

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEB*
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 WATES**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh:

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN SAMPUL
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEB*
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 WATES

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh:

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEB*
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 WATES**

Disusun Oleh:

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

telah disetujui dan disahkan oleh pembimbing untuk proses penelitian


Yogyakarta, 28 September 2016

Menyetujui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika

Dosen Pembimbing


Handaru Jati, Ph.D.

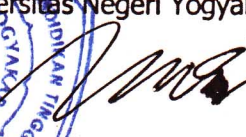

Nurkhamid, Ph.D.

NIP. 19740511 199903 1 002

NIP. 19680707 199702 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta


Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEB* DI SMK MUHAMMADIYAH 1 WATES

Disusun oleh:

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 16 Januari 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Nurkhamid, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		23-1-2017
Bekti Wulandari, M.Pd. Sekretaris		23 Jan 2017
Dessy Irmawati, M.T. Penguji Utama		25-01-2017

Yogyakarta, Januari 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dina Merlinda Izzah
NIM : 12520241059
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan
Berbasis *Web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 20 Januari 2017

Yang menyatakan,



Dina Merlinda Izzah
NIM. 12520241059

HALAMAN MOTTO

"Berjuang tidak lah semudah membalikkan telapak tangan. Tapi berjuang lebih menarik daripada nyaman dengan keadaan." (Dina Merlinda Izzah)

"Dan boleh jadi kamu membenci sesuatu tetapi ia baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu tetapi ia buruk bagimu, dan Allah mengetahui dan kamu tidak mengetahui."(Q.S. Al Baqarah:216)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri."(Q.S. Ar Ra'd:11)

"Menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim." (HR. Ibnu Majah)

"Barangsiapa ingin mutiara, harus berani terjun di lautan yang dalam." (Ir. Soekarno)

"In order to Succeed, your desire for Success should be greater than your fear of failure." (Bill Cosby)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orangtua saya yang saya cintai, Bapak Cardi Effendi dan Ibu Triyana Wahyuni yang senantiasa mendidik, membimbing, memberikan do'a, nasihat, dukungan, serta keteladanan yang begitu besar.
2. Adik saya tersayang, Muhammad Ramdhan Siddiq beserta keluarga besar yang telah memberikan semangat, do'a, dan dukungan.
3. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika atas bimbingan, ilmu, dan semangat yang diberikan selama perkuliahan.
4. Ofani Dariyan, Avidah Amalia Zahro, AD Syerit Zulfinda Tahdin, Fikry Abdullah Aziz, dan Rafika Amini yang telah memberikan semangat, do'a, dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
5. Annisa Gatri Zakinah, Arifah Bintang Hidayah, 'Aisyah, Dewi Rachmawati, Sakdiah, Vitasari Cahyaningrum, Atika Widadty, Sri Jamaliah, Rita Rusdiyani, Ira Fatmawati, Nur Fitrah Ramadhani, Dewi Dwi Utari, Nur Laili Qomariah, Rakhma Muslikhah, Permata Ihda Fuadina, dan Hasna Ula Nurazizah yang telah memberikan semangat, do'a, dan dukungan sehingga tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Mba Rachma Rian Asmita, mba Mia Januarti, mba Ihtisyamah Zuhaidah beserta kakak-kakak senior lain yang telah memberikan bimbingan, do'a, dan semangat.
7. Sahabat-sahabat kelas F PTI 2012 (*System.out.printf*) atas perjalanan selama perkuliahan yang banyak memberikan bantuan, semangat, dan manisnya persahabatan.

8. Saudara-saudara angkatan 86 (*DC*) yang telah memberikan warna-warna indah dalam perjalanan hidup ini.
9. Sahabat-sahabat angkatan 2012 (*Satuan Tarbiyah*) atas semangat, do'a, dan indahnya persahabatan.
10. Sahabat-sahabat KMM FT UNY, HIMANIKA FT UNY, BEM FT UNY, HIMATIKA Yogyakarta, Tutorial PAI UNY atas indahnya persahabatan, do'a, dan semangat yang diberikan.
11. Teman-teman yang telah memberikan do'a, dukungan, dan semangat secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEB* DI SMK MUHAMMADIYAH 1 WATES

Oleh:

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengembangkan sistem informasi yang dapat mempermudah kinerja pustakawan dan pemustaka di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates. (2) Menguji kelayakan sistem informasi perpustakaan yang dikembangkan di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *waterfall*, yang terdiri dari analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini menggunakan *framework* CodeIgniter untuk fungsi sistem karena sangat efektif untuk membangun aplikasi berbasis *web* dan bekerja berdasarkan konsep dasar MVC sehingga lebih mudah dalam pengelolaan sistem. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas dari sistem yang dikembangkan. Pengujian pada penelitian ini menggunakan indikator ISO 9126 yang terdiri dari 6 aspek, yaitu aspek *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*.

Hasil penelitian ini adalah (1) Sistem informasi perpustakaan berbasis *web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates ini dibangun menggunakan *framework* CodeIgniter. Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *waterfall* yang terdiri dari 4 aspek, yaitu analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Aplikasi ini memiliki dua pengguna, yaitu admin dan *user* dimana masing-masing pengguna memiliki hak akses yang berbeda. (2) Hasil pengujian dari sistem informasi perpustakaan berbasis *web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates berdasarkan aspek *functionality* diperoleh nilai sebesar 1 (baik), aspek *reliability* sebesar 100% (sukses), aspek *usability* diperoleh persentase sebesar 86.8% (sangat layak), aspek *efficiency* sebesar 81.5 (*grade B*), aspek *maintainability* sebesar 67.3 (kategori sedang), aspek *portability* yaitu sistem berhasil dijalankan di *web browser* yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Sistem Informasi, *Web*, *Waterfall*, ISO 9126.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan program studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul "Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates" dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan tak lepas dari bantuan, do'a, bimbingan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Nurkhamid, Ph.D. selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Priyanto, Saudara Gasta Kanda Pratama, Saudara Harjisito Dani Putra, S.Kom., Saudara AD Syerit Zulfinda Tahdin selaku ahli media dalam penelitian ini serta saran yang telah diberikan demi memberikan hasil yang lebih baik dalam penelitian ini.
3. Bapak Dr. Fatchul Arifin dan Handaru Jati, Ph.D selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika beserta dosen dan staf yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan semangat selama penulis menjalani perkuliahan.
4. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi ini.

5. Ibu Isti Yulaika dan Bapak Zuki Herwinanto selaku pustakawan SMK Muhammadiyah 1 Wates atas bantuan, dukungan, dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Ibu Dra. Armintari beserta bapak/ibu guru dan karyawan SMK Muhammadiyah 1 Wates yang telah memberikan persetujuan, bantuan, dan dukungan demi kelancaran penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Keluarga, saudara, dan sahabat yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, dan do'a demi kelancaran Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.

Kata penutup, semoga segala bantuan, dukungan, dan do'a yang telah diberikan oleh pihak-pihak yang telah disebutkan di atas menjadi amalan yang akan mendapat balasan terbaik dari Allah SWT. Demikian Tugas Akhir Skripsi ini penulis susun, besar harapan agar Tugas Akhir Skripsi ini dapat menjadi informasi dan referensi yang bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Desember 2016

Penulis,

Dina Merlinda Izzah

NIM. 12520241059

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	5
G. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Sistem	8
2. Informasi	8
3. Sistem Informasi	9
4. Sistem Informasi Perpustakaan	10
5. Sistem Informasi Berbasis <i>Web</i>	11
6. Perpustakaan	11
7. Perpustakaan Sebagai Pengelola Informasi	12

8.	Basis Data dan Sistem Basis Data.....	13
9.	<i>World Wide Web</i> (WWW).....	14
10.	<i>Web Browser</i> dan <i>Web Server</i>	15
11.	PHP (<i>Page Hypertext Preprocessor</i>).....	15
12.	CodeIgniter.....	16
13.	MySQL.....	18
14.	<i>Unified Model Language</i> (UML).....	19
15.	Analisis Kualitas Perangkat Lunak (<i>Software Quality</i>).....	25
16.	Pengujian Perangkat Lunak.....	26
17.	Faktor-faktor Kualitas Menurut ISO 9126.....	31
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	37
C.	Kerangka Pikir.....	38
D.	Pertanyaan Penelitian.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		41
A.	Model Pengembangan.....	41
1.	Metode Penelitian.....	41
2.	Model Air Terjun (<i>Waterfall Model</i>).....	41
B.	Prosedur Pengembangan.....	42
1.	Analisis.....	42
2.	Desain.....	44
3.	Implementasi (Pembuatan Kode Program).....	45
4.	Pengujian.....	45
5.	Instrumen Penelitian.....	46
C.	Sumber Data/Subjek Penelitian.....	52
D.	Metode dan Alat Pengumpul Data.....	52
1.	Observasi.....	53
2.	Wawancara.....	53
3.	Kuesioner.....	53
4.	Daftar Cocok (<i>Checklist</i>).....	54
E.	Teknik Analisis Data.....	54
1.	Analisis Data Aspek <i>Functionality</i>	54
2.	Analisis Data Aspek <i>Reliability</i>	55

3. Analisis Data Aspek <i>Usability</i>	55
4. Analisis Data Aspek <i>Efficiency</i>	56
5. Analisis Data Aspek <i>Maintainability</i>	57
6. Analisis Data Aspek <i>Portability</i>	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	59
A. Tahap Analisis	59
1. Analisis Kebutuhan Fungsional	60
2. Analisis Kebutuhan Non-fungsional	61
B. Tahap Desain	63
1. Desain Data	63
2. Desain Arsitektur.....	71
3. Desain Antarmuka.....	85
C. Tahap Implementasi	95
1. Implementasi Pembuatan Kode Program	95
2. Implementasi Antarmuka.....	99
D. Tahap Pengujian.....	106
1. Aspek <i>Functionality</i>	106
2. Aspek <i>Reliability</i>	108
3. Aspek <i>Usability</i>	109
4. Aspek <i>Efficiency</i>	111
5. Aspek <i>Maintainability</i>	116
6. Aspek <i>Portability</i>	118
E. Pembahasan Hasil Penelitian	120
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	122
A. Simpulan.....	122
B. Keterbatasan Produk.....	123
C. Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN.....	128

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Pembagian Kategori Diagram UML.....	20
Tabel 2. Simbol-simbol pada <i>Class Diagram</i>	21
Tabel 3. Hal Utama pada <i>Use Case</i>	22
Tabel 4. Simbol-simbol pada <i>Use Case Diagram</i>	22
Tabel 5. Lanjutan Simbol-simbol pada <i>Use Case Diagram</i>	23
Tabel 6. Simbol-simbol pada <i>Activity Diagram</i>	23
Tabel 7. Lanjutan Simbol-simbol pada <i>Activity Diagram</i>	24
Tabel 8. Simbol-simbol pada <i>Sequence Diagram</i>	24
Tabel 9. Lanjutan Simbol-simbol pada <i>Sequence Diagram</i>	25
Tabel 10. Metode Pengujian	46
Tabel 11. Instrumen Aspek <i>Functionality</i>	46
Tabel 12. Lanjutan Instrumen Aspek <i>Functionality</i> (1).....	47
Tabel 13. Lanjutan Instrumen Aspek <i>Functionality</i> (2).....	48
Tabel 14. Instrumen Aspek <i>Usability</i>	49
Tabel 15. Lanjutan Instrumen Aspek <i>Usability</i> (1).....	50
Tabel 16. Lanjutan Instrumen Aspek <i>Usability</i> (2).....	51
Tabel 17. Instrumen Aspek <i>Efficiency</i>	51
Tabel 18. Instrumen Aspek <i>Portability</i>	52
Tabel 19. Skala Kelayakan Aspek <i>Functionality</i>	54
Tabel 20. Klasifikasi Skor Menurut Skala Likert	56
Tabel 21. Interpretasi Persentase Kelayakan (Riduwan, 2013:15)	56
Tabel 22. Klasifikasi Skor dan <i>Grade</i> YSlow	56
Tabel 23. Rumus <i>Maintainability Index</i>	57
Tabel 24. Standar Indikator <i>Maintainability</i>	57
Tabel 25. <i>Security Requirement</i>	62
Tabel 26. Struktur Tabel Anggota	64
Tabel 27. Struktur Tabel Buku	64
Tabel 28. Lanjutan Struktur Tabel Buku	65
Tabel 29. Struktur Tabel Guru	65

Tabel 30. Struktur Tabel Karyawan	66
Tabel 31. Struktur Tabel Kategori Buku	66
Tabel 32. Struktur Tabel Kelas	66
Tabel 33. Struktur Tabel Kelola Profil	66
Tabel 34. Struktur Tabel Peminjaman	67
Tabel 35. Struktur Tabel Peminjaman Guru	67
Tabel 36. Lanjutan Struktur Tabel Peminjaman Guru	68
Tabel 37. Struktur Tabel Peminjaman Karyawan	68
Tabel 38. Lanjutan Struktur Tabel Peminjaman Karyawan	69
Tabel 39. Struktur Tabel Peminjaman Kelas	69
Tabel 40. Struktur Tabel Presensi	70
Tabel 41. Struktur Tabel User	70
Tabel 42. Peran Aktor pada <i>Use Case Diagram</i> Sistem	72
Tabel 43. Definisi <i>Use Case Admin</i>	73
Tabel 44. Lanjutan Definisi <i>Use Case Admin</i>	74
Tabel 45. Definisi <i>Use Case User</i>	75
Tabel 46. Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Functionality</i>	106
Tabel 47. Lanjutan Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Functionality</i>	107
Tabel 48. Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Reliability</i>	108
Tabel 49. Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Usability</i>	109
Tabel 50. Lanjutan Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Usability</i>	110
Tabel 51. Hasil Perhitungan Skor Pengujian Aspek <i>Usability</i>	110
Tabel 52. Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Efficiency</i>	114
Tabel 53. Lanjutan Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> (1)	115
Tabel 54. Lanjutan Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> (2)	116
Tabel 55. Hasil Perhitungan <i>Maintainability Index</i> pada <i>Controller</i>	117
Tabel 56. Hasil Perhitungan <i>Maintainability Index</i> pada <i>Model</i>	117
Tabel 57. Hasil Pengujian Aspek <i>Maintainability</i>	118
Tabel 58. Hasil Pengujian Aspek <i>Portability</i>	118
Tabel 59. Lanjutan Hasil Pengujian Aspek <i>Portability</i>	119
Tabel 60. Hasil Pengujian Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis <i>Web</i>	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hirarki Data Hingga Tersusun Suatu Basis Data	13
Gambar 2. Cara kerja MVC	17
Gambar 3. Diagram UML	20
Gambar 4. Hirarki Pengujian Sistem	27
Gambar 5. Tahapan Pengujian Perangkat Lunak	27
Gambar 6. Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126	30
Gambar 7. Kerangka Pikir	40
Gambar 8. Ilustrasi Model <i>Waterfall</i>	42
Gambar 9. Rancangan ERD	63
Gambar 10. Database Fisik	70
Gambar 11. <i>Class Diagram</i> Sistem	71
Gambar 12. <i>Use Case Diagram</i> Sistem	72
Gambar 13. <i>Use Case Admin</i>	73
Gambar 14. <i>Use Case User</i>	74
Gambar 15. <i>Activity Diagram</i> Sistem	76
Gambar 16. <i>Activity Diagram Log In</i>	77
Gambar 17. Activity Diagram Tambah Data	78
Gambar 18. Activity Diagram Edit Data	79
Gambar 19. Activity Diagram Hapus Data	80
Gambar 20. Activity Diagram Cari Data	80
Gambar 21. Activity Diagram Impor Data	81
Gambar 22. Activity Diagram Ekspor Data	82
Gambar 23. <i>Sequence Diagram Log In</i>	82
Gambar 24. <i>Sequence Diagram</i> Tambah Data	83
Gambar 25. <i>Sequence Diagram</i> Edit Data	83
Gambar 26. <i>Sequence Diagram</i> Hapus Data	84
Gambar 27. <i>Sequence Diagram</i> Cari Data	84
Gambar 28. <i>Sequence Diagram</i> Impor Data	85
Gambar 29. <i>Sequence Diagram</i> Ekspor Data	85
Gambar 30. Desain Antarmuka Halaman <i>Log In</i>	86

Gambar 31. Desain Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	87
Gambar 32. Desain Antarmuka Halaman Lihat Data	87
Gambar 33. Desain Antarmuka Halaman Edit Data	88
Gambar 34. Desain Antarmuka Halaman Tambah Data	88
Gambar 35. Desain Antarmuka Halaman Impor Data	89
Gambar 36. Desain Antarmuka Halaman Pengembalian Buku	90
Gambar 37. Desain Antarmuka Halaman Ganti <i>Password</i>	90
Gambar 38. Desain Antarmuka Halaman Pengelolaan Profil dan Peraturan	91
Gambar 39. Desain Antarmuka Halaman Utama	92
Gambar 40. Desain Antarmuka Halaman Presensi dan Buku Tamu.....	92
Gambar 41. Desain Antarmuka Halaman Pencarian Buku	93
Gambar 42. Desain Antarmuka Halaman Profil.....	94
Gambar 43. Desain Antarmuka Halaman Peraturan.....	94
Gambar 44. Contoh Kode Program <i>Model</i>	96
Gambar 45. Contoh Kode Program <i>View</i>	97
Gambar 46. Contoh Kode Program <i>Controller</i>	98
Gambar 47. Halaman <i>Log In</i>	99
Gambar 48. Halaman <i>Dashboard</i>	99
Gambar 49. Halaman Lihat Data	100
Gambar 50. Halaman Edit Data	100
Gambar 51. Halaman Tambah Data	101
Gambar 52. Halaman Impor Data	101
Gambar 53. Halaman Pengembalian Buku	102
Gambar 54. Halaman Ganti <i>Password</i>	102
Gambar 55. Halaman Pengelolaan Profil dan Peraturan.....	103
Gambar 56. Halaman Utama	103
Gambar 57. Halaman Presensi dan Buku Tamu	104
Gambar 58. Halaman Pencarian Buku	104
Gambar 59. Halaman Profil	105
Gambar 60. Halaman Peraturan.....	105
Gambar 61. Hasil <i>Report</i> Perhitungan WAPT 9.0.....	108
Gambar 62. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Utama	111

