO, S.Pd., M.T.
 Judul :
 Pengembangan Sistem Buku Berbasis RFID dengan Penghitung Pengunjung Melalui Sensor Infrared
 dan Peringatan Pengembalian Buku: Studi Kasus di SD-SMP Pamardi Yuwana Bhakti

Penguji : **AJI SETIAWAN, S.Kom, MMSI**
 Ruang : T-206

Uraian Hasil Cek Proposal
 Cek list apakah mencapai kriteria minimal
 Jika ada kekurangan dosen penguji silahkan mengarahkan/menambahkan agar sesuai kriteria

No	Materi	Checklist (✓ atau ✗)
1	Konsep yang mendasari penelitian: Latar belakang, rumusan masalah, batasan, yang menggunakan sistem, dan seterusnya	✓
2	Manfaat dan Keunikan Fitur dibandingkan sistem yang serupa	✓
3	Kesesuaian kasus dan metodologi/metoda → Untuk datamining, machine learning, deep learning, computer vision : ketersediaan dataset dan kesesuaian algoritma yang digunakan → Untuk IoT : sensor, actuator, gambar arsitektur, sketsa prototype → Untuk AVR : Kemanfaatan sistem yang akan dibuat → Untuk ERP : banyak modul enterprise dan integrasi dengan aplikasi lain → Topik lain menyesuaikan kriteria di atas	✓
4	Pemahaman mahasiswa terhadap penelitiannya	✓
KESIMPULAN : ☐ Lanjut ☒ Lanjut Revisi ☐ Diulang		

Catatan Revisi Dosen Penguji

No	Revisi
1.	Perbaikan Sensor Penghitung pengunjung bukan Fake
2.	Fitur Perpus pada umumnya. - Denda - Masa peminjaman.

Catatan: hanya diisi oleh dosen penguji
 Lembar ini diserahkan ke mahasiswa untuk difotocopy dan wajib dikembalikan ke penguji di hari yg sama

Kaprodi Teknologi Informasi



Herianto, S.Pd., MT

TTD Penguji



AJI SETIAWAN, S.Kom, MMSI



Lembar Cek dan Revisi Seminar Judul Skripsi
Teknologi Informasi - Semester Gasal 2024/2025
Hari/Tanggal : Sabtu, 19 Oktober 2024

Nama : Mathius Haryanto Widayaputra
NIM : 2018230063
Pembimbing : HERIANTO, S.Pd., M.T.
Judul : Pengembangan Sistem Buku Berbasis RFID dengan Penghitung Pengunjung Melalui Sensor Inframerah dan Peringatan Pengembangan Buku: Studi Kasus di SD SMP Pemandi Yowono Bhakti

Penguji : ATRI YUDHA, M.Kom
Ruang : T-206

Uraian Hasil Cek Proposal

Cek ini apakah mencapai kriteria minimal

Jika ada kekurangan dosen penguji silahkan mengoreksi/menambahkan agar sesuai kriteria

No	Materi	Checklist (/ atau X)
1	Konsep yang mendasari penelitian : Latar belakang, rumusan masalah, tujuan yang menggunakan sistem, dan seterusnya	☒
2	Manfaat dan Keunikan Fitur dibandingkan sistem yang serupa	☒
3	Kesesuaian kasus dan metodologi/metoda → Untuk datamining, machine learning, deep learning, computer vision : ketersediaan dataset dan kesesuaian algoritma yang digunakan → Untuk IoT : sensor, aktuator, gambar arsitektur, skema prototype → Untuk AVR : Kemanfaatan sistem yang akan dibuat → Untuk ERP : banyak modul enterprise dan integrasi dengan aplikasi lain → Topik lain menyesuaikan kriteria di atas	☐
4	Pemahaman mahasiswa terhadap penelitiannya	☐

KESIMPULAN : ☐ Lanjut ☐ Lanjut Revisi ☐ Diulang

Catatan Revisi Dosen Penguji

No	Revisi
1.	Menambahkan berapa pengunjung hari ini dan kemarin, dan dalam websitenya.
2.	Membuat grafik visualisasi untuk mengetahui berapa buku yang terlalu ^{pinjam} banyak dipinjam
3.	Menambahkan tentang ^{pinjam} dengan uang ^{pinjam} jika stok ^{pinjam} terkendala
4.	Menambahkan notifikasi buku yang harus dikembalikan.
5.	Tujuan harus sesuai dengan rumusan masalahnya.

