

**PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INVENTARIS RADIO
KOMUNIKASI BERBASIS METODE V-MODEL PT BUKIT
MAKMUR MANDIRI UTAMA SITE BINUNGAN**

TUGAS AKHIR



Dimas Hafizh Widyanto Putra

1182001015

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA**

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Dimas Hafizh Widyanto Putra

NIM : 1182001015

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dimas H', written over a light blue grid background.

Tanggal : 5 Agustus 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dimas Hafizh Widyanto Putra

NIM : 1182001015

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul : "PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INVENTARIS RADIO
KOMUNIKASI BERBASIS METODE V-MODEL PT BUKIT
MAKMUR MANDIRI UTAMA SITE BINUNGAN"

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Guson Prasamuarso Kuntarto, S.T., M.Sc

Penguji 1 : Berkah Iman Santoso, S.T., M.T.I., MIEEE

Penguji 2 : Yusuf Lestanto, S.T. M.Sc, MBA

Handwritten signatures and dates of the exam board members. The first signature is dated 02/09/25. The second signature is dated 08/09/2025. The third signature is dated 9/9/2025.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 06 September 2025

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Hafizh Widyanto Putra

NIM : 1182001015

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir : Rancang bangun/prototipe

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INVENTARIS RADIO KOMUNIKASI BERBASIS METODE V-MODEL PT BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA SITE BINUNGAN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 6 September 2025



(Dimas Hafizh Widyanto Putra)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala rahmat, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Bakrie. Syarat yang telah saya selesaikan yaitu Tugas Akhir yang berjudul “PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INVENTARIS RADIO KOMUNIKASI BERBASIS METODE V-MODEL PT BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA SITE BINUNGAN”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, saya teringat pada sebuah kutipan dari pengusaha dan investor Naval Ravikant yang mengatakan, “*Untuk menulis buku yang hebat, mula-mula Anda harus menjadi buku itu.*” Kalimat ini memberikan motivasi besar bagi saya untuk menghasilkan karya yang berguna, saya harus menjadi bagian dari proses itu sendiri dan mempelajarinya dengan sepenuh hati. Tugas Akhir ini merupakan hasil dari proses panjang yang telah saya jalani, dimulai dari studi literatur, observasi di PT Bukit Makmur Mandiri Utama *site* Binungan, menyusun proposal hingga laporan. Saya banyak menghadapi berbagai tantangan selama menyusun Tugas Akhir ini dan tidak sedikit juga waktu yang saya habiskan untuk menyelesaikannya. Namun, dengan berkat rahmat Allah Subhanahu Wa Ta'ala serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya terselesaikannya Tugas Akhir ini tepat waktu. Oleh karena itu, saya sebagai penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- Ayah saya Dedy Basuki Triyanto, Ibu saya Wahyu Budi Winarti, dan Adik saya Wendy Hafizah Widyanti Putri atas kasih sayang yang tiada henti dan selalu memberikan perhatian, mendukung, serta memberikan doa.
- Bapak Ir. Iwan Adhicandra, S.T., M.Sc., Ph.D., SMIEEE selaku Ketua Program Studi Informatika di Universitas Bakrie.
- Bapak Guson Prasamuarso Kuntarto, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta saran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

- Segenap dosen Teknik Informatika di Universitas Bakrie yang telah memberikan saya banyak ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama menempuh pendidikan.
- Kakung saya Djoko Leksono, Eyang saya Sri Utami, Bude Ike Lestari, Om Ari, dan Mba Renny yang selalu mengingatkan, memberikan motivasi, doa, dan semangat tiada henti untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Keluarga Besar yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang juga selalu memberikan doa dan motivasi.
- Bapak Gitarius Santoso selaku *Foreman* IT di PT Bukit Makmur Mandiri Utama *site* Binungan yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian saya.
- Seluruh rekan-rekan tim IT di PT Bukit Makmur Mandiri Utama *site* Binungan yang telah memberikan saya berkesempatan observasi dan telah memberikan saran, motivasi, serta membantu untuk menemukan studi kasus Tugas Akhir selama kerja praktek.
- Teman-teman saya di jurusan Teknik Informatika, serta teman kerja praktek di PT Bukit Makmur Mandiri Utama *site* Binungan yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang turut juga membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, karena masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan agar penulis dapat memperbaikinya di masa yang akan datang, sehingga dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