Gambar 63. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Profil	112
Gambar 64. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Peraturan.....	112
Gambar 65. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Pencarian Buku	112
Gambar 66. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Presensi.....	112
Gambar 67. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman <i>Log In</i>	112
Gambar 68. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman <i>Dashboard</i>	113
Gambar 69. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Lihat Data.....	113
Gambar 70. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Tambah Data	113
Gambar 71. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Impor Data	113
Gambar 72. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Edit Data	114
Gambar 73. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Pengembalian Buku ...	114
Gambar 74. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Pengelolaan Profil.....	114
Gambar 75. <i>Grade</i> Pengujian Aspek <i>Efficiency</i> Halaman Ganti <i>Password</i>	114
Gambar 76. Hasil Pengujian Modul <i>Controller</i>	116
Gambar 77. Hasil Pengujian Modul <i>Model</i>	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi	129
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian FT UNY	130
Lampiran 3. Surat Disposisi Izin Penelitian PDM Kabupaten Kulon Progo	131
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	132
Lampiran 5. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem	133
Lampiran 6. Angket Pengujian <i>Functionality</i>	135
Lampiran 7. Angket Pengujian <i>Usability</i>	155
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	164

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era globalisasi saat ini, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah dapat diaplikasikan dalam segala bidang. Sehingga dapat dikatakan bahwa kebutuhan masyarakat banyak tergantung pada kemajuan TIK itu sendiri. Pemanfaatan TIK telah dapat dirasakan di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan. Hal yang menjadi perhatian pada pemanfaatan TIK dalam bidang pendidikan adalah pengaplikasiannya. Perkembangan TIK mulai dirasa menimbulkan dampak yang positif karena dengan berkembangnya TIK, pendidikan mulai memperlihatkan perubahan yang signifikan. Banyak hal yang dirasa berbeda dan berubah dibandingkan dengan keadaan yang berkembang sebelumnya. Perubahan yang dimaksud dalam hal ini merupakan perubahan menuju situasi yang lebih baik dari sebelumnya. Jarak dan waktu bukan menjadi hambatan untuk mendapatkan wawasan, karena berbagai sistem informasi telah tersedia untuk memfasilitasinya. Sistem informasi yang telah banyak digunakan di lembaga pendidikan di Indonesia diantaranya adalah *website*, *e-learning*, media pembelajaran, dan sistem informasi perpustakaan sekolah.

Perpustakaan sekolah adalah perpustakaan yang ada di sekolah sebagai sarana pendidikan untuk menunjang pencapaian tujuan pendidikan prasekolah, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah serta memberi pelayanan kepada murid dan guru dalam proses belajar mengajar (Soeatminah, 1992:37). Perpustakaan sekolah merupakan fasilitas utama yang disediakan oleh sekolah

untuk menunjang kemajuan pendidikan di sekolah. Penjelasan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) dalam Sutarno N.S. (2006:47), "Perpustakaan merupakan sarana penunjang proses belajar mengajar di sekolah." Keberadaannya sebagai salah satu komponen pendidikan merupakan suatu keharusan. Perpustakaan sekolah dapat memenuhi kebutuhan akan ilmu, referensi, berita, dan informasi yang dibutuhkan oleh pengunjungnya. Pengunjung perpustakaan sekolah (pemustaka) diantaranya adalah guru, siswa, dan karyawan sekolah.

Penelitian ini diadakan berdasarkan suatu temuan permasalahan oleh peneliti. Permasalahan ditemukan ketika peneliti melakukan praktik pengalaman lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Wates, tepatnya di perpustakaan sekolah tersebut. Setelah peneliti mengadakan observasi langsung dengan narasumber Ibu Isti Yulaika selaku pustakawan (pengelola perpustakaan), peneliti merumuskan beberapa permasalahan. Permasalahan tersebut terletak pada sistem yang diterapkan pada perpustakaan sekolah. Sistem yang digunakan masih menggunakan sistem manual, yaitu masih dituliskan pada buku. Dampak dari penerapan sistem ini adalah pencarian dan pengecekan data membutuhkan waktu yang cukup lama. Dampak lainnya adalah kurang rapi dalam hal pendataan buku, peminjaman dan pengembalian buku, serta pembuatan laporan peminjaman. Permasalahan lain yang terdapat pada perpustakaan sekolah SMK Muhammadiyah 1 Wates adalah hanya memiliki 1 orang pustakawan, sehingga dalam pengelolaan dan perawatan perpustakaan kurang terlaksana dengan baik.

Untuk dapat menunjang pelayanan yang lebih baik di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates, perlu adanya pengembangan sistem informasi yang

dapat membantu kinerja pustakawan dan pemustaka. Sistem informasi perpustakaan tersebut dikembangkan agar dapat membantu pustakawan dalam hal pendataan buku, peminjaman dan pengembalian buku, pembuatan laporan peminjaman. Manfaat sistem informasi dari sudut pandang pemustaka adalah pemustaka dapat lebih cepat dalam melakukan presensi dan mencari informasi dari perpustakaan sekolah. Informasi tersebut meliputi informasi ketersediaan buku dan peraturan yang ada di perpustakaan. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian pengembangan sistem informasi perpustakaan di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

Sistem informasi yang dikembangkan oleh peneliti ini merupakan sistem informasi berbasis *web*. Sistem informasi berbasis *web* adalah sistem informasi yang menggunakan teknologi *web* atau internet untuk mendukung dan memudahkan pekerjaan manusia agar menjadi lebih efisien. Karena sistem informasi ini berbasis *web*, maka hal yang harus dipenuhi diantaranya adalah bahasa pemrograman, *web server*, dan *database*. Sistem informasi menggunakan *database* agar data yang dimasukkan dapat tersimpan dengan rapi, sistem keamanan terjamin, serta pendataan dapat dilakukan dengan cepat, tepat, dan akurat. Sistem informasi berbasis *web* juga memudahkan pemustaka sehingga dapat dengan cepat mengakses informasi yang berkaitan dengan perpustakaan dimana saja dan kapan saja.

Selain kelebihan-kelebihan yang telah disebutkan di atas, sistem informasi berbasis *web* juga memiliki banyak kelemahan. Kelemahan tersebut disebabkan oleh kurangnya pengujian kualitas terhadap sistem informasi tersebut. Pengujian suatu produk dapat dilakukan dengan standar pengujian kualitas yang ada.

Terdapat berbagai macam standar pengujian kualitas produk, namun dalam penelitian ini peneliti menggunakan standar ISO 9126. Pengujian sistem informasi menurut standar ISO 9126 meliputi 6 aspek, yaitu *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, beberapa permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. SMK Muhammadiyah 1 Wates belum memiliki sistem informasi perpustakaan.
2. Sistem presensi, pendataan buku, peminjaman, dan pengembalian belum baik karena masih manual, yaitu dicatat dalam sebuah buku.
3. Sistem administrasi dan inventarisasi perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates yang diterapkan pada perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates masih menggunakan sistem manual, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama.
4. Belum ada sistem yang menyediakan layanan akses pencarian koleksi yang cepat untuk pemustaka.
5. Pustakawan tidak dapat memantau keterlambatan dalam pengembalian buku oleh pemustaka.
6. Pembuatan laporan dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah di atas, permasalahan dibatasi pada belum adanya sistem informasi perpustakaan berbasis *web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates yang berfungsi untuk mengelola data buku, data

peminjaman dan pengembalian, melakukan presensi pengunjung dan pencarian koleksi, serta mencetak laporan peminjaman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan di atas, dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mempermudah kinerja pustakawan dan pemustaka di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates?
2. Bagaimana mengetahui tingkat kelayakan sistem informasi perpustakaan yang dikembangkan di SMK Muhammadiyah 1 Wates?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan sistem informasi perpustakaan yang dapat mempermudah kinerja pustakawan dan pemustaka di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.
2. Menguji kelayakan sistem informasi perpustakaan yang dikembangkan di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dari penelitian ini adalah Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Web* dengan fungsi sebagai berikut:

1. Mengelola data anggota, buku, dan peminjaman di perpustakaan.
2. Menampilkan seluruh informasi terkait perpustakaan, baik informasi mengenai koleksi yang tersedia serta informasi peraturan perpustakaan.
3. Membuat laporan peminjaman perpustakaan.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

a. Bagi pustakawan

- 1) Mempermudah dan mempercepat kinerja dalam mendata buku-buku milik perpustakaan.
- 2) Mempermudah dalam pengelolaan transaksi peminjaman dan pengembalian, serta mengecek keterlambatan pengembalian.
- 3) Membantu mempercepat dalam pembuatan laporan peminjaman buku di perpustakaan.

b. Bagi pemustaka

- 1) Mempermudah dalam melakukan presensi di perpustakaan.
- 2) Mempermudah dalam pencarian koleksi yang tersedia di perpustakaan.
- 3) Membantu dalam mendapatkan informasi terkait perpustakaan.

c. Bagi sekolah

- 1) Meningkatkan kualitas dari pelayanan perpustakaan sekolah dengan mengikuti perkembangan teknologi informasi pada saat ini.
- 2) Membantu sekolah dalam mengetahui perkembangan perpustakaan sekolah dari segi administrasi dan pelayanan.

d. Bagi peneliti

- 1) Memahami dan mengenal pengembangan teknologi perangkat lunak berbasis *web*.
- 2) Menambah pengetahuan tentang teknik perancangan sistem informasi perpustakaan yang baik.
- 3) Memahami tentang pengujian kualitas suatu sistem informasi berbasis *web*.

- e. Bagi universitas
 - 1) Menambah referensi yang dapat berguna untuk penelitian selanjutnya yang mengangkat permasalahan tentang sistem informasi perpustakaan berbasis *web*.
- 2. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat membantu proses administrasi di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates, memudahkan pemustaka dalam mendapatkan informasi terkait perpustakaan.
 - b. Mempermudah pustakawan dalam melakukan proses administrasi, proses pelayanan yang berupa peminjaman dan pengembalian, serta membuat laporan perpustakaan kepada pihak sekolah.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Sistem

Sistem dikatakan sebagai seperangkat benda yang saling berhubungan satu sama lain dan membentuk suatu kesatuan secara terpadu. Hubungan antarbenda atau bagian di sini sifatnya berupa peranan atau fungsional. Artinya, bagian yang satu mempunyai peran atau fungsi tertentu baik ke dalam maupun keluar terhadap bagian-bagian lain di dalam lingkup sistem itu sendiri (Pawit M. Yusup, 2013:85).

Sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Sistem juga merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memroses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan (Andri Kristanto, 2008:1).

Menurut pernyataan-pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem adalah satu kesatuan yang saling berhubungan dimana elemen-elemen di dalamnya memiliki peranan masing-masing. Jika diaplikasikan dalam dunia teknologi informasi, sistem juga dapat berarti kumpulan elemen yang melakukan proses pengolahan suatu *input* hingga menghasilkan *output* yang diinginkan.

2. Informasi

Menurut Sutabri, informasi adalah data yang telah diproses ke dalam suatu bentuk yang mempunyai arti bagi si penerima dan mempunyai nilai nyata dan

terasa bagi keputusan saat itu dan keputusan mendatang (Wiji Suwarno, 2013:42). Data menggambarkan suatu kejadian yang sedang terjadi, dimana data tersebut akan diolah dan diterapkan dalam sistem menjadi *input* yang berguna dalam suatu sistem (Andri Kristanto, 2008:7).

Menurut Syahrina Ramadhina (2015:328), informasi yang dibutuhkan tidak dilihat dari jumlah informasi yang dihasilkan, tetapi kualitas dari informasi (*quality of information*) tersebut karena tidak semua informasi berkualitas. Oleh sebab itu, sudah seharusnya dilakukan penyaringan terhadap informasi yang beredar.

Berdasarkan kajian tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa sumber informasi adalah data. Informasi berarti hasil dari pengolahan suatu data yang memiliki arti bagi penggunanya. Informasi yang dibutuhkan tidak dilihat dari jumlah informasi yang dihasilkan, melainkan dari kualitas dari informasi tersebut.

3. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta perangkat manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut. Selain itu data juga memegang peranan yang penting dalam sistem informasi. Data yang akan dimasukkan dalam sebuah sistem informasi dapat berupa formulir-formulir, prosedur-prosedur dan bentuk data lainnya (Andri Kristanto, 2008:12).

Menurut I Putu Agus Eka Pratama (2014:10), sistem informasi merupakan gabungan dari perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), infrastruktur, dan sumber daya manusia (SDM) yang terlatih. Keempat bagian tersebut saling berkaitan untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

4. Sistem Informasi Perpustakaan

Sistem informasi perpustakaan merupakan sistem informasi yang digunakan untuk membantu pustakawan untuk mengelola data perpustakaan menjadi informasi secara *digital*. Data-data perpustakaan mencakup antara lain data buku dan koleksi perpustakaan, data anggota perpustakaan, data peminjaman buku, data pengembalian buku, stok *opname*, dan lain-lain. Dengan adanya sistem informasi perpustakaan, petugas perpustakaan dapat dengan mudah mengelola data perpustakaan dan memberikan pelayanan yang lebih baik (Putu Agus Eka Pratama, 2014:309).

Sistem informasi perpustakaan dikembangkan untuk memudahkan pustakawan dalam menjalankan tugas-tugasnya. Tugas-tugas tersebut diantaranya adalah pengelolaan data anggota perpustakaan, data buku yang ada di perpustakaan, data peminjaman dan pengembalian pada waktu tertentu, serta membuat laporan peminjaman. Sistem informasi perpustakaan dibangun sesederhana mungkin agar pustakawan dapat dengan mudah menggunakannya, serta agar lebih efisien dalam menyelesaikan tugas-tugasnya.

Sistem informasi perpustakaan tidak hanya bermanfaat bagi pustakawan, tetapi juga bagi pemustaka. Pemustaka terbantu dalam melakukan presensi seperti yang biasanya dilakukan ketika pertama kali masuk perpustakaan, serta dalam pencarian koleksi perpustakaan ketika hendak meminjam koleksi agar dapat lebih cepat dalam menemukannya. Kegiatan-kegiatan tersebut memudahkan pemustaka karena tidak membutuhkan waktu yang lama dalam prosesnya.

5. Sistem Informasi Berbasis *Web*

Aplikasi berbasis *web* tidak perlu diinstal di masing-masing klien pengakses aplikasi karena aplikasi cukup dikonfigurasi di *server*. Kemudian klien mengakses dari *browser* seperti Internet Explorer, Opera, Firefox. *Executor* aplikasi dilakukan oleh *web server* seperti Apache, IIS, Xitami, dan lain-lain. Pada aplikasi berbasis *web*, faktor yang menentukan kinerja aplikasi adalah kecepatan akses *database* dan kecepatan akses jaringan dan internet (Eko Prasetyo, 2008:1-2).

Sistem informasi berbasis *web* merupakan sistem informasi yang berbentuk *website* yang dalam penggunaannya memanfaatkan teknologi internet. Sistem informasi berbasis *web* dijalankan di suatu *browser*. Sistem informasi berbasis *web* lebih efisien karena dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, dapat dijalankan melalui *desktop* maupun *mobile*.

6. Perpustakaan

Pada pasal 1 Undang-undang Perpustakaan No. 43 tahun 2007 disebutkan bahwa perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka (Wiji Suwarno, 2013:45).

Perpustakaan merupakan suatu tempat atau wadah bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan informasi dan ilmu yang bermanfaat bagi kemajuan pendidikan. Perpustakaan menyediakan karya-karya baku yang dapat berupa buku, hasil penelitian, portofolio, dan sebagainya. Perpustakaan juga berguna untuk menyimpan dan melestarikan ilmu-ilmu yang telah ada sejak zaman dahulu agar dapat diakses oleh generasi selanjutnya.

7. Perpustakaan Sebagai Pengelola Informasi

Perpustakaan sebagai lembaga yang berorientasi melayani masyarakat penggunaannya harus tanggap dengan perubahan itu jika tidak ingin ditinggalkan. Perpustakaan harus cepat beradaptasi dengan perkembangan yang terjadi, bukannya mengisolasi diri dalam dunianya. Menurut Pendit, perpustakaan memang tidak perlu mengubah fungsi utama yang kini dijalannya, tetapi harus menyesuakannya dengan perkembangan zaman. Untuk itu, perpustakaan harus bekerja keras meningkatkan efisiensi dalam menjalankan fungsi sebagai pengelola informasi (Wiji Suwarno, 2013:45).

Perpustakaan berupaya menyediakan informasi dan sumber informasi guna dimanfaatkan masyarakat yang membutuhkannya. Konsep pelayanan perpustakaan ini merupakan dimensi baru dalam konteks layanan jasa perpustakaan dan informasi (Pawit M. Yusup, 2013:375).