Catatan: hanya diisi oleh dosen penguji

Lembar ini diserahkan ke mahasiswa untuk difotocopi dan wajib dikembalikan ke penguji di hari yg sama

Kaprodi Teknologi Informasi

TTD Penguji



qr code ini wajib berserta di bawa

Herianto, S.Pd., MT

AFRI YUDHA, M.Kom

Tambahkan laporan keuangan (saldo) ditambah buku hilang sesuai harga buku, dan rusak itu tergantung berapa persennya

**Lembar Revisi Seminar ISI Skripsi
Semester Genap 2023/2024**

NIM - Nama : 2018230062-Mathius Haryanto Widyaputra
 Judul : Pengembangan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID dengan Penghitung
 Pengunjung dan Peringatan Pengembalian Buku: Studi Kasus di SD-SMP
 Pamardi Yuwana Bhakti
 Dosen pembimbing : Herianto, S.Pd., M.T.
 Waktu Ruang : ~~Senin, 19 Januari 2024~~ T-201

No	Aji Setiawan, S.Kom., Msi, Keterangan (Nama Penguji: Penjelasan Revisi)	Mahasiswa meminta TTD Dosen Penguji (setelah dilakukan revisi)
1.	Tambahan validasi Peminjaman Max Buku - proses pengambilan cetak saat memilih 18 peminjaman resmi - login dibuat 1 jam di pindahkan. - menambahkan w/d dosen pembimbingnya.	P. Aji 17/2/2024

catatan: diisi berdasarkan revisi dosen penguji, dan di TTD Ka Prodi, difotocopy oleh mhs

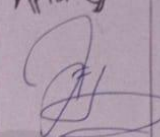
Mengetahui
Ka Prodi Teknologi Informasi



Herianto, S.Pd., MT

**Lembar Revisi Seminar ISI Skripsi
Semester Genap 2023/2024**

NIM - Nama : 2018230062-Mathius Haryanto Widayaputra
 Judul : Pengembangan Sistem Peminjaman Buku Herbasia RFID dengan Penghitung
 Pengunjung dan Peringatan Pengembalian Buku: Studi Kasus di SD-SMP
 Pamardi Yuwana Bhakti
 Dosen pembimbing : Herianto, S.Pd., M.T
 Waktu Ruang : Januari 2025 T-101

No	Keterangan (Nama-Penguji: Penjelasan Revisi)	Mahasiswa meminta TTD Dosen Penguji (setelah dilakukan revisi)
1.	Template notifikasi tidak boleh larum ipsum ✓	Afriy  7/2-24
2.	Tambahkan searching untuk semua tabel x	
3.	Tabel data buku di tambahkan image untuk cover x	
4.	Tambahkan daftar isi, dll ✓	
5.	Paper 5 → 3 nasional, 2 internasional ✓	
6.	userase harus login dan sama @ security x	
7.	daftar tabel database harus di jelaskan untuk menyimpan data apa	
8.	tambahkan backbon clt ✓	
9.	rumusan masalah, tujuan, dan kesimpulan harus sesuai ✓	

catatan: diisi berdasarkan revisi dosen penguji, dan di TTD Ka Prodi, difotocopy oleh mhs

Mengetahui
Ka Prodi Teknologi Informasi



Herianto, S.Pd., MT



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Maima Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : kemas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR REVISI - SIDANG SKRIPSI

NIM/Nama : 2018230062 – MATTHIUS HARYANTO WIDYAPUTRA
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Informasi

No.	Keterangan Revisi	Dosen
1.	Tg. Gambar/Dirigide pada desktop Tm 10.	P. Ari 21/2/2020

Mengetahui,
Kaprodi Teknologi Informasi

Herianto, S.Pd., MT.

MONDIZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mathius Haryanto Widyaputra

NIM : 2018230062

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil peninjauan, penelitian lapangan, wawancara serta memadukannya dengan buku-buku, literatur atau bahan-bahan referensi lain yang terkait dan relevan di dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 12 Februari 2025



Mathius Haryanto Widyaputra

LEMBAR PENGUJI SKRIPSI

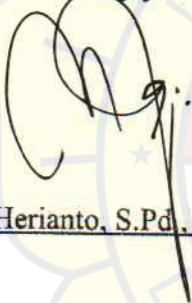
Laporan SKRIPSI yang berjudul :

“PENGEMBANGAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DENGAN PENGHITUNG PENGUNJUNG DAN PERINGATAN
PENGEMBALIAN BUKU: STUDI KASUS DI SD-SMP PAMARDI YUWANA

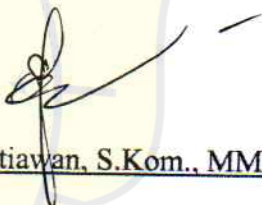
BHAKTI” ini telah diujikan pada tanggal

12-02-2025

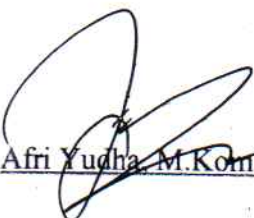
Penguji 1


Herianto, S.Pd., M.T.

Penguji 2


Dr. Aji Setiawan, S.Kom., MMSI

Penguji 3


Afri Yudha, M.Kom.

SURAT KETERANGAN



YAYASAN PENDIDIKAN PAMARDI YUWANA BHAKTI

Jl. Cenderawasih, Bumi Makmur, Pondok Gede, Bekasi
Phone / Fax : (021) 848 5241

SURAT KETERANGAN

Nomor: 01/Yay. PYB/1/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. St. Widiyanto
Jabatan : Ketua Yayasan
Instansi : Yayasan Pendidikan Pamardi Yuwana Bhakti

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Mathius Haryanto Widyaputra
NIM : 2018230062
Program Studi : Teknologi Informasi
Universitas : Universitas Darma Persada

Telah melakukan penelitian di Sekolah SD-SMP Pamardi Yuwana Bhakti pada tanggal 6 September 2024 hingga 6 Januari 2025 dengan judul penelitian "Pengembangan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID dengan Penghitung Pengunjung dan Peringatan Pengembalian Buku: Studi Kasus di SD-SMP Pamardi Yuwana Bhakti".

Penelitian ini dilaksanakan sebagai bagian dari penyusunan skripsi guna memenuhi persyaratan akademik di Universitas Darma Persada. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan nilai tambah baik bagi dunia akademik maupun instansi kami.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 6 Januari 2025

Yayasan Pamardi Yuwana Bhakti,



LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DENGAN PENGHITUNG PENGUNJUNG DAN PERINGATAN
PENGEMBALIAN BUKU: STUDI KASUS DI SD-SMP PAMARDI YUWANA
BHAKTI**

Disusun oleh :

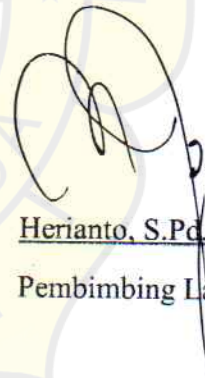
Nama : Mathius Haryanto Widyaputra

NIM : 2018230062



Drs. St. Widiyanto

Ketua Yayasan



Herianto, S.Pd., M.T.

Pembimbing Laporan



Herianto, S.Pd., M.T.

Kaprodi Teknologi Informasi

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur saya berikan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya berkat dan kelancaran bagi saya agar saya bisa menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID dengan Penghitung Pengunjung dan Peringatan Pengembalian Buku: Studi Kasus di SD-SMP Pamardi Yuwana Bhakti”.