Malang, 1 Agustus 2025

Penulis

Dimas Hafizh Widyanto Putra

PENGEMBANGAN APLIKASI WEB INVENTARIS RADIO KOMUNIKASI BERBASIS METODE V-MODEL PT BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA SITE BINUNGAN

Dimas Hafizh Widyanto Putra

ABSTRAK

PT Bukit Makmur Mandiri Utama *site* Binungan merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang kontraktor pertambangan batu bara. Pada saat ini, di departemen IT masih belum memiliki sistem yang memadai untuk mendukung kebutuhan bisnis, terutama dalam hal pengelolaan inventaris aset radio komunikasi. Proses pengelolaan inventaris ini masih dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas dan Microsoft Excel. Proses bisnis yang diterapkan dalam pengelolaan inventaris sering menyebabkan berbagai masalah, seperti duplikasi data dan ketidaksesuaian catatan. Hal ini mengakibatkan karyawan di departemen IT mengalami kesulitan dalam memonitor status data aset radio komunikasi, serta pembuatan laporan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi inventaris radio komunikasi berbasis web yang memudahkan dalam mengelola data-data aset radio komunikasi dan mempercepat pembuatan laporan. Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *V-Model*, yang menekankan pada verifikasi dan validasi pada setiap tahapan pengembangan. Dalam pengumpulan informasi dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait sistem yang dikembangkan. Dalam perancangan sistemnya menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP), serta *database* MySQL. Hasil akhir penelitian ini, diharapkan sistem yang dibangun dapat mengurangi kesalahan yang dilakukan oleh karyawan di departemen IT dan mempermudah dalam proses pengelolaan inventaris radio komunikasi.

Kata Kunci: Sistem inventaris, duplikasi data, pengelolaan aset, aplikasi berbasis web, metode *V-Model*.

**THE DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION
COMMUNICATION RADIO INVENTORY THE V-MODEL
BASED METHOD AT PT BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA
SITE BINUNGAN**

Dimas Hafizh Widyanto Putra

ABSTRACT

PT Bukit Makmur Mandiri Utama site Binungan, is a company engaged in coal mining contracting. Currently, the IT department lacks an adequate system to support business needs, particularly in managing the inventory of radio communication assets. The inventory management process is still conducted manually using paper forms and Microsoft Excel. This business process often leads to various issues, such as data duplication and record inconsistencies. As a result, IT department staff face difficulties in monitoring the status of radio communication asset data and generating reports. To address these problems, this study aims to develop a web-based radio communication inventory application that facilitates the management of asset data and accelerates report generation. The approach used in this research is the *V-Model*, which emphasizes verification and validation at each stage of development. Information gathering was carried out through observation and interviews with users to identify their needs regarding the system being developed. The system design uses *Unified Modeling Language* (UML), the programming language *Hypertext Preprocessor* (PHP), and a MySQL database. The final result of this study is expected to produce a system that reduces errors made by IT department staff and simplifies the process of managing radio communication inventory.

Keywords: Inventory system, data duplication, asset management, web-based application, *V-Model* method.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR KODE	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terkait	9
2.2 Proses Bisnis Inventaris Radio Komunikasi	16
2.3 Metode Pengembangan Aplikasi.....	22
2.3.1 <i>Waterfall</i>	23
2.3.2 <i>V-Model</i>	25
2.4 Teknologi <i>Front-End</i> Aplikasi Berbasis Web.....	28
2.4.1 Bootstrap 4.....	28
2.4.2 Bootstrap 5.....	28
2.5 Teknologi <i>Back-End</i> Aplikasi Berbasis Web.....	30
2.5.1 PHP Prosedural	30
2.5.2 PHP OOP	31
2.6 Metode Perancangan <i>Database</i> Aplikasi	32
2.6.1 <i>Conceptual Database Design</i>	33