Setiap perpustakaan memiliki tanggung jawab dengan tuntutan profesionalisme pengelolaan guna menjawab perkembangan zaman dan merespons serta berusaha memenuhi kebutuhan pemakai yang selalu berkembang. Kesemuanya itu tidak sederhana dan tak pernah berakhir, tetapi akan terus berubah, berinovasi, dan menyesuaikan dengan masyarakat.

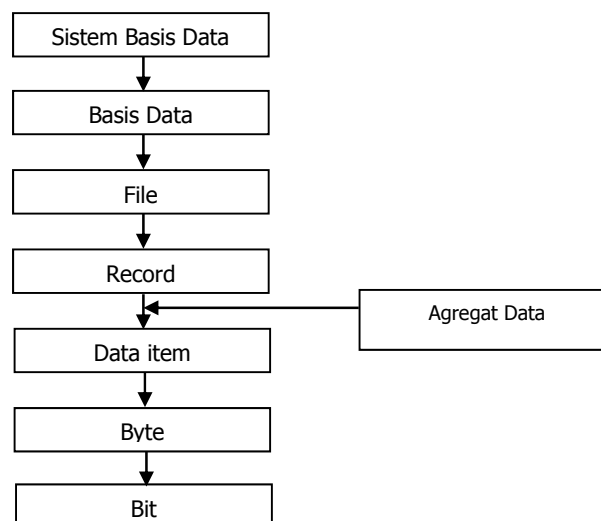
Berdasarkan kajian di atas, perpustakaan seharusnya tidak hanya menjadi tempat yang bermanfaat dalam pemenuhan kebutuhan akan ilmu, akan tetapi juga dapat menginspirasi pemustaka agar terus bersemangat dalam mencari ilmu baru. Selain itu perpustakaan juga harus memberikan pelayanan yang lebih baik dari sebelumnya, sehingga pemustaka merasa nyaman ketika berada di perpustakaan.

8. Basis Data dan Sistem Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data-data yang saling berhubungan satu dengan yang lain yang disimpan dalam perangkat keras komputer dan akan diolah menggunakan perangkat lunak. Basis data sendiri merupakan kumpulan *file-file* yang mempunyai kaitan antara satu *file* dengan *file* yang lain sehingga membentuk satu bangunan data (Andri Kristanto, 2008:14).

Menurut Edhy Sutanta (2004:18), basis data disimpan dengan cara-cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan/ atau ditampilkan kembali; data dapat digunakan oleh satu atau lebih program-program aplikasi secara optimal; data disimpan tanpa mengalami ketergantungan dengan program yang akan menggunakannya; data disimpan sedemikian rupa sehingga proses penambahan, pengambilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Berdasarkan tingkat kompleksitas nilai data, tingkatan data dapat disusun dalam sebuah hirarkhi, mulai dari sederhana hingga kompleks. Hirarkhi data hingga tersusun suatu sistem basis data dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hirarkhi Data Hingga Tersusun Suatu Basis Data
(Sumber: Edhy Sutanta, 2004:24)

Berdasarkan kajian di atas, dapat disimpulkan bahwa basis data adalah sekumpulan data yang disimpan pada tempat tertentu agar dapat digunakan kembali. Sedangkan sistem basis data adalah penerapan dari basis data yang dirancang sedemikian rupa serta dibantu dengan sistem komputer yang mendukung.

9. *World Wide Web (WWW)*

World Wide Web (WWW) lebih dikenal dengan *web*, merupakan salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet. *Web* pada awalnya adalah ruang informasi dalam internet dengan menggunakan teknologi *hypertext*, pemakai dituntun untuk menemukan informasi dengan mengikuti *link* yang disediakan dalam dokumen *web* yang ditampilkan dalam *web browser* (Hasnan Aulia Haq, 2010). Cara kerja WWW didasarkan pada tiga mekanisme berikut:

- a. Informasi disimpan di dalam dokumen yang sering disebut dengan halaman *web*.
- b. Halaman *web* adalah *file-file* yang disimpan dalam komputer. Komputer tersebut dikenal dengan istilah *web server*.
- c. Komputer yang mengakses isi dari halaman *web* disebut dengan *web clients*.
- d. *Web clients* menampilkan halaman *web* dengan program yang dikenal dengan nama *web browser*, seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan lain-lain.

WWW (*web*) merupakan layanan yang diakses oleh pengguna komputer dengan menggunakan teknologi internet. Informasi pada *web* disajikan dalam

bentuk halaman *web* yang disimpan dalam *web server*, kemudian diakses oleh *web clients* untuk ditampilkan pada *web browser*.

10. *Web Browser* dan *Web Server*

Web browser adalah perangkat lunak untuk menampilkan dokumen *web* (HTML). *Web browser* dapat dilengkapi beragam *plugin* yang dapat menampilkan beragam jenis dokumen lain misalnya PDF, *postscript*, Macromedia Flash untuk *file* animasi dan sebagainya. *Web browser* berkomunikasi dengan *web server* lewat jaringan komunikasi menggunakan protocol HTTP. *Browser* mengirim pesan meminta dokumen atau layanan tertentu *web server*. *Web server* kemudian menanggapi dengan mengirim dokumen atau menjalankan layanan tertentu di *server* dan mengirim hasil menggunakan *protocol* HTTP. Kemudian *browser* akan menerima dokumen (HTML) tanggapan dari *web server* dan menampilkan di layar (Bambang Hariyanto, 2008:233-234).

Web browser merupakan perangkat lunak atau program yang menampilkan *web* dalam bentuk halaman. *Web browser* yang banyak digunakan saat ini misalnya Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, dan lain-lain. Sedangkan *web server* merupakan tempat penyimpanan yang berisi informasi-informasi yang akan ditampilkan pada halaman *web*.

11. PHP (*Page Hypertext Preprocessor*)

Menurut dokumen resmi PHP, PHP merupakan singkatan dari *Page Hypertext Preprocessor*. Ia merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnyalah yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser*. Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk aplikasi web dinamis (Abdul Kadir, 2008:2).

PHP lebih populer digunakan untuk pengembangan aplikasi *web*. Dalam proses pembuatan halaman *web*, PHP tidak memerlukan kode yang panjang seperti pada Perl dan Python (misalnya) karena kode PHP dapat disisipkan di dalam kode HTML (Budi Raharjo, 2015:4).

PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sebuah *web*. PHP disimpan pada *server* yang digunakan oleh klien untuk ditampilkan pada *browser*.

12. CodeIgniter

CodeIgniter adalah *framework web* untuk bahasa pemrograman PHP, yang dibuat oleh Rick Ellis pada tahun 2006, penemu dan pendiri EllisLab (www.ellislab.com). EllisLab adalah suatu tim kerja yang berdiri pada tahun 2002 dan bergerak di bidang pembuatan *software* dan *tool* untuk para pengembang *web*. Sejak tahun 2014, EllisLab telah menyerahkan hak kepemilikan CodeIgniter ke British Columbia Institute of Technology (BCIT) untuk proses pengembangan lebih lanjut. Saat ini, situs *web* resmi dari CodeIgniter telah berubah dari www.ellislab.com ke www.codeigniter.com (Budi Raharjo, 2015:3).

CodeIgniter merupakan aplikasi *open source* yang berupa *framework* dengan model MVC untuk membangun *website* dinamis menggunakan PHP. CodeIgniter memudahkan *developer website* untuk membuat aplikasi *website* dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuatnya dari awal.

a. Model-View-Controller (MVC)

Model-View-Controller memisahkan pengembangan aplikasi berdasarkan komponen utama yang membangun sebuah aplikasi seperti manipulasi data, *user interface*, dan kontrol aplikasi.

1) *Model*

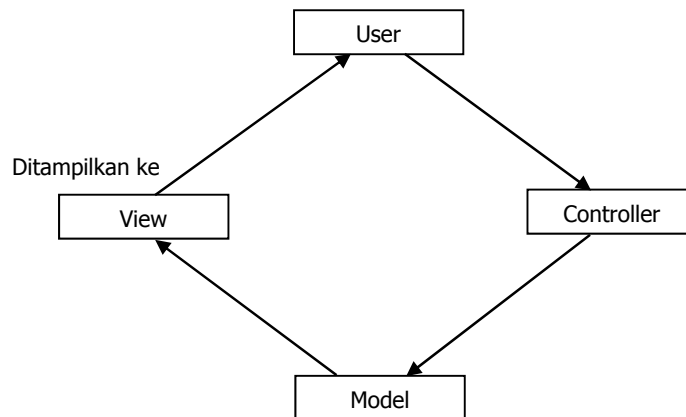
Berfungsi untuk merepresentasikan struktur data. Biasanya berhubungan langsung dengan *database* untuk memanipulasi data (*insert, update, delete, search*), menangani validasi dari bagian *controller*, namun tidak dapat berhubungan langsung dengan bagian *view*.

2) *View*

Merupakan bagian yang menangani *presentation logic*. Pada suatu aplikasi *web* bagian ini biasanya berupa *file* template HTML yang diatur oleh *controller*. *View* berfungsi untuk menerima dan merepresentasikan data kepada *user*. Bagian ini tidak memiliki akses langsung terhadap bagian *model*.

3) *Controller*

Merupakan bagian yang mengatur hubungan antara bagian *model* dan bagian *view*. *Controller* berfungsi untuk menerima *request* dan data dari *user* kemudian menentukan apa yang akan diproses oleh aplikasi. Atau dengan kata lain, berfungsi mengambil masukan (*input*) dari *user* dan mengubahnya menjadi perintah untuk *model* dan/ atau *view*. Gambar 2 menggambarkan cara kerja MVC.



Gambar 2. Cara kerja MVC
(Sumber: Budi Raharjo, 2015:3)

Berdasarkan kajian di atas, CodeIgniter merupakan *framework* bahasa pemrograman PHP yang menggunakan model MVC untuk membangun *web* yang dinamis. Model MVC memisahkan fungsi dalam pengembangan aplikasi, seperti manipulasi data, *user interface*, dan kontrol aplikasi.

13. MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasi (*relational database management system*) yang bersifat *open source* (terbuka). Maksudnya adalah MySQL dapat di-*download* baik versi kode program aslinya (*source code program*) maupun versi binernya (*executable program*) dan dapat digunakan secara relatif (gratis) baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan seseorang maupun sebagai suatu program aplikasi komputer (Arbie, 2004:1).

Menurut Haris Saputro dan Sugiri (2008:2), MySQL dikatakan sebagai *Relational Database Management System* (RDBMS), yaitu hubungan antar tabel yang berisi data-data pada suatu *database*. Dengan demikian dapat mempercepat pencarian suatu data. Tabel-tabel tersebut di-*link* oleh suatu relasi yang memungkinkan kombinasi data dari beberapa tabel ketika *user* menginginkan tampilnya informasi dari suatu *database*.

Sebuah model SQL terdiri dari tabel, baris, *field*, dan elemen. Setiap *user* pada suatu sistem dapat memiliki *database* yang terpisah dan *independent* antara satu dengan lainnya. Suatu tabel pada *database* memiliki kolom dan baris yang berisi data. Pada tabel tersebut tidak boleh ada dua data atau lebih yang sama persis (Haris Saputro dan Sugiri, 2008:2).

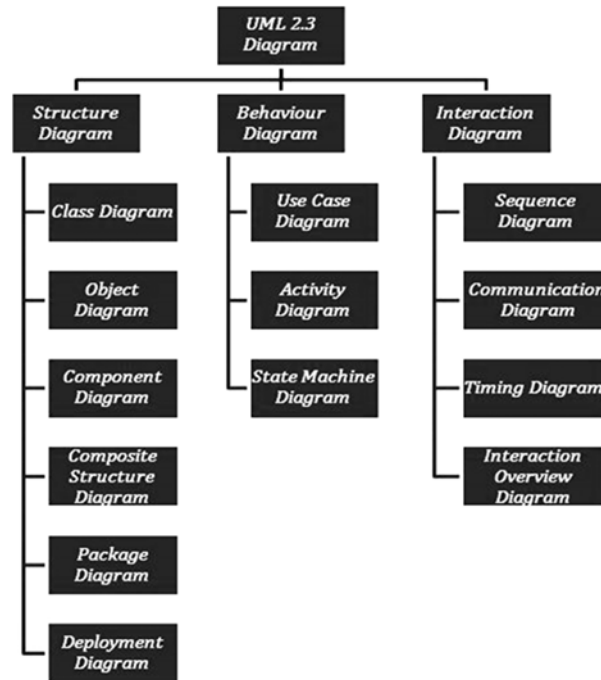
PHP mendukung banyak *database*, namun yang lebih umum adalah MySQL. MySQL dapat menyimpan semua data *website* seperti berita, artikel, *counter* dan

sebagainya dengan mudah dan terstruktur, dan dapat membukanya kembali dengan mudah dan cepat. MySQL mempunyai *query* yang sederhana dan menggunakan *escape character* sama dengan PHP, selain itu MySQL adalah *database* tercepat saat ini (Dessy Irmawati dan Yuniar Indrihapsari, 2014:138).

Berdasarkan kajian di atas, MySQL adalah RDBMS yang bersifat *open source* yang berisi data-data pada *database* yang terpisah atau dapat saling berhubungan. Model MySQL memiliki tabel, baris, *field*, dan elemen dimana setiap tabel memiliki kolom dan baris yang berisi data. MySQL merupakan *database* tercepat saat ini.

14. Unified Model Language (UML)

Unified Model Language adalah bahasa standar yang digunakan untuk menjelaskan dan memvisualisasikan artifak dari proses analisis dan disain berorientasi obyek. UML menyediakan standar pada notasi dan diagram yang bisa digunakan untuk memodelkan suatu sistem. UML dikembangkan oleh 3 pendekar 'berorientasi obyek', yaitu Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. UML menjadi bahasa yang bisa digunakan untuk berkomunikasi dalam perspektif obyek antara *user* dengan *developer*, antara *developer* dengan *developer*, antara *developer* analisis dengan *developer* disain, dan antara *developer* disain dengan *developer* pemrograman (Julius Hermawan, 2004:7). Diagram UML ditunjukkan pada Gambar 3 kemudian Tabel 1 menjelaskan pembagian kategori pada diagram UML secara singkat.



Gambar 3. Diagram UML
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011:121)

Tabel 1. Tabel Pembagian Kategori Diagram UML

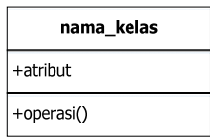
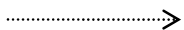
No.	Diagram	Penjelasan
1.	<i>Structure Diagram</i>	Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
2.	<i>Behaviour Diagram</i>	Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.
3.	<i>Interaction Diagram</i>	Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antarsubsystem pada suatu sistem.

Dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini, peneliti menggunakan 4 macam diagram UML. Pemilihan diagram UML ini berdasarkan pada kebutuhan dalam perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini. Berikut adalah penjelasan dari diagram-diagram UML:

a. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas dalam membangun sistem. Kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Susunan kelas juga dapat ditambahkan kelas utilitas seperti koneksi ke basis data, membaca file teks, dan lain-lain (Rosa dan Shalahuddin, 2011:122). Simbol beserta deskripsi simbol pada *class diagram* pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Simbol-simbol pada *Class Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.	<p>kelas</p> 	kelas pada struktur sistem
2.	<p>kebergantungan/<i>dependency</i></p> 	relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas

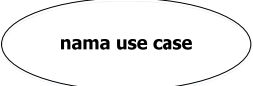



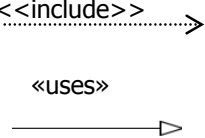
b. *Use Case Diagram*

Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi yang terdapat dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu (Rosa dan Shalahuddin, 2011:130). Tabel 3 menguraikan hal utama yang terdapat pada *use case*, sedangkan Tabel 4 dan 5 menguraikan simbol dan deskripsi simbol pada *use case diagram*.

Tabel 3. Hal Utama pada *Use Case*

No.	Istilah	Penjelasan
1.	Aktor	Merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
2.	<i>Use case</i>	Merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antarunit atau aktor.

Tabel 4. Simbol-simbol pada *Use Case Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.	<p><i>use case</i></p> 	fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use cases</i>
2.	<p>aktor/<i>actor</i></p> 	orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor
3.	<p>asosiasi/<i>association</i></p> 	komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor
4.	<p>ekstensi/<i>extend</i></p> 	<i>case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan
5.	<p>menggunakan/<i>include/uses</i></p> 	ada dua sudut pandang mengenai <i>include</i> di <i>use case</i> : <ul style="list-style-type: none"> - <i>include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan


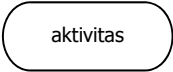
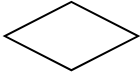


Tabel 5. Lanjutan Simbol-simbol pada *Use Case Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
		- <i>include</i> berarti <i>use case</i> tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang ditambahkan telah dijalankan sebelum <i>use case</i> tambahan dijalankan kedua interpretasi di atas dapat dianut salah satu atau keduanya tergantung pada pertimbangan dan interpretasi yang dibutuhkan.

c. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) aktivitas sistem atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem (Rosa dan Shalahuddin, 2011:134). Tabel 6 dan 7 menguraikan simbol-simbol dan deskripsi simbol pada *activity diagram*.