Dengan ini saya ingin berterimakasih sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang secara langsung ataupun secara tidak langsung membantu dan memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi dan penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Jurusan Teknologi Informasi Herianto, S.Pd., M.T.
2. Pembimbing Akademik Herianto, S.Pd., M.T. yang telah membimbing saya dalam bidang akademik selama perkuliahan.
3. Dosen Pembimbing Herianto S.Pd., M.T. yang dengan sabar telah membimbing saya dalam menyusun laporan skripsi ini.
4. Dosen-dosen Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya.
5. Bapak Drs. St. Widiyanto selaku Ketua Yayasan yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di Sekolah Pamardi Yuwana Bhakti.
6. Keluarga saya yang sudah memberikan saya dukungan dan doa kepada saya.

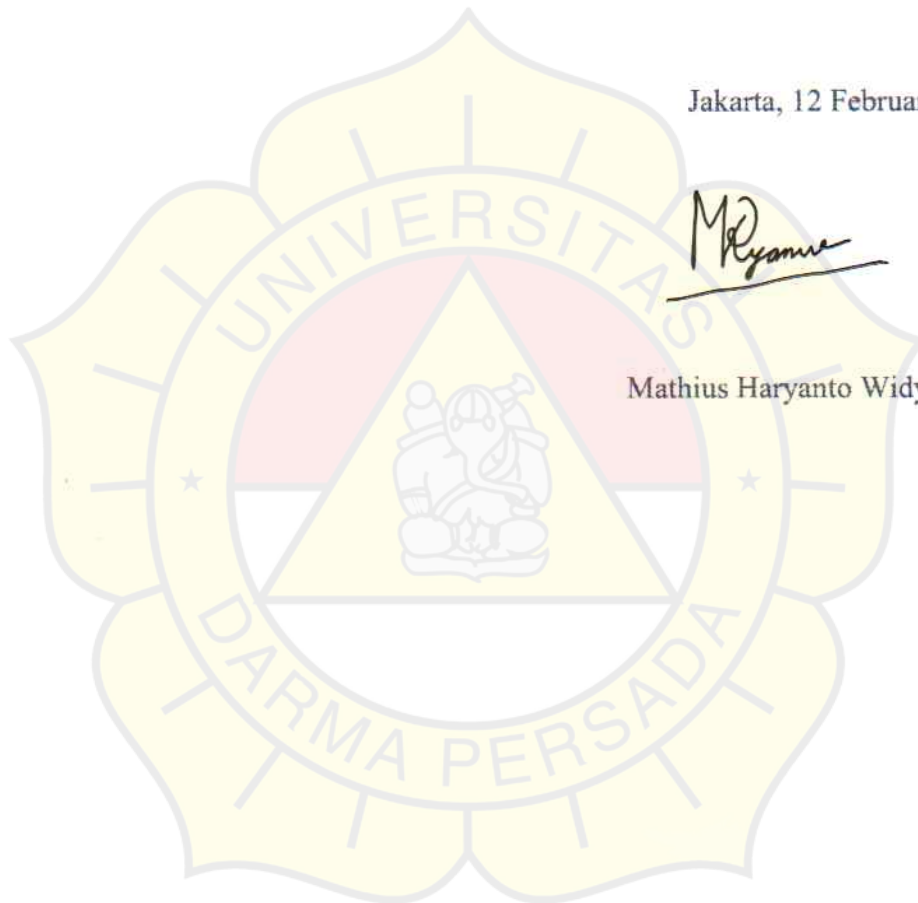
Saya menyadari bahwa penelitian dan penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan, kemampuan, dan

pengalaman yang saya miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak yang membangun selalu saya harapkan demi perbaikan yang lebih baik dikemudian hari.