2.6.2	<i>Logical Database Design</i>	33
2.6.3	<i>Physical Database Design</i>	33
2.7	Teknologi Database Aplikasi	34
2.7.1	<i>Relational Database Management System</i>	34
2.7.2	<i>Object-Oriented Database Management System</i>	34
2.8	Metode Perancangan Aplikasi.....	36
2.8.1	<i>Entity Relationship Diagram</i>	36
2.8.2	<i>Unified Modeling Language</i>	38
2.8.3	<i>Three Tier Architecture</i>	42
2.9	Metode Pengujian Aplikasi	43
2.9.1	<i>Unit Testing</i>	43
2.9.2	<i>Black Box Testing</i>	44
2.9.3	<i>Usability Testing</i>	45
2.10	Metode Kuantitatif (Skala Pengukuran).....	45
2.10.1	Skala <i>Likert</i>	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		47
3.1	Kontribusi Penelitian.....	47
3.2	Kerangka Penelitian	47
3.2.1	Studi Literatur	48
3.2.2	Observasi	49
3.2.3	Wawancara.....	50
3.2.4	Penyusunan Dokumen <i>Software Requirements Specification</i> (SRS) ..	50
3.2.5	Penyusunan Proposal Tugas Akhir	51
3.2.6	Implementasi <i>V-Model</i>	51
3.2.7	Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	57
3.3	Alat Penelitian	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Perancangan dan Implementasi <i>Database</i>	60
4.1.1	Tahapan Normalisasi Data.....	60
4.1.2	Tahapan <i>Conceptual Database Design</i>	69
4.1.3	Tahapan <i>Logical Database Design</i>	70
4.1.4	Tahapan <i>Physical Database Design</i>	72
4.1.5	Tahapan Implementasi <i>Database</i> Dengan DDL	73
4.1.6	Tahapan Uji Coba Rancangan <i>Database</i> Dengan DML.....	77

4.1.7	Hasil Perancangan dan Implementasi <i>Database</i>	84
4.2	Pengembangan Aplikasi Menggunakan Metode <i>V-Model</i>	86
4.2.1	Tahapan <i>Requirement Specification</i>	87
4.2.2	Tahapan <i>System Specification</i>	90
4.2.3	Tahapan <i>System Design</i>	92
4.2.4	Tahapan <i>Detailed Design</i>	111
4.2.5	Tahapan <i>Unit Code</i>	118
4.2.6	Tahapan <i>Sub-System Integration Test</i>	135
4.2.7	Tahapan <i>System Integration Test</i>	144
4.2.8	Tahapan <i>Acceptance Test</i>	166
4.2.9	Tahapan <i>Release</i>	175
4.2.10	Hasil Perancangan dan Implementasi Aplikasi	185
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		195
5.1	Kesimpulan	195
5.2	Saran.....	196
DAFTAR PUSTAKA		197
LAMPIRAN.....		202
<i>Software Requirements Specification (SRS)</i>		L1
<i>Software Design Documentation (SDD)</i>		L2
<i>Software Code Documentation (SCD)</i>		L3
<i>Software Testing Documentation (STD)</i>		L4
<i>Software User Documentation (SUD)</i>		L5
Surat Tanda Terima		L6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Radio HT Di PT Bukit Makmur Mandiri Utama Site Binungan	16
Gambar 2.2	<i>Process Flow</i> Prosedur Peminjaman	18
Gambar 2.3	<i>Process Flow</i> Prosedur Pengembalian.....	18
Gambar 2.4	<i>Template</i> Formulir Kertas IT Requisition.....	19
Gambar 2.5	<i>Template</i> Surat Peminjaman Perangkat IT	19
Gambar 2.6	<i>Template</i> Formulir Kertas Tanda Terima	19
Gambar 2.7	<i>Process Flow</i> Prosedur Kehilangan Atau Kerusakan	20
Gambar 2.8	<i>Template</i> Formulir Kertas BAK.....	21
Gambar 2.9	Proses Inventaris Aset Radio Komunikasi Di PT Bukit Makmur Mandiri Utama Site Binungan	22
Gambar 2.10	Siklus Pengembangan Sistem Aplikasi.....	23
Gambar 2.11	Siklus Metode <i>Waterfall</i>	25
Gambar 2.12	Siklus Metode <i>V-Model</i>	26
Gambar 2.13	Contoh Penerapan Relasi Dalam ERD	37
Gambar 2.14	Contoh Penerapan <i>Use Case Diagram</i>	38
Gambar 2.15	Contoh Penerapan <i>Activity Diagram</i>	40
Gambar 2.16	Contoh Penerapan <i>Class Diagram</i>	41
Gambar 2.17	Model <i>Three Tier Architecture</i>	43
Gambar 3.1	Langkah Penelitian.....	48
Gambar 3.2	Foto Dokumentasi Observasi.....	49
Gambar 3.3	<i>Screen Capture</i> Dokumentasi Wawancara	50
Gambar 3.4	Tahapan Pengembangan Aplikasi Inventaris Radio Komunikasi Berbasis Web Dengan Metode <i>V-Model</i>	52
Gambar 4.1	Data Peminjaman Dalam Inventaris Radio Komunikasi	63
Gambar 4.2	<i>Conceptual Database Design</i> Sistem Aplikasi	69
Gambar 4.3	<i>Logical Database Design</i> Sistem Aplikasi	71
Gambar 4.4	<i>Physical Database Design</i> Sistem Aplikasi.....	72
Gambar 4.5	Hasil Implementasi <i>Database</i> Dengan DDL	77
Gambar 4.6	Ilustrasi Interaksi Antarmuka Pengguna Dengan Sistem.....	91
Gambar 4.7	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Aplikasi	93
Gambar 4.8	<i>Activity Diagram</i> Fungsi <i>Login</i>	94

Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Halaman <i>Dashboard</i>	94
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> Halaman Peminjaman	95
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Halaman Pengembalian.....	96
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram</i> Halaman Kerusakan	97
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram</i> Halaman Kehilangan	98
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Halaman Kelola Radio	99
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Halaman <i>Manpower</i>	100
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Halaman Kelola Admin.....	100
Gambar 4.17 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Tambah Radio	101
Gambar 4.18 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Tambah Peminjaman.....	102
Gambar 4.19 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Ubah Status Peminjaman.....	103
Gambar 4.20 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Edit S/N	104
Gambar 4.21 <i>Activity Diagram</i> Fungsi <i>Export Data</i>	105
Gambar 4.22 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Filter Tanggal	105
Gambar 4.23 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Pencarian Data.....	106
Gambar 4.24 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Edit Data.....	106
Gambar 4.25 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Hapus Data	107
Gambar 4.26 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Tambah <i>Manpower</i>	108
Gambar 4.27 <i>Activity Diagram</i> Fungsi Edit Akun Admin	109
Gambar 4.28 <i>Activity Diagram</i> Fungsi <i>Logout</i>	109
Gambar 4.29 Model Arsitektur Sistem Aplikasi	111
Gambar 4.30 Prototipe Antarmuka Halaman <i>Login</i>	112
Gambar 4.31 Prototipe Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	112
Gambar 4.32 Prototipe Antarmuka Halaman Peminjaman	113
Gambar 4.33 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Peminjaman	113
Gambar 4.34 Prototipe Antarmuka Halaman Pengembalian.....	114
Gambar 4.35 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Halaman Pengembalian	114
Gambar 4.36 Prototipe Antarmuka Halaman Kerusakan	114
Gambar 4.37 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kerusakan.....	115
Gambar 4.38 Prototipe Antarmuka Halaman Kehilangan	115
Gambar 4.39 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Halaman Kehilangan	115
Gambar 4.40 Prototipe Antarmuka Halaman Kelola Radio	116
Gambar 4.41 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Halaman Kelola Radio.....	116
Gambar 4.42 Prototipe Antarmuka Halaman Kelola <i>Manpower</i>	116