Tabel 6. Simbol-simbol pada *Activity Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.	status awal 	status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
2.	aktivitas 	aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
3.	percabangan/ <i>decision</i> 	asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
4.	penggabungan/ <i>join</i> 	asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
5.	status akhir 	status akhir yang dilakukan sistem, sebuah digram aktivitas memiliki sebuah status akhir

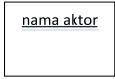
Tabel 7. Lanjutan Simbol-simbol pada *Activity Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
6.	swimlane 	memisahkan organisasi bisnis yang bertanggungjawab terhadap aktivitas yang terjadi

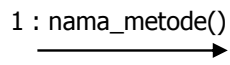
d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antarobjek. Oleh karena itu untuk menggambar *sequence diagram* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu (Rosa dan Shalahuddin, 2011:137). Tabel 8 dan 9 menguraikan simbol-simbol pada *sequence diagram* beserta deskripsinya.

Tabel 8. Simbol-simbol pada *Sequence Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.	aktor/ <i>actor</i> 	orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi itu sendiri, aktor belum tentu merupakan orang; aktor dinyatakan dengan kata benda di awal frase nama aktor
2.	garis hidup/ <i>lifeline</i> 	menyatakan kehidupan suatu objek
3.	waktu aktif 	menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan

Tabel 9. Lanjutan Simbol-simbol pada *Sequence Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
4.	<p>pesan tipe <i>call</i></p> 	objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri

Berdasarkan kajian di atas, dapat disimpulkan bahwa UML merupakan standar pada notasi dan diagram yang bisa digunakan untuk memodelkan suatu sistem. Setiap diagram pada UML memiliki simbol dan fungsi masing-masing. Diagram UML yang digunakan pada penelitian ini ada 4, yakni *class diagram*, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

15. Analisis Kualitas Perangkat Lunak (*Software Quality*)

The Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) mendefinisikan kualitas sebagai "tingkatan pada sistem, komponen, atau proses yang sesuai dengan kebutuhan atau harapan dari pelanggan atau pengguna (IEEE90). Definisi dari IEEE digunakan dalam konteks sebuah sistem perangkat lunak secara terperinci. Kualitas adalah sebuah atribut dari sistem yang berjalan dan sangat erat kaitannya dengan risiko. Semakin tinggi risiko yang didapatkan, semakin tinggi pula kualitas yang dihasilkan (Janner Simarmata, 2010:259-260).

Aspek-aspek kualitas mempertimbangkan apa yang bisa secara objektif diukur dengan tenaga ahli (pakar) atau mungkin melalui suatu proses yang diotomatiskan, serta keseluruhan metodologi untuk menganalisis kualitas situs Web yang diusulkan untuk memperkecil intervensi manusia (Janner Simarmata, 2010:250). Kualitas perangkat lunak dapat dilihat dari sudut pandang proses pengembangan perangkat lunak (*process*) dan hasil produk yang dihasilkan (*product*). Apabila dari sudut pandang produk, pengukuran kualitas perangkat

lunak dapat menggunakan standar dari ISO 9126 yang dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). ISO 9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah *software* (Romi S. W., 2006).

Menurut Yenita Dewi dan Latifa Nurrachma (2014:107), berdasarkan jurnal yang ditulisnya disebutkan bahwa ISO 9126 merupakan standar kualitas internasional yang telah dikenal kehandalannya untuk diaplikasikan ke berbagai jenis aplikasi, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat lunak adalah tingkatan pada sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

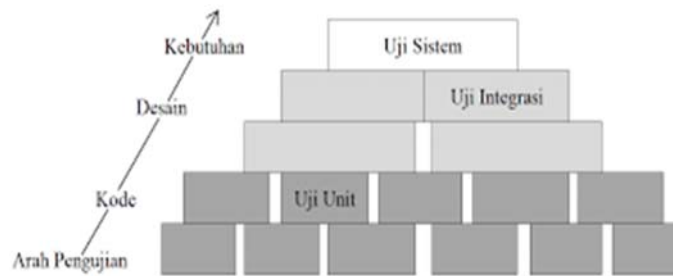
Menurut Eko Budi (2013), kualitas perangkat lunak dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian *software*. Pada penelitian ini, peneliti menentukan beberapa *software* yang digunakan sebagai alat pengujian aspek-aspek pada ISO 9126.

16. Pengujian Perangkat Lunak

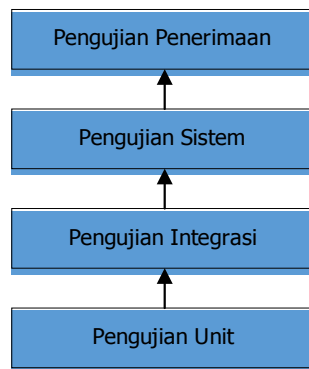
Sebuah perangkat lunak perlu dijaga kualitasnya dimana kualitas bergantung pada kepuasan pelanggan (*customer*). Perangkat lunak banyak mengandung kesalahan (*error*) pada proses-proses tertentu pada saat digunakan oleh *user*. Kesalahan-kesalahan (*error*) pada perangkat lunak tersebut disebut dengan "*bug*". Untuk menghindari banyaknya *bug* maka diperlukan adanya pengujian perangkat lunak sebelum perangkat lunak diberikan ke pelanggan atau selama perangkat lunak masih terus dikembangkan (Rosa dan Shalahuddin, 2011:209).

Pengujian adalah satu set aktifitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan dan menempatkan desain

kasus uji yang spesifik dan metode pengujian (Rosa dan Shalahuddin, 2011:210). Pengujian perangkat lunak adalah sebuah elemen pada sebuah topik yang memiliki cakupan luas dan sering dikaitkan dengan verifikasi (*verification*) dan validasi (*validation*) (V&V). Verifikasi mengacu pada aktifitas yang menjamin perangkat lunak dapat mengimplementasikan sebuah fungsi benar. Validasi mengacu pada aktifitas yang menjamin perangkat lunak yang dibangun dapat ditelusuri sesuai dengan kebutuhan pelanggan (*customer*) (Rosa dan Shalahuddin, 2011:211). Gambar 4 menunjukkan hirarkhi pengujian verifikasi. Tahapan pengujian secara keseluruhan ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Hirarki Pengujian Sistem
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011:212)



Gambar 5. Tahapan Pengujian Perangkat Lunak
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011:212)

a. Pengujian Unit (*Unit Testing*)

Pengujian unit fokus pada usaha verifikasi pada unit yang terkecil pada desain perangkat lunak. Setiap unit perangkat lunak diuji agar dapat diperiksa apakah aliran masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari unit sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian unit dilakukan saat kode program dibuat. Karena dalam sebuah perangkat lunak banyak memiliki unit-unit kecil maka untuk menguji unit-unit kecil ini biasanya dibuat program kecil (*main program*) untuk menguji unit-unit perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2011:215).

Setiap unit diuji menggunakan sebuah program pengujian yang khusus dibuat untuk menguji sebuah unit menggunakan kumpulan kasus uji yang didefinisikan. Menurut Pressman (2002:581), kompleksitas relatif dari pengujian dan kesalahan dibatasi oleh ruang lingkup batasan yang dibangun untuk pengujian unit. Pengujian unit dilakukan dengan teknik pengujian *whitebox* oleh peneliti.

b. Pengujian Integrasi (*Integration Testing*)

Pengujian integrasi adalah sebuah teknis yang sistematis untuk mengonstruksi struktur program seiring dengan menggabungkan fungsi program dengan antarmukanya. Pengujian ini bertujuan untuk mempergunakan komponen unit program yang sudah diuji dan membangun struktur seperti yang telah didesain sebelumnya (Rosa dan Shalahuddin, 2011:216).

Menurut Wafda Adita (2015:23), setelah melakukan pengujian unit, langkah berikutnya adalah memeriksa bagaimana unit-unit tersebut bekerja sebagai suatu kombinasi, bukan lagi sebagai suatu unit yang individual. Pada tahap pengujian integrasi, peneliti memeriksa hasil dari kombinasi unit-unit tersebut. Peneliti juga memastikan bahwa seluruh kondisi yang mungkin terjadi dari hasil interaksi

antarunit tersebut menghasilkan *output* yang diharapkan. Pengujian integrasi dilakukan dengan teknik pengujian *blackbox*.

c. Pengujian Sistem (*System Testing*)

Pengujian sistem adalah sederetan pengujian yang berbeda yang tujuan utamanya adalah sepenuhnya menggunakan sistem berbasis komputer. Meskipun masing-masing pengujian memiliki tujuan yang berbeda, perlu dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui apakah semua elemen sistem telah diintegrasikan dengan tepat dan melakukan fungsi yang dialokasikan (Pressman, 2002:596).

Menurut Ian Sommerville (2003:59), pengujian ini berkenaan dengan penemuan kesalahan yang diakibatkan dari interaksi yang tidak diharapkan antara subsistem dan *interface* subsistem. Proses ini berhubungan dengan validasi bahwa sistem telah memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsionalnya.

1) Pengujian Stress (*Stress Testing*)

Menurut Adi Nugroho (2010:306), pengujian stress mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang mungkin muncul saat sumber daya komputasi yang dimilikinya (misalnya penggunaan waktu kerja prosesor dan alokasi memori) terlampaui.

d. Pengujian Penerimaan (*Acceptance Testing*)

Menurut Ian Sommerville (2003:59), pada *acceptance testing*, menunjukkan kesalahan dan penghapusan definisi persyaratan sistem karena *data real* menjalankan sistem dengan cara yang berbeda dari data uji. Pengujian penerimaan juga dapat mengungkapkan masalah persyaratan dimana fasilitas sistem tidak memenuhi keperluan *user* atau kinerja sistem tidak dapat diterima. Pengujian validasi memiliki beberapa pendekatan sebagai berikut:

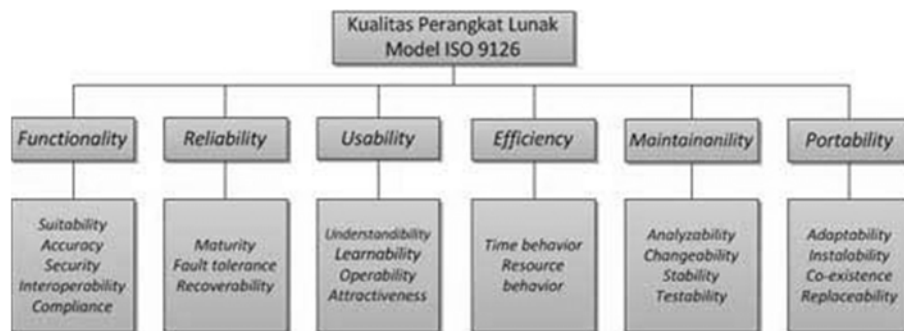
a. *Blackbox Testing*

Blackbox testing yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Rosa dan Shalahuddin, 2011:213). Menurut Didik Hariyanto (2008:154), *blackbox testing* menguji beberapa aspek sistem dengan memerhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Pengujian ini memperlihatkan fungsi perangkat lunak beroperasi, yaitu saat *input* diterima maka *output* benar. Kedua jenis rancangan pengujian ini bersifat komplementer.

b. *Whitebox Testing*

Whitebox testing adalah metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case* (Pressman, 2002:533). *Whitebox testing* menguji perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan (Rosa dan Shalahuddin, 2011:214).

Tahapan pengujian pada penelitian ini kemudian diterapkan pada aspek yang terdapat pada model ISO 9126 untuk menguji kualitas dari sistem informasi yang dikembangkan. Gambar 6 memperlihatkan aspek pada model ISO 9126.



Gambar 6. Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126
(Sumber: fxekobudinet.net)

Berdasarkan kajian di atas, pengujian perangkat lunak adalah aktivitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Pengujian dilakukan sebelum produk diserahkan kepada pengguna. Tahapan pengujian pada penelitian ini adalah pengujian verifikasi dan validasi. Pengujian tersebut diterapkan pada aspek yang terdapat pada model ISO 9126.

17. Faktor-faktor Kualitas Menurut ISO 9126

Menurut (Pressman, 2012:488-489), standar ISO 9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kualitas kunci untuk suatu perangkat lunak komputer. Aspek-aspek yang terdapat dalam ISO 9126 telah mencakup keseluruhan analisis kualitas pada penelitian ini. Aspek-aspek yang dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

a. Fungsionalitas (*Functionality*)

Derajat tentang bagaimana perangkat lunak memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya dan memiliki subatribut-subatribut berikut ini: kecocokan, akurasi, interoperabilitas, kesesuaian, dan keamanan (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *functionality* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu. *Functionality* memiliki lima sub-karakteristik, diantaranya adalah:

1) *Suitability*

Kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan serangkaian fungsi yang sesuai untuk tugas-tugas tertentu dan tujuan pengguna. Indikator *suitability* pada penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, yaitu pada Lampiran 5 yang berisi *user requirements*.

2) *Accuracy*

Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan hasil yang presisi dan benar sesuai dengan kebutuhan. Indikator *accuracy* pada penelitian ini ditunjukkan dalam setiap fungsi yang terdapat pada instrumen aspek *functionality*.

3) *Security*

Kemampuan perangkat lunak untuk mencegah akses yang tidak diinginkan, menghadapi penyusup (*hacker*) maupun otorisasi dalam modifikasi data. Indikator *security* pada penelitian ini ditunjukkan dengan autentifikasi pada sistem.

4) *Interoperability*

Kemampuan perangkat lunak untuk berinteraksi dengan satu atau lebih sistem tertentu. Indikator *interoperability* pada penelitian ini ditunjukkan pada fungsi cetak (ekspor) data ke dalam bentuk Excel.

5) *Compliance*

Kemampuan perangkat lunak dalam memenuhi standar dan kebutuhan sesuai peraturan yang berlaku. Indikator *compliance* pada penelitian ini ditunjukkan pada fungsi profil dan peraturan yang mengacu pada data yang terdapat di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

b. Keandalan (*Reliability*)

Jumlah waktu penggunaan perangkat lunak yang tersedia dan memiliki subatribut-subatribut: kematangan, toleransi kesalahan, kemampuan untuk melakukan pemulihan (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *reliability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.

Reliability memiliki tiga sub-karakteristik, diantaranya adalah *maturity*, *fault tolerance*, dan *recoverability*. Menurut Rex Black dan Jamie Mitchell (2011:349-

350), *maturity* adalah kemampuan perangkat lunak untuk menghindari kegagalan sebagai akibat dari kesalahan dalam perangkat lunak. *Fault tolerance* adalah kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan kinerjanya jika terjadi kesalahan perangkat lunak. *Recoverability* adalah kemampuan perangkat lunak untuk membangun kembali tingkat kinerja ketika terjadi kegagalan sistem.

Pada penelitian ini, aspek *reliability* diuji menggunakan *software* WAPT (*Web Application Load, Stress and Performance Testing*). Menurut Shakti Kundu (2012:481-482), WAPT merupakan alat untuk mengukur *stress testing*, *performance testing*, dan *load testing* dari suatu perangkat lunak. *Stress testing* dapat digunakan untuk mengukur aspek *maturity* (Rex Black dan Jamie Mitchell, 2011:11), *fault tolerance* (R. Ramler, E. Weippl, M. Winterer, W. Schwinger, & J. Altmann, 2002:9). *Stress testing* juga digunakan untuk mengetahui aspek *recoverability*. Menurut D. Zambonini (2011:1), sebuah *stress test* dapat mengevaluasi *recovery* dari sebuah perangkat lunak.

c. Kemudahan Penggunaan (*Usability*)

Derajat tentang bagaimana kemudahan perangkat lunak digunakan, dimana hal ini seringkali diindikasikan menggunakan subatribut-subatribut: kemudahan untuk dipahami, kemudahan untuk dipelajari, operabilitas (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *usability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk digunakan dan menarik bagi pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.

Aspek *usability* memiliki empat sub-karakteristik, yaitu *understandibility*, *learnability*, *operability*, dan *attractiveness*. Menurut Eko Budi (2013), *understandibility* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk dipahami. *Learnability* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam

kemudahan untuk dipelajari. *Operability* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk dioperasikan. *Attractiveness* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam menarik pengguna.

Aspek *usability* pada penelitian ini didefinisikan menggunakan kuesioner dari Arnold M. Lund (*USE Questionnaire*) yang terdiri dari empat komponen, yaitu *usefulness*, *ease of use*, *easy of learning*, dan *satisfaction*. Menurut ISO/IEC (2002:28-45), komponen yang terdapat pada *USE Questionnaire* mempresentasikan aspek yang terdapat pada sub-karakteristik dari *usability*. *Usefulness* mempresentasikan pengujian aspek *operability*, *ease of use* mempresentasikan pengujian aspek *learnability*, *ease of learning* mempresentasikan pengujian aspek *understandibility*, dan *satisfaction* mempresentasikan pengujian aspek *attractiveness*.

d. Efisiensi (*Efficiency*)

Derajat penggunaan sumber daya sistem secara optimal, dimana hal ini diindikasikan oleh subatribut-subatribut berikut ini: perilaku waktu, perilaku sumber daya (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *efficiency* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada keadaan tertentu.

Aspek *efficiency* memiliki dua sub-karakteristik, yaitu *time behavior* dan *resource behavior*. *Time behavior* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam memberikan respon dan waktu pengolahan yang sesuai saat melakukan fungsinya. *Resource behavior* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam menggunakan sumber daya yang mewakilinya ketika melakukan fungsi yang ditentukan (Eko Budi, 2013). Pengujian pada aspek *efficiency* dapat dilakukan menggunakan

perangkat lunak untuk menguji performa dari halaman *web* dari segi sumber daya atau komponen *web* yang mempengaruhi performa dan waktu respon. Perangkat lunak tersebut adalah YSlow (Priyadarsini dan Mamatha, 2013:319).

e. Kemudahan Pemeliharaan (*Maintainability*)

Kemudahan yang menentukan tentang bagaimana perbaikan-perbaikan mungkin dilakukan pada suatu perangkat lunak, dimana hal ini diindikasikan menggunakan subatribut-subatribut berikut ini: kemampuan untuk dilakukan analisis, kemampuan untuk dilakukan perubahan, hal-hal yang berkaitan dengan stabilitas, serta kemampuan untuk dilakukan pengujian (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *maintainability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Modifikasi meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional.