Jakarta, 12 Februari 2025



Mathius Haryanto Widyaputra



ABSTRAK

Perpustakaan Sekolah SD-SMP Pamardi Yuwana Bhakti saat ini masih menggunakan metode manual dalam proses pencatatan peminjaman dan pengembalian buku. Metode ini sering menimbulkan berbagai masalah seperti terlewatnya pencatatan, hilangnya data, serta keterlambatan pengembalian buku oleh siswa. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam mencari buku yang ingin dipinjam. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dirancang sistem peminjaman buku berbasis teknologi RFID yang terintegrasi dengan website. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian buku dan peringatan pengembalian buku untuk mengurangi keterlambatan siswa dalam mengembalikan buku yang sedang dipinjam. Selain fitur utama mengenai peminjaman buku, sistem juga dilengkapi dengan penghitung pengunjung yang akan membantu perpustakaan dalam melakukan pengembangan layanan ke depannya. Proses pengembangan sistem menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang memungkinkan data dapat tercatat melalui sensor RFID dan tersimpan di dalam *database*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu mempermudah proses peminjaman dan pengembalian buku, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta mempercepat pencarian buku oleh siswa. Fitur peringatan pengembalian juga efektif dalam mengurangi keterlambatan pengembalian buku.

Kata kunci: IoT, RFID, Peringatan Pengembalian, Sistem Peminjaman Buku

DAFTAR ISI

LEMBAR MONITORING.....	ii
LEMBAR REVISI PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	ix
LEMBAR PENGUJI SKRIPSI.....	x
SURAT KETERANGAN.....	xi
LEMBAR PENGESAHAN.....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
ABSTRAK.....	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Metode Pengembangan Sistem	6
1.8 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Tinjauan Pustaka	11

2.1.1 Perpustakaan	11
2.1.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)	11
2.1.3 <i>Radio Frequency Identification Detection</i> (RFID)	12
2.1.4 NodeMCU ESP32	13
2.1.5 Sensor PIR	14
2.1.6 Servo <i>Tower Pro Micro</i> 9g SG90	15
2.1.7 Arduino IDE	16
2.1.8 <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP)	16
2.1.9 Basis Data	17
2.1.10 <i>Use Case Diagram</i>	17
2.1.11 <i>Flowchart</i>	18
2.1.12 <i>Activity Diagram</i>	20
2.2 Kajian Penelitian Terkait	21
2.2.1 <i>Paper</i> 1	21
2.2.2 <i>Paper</i> 2	22
2.2.3 <i>Paper</i> 3	22
2.2.4 <i>Paper</i> 4	23
2.2.5 <i>Paper</i> 5	24
2.2.6 <i>Paper</i> 6	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Rancangan Dasar Penelitian	27
3.1.1 Bidang dan Jenis Penelitian	27
3.1.2 Lokasi Penelitian	27

3.13 Jadwal Tahapan Penelitian	27
3.2 Rancangan Metodologi Penelitian	28
3.2.1 Perancangan UML	28
3.2.1.1 <i>Use Case</i>	28
3.2.1.2 Activity Diagram	30
3.2.2 Perancangan Struktur <i>Database</i>	53
3.2.3 Relasi Tabel <i>Database</i>	57
3.2.4 Perancangan <i>Interface</i> Aplikasi	58
3.2.5 Perancangan <i>Flowchart</i> Algoritma	71
3.2.6 Arsitektur IoT	71
3.2.7 Sketsa <i>Prototype</i>	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	74
4.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	74
4.1.1 Perangkat Keras yang Digunakan	74
4.1.2 Perangkat Lunak yang Digunakan	76
4.2 Hasil dan Pembahasan	76
4.2.1 Implementasi Pembaca RFID	76
4.2.2 Implementasi PIR dan Servo	77
4.2.3 Tampilan Antarmuka Sistem	78
4.3 <i>Deploy</i> dan Sekuriti	101
4.4 Pengujian	104
BAB V PENUTUP	134
5.1 Kesimpulan	134