Gambar 4.43 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Halaman Kelola <i>Manpower</i>	117
Gambar 4.44 Prototipe Antarmuka Halaman Kelola Admin.....	117
Gambar 4.45 Prototipe Antarmuka <i>Modal Box</i> Halaman Kelola Admin	117
Gambar 4.46 Prototipe Antarmuka Halaman <i>Export Data</i>	118
Gambar 4.47 Struktur <i>Client-Side</i>	122
Gambar 4.48 Struktur <i>Server-Side</i>	125
Gambar 4.49 <i>Class Diagram</i> Sistem Aplikasi.....	131
Gambar 4.50 Antarmuka Halaman <i>Login</i>	176
Gambar 4.51 Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	177
Gambar 4.52 Antarmuka Halaman Peminjaman	178
Gambar 4.53 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Peminjaman.....	178
Gambar 4.54 Antarmuka Halaman Pengembalian	179
Gambar 4.55 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Pengembalian	179
Gambar 4.56 Antarmuka Halaman Kerusakan	180
Gambar 4.57 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kerusakan.....	180
Gambar 4.58 Antarmuka Halaman Kehilangan.....	181
Gambar 4.59 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kehilangan	181
Gambar 4.60 Antarmuka Halaman Kelola Radio	182
Gambar 4.61 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kelola Radio	182
Gambar 4.62 Antarmuka Halaman Kelola <i>Manpower</i>	183
Gambar 4.63 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kelola <i>Manpower</i>	183
Gambar 4.64 Antarmuka Halaman Kelola Admin	184
Gambar 4.65 Antarmuka <i>Modal Box</i> Pada Halaman Kelola Admin	184
Gambar 4.66 Antarmuka Halaman <i>Export Data</i>	185

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Literatur Penelitian Terkait	13
Tabel 2.2	Prosedur Peminjaman Aset Radio Komunikasi.....	17
Tabel 2.3	Prosedur Pendataan Untuk Aset Radio Komunikasi yang Dipinjam Mengalami Kehilangan atau Kerusakan	20
Tabel 2.4	Perbandingan <i>Waterfall</i> dan <i>V-Model</i>	27
Tabel 2.5	Perbandingan Bootstrap 4 dan Bootstrap 5	29
Tabel 2.6	Perbandingan PHP Prosedural dan PHP OOP	32
Tabel 2.7	Perbandingan RDBMS dan OODBMS	35
Tabel 2.8	Notasi ERD Versi Chen.....	36
Tabel 2.9	Komponen-Komponen <i>Use Case Diagram</i>	38
Tabel 2.10	Komponen-Komponen <i>Activity Diagram</i>	40
Tabel 2.11	Komponen-Komponen <i>Class Diagram</i>	42
Tabel 2.12	Bobot Skor Dalam Skala <i>Likert</i>	46
Tabel 2.13	Contoh Interpretasi Skor Dalam Skala <i>Likert</i>	46
Tabel 3.1	Tahap <i>Requirements Specification</i>	53
Tabel 3.2	Tahap <i>System Specification</i>	53
Tabel 3.3	Tahap <i>System Design</i>	54
Tabel 3.4	Tahap <i>Detailed Design</i>	55
Tabel 3.5	Tahap <i>Sub-System Integration Test</i>	56
Tabel 3.6	Tahap <i>System Integration Test</i>	56
Tabel 3.7	Tahap <i>Acceptance Test</i>	57
Tabel 3.8	Spesifikasi <i>Software</i> yang Digunakan	58
Tabel 3.9	Spesifikasi <i>Hosting</i> yang Digunakan.....	58
Tabel 3.10	Spesifikasi <i>Hardware</i> yang Digunakan	59
Tabel 4.1	Atribut Dari Berbagai Formulir Kertas.....	61
Tabel 4.2	Hasil Identifikasi Entitas Terhadap Formulir Kertas.....	62
Tabel 4.3	Hasil Normalisasi 1NF	64
Tabel 4.4	Tabel Perusahaan Pada Normalisasi 2NF	65
Tabel 4.5	Tabel Peminjaman Pada Normalisasi 2NF	65
Tabel 4.6	Tabel Perusahaan Pada Normalisasi 3NF	66
Tabel 4.7	Tabel Radio Pada Normalisasi 3NF	66