Aspek *maintainability* memiliki empat sub-karakteristik, yaitu *analyzability*, *changeability*, *stability*, dan *testability*. *Analyzability* merupakan kemampuan perangkat lunak dalam mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan. *Changeability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi tertentu. *Stability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk meminimalkan efek tak terduga dari modifikasi perangkat lunak. *Testability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi dan divalidasi perangkat lunak lain (Eko Budi, 2013).

Aspek *maintainability* pada penelitian ini diukur menggunakan rumus *maintainability index* (MI) yang didapat berdasarkan beberapa metrik sistem perangkat lunak, yaitu *halstead volume*, *cyclomatic complexity*, *line of code*, dan

percent of comment lines. Perhitungan menggunakan rumus MI ini didapat dari hasil perhitungan *software SemanticDesign*.

Unsur-unsur yang terdapat pada rumus MI digunakan untuk mempresentasikan sub-karakteristik dari aspek *maintainability*. *Line of code* digunakan untuk mempresentasikan aspek *analyzability*, *cyclomatic complexity* digunakan untuk mempresentasikan aspek *changeability* dan *testability* (Ilja, Kuipers, & Visser, 2007:4).

f. Portabilitas (*Portability*)

Kemudahan bagaimana perangkat lunak dapat dipindahkan dari suatu lingkungan operasional ke lingkungan operasional yang lainnya, yang hal ini diindikasikan menggunakan subatribut-subatribut: kemampuan untuk beradaptasi, kemampuan untuk diinstal, kesesuaian, kemampuan untuk digantikan (Pressman, 2012:489). Menurut Eko Budi (2013), *portability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain.

Aspek *portability* memiliki empat sub-karakteristik, yaitu *adaptability*, *instalability*, *coexistence*, dan *replaceability*. *Adaptability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk diadaptasikan pada lingkungan yang berbeda. *Instalability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk diinstal dalam lingkungan yang berbeda. *Coexistence* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk berdampingan dengan perangkat lunak lain dalam satu lingkungan dengan berbagai sumber daya. *Replaceability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk digunakan sebagai pengganti perangkat lunak lain (Eko Budi, 2013).

Pengujian aspek *portability* menggunakan lima *web browser*, yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, dan UC *Browser*. Interpretasi

untuk pengujian ini adalah sistem dikatakan memenuhi aspek *portability* apabila dapat berjalan pada *web browser* tanpa adanya *error* (D. Zambonini, 2011).

Berdasarkan kajian di atas, model ISO 9126 digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut kualitas pada perangkat lunak. Model ISO 9126 terdiri dari 6 aspek, diantaranya adalah *functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, portability*. Setiap aspek memiliki sub-karakteristik yang memiliki kemampuan masing-masing. Pengujian aspek-aspek pada ISO 9126 mencakup sub-karakteristik masing-masing. Setiap aspek diuji menggunakan *software* atau *tools* tertentu dengan memerhatikan sub-karakteristik yang terdapat di dalamnya.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Web Application* oleh Yudie Irawan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perancangan terintegrasi *library management system* dengan *digital library system* menggunakan rekayasa sitem *waterfall model* dan perangkat pemodelan *Unified Modelling Language* (UML) dan mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam sistem aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi berbasis *website* yang memiliki *use case* antara lain: mencari koleksi, membaca koleksi, mendownload koleksi, merekomendasikan koleksi, mengubah *password*, melihat status koleksi, menambah koleksi, mengelola data anggota, mengelola data pustakawan, mengelola data SysAdmin, mengelola migrasi data.

2. Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Dasar Negeri Satu Jungke Karanganyar oleh Rina Yuliana. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi sistem informasi perpustakaan SD Negeri 1 Jungke, Karanganyar. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi perpustakaan berbasis *website* menggunakan HTML, PHP, CSS, Java Script dan MySQL untuk mengelola *database*. Di dalam sistem informasi tersebut tersedia layanan pendaftaran anggota, pendaftaran buku dan inventarisasi, transaksi peminjaman, transaksi pengembalian, informasi denda, pembuatan laporan, penelusuran buku dan katalogisasi.
3. Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Pada SDN Sukoharjo Pacitan Berbasis Web oleh Fajar Hariadi, Bambang Eka Purnama, M.Kom dan Sukadi, M.Kom. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi perpustakaan yang sedang berjalan di SDN Sukoharjo Pacitan, mempermudah penyampaian informasi kepada anggota dan menghasilkan aplikasi sistem perpustakaan untuk SDN Sukoharjo Pacitan. Hasil penelitiannya adalah sistem informasi perpustakaan berbasis *website* yang memberikan layanan untuk *admin* dan *user*, mengelola data anggota, data buku, mengelola transaksi peminjaman, pengembalian, keterlambatan pengembalian dan membuat laporan peminjaman buku.

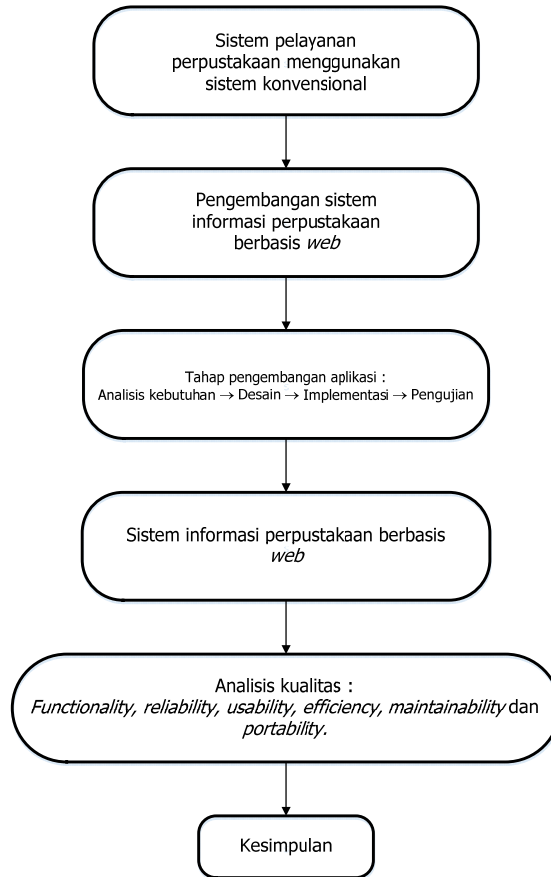
C. Kerangka Pikir

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat permasalahan yang mendorong peneliti untuk mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Sistem informasi ini dikembangkan untuk membantu kinerja pustakawan serta membantu pemustaka

dalam memperoleh informasi yang berkaitan dengan perpustakaan secara lebih mudah, cepat dan efisien. Pengembangan sistem informasi perpustakaan ini melalui beberapa tahapan yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap implementasi dan tahap pengujian.

Sistem informasi yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan dari pihak perpustakaan sekolah. Oleh karena itu, setelah peneliti mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis *web*, peneliti menguji kualitas perangkat lunak untuk mengukur tingkat kelayakan dari sistem informasi. Uji kualitas perangkat lunak dalam penelitian ini berpedoman pada standar internasional ISO 9126.

Setelah dilakukan pengujian kualitas, kemudian peneliti melakukan perbaikan pada sistem informasi apabila terdapat kekurangan berdasarkan hasil pengujian. Penjelasan pada kerangka pikir di atas dapat digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, dapat diidentifikasi beberapa pertanyaan penelitian yang diharapkan dapat dijawab dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis *web*?
2. Bagaimana unjuk kerja sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini berdasarkan aspek *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

1. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) atau disebut juga metode penelitian dan pengembangan. Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013:407).

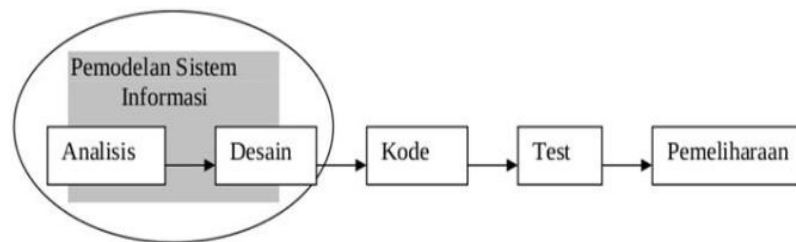
Dalam penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan peneliti adalah menganalisis kebutuhan, membangun sistem informasi perpustakaan berbasis *web*, kemudian menguji kelayakan dari sistem informasi tersebut.

2. Model Air Terjun (*Waterfall Model*)

Model *waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling sederhana dan digunakan secara luas dalam proses pembelajaran (M. G. Limaye, 2009:38). Model *waterfall* merupakan salah satu model pendekatan SDLC (*System Development Life Cycle*) yang mengasumsikan berbagai tahapan proyek yang diselesaikan secara sekuensial atau dari satu tahap menuju tahap berikutnya (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

SDLC adalah *framework* yang mengidentifikasi semua kegiatan yang diperlukan dalam penelitian, pembangunan, penyebaran, dan pertahanan sistem

informasi. SDLC mencakup semua kegiatan yang diperlukan untuk analisis perencanaan, sistem, desain sistem, pengkodean, pengujian, dan pelatihan pengguna tahapan pengembangan sistem informasi, serta kegiatan manajemen proyek lainnya yang diperlukan dalam penyebaran sistem informasi baru (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2015:7). Gambar 8 merupakan ilustrasi model *waterfall*.



Gambar 8. Ilustrasi Model *Waterfall*
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011:27)

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya:

1. Analisis

Tahap analisis merupakan proses untuk memahami dan menspesifikasikan secara rinci apa yang harus dicapai dalam sistem informasi (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:4). Jika mengacu pada model SDLC, analisis berguna untuk memahami dan mendokumentasikan secara rinci kebutuhan dan persyaratan pengolahan sistem (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam merancang sistem informasi perpustakaan berbasis *web*. Untuk

dapat mengidentifikasi kebutuhan tersebut, peneliti melakukan wawancara kepada pustakawan dan observasi (pengamatan) secara langsung.

Analisis kebutuhan pada penelitian ini mengacu pada kaidah *systems analysis* dari John W. Satzinger, Robert B. Jackson, dan Stephen D. Burd (2010) yang terdiri dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

a. Analisis kebutuhan fungsional

Analisis kebutuhan fungsional mendefinisikan fungsi-fungsi yang harus ada pada sistem. Fungsi-fungsi tersebut didapatkan peneliti selama proses observasi, sehingga fungsi yang dianalisis didasarkan pada prosedur dan aturan yang terdapat di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

b. Analisis kebutuhan non-fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional mendefinisikan kebutuhan lain yang mendukung kemampuan sistem. Ada berbagai jenis persyaratan dalam pemenuhan analisis kebutuhan non-fungsional pada penelitian ini, diantaranya:

1) *Technical Requirement*

Technical Requirement merupakan persyaratan yang menggambarkan kebutuhan operasional dalam sistem, yaitu *hardware* dan *software*.

2) *Usability Requirement*

Usability Requirement merupakan persyaratan dalam sistem yang menggambarkan pengguna sistem.

3) *Security Requirement*

Security Requirement merupakan persyaratan sistem yang menggambarkan akses dari pengguna ke fungsi tertentu dan kondisi saat akses diberikan.

2. Desain

Tahap desain merupakan proses menentukan secara rinci banyaknya komponen fisik yang diimplementasikan pada sistem informasi (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:4). Menurut model SDLC, desain berguna untuk merancang solusi pada sistem berdasarkan persyaratan yang ditetapkan dan keputusan yang dibuat selama analisis (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Pada tahap ini, peneliti membuat desain yang diperlukan untuk sistem informasi perpustakaan berbasis *web*. Tahap desain pada penelitian ini mengacu pada teori Pressman (2002) yang terdiri dari desain data, desain arsitektur, dan desain *interface*. Tahap desain tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Desain data

Desain data mentransformasikan model domain informasi yang dibuat selama analisis ke dalam struktur data yang akan diperlukan untuk mengimplementasi perangkat lunak. Desain data diimplementasikan dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD), *database* logik, dan *database* fisik.

b. Desain arsitektur

Desain arsitektur menentukan hubungan diantara elemen-elemen struktural utama dari program. Representasi desain tersebut merupakan kerangka kerja modular dari sebuah program komputer yang dapat diperoleh dari model-model analisis dan interaksi subsistem yang ditentukan dalam model analisis. Pada penelitian ini, desain arsitektur sistem dibuat menggunakan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML). Peneliti merancang UML menggunakan *software* StarUML 2.0.0.

c. Desain *interface* (antarmuka)

Desain *interface* menggambarkan bagaimana sistem berkomunikasi dengan pengguna. Desain *interface* dibangun dengan *software* Balsamiq *Mockups* 3.

3. Implementasi (Pembuatan Kode Program)

Menurut model SDLC, implementasi bertujuan untuk membangun, menguji, dan menginstal sistem informasi untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dari penggunaan sistem (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Pada tahap ini peneliti mengaplikasikan desain yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman. *Software* yang digunakan adalah Notepad++ dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta *framework* CodeIgniter. Peneliti juga menjalankan dan menguji sistem apakah terdapat *error* atau tidak, kemudian menginstal sistem pada *tools* yang ditentukan.

4. Pengujian

Seperti yang telah dipaparkan pada bab 2, pengujian dilakukan melalui 2 tahap, yaitu tahap verifikasi dan tahap validasi. Tahap verifikasi terdiri dari pengujian unit dan pengujian integrasi. Pengujian unit dilakukan menggunakan teknik *whitebox* yang dilakukan oleh peneliti. Kemudian pengujian integrasi dilakukan dengan metode *blackbox* yang dilakukan oleh ahli di bidang sistem informasi berbasis *web*. Pengujian tahap verifikasi diterapkan pada aspek uji *functionality*.

Tahap validasi terdiri dari tahap pengujian sistem dan pengujian penerimaan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan teknik pengujian *stress testing*. Sedangkan pengujian penerimaan menggunakan teknik pengujian *blackbox* dan *whitebox*. Pengujian sistem diterapkan pada aspek uji *reliability* dan *efficiency*.

Pengujian penerimaan diterapkan pada aspek uji *usability*, *portability*, dan *maintainability*. Penjelasan tahap pengujian tersebut diringkas pada Tabel 10.

Tabel 10. Metode Pengujian

Pengujian	Tahap Pengujian	Teknik Pengujian	Aspek Uji (ISO 9126)
Verifikasi	<i>Unit Testing</i>	<i>Whitebox</i>	<i>Functionality</i>
	<i>Integration Testing</i>	<i>Blackbox</i>	
Validasi	<i>System Testing</i>	<i>Stress Testing</i>	<i>Reliability</i>
			<i>Efficiency</i>
	<i>Acceptance Testing</i>	<i>Blackbox</i>	<i>Usability</i>
			<i>Portability</i>
	<i>Whitebox</i>	<i>Maintainability</i>	

5. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Aspek *Functionality*

Instrumen penelitian pada aspek *functionality* menggunakan *test case* dengan kriteria yang dibuat sesuai dengan *user requirement list* dari analisis kebutuhan fungsional sistem. Instrumen aspek *functionality* diajukan kepada pustakawan. Instrumen aspek *functionality* diuraikan pada Tabel 11 sampai dengan Tabel 13.

Tabel 11. Instrumen Aspek *Functionality*

No.	Fungsi	Pernyataan
ADMIN		
1.	<i>Log In</i>	Fungsi <i>log in</i> berjalan dengan baik.
2.	<i>Dashboard</i>	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, dan menghapus konten <i>dashboard</i> berjalan dengan baik.
3.	Pengelolaan data siswa	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, mencari, dan menghapus data siswa berjalan dengan baik.
4.	Tambah data siswa	Fungsi untuk menambah data siswa berjalan dengan baik.
5.	Cetak data siswa	Fungsi untuk mencetak data siswa berjalan dengan baik.
6.	Pengelolaan data guru	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, mencari, dan menghapus data guru berjalan dengan baik.
7.	Tambah data guru	Fungsi untuk menambah data guru berjalan dengan baik.

Tabel 12. Lanjutan Instrumen Aspek *Functionality* (1)

No.	Fungsi	Pernyataan
ADMIN		
8.	Cetak data guru	Fungsi untuk mencetak data guru berjalan dengan baik.
9.	Pengelolaan data karyawan	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, mencari, dan menghapus data karyawan berjalan dengan baik.
10.	Tambah data karyawan	Fungsi untuk menambah data karyawan berjalan dengan baik.
11.	Cetak data karyawan	Fungsi untuk mencetak data karyawan berjalan dengan baik.
12.	Pengelolaan data buku	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, mencari, dan menghapus data buku berjalan dengan baik.
13.	Tambah data buku	Fungsi untuk menambah data buku berjalan dengan baik.
14.	Cetak data buku	Fungsi untuk mencetak data buku berjalan dengan baik.
15.	Form peminjaman siswa	Fungsi untuk menambah data peminjaman siswa berjalan dengan baik.
16.	<i>Form</i> peminjaman kelas	Fungsi untuk menambah data peminjaman kelas berjalan dengan baik.
17.	<i>Form</i> peminjaman guru	Fungsi untuk menambah data peminjaman guru berjalan dengan baik.
18.	<i>Form</i> peminjaman karyawan	Fungsi untuk menambah data peminjaman karyawan berjalan dengan baik.
19.	Cetak transaksi	Fungsi untuk mencetak data transaksi yang sudah kembali berjalan dengan baik.
20.	Transaksi pengembalian	Fungsi pengembalian berjalan baik.
21.	Pengelolaan pengembalian	Fungsi untuk menampilkan dan mengelola pengembalian berjalan dengan baik.
22.	Cetak data peminjaman siswa	Fungsi untuk mencetak data peminjaman siswa berjalan dengan baik.
23.	Cetak data peminjaman kelas	Fungsi untuk mencetak data peminjaman kelas berjalan dengan baik.