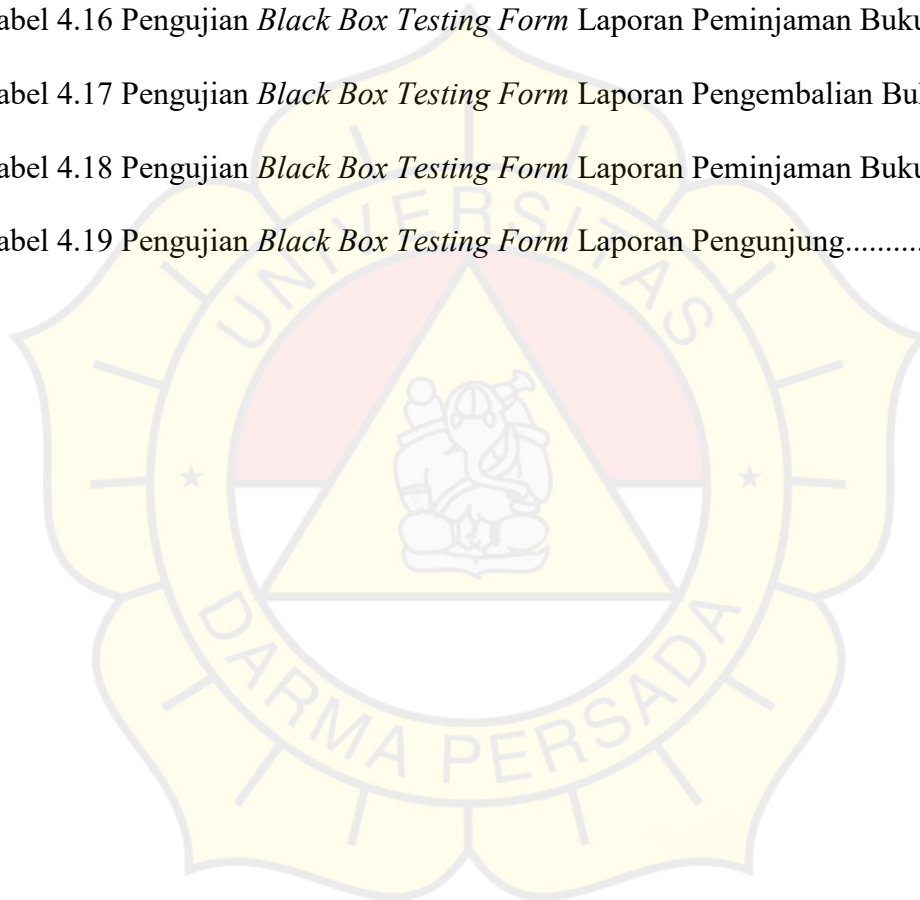
5.2 Saran	135
DAFTAR PUSTAKA	137
LAMPIRAN	140



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen <i>Use Case Diagram</i>	17
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	18
Tabel 2.3 Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	20
Tabel 3.1 Gantt Chart Jadwal Tahapan Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Tabel Data Akun <i>User</i>	53
Tabel 3.3 Tabel Data Siswa.....	54
Tabel 3.4 Tabel Data Buku.....	54
Tabel 3.5 Tabel Data Kategori Buku.....	55
Tabel 3.6 Tabel Data Peminjaman Buku.....	55
Tabel 3.7 Tabel Data Pengembalian Buku.....	56
Tabel 3.8 Tabel Pengunjung.....	56
Tabel 3.9 Tabel <i>Scan</i>	57
Tabel 4.1 Perangkat Keras IoT.....	74
Tabel 4.2 Perangkat Keras untuk Implementasi Sistem.....	75
Tabel 4.3 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	76
Tabel 4.4 Pengujian RFID.....	104
Tabel 4.5 Pengujian Pintu dan Penghitung Pengunjung.....	107
Tabel 4.6 Pengujian <i>Black Box Testing Login User</i>	110
Tabel 4.7 Pengujian <i>Black Box Testing Form Tambah Data Akun User</i>	112
Tabel 4.8 Pengujian <i>Black Box Testing Form Ubah Data Akun User</i>	113
Tabel 4.9 Pengujian <i>Black Box Testing Form Tambah Data Siswa</i>	114
Tabel 4.10 Pengujian <i>Black Box Testing Form Ubah Data Siswa</i>	116