Tabel 4.8	Tabel Peminjaman Pada Normalisasi 3NF	66
Tabel 4.9	Tabel Perusahaan Pada Normalisasi 3.5NF	67
Tabel 4.10	Tabel Radio Pada Normalisasi 3.5NF	67
Tabel 4.11	Tabel <i>Manpower</i> Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.12	Tabel Peminjaman Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.13	Tabel Status Peminjaman Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.14	Tabel Status Pengembalian Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.15	Tabel Status Kerusakan Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.16	Tabel Status Kehilangan Pada Normalisasi 3.5NF	68
Tabel 4.17	Entitas Dalam <i>Database</i> Aplikasi	69
Tabel 4.18	Hasil Uji Coba Rancangan <i>Database</i> Dengan DML	78
Tabel 4.19	Kelebihan dan Kekurangan Dalam Implementasi <i>Database</i>	86
Tabel 4.20	Kebutuhan Kinerja Aplikasi	88
Tabel 4.21	Kebutuhan Kualitas Aplikasi	89
Tabel 4.22	Klasifikasi dan Karakteristik Pengguna Sistem	90
Tabel 4.23	Teknologi yang Digunakan Dalam Perancangan	110
Tabel 4.24	Hubungan Fungsionalitas Dengan Komponen Sistem	119
Tabel 4.25	Ringkasan Hasil <i>Sub-System Integration Test</i>	135
Tabel 4.26	Ringkasan Hasil <i>System Integration Test</i>	144
Tabel 4.27	Bobot Penilaian Pengguna	166
Tabel 4.28	Ringkasan Hasil <i>Acceptance Test</i> Bagian Fungsional	167
Tabel 4.29	Ringkasan Hasil <i>Acceptance Test</i> Bagian Non-Fungsional	172
Tabel 4.30	Hasil Penilaian Jawaban Pengguna Terhadap Tingkat Kemudahan Dalam Menggunakan Aplikasi	174
Tabel 4.31	Kriteria Penilaian Interpretasi	174
Tabel 4.32	Hasil Validasi Pada Tahap Verifikasi	187
Tabel 4.33	Kelebihan dan Kekurangan Dalam Perancangan Aplikasi	188
Tabel 4.34	Hasil Verifikasi dan Validasi Pada Tahapan <i>Unit Code</i>	191
Tabel 4.35	Kelebihan dan Kekurangan Dalam <i>Unit Code</i>	192
Tabel 4.36	Hasil Verifikasi Pada Tahap Validasi	193
Tabel 4.37	Kelebihan dan Kekurangan Dalam Pengujian Aplikasi	194

DAFTAR KODE

Kode 2.1	Contoh Penerapan Kerangka Bootstrap	29
Kode 2.2	Contoh Penerapan Kerangka PHP	31
Kode 2.3	Contoh Proses <i>Unit Testing</i>	44
Kode 4.1	DDL Pada Tabel perusahaan.....	73
Kode 4.2	DDL Pada Tabel radio	73
Kode 4.3	DDL Pada Tabel user	74
Kode 4.4	DDL Pada Tabel manpower.....	74
Kode 4.5	DDL Pada Tabel peminjaman.....	75
Kode 4.6	DDL Pada Tabel status_peminjaman.....	75
Kode 4.7	DDL Pada Tabel status_pengembalian	76
Kode 4.8	DDL Pada Tabel status_kerusakan	76
Kode 4.9	DDL Pada Tabel status_kehilangan	76
Kode 4.10	CDN <i>Library</i> Bootstrap 5 yang Diterapkan Dalam Sistem Aplikasi	124
Kode 4.11	CDN <i>Library</i> DataTables yang Diterapkan Dalam Sistem Aplikasi	124
Kode 4.12	CDN <i>Library</i> Font Awesome yang Diterapkan Dalam Sistem Aplikasi.....	125
Kode 4.13	CDN <i>Library</i> jQuery UI yang Diterapkan Dalam Sistem Aplikasi	125
Kode 4.14	Implementasi Komponen <i>Autocomplete</i> Pada <i>Front-End</i> Aplikasi	130
Kode 4.15	Implementasi Fungsi Pindah Data Pada <i>Back-End</i> Aplikasi	134