Tabel 13. Lanjutan Instrumen Aspek *Functionality* (2)

No.	Fungsi	Pernyataan
24.	Cetak data peminjaman guru	Fungsi untuk mencetak data peminjaman guru berjalan dengan baik.
25.	Cetak data peminjaman karyawan	Fungsi untuk mencetak data peminjaman karyawan berjalan dengan baik.
26.	Pengelolaan Profil	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, dan menghapus data-data pada profil berjalan dengan baik.
27.	Pengelolaan Peraturan	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, dan menghapus data-data peraturan berjalan dengan baik.
28.	Fungsi statistik pengunjung	Fungsi untuk menampilkan dan menghapus statistik pengunjung berjalan dengan baik.
29.	Fungsi statistik peminjaman	Fungsi untuk menampilkan dan menghapus statistik peminjaman berjalan dengan baik.
30.	Ganti <i>password</i>	Fungsi untuk mengganti <i>password</i> berjalan dengan baik.
31.	<i>Log out</i>	Fungsi untuk keluar dari data sistem berjalan dengan baik.
USER		
1.	Presensi	Fungsi presensi berjalan dengan baik.
2.	Pencarian buku berdasarkan judul buku	Fungsi pencarian buku berdasarkan judul berjalan dengan baik.
3.	Pencarian buku berdasarkan pengarang buku	Fungsi pencarian buku berdasarkan pengarang berjalan dengan baik.
4.	Pencarian buku berdasarkan penerbit buku	Fungsi pencarian buku berdasarkan penerbit berjalan dengan baik.
5.	Profil	Fungsi menampilkan profil berjalan dengan baik.
6.	Peraturan	Fungsi menampilkan peraturan berjalan dengan baik.
UMUM		
1.	Buku tamu	Fungsi buku tamu berjalan dengan baik.

b. Instrumen Aspek *Reliability*

Instrumen pada aspek *reliability* didapat dari *software* WAPT 9.0. Parameter yang terdapat dalam *software* WAPT 9.0 diantaranya adalah *failed session*, *failed hits*, dan *failed pages*.

c. Instrumen Aspek *Usability*

Instrumen aspek *usability* mengadopsi kuesioner dari USE *Questionnaire* yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya secara internasional. Menurut Tullis dan Albert (2008) dalam Joanna (2010), kuesioner ini dikembangkan oleh Arnold M. Lund pada tahun 2001. USE *Questionnaire* terdiri atas 30 skala yang dibagi ke dalam empat dimensi *usability*, yaitu *usefulness*, *easy of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction*. Tabel 14 sampai dengan 16 menguraikan instrumen aspek *usability*.

Tabel 14. Instrumen Aspek *Usability*

No.	Aspek yang Diuji	Penilaian			
		STS	TS	S	SS
<i>Usefulness</i>					
1.	Sistem ini membantu saya menjadi lebih efektif	1	2	3	4
2.	Sistem ini membantu saya menjadi lebih produktif	1	2	3	4
3.	Sistem ini bermanfaat	1	2	3	4
4.	Sistem ini memberi saya dampak yang besar terhadap tugas yang saya lakukan dalam hidup saya	1	2	3	4
5.	Sistem ini memudahkan saya mencapai hal-hal yang saya inginkan	1	2	3	4
6.	Sistem ini menghemat waktu ketika saya menggunakannya	1	2	3	4
7.	Sistem ini memenuhi kebutuhan saya	1	2	3	4
8.	Sistem ini bekerja sesuai apa yang saya harapkan	1	2	3	4

Tabel 15. Lanjutan Instrumen Aspek *Usability* (1)

No.	Aspek yang Diuji	Penilaian			
		STS	TS	S	SS
<i>Ease of Use</i>					
1.	Sistem ini mudah digunakan	1	2	3	4
2.	Sistem ini praktis untuk digunakan	1	2	3	4
3.	Sistem ini mudah dipahami	1	2	3	4
4.	Sistem ini memerlukan langkah-langkah yang praktis untuk mencapai apa yang ingin saya kerjakan	1	2	3	4
5.	Sistem ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan	1	2	3	4
6.	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan sistem ini	1	2	3	4
7.	Saya dapat menggunakan tanpa instruksi tertulis	1	2	3	4
8.	Saya tidak melihat adanya ketidakkonsistenan selama saya menggunakannya	1	2	3	4
9.	Pengguna yang jarang maupun yang rutin dalam menggunakan akan menyukai sistem ini	1	2	3	4
10.	Saya dapat kembali dari kesalahan dengan cepat dan mudah	1	2	3	4
11.	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan berhasil setiap kali saya menggunakannya	1	2	3	4
<i>Ease of Learning</i>					
1.	Saya belajar menggunakan sistem ini dengan cepat	1	2	3	4
2.	Saya dengan mudah mengingat bagaimana cara menggunakan sistem ini	1	2	3	4
3.	Sistem ini menyenangkan untuk digunakan	1	2	3	4
4.	Saya dengan cepat menjadi terampil dengan sistem ini	1	2	3	4
<i>Satisfaction</i>					
1.	Saya puas dengan sistem ini	1	2	3	4
2.	Saya akan merekomendasikan sistem ini kepada teman	1	2	3	4

Tabel 16. Lanjutan Instrumen Aspek *Usability* (2)

No.	Aspek yang Diuji	Penilaian			
		STS	TS	S	SS
<i>Satisfaction</i>					
3.	Sistem ini menyenangkan untuk digunakan	1	2	3	4
4.	Sistem ini bekerja seperti yang saya inginkan	1	2	3	4
5.	Sistem ini sangat bagus	1	2	3	4
6.	Saya merasa saya harus memiliki sistem ini	1	2	3	4
7.	Sistem ini nyaman untuk digunakan	1	2	3	4

d. Instrumen Aspek *Efficiency*

Instrumen pada aspek *efficiency* yaitu performa yang didapat dari *software* YSlow. YSlow memiliki parameter dasar untuk mengukur suatu sistem. Tabel 17 menguraikan instrumen aspek *efficiency*.

Tabel 17. Instrumen Aspek *Efficiency*

No.	Parameter Dasar YSlow	Aktif
1.	Make fewer HTTP request	Ya
2.	Compress components with GZIP	Ya
3.	Minify JavaScript and CSS	Ya
4.	Reduce DNS Lookups	Ya
5.	Reduce cookie size	Ya
6.	Reduce the number of DOM elements	Ya
7.	Configure entity tags (Etags)	Ya
8.	Use cookie-free domains	Ya
9.	Make JavaScript and CSS external	Ya

e. Instrumen Aspek *Maintainability*

Instrumen pada aspek *maintainability* dilakukan dengan menghitung *line of code* (LOC), *complexity* (CC), *halstead volume* (HV), dan *percent of comment* (CM). Perhitungan indikator tersebut didapat dari *software* SemanticDesign.

f. Instrumen Aspek *Portability*

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan sistem pada *browser* berbasis *desktop*. Tabel 18 menguraikan instrumen aspek *portability*.

Tabel 18. Instrumen Aspek *Portability*

Aspek yang Diuji	Hasil Pengujian
Sistem dapat berjalan pada <i>browser</i> berbasis <i>desktop</i>	Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kompatibel dengan beberapa <i>browser</i> . Hal ini terbukti dari hasil pengujian bahwa sistem dapat diakses atau dapat berjalan di beberapa <i>browser</i> berbasis <i>desktop</i> , seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera, dan UC <i>Browser</i> tanpa adanya <i>error</i> .

C. Sumber Data/Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan subjek untuk memperoleh data pada penelitian ini. Subjek penelitian ini adalah:

1. Ahli media yang berjumlah 4 orang untuk menguji kualitas aspek *functionality*. Ahli media tersebut merupakan dosen, guru, dan *developer* yang ahli di bidang sistem informasi berbasis *web*.
2. *Software* dan *tools* untuk menguji kualitas aspek *efficiency*, *reliability*, *maintainability*, dan *portability*.
3. Guru, siswa, dan karyawan di SMK Muhammadiyah 1 Wates yang berjumlah 35 orang untuk menguji kualitas aspek *usability*.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Metode pengumpul data pada penelitian ini menggunakan kuesioner dan observasi. Sedangkan alat pengumpul data pada penelitian ini menggunakan kuesioner dan daftar cocok (*checklist*).

1. Observasi

Pada penelitian ini, peneliti melakukan observasi langsung di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates. Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan yang berlangsung di perpustakaan, seperti pengisian presensi oleh pemustaka, proses peminjaman dan pengembalian buku.

Hasil observasi kemudian didokumentasikan dalam bentuk catatan. Catatan tersebut digunakan untuk menyimpan informasi yang berguna untuk analisis kebutuhan sistem informasi perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan oleh peneliti secara langsung kepada pustakawan SMK Muhammadiyah 1 Wates yang bernama Ibu Isti Yulaika. Sebelum melakukan wawancara, peneliti menyusun daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada pustakawan. Wawancara dilakukan sebanyak 2 kali di perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

Hasil wawancara kemudian didokumentasikan dalam bentuk catatan dan rekaman suara. Catatan dan rekaman suara tersebut digunakan untuk menyimpan informasi yang berguna untuk analisis kebutuhan sistem informasi perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

3. Kuesioner

Kuesioner pada penelitian ini mengadopsi kuesioner yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya secara internasional. Kuesioner tersebut yaitu *USE Questionnaire*. Kuesioner diimplementasikan pada pengujian aspek *usability* yang diberikan kepada 35 orang responden yang terdiri dari guru, siswa, dan karyawan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

4. Daftar Cocok (*Checklist*)

Checklist pada penelitian ini diimplementasikan pada pengujian aspek *functionality* yang diberikan kepada 4 responden yang ahli di bidang sistem informasi berbasis *web*. *Checklist* berisi pernyataan-pernyataan tentang fungsi yang terdapat pada sistem dan pilihan jawaban. Responden hanya perlu membubuhkan tanda centang (√) pada salah satu pilihan jawaban.

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Aspek *Functionality*

Analisis data aspek *functionality* didapat dari hasil pengujian menggunakan *checklist*. Analisis data pada aspek ini menggunakan rumus dari matriks *Feature Completeness* (Acharya dan Sinha, 2013) dalam (Yanuar Arifin, 2015:41). Matriks *Feature Completeness* adalah matriks untuk mengukur sejauh mana fitur yang ada didesain dapat benar-benar diimplementasikan. Rumus tersebut adalah:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:

P = Jumlah fitur yang dirancang

I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Skala kelayakan perangkat lunak berdasarkan hasil pengujian aspek *functionality* dipaparkan pada Tabel 19.

Tabel 19. Skala Kelayakan Aspek *Functionality*

Skala Kelayakan Perangkat Lunak
Interpretasi pengukuran yang digunakan berasal dari hasil perhitungan yang mendekati 1 mengindikasikan banyaknya fitur yang berhasil diimplementasikan. Pada pengujian aspek <i>functionality</i> , perangkat lunak dikatakan baik jika X mendekati 1 ($0 \leq X \leq 1$).

2. Analisis Data Aspek *Reliability*

Pengujian aspek *reliability* diuji dengan pengujian *stress testing* menggunakan *tool* atau *software* WAPT 9.0. Parameter yang digunakan adalah *failed session*, *failed pages*, dan *failed hits*. Rumus perhitungan nilai *reliability* menurut model Nelson (William H. Farr, 1983) sebagai berikut:

$$R = 1 - \frac{f}{n}$$

Keterangan:

R = *Reliability*

f = *Total failure*

n = *Total test case (workload unit)*

r = *Error rate*

Hasil perhitungan *reliability* tersebut dikonversi dalam bentuk persentase. Hasil persentase dibandingkan dengan standar uji *reliability* dari Standar Telcordia. Menurut Asthana dan Olivieri (2009) dalam penelitian yang dilakukan oleh Umma Ridho Fuadah (2015:38), Standar Telcordia menyatakan bahwa hasil pengujian dikatakan memenuhi aspek *reliability* jika persentase bernilai minimal 95%.

3. Analisis Data Aspek *Usability*

Pengujian aspek *usability* menggunakan analisis data kuantitatif dengan skala Likert untuk mengukur instrumen USE *Questionnaire*. Menurut Djemari Mardapi (2008:118), skala Likert terdiri dari 4 kategori, yang paling banyak bernilai 4 dan paling kecil bernilai 1. Tabel 20 menguraikan klasifikasi skor menurut skala Likert.

Tabel 20. Klasifikasi Skor Menurut Skala Likert

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak setuju	2
4.	Sangat tidak setuju	1

Hasil dari skor penilaian kemudian dihitung persentase kelayakannya. Hasil persentase kelayakan diinterpretasikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Interpretasi Persentase Kelayakan (Riduwan, 2013:15)

Persentase Pencapaian (%)	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
60% - 41%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
0% - 20%	Sangat Tidak Layak

4. Analisis Data Aspek *Efficiency*

Pengujian aspek *efficiency* menggunakan alat ukur YSlow yang dikembangkan oleh Yahoo *Developer Network* untuk mengukur performa efisiensi sebuah halaman *website*. Apabila sistem yang diuji tersebut mendapatkan skor akhir A, maka sistem tersebut dinyatakan sangat baik dalam kualitas *efficiency* (Rifqia Sandra Nastiti, 2015:42). Tabel 22 merupakan tabel klasifikasi skor dan *grade* berdasarkan YSlow.

Tabel 22. Klasifikasi Skor dan *Grade* YSlow

No.	Score	Grade
1.	90 – 100	A
2.	80 – 89	B
3.	70 – 79	C
4.	< 60	D

5. Analisis Data Aspek *Maintainability*

Pengujian aspek *maintainability* menggunakan *software* SemanticDesign yang menghasilkan pengukuran berdasarkan indikator-indikator yang terdapat di dalamnya. Perhitungan dalam pengujian aspek *maintainability* menggunakan rumus *maintainability index*. Agar memudahkan dalam perhitungan, hasil pengukuran dari SemanticDesign tersebut diolah menggunakan Office Microsoft Excel. Tabel 23 memaparkan rumus *maintainability index*.

Tabel 23. Rumus *Maintainability Index*

Rumus <i>Maintainability Index</i>
$MI = 171 - 5,2 * \ln(HV) - 0,23 * (CC) - 16,2 * \ln(LOC) + 50 * \sin(\sqrt{2,4 * CM})$

Keterangan:

HV = *Healstead Volume*

CC = *Cyclomatic Complexity*

LOC = *Count of Source Lines of Code*

CM = *Percent of Lines of Comment (optional)*

Hasil perhitungan pengujian *maintainability index* tersebut kemudian disesuaikan dengan standar indikator *maintainability* dari Coleman, Ash, dan Lowther (1994) yang diuraikan pada Tabel 24.

Tabel 24. Standar Indikator *Maintainability*

No.	<i>Maintainability Index</i>	<i>Criteria</i>
1.	$X < 65$	Low
2.	$65 \leq X < 85$	Medium
3.	$85 \leq X$	High

6. Analisis Data Aspek *Portability*

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan sistem di beberapa *web browser* yang ditentukan oleh peneliti, yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, dan UC *Browser*. Sistem dinyatakan lolos uji aspek *portability* apabila sistem dapat berjalan dengan baik di beberapa *web browser* tersebut tanpa adanya atau *error* (D. Zambonini, 2011).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan setelah peneliti melakukan observasi dan wawancara kepada pustakawan perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, peneliti mengetahui sistem yang telah diterapkan. Sistem tersebut diantaranya adalah sistem administrasi buku, sistem peminjaman dan pengembalian buku, dan sistem presensi untuk pemustaka.

Sistem yang diterapkan masih menggunakan sistem manual, yaitu administrasi buku, pendataan peminjaman, pengembalian, pembuatan laporan peminjaman perpustakaan, presensi pemustaka masih dituliskan pada buku. Pustakawan menuliskan satu per satu data buku yang ada di perpustakaan. Jika pemustaka meminjam dan mengembalikan buku, pemustaka langsung menuliskan pada buku peminjaman. Menurut analisis peneliti, jika yang menuliskan data peminjaman buku adalah pemustaka, kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian penulisan data buku dan kecurangan dalam peminjaman lebih besar daripada jika yang melakukan pendataan adalah pustakawan. Tugas lain dari pustakawan adalah membuat laporan peminjaman perpustakaan untuk diserahkan ke pihak sekolah. Pembuatan laporan dilakukan setiap satu bulan. Dalam pembuatan laporan tersebut, pustakawan masih menuliskan secara manual.

Sebelum meminjam buku perpustakaan, pemustaka harus mencari buku yang diinginkan terlebih dahulu. Proses pencarian tersebut membutuhkan beberapa waktu, sehingga peneliti menganalisis bahwa perlu adanya sistem pencarian buku

yang memudahkan pemustaka. Sistem presensi juga masih dituliskan pada buku sehingga kurang menghemat waktu.