Tabel 4.11 Pengujian <i>Black Box Testing</i> Tambah Kategori Buku.....	118
Tabel 4.12 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Tambah Data Buku.....	120
Tabel 4.13 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Ubah Data Buku.....	122
Tabel 4.14 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Tambah Peminjaman Buku.....	125
Tabel 4.15 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Pengembalian Buku.....	126
Tabel 4.16 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Laporan Peminjaman Buku.....	129
Tabel 4.17 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Laporan Pengembalian Buku..	130
Tabel 4.18 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Laporan Peminjaman Buku.....	131
Tabel 4.19 Pengujian <i>Black Box Testing Form</i> Laporan Pengunjung.....	133



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan <i>Rapid Application Development</i> (RAD).....	7
Gambar 2.1 <i>Tag</i> RFID.....	12
Gambar 2.2 Pembaca RFID MFRC522.....	13
Gambar 2.3 NodeMCU ESP32.....	14
Gambar 2.4 Sensor PIR.....	15
Gambar 2.5 Servo <i>Tower Pro Micro</i> 9g SG90.....	16
Gambar 3.1 <i>Use Case</i> Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan.....	29
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram</i> Login Akun User.....	31
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data User.....	32
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> Ubah Data User.....	33
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data User.....	34
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data Siswa.....	35
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Ubah Data Siswa.....	36
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data Siswa.....	37
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Buku.....	38
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Ubah Data Buku.....	39
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data Buku.....	40

Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data Peminjaman Buku.....	41
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data Peminjaman Buku.....	42
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Tambah Data Pengembalian Buku.....	43
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Hapus Data Pengembalian Buku.....	44
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Peminjaman Buku.....	45
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Pengembalian Buku.....	46
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Keuangan.....	47
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan Pengunjung.....	48
Gambar 3.20 <i>Activity Diagram</i> Melihat Notifikasi Pengembalian Buku.....	49
Gambar 3.21 <i>Activity Diagram</i> Mengirim Notifikasi Pengembalian Buku.....	50
Gambar 3.22 <i>Activity Diagram</i> Melihat <i>Email</i>	51
Gambar 3.23 <i>Activity Diagram</i> Pencarian Buku.....	52
Gambar 3.24 <i>Activity Diagram</i> <i>Logout</i>	52
Gambar 3.25 Relasi Tabel <i>Database</i> Sistem Peminjaman Buku.....	57
Gambar 3.26 <i>Interface</i> Halaman <i>Login Akun User</i>	58
Gambar 3.27 <i>Interface</i> Halaman Beranda Admin.....	59

Gambar 3.28 <i>Interface</i> Halaman Data Akun <i>User</i>	59
Gambar 3.29 <i>Interface</i> Halaman Form Tambah Data Akun <i>User</i>	60
Gambar 3.30 <i>Interface</i> Halaman Beranda Pengurus Perpustakaan.....	61
Gambar 3.31 <i>Interface</i> Halaman Lihat Tabel Data Siswa.....	61
Gambar 3.32 <i>Interface</i> Halaman Form Tambah Data Siswa.....	62
Gambar 3.33 <i>Interface</i> Halaman Lihat Tabel Data Buku.....	63
Gambar 3.34 <i>Interface</i> Halaman Tambah Data Buku.....	63
Gambar 3.35 <i>Interface</i> Halaman Pencarian Buku.....	64
Gambar 3.36 <i>Interface</i> Halaman Lihat Data Peminjaman Buku.....	65
Gambar 3.37 <i>Interface</i> Halaman Form Tambah Data Peminjaman Buku.....	65
Gambar 3.38 <i>Interface</i> Halaman Lihat Data Pengembalian Buku.....	66
Gambar 3.39 <i>Interfac</i> Halaman Form Tambah Data Pengembalian Buku.....	67
Gambar 3.40 <i>Interface</i> Halaman Laporan Peminjaman Buku.....	67
Gambar 3.41 <i>Interface</i> Halaman Laporan Pengembalian Buku.....	68
Gambar 3.42 <i>Interface</i> Halaman Laporan Keuangan.....	69
Gambar 3.43 <i>Interface</i> Halaman Beranda Siswa.....	69
Gambar 3.44 <i>Interface</i> Halaman Lihat Tabel Peminjaman Buku.....	70
Gambar 3.45 <i>Interface</i> Halaman Tabel Lihat Pengembalian Buku.....	70

Gambar 3.46 <i>Flowchart</i> Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan.....	71
Gambar 3.47 Arsitektur IoT Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan.....	72
Gambar 3.48 Sketsa <i>Prototype</i> Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan.....	73
Gambar 4.1 Implementasi Pembaca RFID <i>Card</i> dan <i>Tag</i>	77
Gambar 4.2 Implementasi PIR dan Servo.....	78
Gambar 4.3 Halaman <i>Login</i>	78
Gambar 4.4 Halaman Utama Admin.....	79
Gambar 4.5 Halaman Data Akun <i>User</i>	80
Gambar 4.6 Halaman Tambah Data Akun <i>User</i>	80
Gambar 4.7 Halaman Ubah Data Siswa.....	81
Gambar 4.8 Halaman Data Siswa (Admin).....	81
Gambar 4.9 Halaman Tambah Data Siswa (Admin).....	82
Gambar 4.10 Halaman Ubah Data Siswa (Admin).....	83
Gambar 4.11 Halaman Utama Pengurus Perpustakaan.....	83
Gambar 4.12 Halaman Data Siswa (Pengurus).....	84
Gambar 4.13 Halaman Tambah Data Siswa (Pengurus).....	85
Gambar 4.14 Halaman Ubah Data Siswa (Pengurus).....	85
Gambar 4.15 Halaman Kategori Buku.....	86

Gambar 4.16 Halaman Tambah Kategori Buku.....	86
Gambar 4.17 Halaman Data Buku.....	87
Gambar 4.18 Halaman Tambah Data Buku.....	88
Gambar 4.19 Halaman Ubah Data Buku.....	88
Gambar 4.20 Halaman Data Peminjaman Buku.....	89
Gambar 4.21 Halaman Tambah Peminjaman Buku.....	90
Gambar 4.22 Halaman Data Pengembalian Buku (Belum Bayar).....	90
Gambar 4.23 Halaman Data Pengembalian Buku (Sudah Bayar).....	91
Gambar 4.24 Halaman Tambah Data Pengembalian Buku.....	92
Gambar 4.25 Halaman Laporan Peminjaman Buku.....	92
Gambar 4.26 Halaman Cetak Laporan Peminjaman Buku.....	93
Gambar 4.27 Halaman Laporan Pengembalian Buku.....	94
Gambar 4.28 Halaman Cetak Laporan Pengembalian Buku.....	94
Gambar 4.29 Halaman Laporan Keuangan.....	95
Gambar 4.30 Halaman Cetak Laporan Keuangan.....	96
Gambar 4.31 Halaman Laporan Pengunjung.....	96
Gambar 4.32 Halaman Cetak Laporan Pengunjung.....	97
Gambar 4.33 Notifikasi Pengembalian Buku (Petugas).....	98

Gambar 4.34 Halaman Utama Siswa.....	98
Gambar 4.35 Halaman Lihat Peminjaman Buku.....	99
Gambar 4.36 Halaman Lihat Pengembalian Buku.....	100
Gambar 4.37 Halaman Pencarian Buku.....	100
Gambar 4.38 Notifikasi Pengembalian Buku (Siswa).....	101
Gambar 4.39 Tahap Pemasukkan <i>File</i> ke Dalam <i>Server</i>	102
Gambar 4.40 Tahap Pemasukkan <i>Database</i> ke Dalam <i>Server</i>	102
Gambar 4.41 Membuka <i>Website</i> Melalui <i>Domain</i>	103
Gambar 4.42 <i>Database Scan</i> RFID Setelah Pengujian.....	106
Gambar 4.43 <i>Database</i> Pengunjung Setelah Pengujian.....	109