Peneliti menyimpulkan bahwa perlu adanya pengembangan dari sistem-sistem yang diterapkan di perpustakaan. Pengembangan sistem tersebut bertujuan untuk membantu tugas-tugas dari pustakawan dan pemustaka. Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan analisis fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam sistem. Fungsi minimal yang dibutuhkan dalam sistem informasi perpustakaan di SMK Muhammadiyah 1 Wates diantaranya:

- a. Fungsi pengelolaan data buku
- b. Fungsi pengelolaan transaksi peminjaman dan pengembalian buku
- c. Fungsi presensi pemustaka
- d. Fungsi pencarian buku
- e. Fungsi membuat laporan peminjaman

Fungsi-fungsi tersebut merupakan fungsi utama yang ada di sistem informasi perpustakaan SMK Muhammadiyah 1 Wates. Agar kualitas sistem lebih baik, peneliti menyediakan beberapa fungsi pendukung untuk menambah kemanfaatan sistem informasi. Fungsi-fungsi pendukung tersebut diantaranya adalah:

- a. Fungsi data anggota
- b. Fungsi profil dan peraturan perpustakaan

- c. Fungsi *dashboard*
- d. Fungsi statistik peminjaman dan pengunjung perpustakaan
- e. Fungsi ganti *password*
- f. Fungsi impor data

2. Analisis Kebutuhan Non-fungsional

a. *Technical Requirement*

Kebutuhan *hardware* dan *software* dalam pembuatan sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini adalah:

- 1) Laptop atau PC *desktop* yang memiliki OS Windows 7.0
- 2) Jaringan internet
- 3) Notepad++ dan *Framework* CodeIgniter 3.0
- 4) XAMPP , *database* MySQL
- 5) *Web browser*
- 6) Balsamiq *Mockups* 3, StarUML 2.0.0

b. *Usability Requirement*

Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan pengguna dalam sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini adalah pustakawan dan pemustaka perpustakaan yang terdiri dari guru, siswa, dan karyawan SMK Muhammadiyah 1 Wates. Dalam penelitian ini, pustakawan berkedudukan sebagai admin, sedangkan pemustaka berkedudukan sebagai *user*. Kedudukan admin lebih tinggi dibandingkan dengan *user* karena admin adalah pengelola data-data yang terdapat pada sistem, sedangkan *user* hanya sebagai pengguna akhir dari sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini.

c. *Security Requirement*

Berdasarkan *usability requirement*, pengguna dalam sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini terdiri dari dua jenis, yaitu admin dan *user*. Masing-masing pengguna memiliki hak akses masing-masing sesuai dengan fungsi yang terdapat pada sistem.

Analisis pada bagian ini menyediakan hak akses bagi satu pengguna dan membatasi hak akses bagi pengguna yang lain. Peneliti menambahkan fitur pada sistem untuk dapat memenuhi kebutuhan aspek *security requirement*. Fitur yang dimaksud adalah fungsi *log in* dan *log out* bagi admin. Fungsi tersebut membedakan hak akses admin dan *user*, sehingga dapat ditentukan fungsi apa saja yang berlaku bagi admin dan bagi *user*. Uraian *security requirement* pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 25.

Tabel 25. *Security Requirement*

No.	Uraian Fungsi
Admin	
1.	<i>Log in</i> dan <i>log out</i>
2.	Ganti <i>password</i>
3.	Kelola <i>dashboard</i>
4.	Kelola data anggota
5.	Data buku
6.	Kelola peminjaman dan pengembalian
7.	Kelola profil dan peraturan
8.	Statistik pengunjung dan peminjaman
9.	Mencetak laporan peminjaman
User	
1.	Presensi
2.	Pencarian buku
3.	Lihat profil dan peraturan

B. Tahap Desain

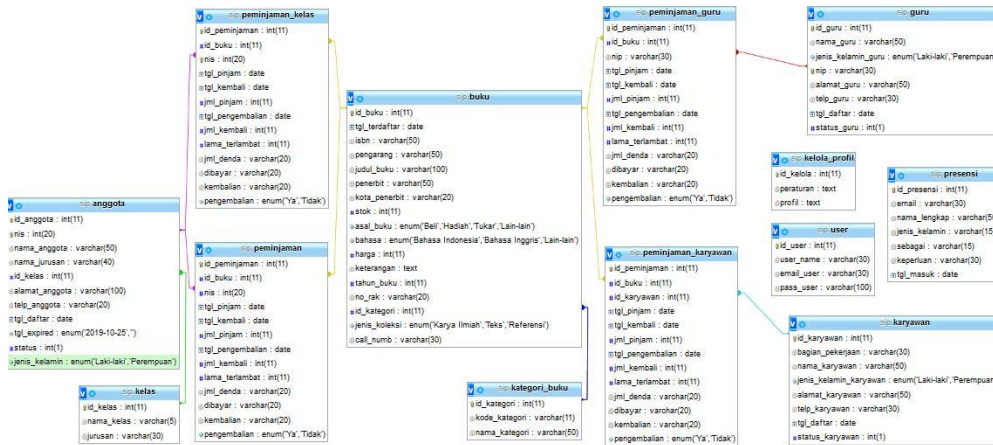
Pada tahap ini, proses perancangan sistem dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi desain data, desain arsitektur, dan desain antarmuka.

1. Desain Data

Desain data didapatkan dari hasil analisis yang dilakukan peneliti, khususnya analisis kebutuhan fungsi. Berdasarkan analisis kebutuhan fungsi, peneliti memetakan data-data yang dibutuhkan.

a) ERD

Peneliti mengimplementasikan data-data yang diklasifikasikan menggunakan *database* MySQL agar memudahkan peneliti dalam pemetaan data yang berdiri sendiri maupun data yang memerlukan relasi. *Database* MySQL tersebut menghasilkan rancangan ERD. Gambar 9 adalah gambar rancangan ERD.



Gambar 9. Rancangan ERD

b) Database Logik

Database logik diimplementasikan dalam bentuk tabel-tabel. Setiap tabel berisi kolom-kolom yang saling berelasi berdasarkan *database* MySQL. Rancangan *database* logik dijabarkan pada Tabel 26 sampai dengan Tabel 41.

Tabel 26. Struktur Tabel Anggota

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_anggota	int(11)	Id anggota (<i>Primary Key</i>)
2.	nis	int(20)	Nomor Induk Siswa
3.	nama_anggota	varchar(50)	Nama anggota
4.	nama_jurusan	varchar(40)	Jurusan anggota
5.	id_kelas	int(11)	Id kelas (<i>foreign key</i>)
6.	alamat_anggota	varchar(100)	Alamat anggota
7.	telp_anggota	varchar(20)	Telepon anggota
8.	tgl_daftar	date	Tanggal terdaftar
9.	tgl_expired	date	Tanggal berakhir terdaftar
10.	status	int(1)	Status keanggotaan
11.	jenis_kelamin	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	Jenis kelamin anggota

Tabel 27. Struktur Tabel Buku

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_buku	int(11)	Id buku (<i>Primary Key</i>)
2.	tgl_terdaftar	date	Tanggal terdaftar
3.	isbn	varchar(50)	ISBN
4.	pengarang	varchar(50)	Pengarang buku
5.	judul_buku	varchar(100)	Judul buku
6.	penerbit	varchar(50)	Penerbit buku
7.	kota_penerbit	varchar(20)	Kota penerbit
8.	stok	int(11)	Stok

Tabel 28. Lanjutan Struktur Tabel Buku

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
9.	asal_buku	enum('Beli', 'Hadiah', 'Tukar', 'Lain-lain')	Asal buku
10.	bahasa	enum('Bahasa Indonesia', 'Bahasa Inggris', 'Lain-lain')	Bahasa buku
11.	harga	int(11)	Harga buku
12.	keterangan	text	Keterangan
13.	tahun_buku	int(11)	Tahun terbit buku
14.	no_rak	varchar(20)	Nomor rak
15.	id_kategori	int(11)	Id kategori buku (<i>foreign key</i>)
16.	jenis_koleksi	enum('Karya Ilmiah', 'Teks', 'Referensi')	Jenis koleksi
17.	call_num	varchar(30)	Call numb

Tabel 29. Struktur Tabel Guru

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_guru	int(11)	Id guru
2.	nama_guru	varchar(50)	Nama guru
3.	jenis_kelamin_guru	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	Jenis kelamin guru
4.	nip	varchar(30)	Nomor Induk Pegawai
5.	alamat_guru	varchar(50)	Alamat guru
6.	telp_guru	varchar(30)	Telepon guru
7.	tgl_daftar	date	Tanggal terdaftar
8.	status_guru	int(1)	Status keanggotaan

Tabel 30. Struktur Tabel Karyawan

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_karyawan	int(11)	Id karyawan
2.	bagian_pekerjaan	varchar(30)	Bagian pekerjaan
3.	nama_karyawan	varchar(50)	Nama karyawan
4.	jenis_kelamin_karyawan	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	Jenis kelamin karyawan
5.	alamat_karyawan	varchar(50)	Alamat karyawan
6.	telp_karyawan	varchar(30)	Telepon karyawan
7.	tgl_daftar	date	Tanggal terdaftar
8.	status_karyawan	int(1)	Status keanggotaan

Tabel 31. Struktur Tabel Kategori Buku

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_kategori	int(11)	Id kategori buku (<i>Primary Key</i>)
2.	kode_kategori	varchar(11)	Kode kategori buku
2.	nama_kategori	varchar(50)	Nama kategori buku

Tabel 32. Struktur Tabel Kelas

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_kelas	int(11)	Id kelas (<i>Primary Key</i>)
2.	nama_kelas	varchar(5)	Nama kelas
3.	jurusan	varchar(30)	Nama jurusan

Tabel 33. Struktur Tabel Kelola Profil

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_kelola	int(11)	Id kelola (<i>Primary Key</i>)
2.	peraturan	text	Konten peraturan
3.	profil	text	Konten profil

Tabel 34. Struktur Tabel Peminjaman

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_peminjaman	int(11)	Id peminjaman (<i>Primary Key</i>)
2.	id_buku	int(11)	Id buku (<i>Foreign Key</i>)
3.	nis	int(20)	Nomor Induk Siswa
4.	tgl_pinjam	date	Tanggal peminjaman
5.	tgl_kembali	date	Tanggal seharusnya peminjam mengembalikan buku
6.	jml_pinjam	int(11)	Jumlah peminjaman buku
7.	tgl_pengembalian	date	Tanggal pengembalian buku
8.	jml_kembali	int(11)	Jumlah buku yang dikembalikan
9.	lama_terlambat	int(11)	Lama terlambat dalam pengembalian (jumlah hari)
10.	jml_denda	varchar(20)	Besarnya denda (rupiah)
11.	dibayar	varchar(20)	Besarnya denda yang dibayarkan
12.	kembalian	varchar(20)	Besarnya kembalian dari denda yang dibayar
13.	Pengembalian	enum('Ya', 'Tidak')	Keterangan pengembalian

Tabel 35. Struktur Tabel Peminjaman Guru

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_peminjaman	int(11)	Id peminjaman (<i>Primary Key</i>)
2.	id_buku	int(11)	Id buku (<i>Foreign Key</i>)
3.	nip	int(20)	Nomor Induk Pegawai
4.	tgl_pinjam	date	Tanggal peminjaman

Tabel 36. Lanjutan Struktur Tabel Peminjaman Guru

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
5.	tgl_kembali	date	Tanggal seharusnya peminjam mengembalikan buku
6.	jml_pinjam	int(11)	Jumlah peminjaman buku
7.	tgl_pengembalian	date	Tanggal pengembalian buku
8.	jml_kembali	int(11)	Jumlah buku yang dikembalikan
9.	lama_terlambat	int(11)	Lama terlambat dalam pengembalian (jumlah hari)
10.	jml_denda	varchar(20)	Besarnya denda (rupiah)
11.	dibayar	varchar(20)	Besarnya denda yang dibayarkan
12.	kembalian	varchar(20)	Besarnya kembalian dari denda yang dibayar
13.	Pengembalian	enum('Ya', 'Tidak')	Keterangan pengembalian

Tabel 37. Struktur Tabel Peminjaman Karyawan

No.	Nama	Tipe Data	Keterangan
1.	id_peminjaman	int(11)	Id peminjaman (<i>Primary Key</i>)
2.	id_buku	int(11)	Id buku (<i>Foreign Key</i>)
3.	id_karyawan	int(11)	Id karyawan (<i>Foreign Key</i>)
4.	tgl_pinjam	date	Tanggal peminjaman
5.	tgl_kembali	date	Tanggal seharusnya peminjam mengembalikan buku
6.	jml_pinjam	int(11)	Jumlah peminjaman buku
7.	tgl_pengembalian	date	Tanggal pengembalian buku
8.	jml_kembali	int(11)	Jumlah buku yang dikembalikan
9.	lama_terlambat	int(11)	Lama terlambat dalam pengembalian (jumlah hari)
10.	jml_denda	varchar(20)	Besarnya denda (rupiah)

Tabel 38. Lanjutan Struktur Tabel Peminjaman Karyawan

No.	Nama	Type Data	Keterangan
11.	dibayar	varchar(20)	Besarnya denda yang dibayarkan
12.	kembalian	varchar(20)	Besarnya kembalian dari denda yang dibayar
13.	Pengembalian	enum('Ya', 'Tidak')	Keterangan pengembalian

Tabel 39. Struktur Tabel Peminjaman Kelas

No.	Nama	Type Data	Keterangan
1.	id_peminjaman	int(11)	Id peminjaman (<i>Primary Key</i>)
2.	id_buku	int(11)	Id buku (<i>Foreign Key</i>)
3.	nis	int(20)	Nomor Induk Siswa
4.	tgl_pinjam	date	Tanggal peminjaman
5.	tgl_kembali	date	Tanggal seharusnya peminjam mengembalikan buku
6.	jml_pinjam	int(11)	Jumlah peminjaman buku
7.	tgl_pengembalian	date	Tanggal pengembalian buku
8.	jml_kembali	int(11)	Jumlah buku yang dikembalikan
9.	lama_terlambat	int(11)	Lama terlambat dalam pengembalian (jumlah hari)
10.	jml_denda	varchar(20)	Besarnya denda (rupiah)
11.	dibayar	varchar(20)	Besarnya denda yang dibayarkan
12.	kembalian	varchar(20)	Besarnya kembalian dari denda yang dibayar
13.	Pengembalian	enum('Ya', 'Tidak')	Keterangan pengembalian

Tabel 40. Struktur Tabel Presensi

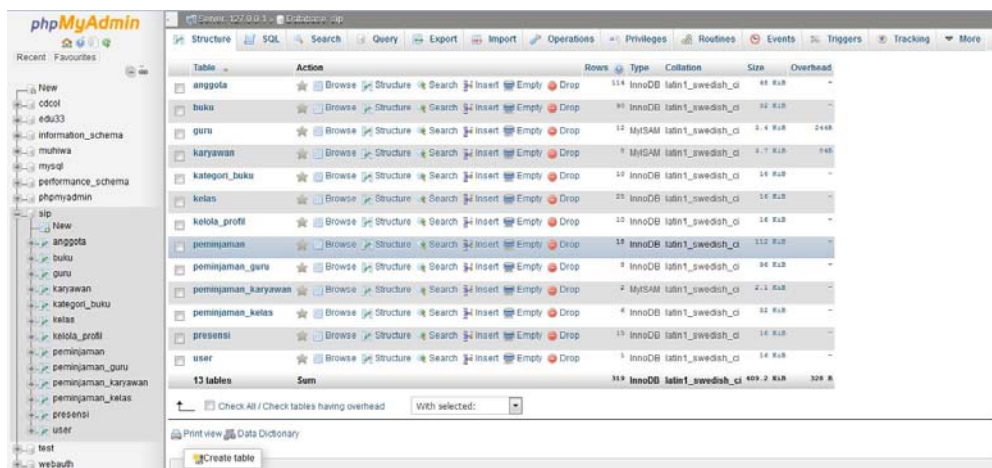
No.	Nama	Type Data	Keterangan
1.	id_presensi	int(11)	Id user (<i>Primary Key</i>)
2.	email	varchar(30)	Nama <i>user</i>
3.	nama_lengkap	varchar(30)	Email <i>user</i>
4.	jenis_kelamin	varchar(100)	<i>Password user</i>
5.	sebagai	enum('Admin', 'Pustakawan')	<i>Log in sebagai</i>
6.	keperluan	varchar(30)	Keperluan masuk
7.	tgl_masuk	date	Tanggal masuk

Tabel 41. Struktur Tabel User

No.	Nama	Type Data	Keterangan
1.	id_user	int(11)	Id user (<i>Primary Key</i>)
2.	user_name	varchar(30)	Nama <i>user</i>
3.	email_user	varchar(30)	Email <i>user</i>
4.	pass_user	varchar(100)	<i>Password user</i>

c) *Database* Fisik

Database fisik merupakan transformasi dari rancangan *database* logik dan hasil akhir dari *database*. Gambar 10 merupakan *database* fisik pada penelitian ini.



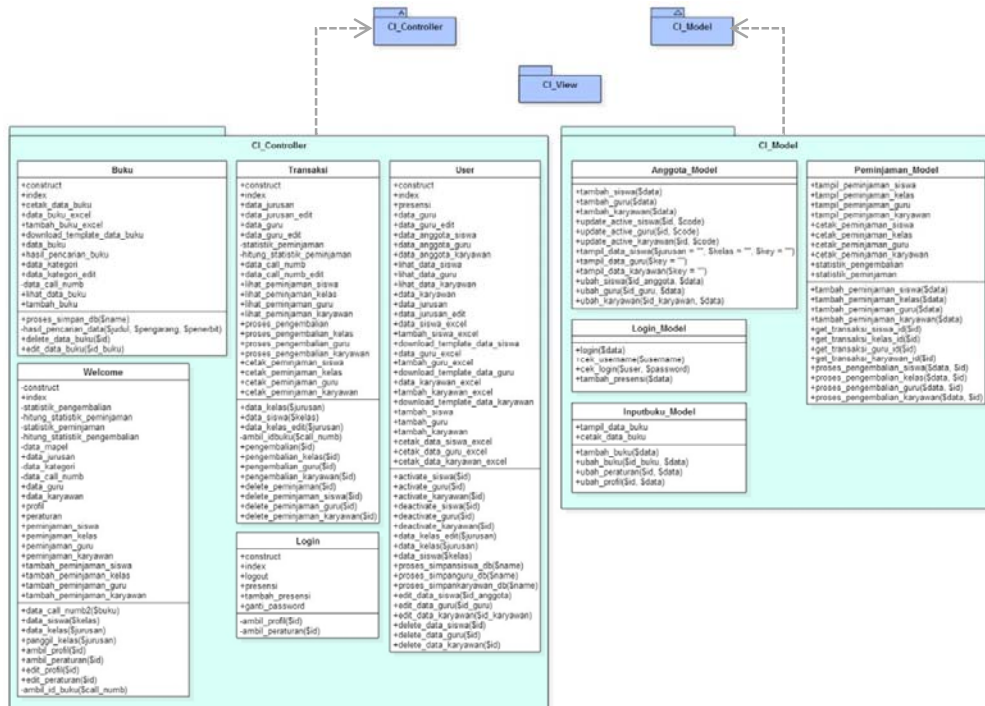
Gambar 10. *Database* Fisik

2. Desain Arsitektur

Implementasi desain arsitektur dalam penelitian ini menggunakan UML yang dirancang menggunakan *software* StarUML versi 2.00. Diagram UML yang digunakan diantaranya adalah *class diagram*, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

a. Class diagram

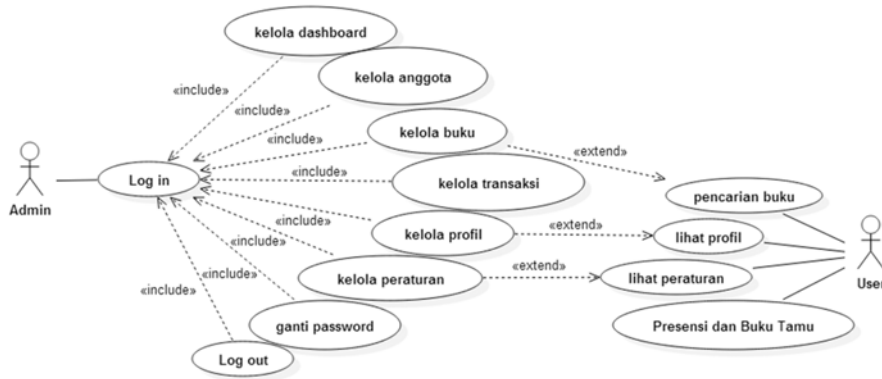
Class diagram pada sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. *Class Diagram* Sistem

b. Use case diagram

Use case menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Aktor merupakan pengguna sistem informasi perpustakaan ini. *Use case diagram* pada sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. *Use Case Diagram* Sistem

Setiap aktor memiliki peran masing-masing, Tabel 42 menjelaskan peran aktor pada sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini.

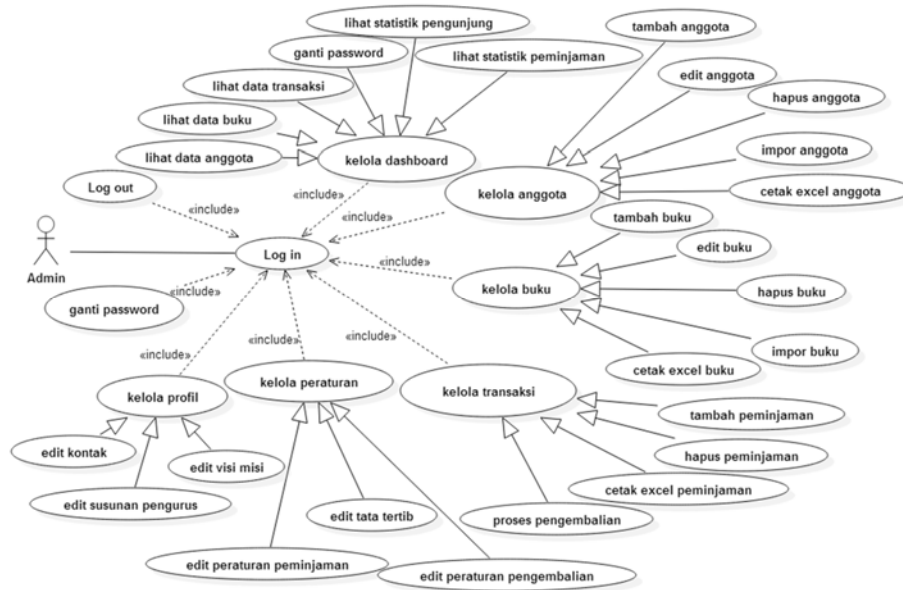
Tabel 42. Peran Aktor pada *Use Case Diagram* Sistem

No.	Aktor	Penjelasan
1.	Admin	Admin pada sistem informasi ini yaitu pustakawan. Admin bertugas untuk mengelola seluruh data yang terdapat pada sistem. Pengelolaan yang dilakukan oleh admin diantaranya adalah pengelolaan anggota, buku, transaksi, profil, peraturan. Admin harus <i>log in</i> terlebih dulu agar dapat mengelola data-data tersebut. Selain itu, admin juga dapat mengganti <i>password</i> dan melakukan <i>log out</i> apabila telah selesai dalam mengerjakan tugas-tugasnya.
2.	User	User terdiri dari siswa, guru, karyawan, dan umum. User harus presensi atau mengisi buku tamu terlebih dahulu sebelum mengakses sistem informasi ini. User dapat melihat profil dan peraturan perpustakaan, serta melakukan pencarian buku.

Berikut ini adalah penjelasan *use case* setiap aktor:

1) Admin

Admin merupakan aktor utama dalam sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini. Ada banyak tugas admin seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Tugas admin pada *use case* ini digambarkan dengan interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* admin ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Use Case Admin

Tabel 43 dan 44 menjelaskan definisi yang terdapat pada *use case admin*.

Tabel 43. Definisi Use Case Admin

No.	Use Case	Penjelasan
1.	Log in	Log in merupakan fungsi yang berguna untuk otentifikasi data pengguna. Pengguna yang dapat log in pada sistem ini hanya admin.
2.	Kelola dashboard	Kelola dashboard merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola konten dari dashboard. Dashboard merupakan tampilan yang berisi kumpulan fasilitas yang terdapat pada sistem. Di dalam dashboard pada sistem ini terdapat beberapa diantaranya yaitu data transaksi, data anggota, data buku, ganti password, statistik pengunjung, dan statistik peminjaman.
3.	Kelola anggota	Kelola anggota merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola data anggota. Pengelolaan ini meliputi tambah, edit, hapus, impor, dan cetak data anggota.
4.	Kelola buku	Kelola buku merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola data buku. Pengelolaan ini meliputi tambah, edit, hapus, impor, dan cetak data buku.

Tabel 44. Lanjutan Definisi *Use Case* Admin

No.	<i>Use Case</i>	Penjelasan
5.	Kelola transaksi	Kelola transaksi merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola peminjaman. Pengelolaan ini meliputi tambah, hapus, proses pengembalian, dan cetak data transaksi.
6.	Kelola profil	Kelola profil merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola profil perpustakaan. Pengelolaan ini meliputi edit susunan pengurus, edit visi misi, dan edit kontak.
7.	Kelola peraturan	Kelola peraturan merupakan fungsi yang berguna untuk mengelola peraturan perpustakaan. Pengelolaan ini meliputi edit tata tertib, edit peraturan peminjaman, dan edit peraturan pengembalian.
8.	Ganti <i>password</i>	Ganti <i>password</i> merupakan fungsi yang digunakan oleh admin apabila ingin mengganti <i>password</i> lama dengan <i>password</i> yang baru.
9.	<i>Log out</i>	<i>Log out</i> merupakan fungsi yang digunakan oleh admin apabila hendak keluar dari data sistem atau apabila telah selesai mengerjakan tugas-tugasnya.

2) *User*

Selain admin, *user* juga merupakan aktor pada sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini. Namun interaksi antara *user* dengan sistem relatif sedikit. *Use case user* ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. *Use Case* User

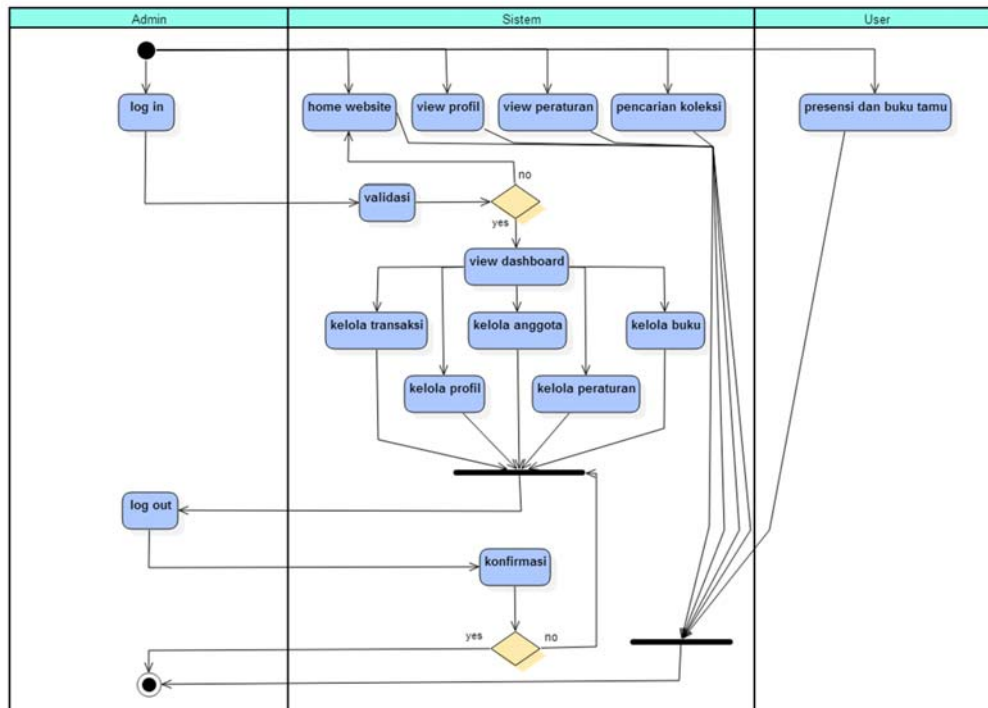
Tabel 45 menjelaskan definisi yang terdapat pada *use case user*.

Tabel 45. Definisi *Use Case User*

No.	<i>Use Case</i>	Penjelasan
1.	Presensi dan buku tamu	Presensi dan buku tamu merupakan fungsi yang berguna untuk melakukan pendataan <i>user</i> yang mengakses sistem informasi ini. <i>Use case</i> ini juga berfungsi untuk melakukan pendataan pengunjung perpustakaan yang datang ke perpustakaan.
2.	Lihat profil	Lihat profil merupakan fungsi yang berguna untuk melihat profil perpustakaan. Profil perpustakaan yang tersedia di sistem informasi ini adalah susunan pengurus perpustakaan, visi misi perpustakaan, dan kontak sekolah.
3.	Lihat peraturan	Lihat peraturan merupakan fungsi yang berguna untuk melihat peraturan perpustakaan. Peraturan perpustakaan yang tersedia di sistem informasi ini adalah tata tertib perpustakaan, peraturan peminjaman di perpustakaan, dan peraturan pengembalian di perpustakaan.
4.	Pencarian buku	Pencarian buku merupakan fungsi yang berguna untuk membantu <i>user</i> dalam mencari informasi tentang ketersediaan buku di perpustakaan. Pencarian buku dapat ditelusuri berdasarkan judul buku, pengarang buku, dan penerbit buku.

c. *Activity diagram*

Berdasarkan *class diagram* dan *use case diagram* yang telah dibuat, selanjutnya peneliti merancang *activity diagram*. Gambar *activity diagram* pada sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini ditunjukkan pada Gambar 15.

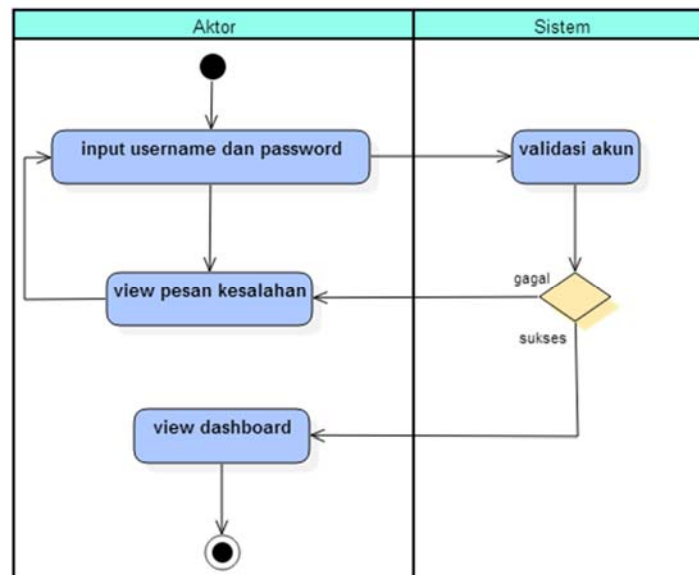


Gambar 15. *Activity Diagram* Sistem

Penjelasan *activity diagram* berdasarkan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem ini dijelaskan sebagai berikut:

1) *Activity diagram log in*

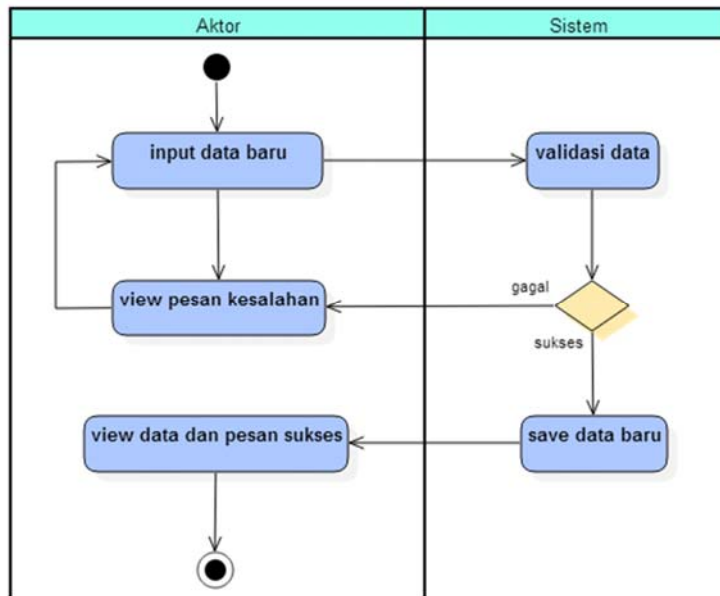
Activity diagram log in menggambarkan alur *log in* yang dilakukan oleh admin. Aktor harus memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu, kemudian sistem akan melakukan validasi akun terhadap *username* dan *password* yang telah dimasukkan. Jika *log in* berhasil maka aktor dapat masuk ke *dashboard*, namun jika *log in* gagal maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan sehingga aktor harus mencoba *log in* lagi dengan menggunakan *username* dan *password* yang benar. Gambar 16 di bawah ini merupakan gambar *activity diagram log in*:



Gambar 16. Activity Diagram Log In

2) Activity diagram tambah data

Activity diagram lihat data menggambarkan alur tambah data pada sistem informasi ini. Aktor memasukkan data baru ke dalam sistem melalui *form* yang terdapat di dalamnya. Setelah selesai memasukkan data baru, sistem melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Jika validasi berhasil, maka data baru tersebut akan disimpan ke dalam *database*. Setelah selesai disimpan dalam *database*, kemudian sistem akan menampilkan data-data yang telah dimasukkan sebelumnya beserta pesan sukses. Jika validasi gagal, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan yang membuat aktor harus memasukkan data baru secara benar. Gambar *activity diagram* untuk fungsi tambah data ditunjukkan pada Gambar 17:



Gambar 17. *Activity Diagram* Tambah Data

3) *Activity diagram* edit data

Activity diagram edit data menggambarkan alur ubah suatu data pada sistem informasi ini. Aktor memilih terlebih dahulu data yang akan diedit kemudian sistem mencari data tersebut di dalam *database*. Setelah itu sistem akan menampilkan *form* edit data. Aktor mengubah data yang lama dengan data yang baru, kemudian setelah selesai mengubah data lalu sistem melakukan validasi terhadap data yang baru yang dimasukkan. Jika validasi berhasil, maka data baru tersebut akan disimpan ke dalam *database*. Setelah penyimpanan berhasil kemudian sistem akan menampilkan data-data yang ada beserta pesan sukses. Jika validasi gagal, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan yang membuat aktor harus mengubah data lama dengan data baru secara benar. Gambar *activity diagram* pada fungsi edit data ditunjukkan pada Gambar 18: