

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN
RAPOR BERBASIS WEB DAN SMS GATEWAY
DI SMK NEGERI 4 PADANG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai
salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



OLEH :

NOVARTY EKA PUTRIANA

NIM. 1108203

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Rapor
Berbasis Web dan SMS Gateway di SMK Negeri 4
Padang

Nama : Novarty Eka Putriana

BP /NIM : 2011 / 1108203

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 5 September 2013

Tim Penguji :

Ketua : Drs. Legiman Slamet, MT

Sekretaris : Nurindah Dwiyani, S.Pd, MT

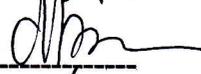
Anggota : 1. Oktorina, S.Pd, MT

2. Drs. Zulhendra, M.Kom

3. Asrul Huda, S.Kom, M.Kom

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

ABSTRAK

Novarty Eka Putriana : Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Rapor Berbasis Web dan SMS Gateway di SMK Negeri 4 Padang

Sistem pengolahan rapor di SMK Negeri 4 Padang masih melalui proses yang panjang dan belum sepenuhnya terkomputerisasi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan pengolahan nilai dan rapor siswa. Penyimpanan data yang berhubungan dengan pengolahan rapor masih dalam bentuk arsip dan *file* yang disimpan atau dipegang oleh guru yang berbeda

Perancangan aplikasi sistem informasi pengolahan rapor berbasis *web* dan *SMS gateway* ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java2 Enterprise Edition (J2EE)*, *Java2 Standard Edition (J2SE)*, dan *database MySQL* serta pembagian tingkat hak akses berupa *username* dan *password*. Untuk memberikan pengamanan (*security*) terhadap data dan informasi, maka digunakan metode enkripsi *password Message Digest 5 (MD-5)* dan *session*.

Sistem informasi pengolahan rapor berbasis *web* dan *SMS gateway* ini memberikan pelayanan dalam melakukan pengelolaan nilai dan rapor siswa secara otomatis serta pendistribusian informasi nilai rapor kepada pengguna yang dapat diakses secara *online* dan melalui media *SMS*. Selain itu, penyimpanan data sudah menggunakan *database* yang dapat diakses dengan mudah.

Kata kunci: Sistem pengolahan rapor, *web*, *SMS gateway*, *Java2 Enterprise Edition (J2EE)*, *Java2 Standard Edition (J2SE)*, *MySQL*, *MD-5* dan *session*.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan kesehatan, kesempatan dan segala sesuatunya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Shalawat dan salam penulis limpahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat.

Tugas Akhir ini penulis ajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, terdapat banyak hambatan atau kesulitan yang ditemukan dalam pembuatan program maupun dalam penulisan laporan. Namun, dengan bantuan Allah SWT khususnya, serta bantuan dari referensi yang ada serta didukung dengan penjelasan dari pembimbing I dan pembimbing II, maka Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk tidak mengurangi rasa terimakasih, maka penulis menyampaikan ungkapan terimakasih kepada:

1. **Ibu Nurindah Dwiyani, S.Pd, MT** sebagai Pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini
2. **Bapak Oktorina, S.Pd, MT** sebagai Pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini
3. **Bapak Drs. Legiman Slamet, MT** sebagai Ketua Penguji yang telah memberikan komentar dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini
4. **Bapak Drs. Zuhendra, M.Kom** sebagai Anggota Penguji yang telah memberikan komentar dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini
5. **Bapak Asrul Huda, S.Kom, M.Kom** sebagai Anggota Penguji yang telah memberikan komentar dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini

6. **Orang tua dan adikku** yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil.
7. **Temanku Nagib Adam** yang telah mengajari bahasa pemrograman Java *web* dengan *Java Server Pages* (JSP).
8. **Seluruh Dosen, Instruktur dan Staf** Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang
9. Keluarga besar **SMK Negeri 4 Padang**.
10. **Teman-teman Transcom'11 serta seluruh pihak** yang membantu dalam pembuatan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sebagai pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan.....	6
F. Manfaat.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Sistem Informasi Pengolahan Rapor	7
B. Sistem Informasi Berbasis <i>Web</i>	9
C. <i>SMS Gateway</i>	10
D. Pengembangan Sistem Informasi	12
1. Analisis Sistem Informasi	12
2. Studi Kelayakan	14

3. Analisis PIECES.....	15
4. Perancangan Sistem Informasi	15
5. Pemodelan UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	16
E. Keamanan Sistem Informasi	18
1. Algoritma MD-5.....	18
2. <i>Session</i>	20
F. Bahasa Pemrograman Java.....	21
G. J2SE	22
H. J2EE	22
I. HTML.....	23
J. JSP.....	24
K. Sistem Basis Data	26
L. MySQL	27
M. Apache Tomcat	28
N. Proyek Akhir yang Relevan	29

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Sistem	31
1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	31
2. <i>Document Flowmap</i> Sistem yang Sedang Berjalan	38
B. Perancangan Sistem	40
1. Perancangan Prosedur	40
2. Perancangan Basis Data	67

3. Perancangan <i>Query</i>	92
4. Perancangan Struktur Arsitektur Program	99
5. Perancangan <i>Form User Interface</i>	103
6. Perancangan Keamanan Sistem.....	116
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	
A. Implementasi Sistem	119
1. Halaman Utama Sistem	119
2. Halaman Login <i>User</i>	120
3. Halaman <i>User Admin</i>	121
4. Halaman <i>User Guru</i>	135
5. Halaman <i>User Wali Kelas</i>	141
6. Halaman <i>User Siswa</i>	146
7. Halaman <i>User Kepala Sekolah</i>	148
8. Aplikasi <i>SMS Gateway</i>	151
B. Pembahasan.....	152
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	157
B. Saran.....	157
DAFTAR PUSTAKA	159

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Beberapa AT <i>command</i>	11
Tabel 2. Aspek-aspek pertimbangan dalam studi kelayakan	14
Tabel 3. Tabel siswa dalam bentuk tidak normal.....	69
Tabel 4. Tabel siswa dalam bentuk normal pertama (1NF).....	70
Tabel 5. Tabel siswa dalam bentuk normal kedua (2NF)	71
Tabel 6. Tabel guru dalam bentuk normal kedua (2NF).....	71
Tabel 7. Tabel lokal dalam bentuk normal kedua (2NF)	72
Tabel 8. Tabel lokal siswa dalam bentuk normal kedua (2NF)	72
Tabel 9. Tabel mata pelajaran dalam bentuk normal kedua (2NF).....	72
Tabel 10. Tabel nilai dalam bentuk normal kedua (2NF)	73
Tabel 11. Tabel nilai kepribadian dalam bentuk normal kedua (2NF)	73
Tabel 12. Tabel pengembangan diri dalam bentuk normal kedua (2NF)	73
Tabel 13. Tabel absen dalam bentuk normal kedua (2NF)	74
Tabel 14. Tabel DUDI dalam bentuk normal kedua (2NF)	74
Tabel 15. Tabel catatan untuk orang tua dalam bentuk normal kedua (2NF)..	74
Tabel 16. Tabel siswa dalam bentuk normal ketiga (3NF)	75
Tabel 17. Tabel guru dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	75
Tabel 18. Tabel lokal dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	75
Tabel 19. Tabel lokal siswa dalam bentuk normal ketiga (3NF)	76

Tabel 20. Tabel lokal akademik dalam bentuk normal ketiga (3NF)	76
Tabel 21. Tabel wali kelas dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	76
Tabel 22. Tabel mata pelajaran dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	76
Tabel 23. Tabel guru mata pelajaran dalam bentuk normal ketiga (3NF)	77
Tabel 24. Tabel guru ajar dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	77
Tabel 25. Tabel nilai mid-semester dalam bentuk normal ketiga (3NF)	77
Tabel 26. Tabel detail nilai mid-semester dalam bentuk normal ketiga (3NF)	78
Tabel 27. Tabel nilai semester dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	78
Tabel 28. Tabel detail nilai semester dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	78
Tabel 29. Tabel DUDI dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	79
Tabel 30. Tabel pembimbing DUDI dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	79
Tabel 31. Tabel nilai kepribadian dalam bentuk normal ketiga (3NF)	80
Tabel 32. Tabel nilai pengembangan diri dalam bentuk normal ketiga (3NF)	80
Tabel 33. Tabel absen dalam bentuk normal ketiga (3NF).....	80
Tabel 34. Tabel catatan untuk orang tua dalam bentuk normal ketiga (3NF)..	80
Tabel 35. Desain tabel siswa.....	81
Tabel 36. Desain tabel guru	82
Tabel 37. Desain tabel lokal.....	82
Tabel 38. Desain tabel lokal siswa.....	83
Tabel 39. Desain tabel lokal akademik	83
Tabel 40. Desain tabel wali kelas.....	84

Tabel 41. Desain tabel mata pelajaran	84
Tabel 42. Desain tabel guru mata pelajaran	85
Tabel 43. Desain tabel guru ajar	85
Tabel 44. Desain tabel nilai mid-semester	86
Tabel 45. Desain tabel detail nilai mid-semester	86
Tabel 46. Desain tabel nilai semester.....	87
Tabel 47. Desain tabel detail nilai semester.....	87
Tabel 48. Desain tabel nilai kepribadian.....	88
Tabel 49. Desain tabel nilai pengembangan diri	88
Tabel 50. Desain tabel absen.....	89
Tabel 51. Desain tabel pembimbing DUDI.....	89
Tabel 52. Desain tabel DUDI.....	90
Tabel 53. Desain tabel catatan untuk orang tua	90
Tabel 54. Desain tabel <i>user</i>	91
Tabel 55. Desain tabel kirim SMS	91
Tabel 56. Desain tabel terima SMS.....	92

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gambar umum dari SMS <i>gateway</i>	11
Gambar 2. Aplikasi multitier.....	23
Gambar 3. <i>Document flow map</i> sistem yang sedang berjalan.....	39
Gambar 4. <i>Document flow map</i> sistem yang diusulkan	41
Gambar 5. Diagram <i>use case</i> sistem informasi pengolahan rapor	42
Gambar 6. Diagram kelas sistem informasi pengolahan rapor	44
Gambar 7. Diagram objek sistem informasi pengolahan rapor	46
Gambar 8. Diagram <i>sequence</i> proses <i>login</i>	47
Gambar 9. Diagram <i>sequence</i> akses nilai rapor siswa melalui <i>website</i>	48
Gambar 10. Diagram <i>sequence</i> akses nilai rapor siswa via SMS	48
Gambar 11. Diagram <i>sequence</i> pengelolaan nilai siswa.....	49
Gambar 12. Diagram <i>sequence</i> pengelolaan nilai DUDI.....	50
Gambar 13. Diagram <i>sequence</i> pengelolaan data oleh wali kelas	51
Gambar 14. Diagram <i>sequence</i> pencetakan rapor.....	52
Gambar 15. Diagram <i>sequence</i> pengelolaan data oleh admin	53
Gambar 16. Diagram <i>sequence</i> pengelolaan SMS <i>gateway</i>	54
Gambar 17. Diagram kolaborasi pengelolaan data oleh admin	55
Gambar 18. Diagram kolaborasi pengelolaan nilai.....	56
Gambar 19. Diagram kolaborasi pengelolaan nilai DUDI.....	57
Gambar 20. Diagram kolaborasi pengelolaan data oleh wali kelas	57

Gambar 21. Diagram kolaborasi pencetakan rapor.....	58
Gambar 22. Diagram kolaborasi pengelolaan SMS <i>gateway</i>	59
Gambar 23. Diagram status objek <i>login</i>	60
Gambar 24. Diagram status objek <i>main</i>	60
Gambar 25. Diagram status objek proses.....	61
Gambar 26. Diagram status objek pendefinisian data.....	61
Gambar 27. Diagram aktivitas akses nilai rapor siswa melalui <i>website</i>	62
Gambar 28. Diagram aktivitas akses nilai rapor siswa via SMS	62
Gambar 29. Diagram aktivitas pengelolaan nilai	63
Gambar 30. Diagram aktivitas pengelolaan nilai DUDI.....	63
Gambar 31. Diagram aktivitas pengelolaan data dan rapor oleh wali kelas	64
Gambar 32. Diagram aktivitas pengelolaan data oleh admin	64
Gambar 33. Diagram aktivitas pengelolaan aplikasi SMS <i>gateway</i>	65
Gambar 34. Diagram komponen system informasi pengolahan rapor.....	66
Gambar 35. Diagram <i>deployment</i> system informasi pengolahan rapor	66
Gambar 36. ERD sistem informasi pengolahan rapor	68
Gambar 37. Arsitektur <i>website</i>	99
Gambar 38. Arsitektur SMS <i>gateway</i>	100
Gambar 39. Struktur menu program	101
Gambar 40. Desain <i>form input</i> data siswa	103
Gambar 41. Desain <i>form input</i> data guru	104
Gambar 42. Desain <i>form input</i> data mata pelajaran.....	105
Gambar 43. Desain <i>form input</i> data lokal	105

Gambar 44. Desain <i>form input</i> data lokal akademik.....	106
Gambar 45. Desain <i>form input</i> data nilai	107
Gambar 46. Desain <i>form input</i> data nilai mid-semester.....	107
Gambar 47. Desain <i>form input</i> data nilai pengembangan diri	108
Gambar 48. Desain <i>form input</i> data nilai kepribadian	109
Gambar 49. Desain <i>form input</i> data ketidakhadiran.....	109
Gambar 50. Desain <i>form input</i> data catatan untuk orang tua.....	109
Gambar 51. Desain <i>form input</i> data nilai DUDI	110
Gambar 52. Desain <i>output</i> siswa.....	111
Gambar 53. Desain <i>output</i> siswa per-lokal	112
Gambar 54. Desain <i>output</i> rekap pembimbing DUDI	112
Gambar 55. Desain <i>output</i> rekap guru walo kelas	113
Gambar 56. Desain <i>output</i> laporan SMS masuk	113
Gambar 57. Desain <i>output</i> laporan SMS masuk	114
Gambar 58. Desain <i>output</i> rapor siswa	115
Gambar 59. Desain <i>output</i> laporan siswa yang juara.....	116
Gambar 60. Halaman utama sistem informasi pengolahan rapor	119
Gambar 61. Pilihan sub-menu pengguna	120
Gambar 62. Form <i>login user</i>	120
Gambar 63. Halaman utama <i>user</i> admin.....	121
Gambar 64. Halaman menu master data	122
Gambar 65. Tampilan data lokal yang telah tersimpan.....	122
Gambar 66. <i>Form</i> tambah lokal	123

Gambar 67. Tampilan data guru yang telah tersimpan	123
Gambar 68. <i>Form</i> tambah guru	124
Gambar 69. Tampilan data mata pelajaran yang telah tersimpan	125
Gambar 70. <i>Form</i> tambah mata pelajaran.....	125
Gambar 71. Halaman menu proses	126
Gambar 72. Tampilan tabel data lokal	126
Gambar 73. <i>Form</i> pengisian data akademik	127
Gambar 74. Tampilan tabel data siswa pada lokal	127
Gambar 75. <i>Form</i> tambah data siswa.....	128
Gambar 76. Tampilan data mata pelajaran untuk menambah data guru ajar...	129
Gambar 77. <i>Form</i> pemilihan tahun ajaran dan semester.....	130
Gambar 78. Tampilan data lokal untuk tambah data guru ajar	130
Gambar 79. Tampilan data guru untuk menambah data guru ajar.....	130
Gambar 80. Halaman menu laporan.....	131
Gambar 81. Halaman laporan SMS masuk	131
Gambar 82. Halaman laporan SMS keluar	132
Gambar 83. Tampilan data lokal untuk laporan guru ajar	132
Gambar 84. Laporan guru ajar	133
Gambar 85. Tampilan data lokal untuk laporan pembimbing DUDI.....	133
Gambar 86. Laporan guru pembimbing DUDI.....	134
Gambar 87. Tampilan data lokal untuk laporan data siswa	134
Gambar 88. Laporan data siswa	134
Gambar 89. Laporan daftar wali kelas	135

Gambar 90. Halaman utama <i>user</i> guru	136
Gambar 91. <i>Form edit</i> data guru	137
Gambar 92. Halaman menu Proses Nilai	137
Gambar 93. Daftar siswa bimbingan DUDI.....	138
Gambar 94. <i>Form</i> pengisian nilai DUDI.....	138
Gambar 95. Tampilan data mata pelajaran yang diambil guru	139
Gambar 96. Tampilan daftar siswa untuk entri nilai semester.....	139
Gambar 97. <i>Form</i> entri nilai mid-semester	140
Gambar 98. <i>Form</i> entri UH semester	141
Gambar 99. Halaman utama <i>user</i> wali kelas.....	141
Gambar 100. <i>Form input</i> data catatan akhir semester.....	143
Gambar 101. Rapor mid-semester.....	144
Gambar 102. Rapor semester	145
Gambar 103. Halaman utama <i>user</i> siswa.....	146
Gambar 104. Riwayat sekolah siswa	147
Gambar 105. Halaman utama <i>user</i> kepala sekolah	148
Gambar 106. Halaman menu Laporan	149
Gambar 107. Laporan siswa yang juara.....	150
Gambar 108. Aplikasi SMS <i>gateway</i>	151
Gambar 109. SMS <i>request</i>	151
Gambar 110. SMS balasan.....	152

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Listing</i> Program	161
Lampiran 2. Hasil Wawancara dengan Pihak Sekolah	184
Lampiran 3. Lembar Nilai Siswa	190
Lampiran 4. Format Rapor Siswa yang Lama	192
Lampiran 5. Format Rapor Siswa yang Baru.....	197
Lampiran 6. Biodata Penulis	201
Lampiran 7. Surat Tugas Pembimbing Penulisan Tugas Akhir	202
Lampiran 8. Surat Tugas Seminar Proposal Tugas Akhir.....	203
Lampiran 9. Daftar Hadir Dosen Seminar Mahasiswa	204
Lampiran 10. Daftar Hadir Seminar Mahasiswa.....	205
Lampiran 11. Surat Izin Pengambilan Data dari Dinas Pendidikan.....	206
Lampiran 12. Surat Keterangan Pengambilan Data dari Sekolah.....	207
Lampiran 13. Kartu Konsultasi	208
Lampiran 14. Surat Tugas Ujian Komprehensif Tugas Akhir	210

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi informasi sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan untuk memberikan layanan informasi secara cepat dan tepat, sehingga dapat menunjang kualitas dari pelaksanaan pendidikan itu sendiri. Pemanfaatan jaringan internet dan jaringan telepon *selular* dalam teknologi informasi diantaranya penggunaan layanan informasi berbasis *web* dan penggunaan fitur SMS dari GSM dalam bentuk SMS *gateway*. Shalahuddin (2008:4) mengemukakan bahwa “*World Wide Web* yang biasa disebut dengan *web* merupakan sebuah sistem yang *interlinked* (kumpulan *link* atau saluran yang saling terhubung)”. Selanjutnya Budi (2003:36) menjelaskan bahwa “SMS *gateway* dapat diartikan sebagai pintu gerbang atau jalur bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS”.

Kehadiran teknologi informasi yang memberikan kemudahan dalam penyebaran informasi sangat dibutuhkan oleh SMK Negeri 4 Padang sebagai salah satu instansi pendidikan. SMK Negeri 4 Padang merupakan sekolah seni yang didirikan pada tanggal 25 September 1965 dengan nama Sekolah Seni Rupa Indonesia (SSRI). Tahun 1977, SSRI berubah nama menjadi Sekolah Menengah Seni Rupa (SMSR Padang) dan tahun 1994 berubah lagi menjadi Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Padang sampai sekarang. SMK Negeri 4 Padang memiliki tujuh jurusan yaitu Seni Lukis, Desain Komunikasi Visual,

Desain Produk Interior dan *Landscaping*, Desain Produk Kriya Tekstil (dibuka tahun 2007), Teknologi Informasi Multimedia (dibuka tahun 2007), Akuntansi (dibuka tahun 2007) dan Pemasaran (dibuka tahun 2007).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak sekolah pada tanggal 30 Mei 2013 sampai dengan tanggal 31 Mei 2013, diperoleh informasi bahwa pengolahan rapor di SMK Negeri 4 Padang dimulai dari pengolahan nilai-nilai siswa yang dilakukan oleh guru mata pelajaran dengan rumus berikut:

$$NS = \frac{(7 \times NH) + (3 \times US)}{10}$$

$$NR = \frac{Mid + NS}{2}$$

Keterangan :

NR = Nilai rapor

NS = Nilai semester

NH = Nilai ulangan harian

Mid = Nilai ujian tengah semester

US = Nilai ujian akhir semester

Sumber : SMK Negeri 4 Padang

Hasil pengolahan nilai tersebut yang berupa nilai rapor ditulis pada lembar nilai siswa yang telah disiapkan oleh sekolah yang dapat dilihat pada lampiran 3, dan selanjutnya diserahkan kepada wali kelas. Wali kelas mengumpulkan lembar nilai siswa dari masing-masing guru mata pelajaran dan menyalin nilai rapor siswa ke dalam buku rapor siswa. Sedangkan untuk laporan absen siswa yang ditulis dalam buku rapor, wali kelas juga harus melakukan rekapitulasi absen siswa anggota kelasnya untuk satu semester yang disimpan dalam ruangan tata usaha. Setelah proses penulisan rapor selesai, rapor tersebut disahkan oleh kepala sekolah dan kemudian dibagikan kepada siswa atau orang tua siswa secara langsung di sekolah pada hari dan

jam yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa pengolahan rapor di SMK Negeri 4 Padang dilakukan dengan proses yang panjang.

Penggunaan teknologi komputer dalam sistem pengolahan rapor siswa hanya sebatas pada pembuatan format lembar nilai siswa dan lembar absen siswa, yaitu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word*. Lembar nilai siswa dan rapor diisi dengan cara tulis tangan oleh guru mata pelajaran dan wali kelas, sedangkan penyimpanan lembaran absen siswa hanya berupa map-map per kelas yang disusun diatas meja. Hal ini tentu saja dapat mengakibatkan pekerjaan guru mata pelajaran dan wali kelas dalam mengolah dan mengisikan nilai pada buku rapor siswa membutuhkan waktu yang lama, dan menggunakan kertas yang banyak sehingga dinilai kurang efektif dan efisien. Selain itu, pendistribusian informasi nilai siswa hanya sebatas lingkungan sekolah saja karena belum adanya media *online* atau SMS dalam pengaksesan informasi nilai siswa.

Media penyimpanan data-data sekolah hanya berupa buku arsip dan dalam bentuk *file*. Buku arsip disimpan pada sebuah lemari arsip dalam ruangan tata usaha, sedangkan data dalam bentuk *file* akan disimpan pada masing-masing komputer atau *laptop* guru yang bertanggung jawab. Khusus untuk data nilai siswa hanya berupa buku-buku leger yang disimpan dalam lemari arsip.

Berdasarkan penjelasan dari proses sistem pengolahan rapor dan media penyimpanan data yang sedang berjalan dan digunakan di SMK Negeri 4

Padang, menunjukkan bahwa sekolah ini belum memanfaatkan perkembangan teknologi informasi secara maksimal. Berdasarkan informasi pada Data Pokok PSMK 2012, SMK Negeri 4 Padang memiliki 123 unit komputer PC, 12 unit komputer *laptop*, dan 3 unit komputer *server* dengan 2 unit diantaranya digunakan oleh bagian tata usaha serta tersedianya jaringan *internet*. Fasilitas-fasilitas tersebut sangat menunjang pemanfaatan teknologi informasi dalam pengolahan nilai rapor siswa.

Berdasarkan permasalahan pengolahan nilai rapor siswa yang terjadi di SMK Negeri 4 Padang, pemanfaatan teknologi informasi berbasis *web* dan SMS *gateway* dirasa perlu diimplementasikan untuk merancang suatu sistem informasi yang mempermudah guru mata pelajaran dan wali kelas dalam mengolah nilai rapor siswa, serta dapat memberikan layanan pengaksesan nilai siswa yang tidak hanya terbatas dalam lingkungan sekolah saja. Sistem informasi ini dapat mengatasi kelemahan dan kekurangan dari sistem pengolahan nilai sebelumnya. Perancangan sistem informasi pengolahan data nilai siswa di SMK Negeri 4 Padang diberi judul : ***“Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Rapor Berbasis Web dan Sms Gateway Di SMK Negeri 4 Padang”***.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pemanfaatan fasilitas sekolah dalam bidang teknologi informasi untuk pengolahan rapor siswa, sehingga sistem pengolahan rapor yang sedang berjalan saat ini dinilai kurang efektif dan efisien.
2. Belum adanya basis data yang terstruktur dan aman karena masih menggunakan lemari arsip dan *file-file* yang dipegang oleh masing-masing guru yang bertanggung jawab.
3. Belum adanya media *online* dan SMS untuk pengaksesan informasi nilai siswa, sehingga pendistribusian informasi nilai siswa hanya sebatas lingkungan sekolah saja.

C. Batasan Masalah

Dalam pembahasan Tugas Akhir ini, masalah dibatasi pada hal-hal berikut.

1. Perancangan sistem informasi pengolahan data nilai siswa di SMK Negeri 4 Padang berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan pengolahan basis data menggunakan *MySQL*.
2. Layanan berbasis *web* ini berupa layanan pengolahan dan penyimpanan nilai siswa sehingga menghasilkan rapor yang dapat dicetak dan diakses oleh siswa secara *online*.
3. Perancangan aplikasi SMS *gateway* yang diaktifkan dua minggu setelah penerimaan rapor semester, menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan pengolahan basis data menggunakan *MySQL*.
4. Layanan yang diberikan aplikasi SMS *gateway* ini adalah menerima *request* sms dengan kode tertentu dari *user* dan kemudian nilai rapor siswa

akan dikirim sebagai SMS balasan kepada nomor *hanphone* yang melakukan *request (auto reply)*

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu “*Bagaimana Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Rapor Berbasis Web dan SMS Gateway di SMK Negeri 4 Padang*” .

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem informasi pengolahan rapor berbasis *web* di SMK Negeri 4 Padang
2. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi SMS *gateway auto reply* di SMK Negeri 4 Padang.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagi sekolah, memberikan alternatif sistem pengolahan rapor siswa yang lebih baik dengan menggunakan sistem terkomputerisasi.
2. Bagi guru, mempermudah guru dan wali kelas dalam pengolahan nilai dan penulisan rapor siswa
3. Bagi siswa dan orang tua siswa, memberikan alternatif pemberian informasi nilai rapor siswa selain dari jadwal penerimaan rapor di sekolah.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Sistem Informasi Pengolahan Rapor

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001: 931) “Rapor adalah buku yang berisi nilai kepandaian dan prestasi belajar murid di sekolah, sebagai laporan guru kepada orang tua atau wali murid”. Maka Sistem Informasi Pengolahan Rapor merupakan suatu sistem yang dibutuhkan oleh sekolah untuk mengolah nilai siswa selama proses belajar mengajar berlangsung sehingga menghasilkan nilai rapor. Sistem ini bertujuan agar informasi tentang nilai siswa yang biasanya ditulis dalam bentuk buku raport siswa dapat diolah menjadi lebih mudah, dan diharapkan dapat lebih cepat memperoleh informasi tentang nilai rapor tersebut.

Tanti (2012: 85) menyatakan bahwa “Sistem Informasi Nilai adalah sebuah sistem yang mengolah data nilai siswa selama belajar untuk memperoleh sebuah informasi berupa perkembangan belajar siswa”. Informasi yang disajikan oleh sistem informasi nilai akan membantu orang tua, guru, maupun siswa untuk memantau perkembangan belajar siswa.

Pendapat lain dikemukakan oleh Sulindawaty (2011: 53)

Sistem Informasi Pengolahan Nilai Siswa adalah suatu masalah yang rumit dan harus teliti dengan cara bagaimana merancang sistem informasi nilai siswa menggunakan suatu program komputer yang digunakan untuk memudahkan para pegawai dan guru dalam mengolah nilai siswa secara lebih cepat dan efektif, sehingga menghasilkan informasi yang cepat dan akurat dalam mencari data-data nilai siswa.

Maka dari itu dibutuhkan suatu media komputer sebagai alat yang membantu manusia untuk bekerja lebih cepat dan menghasilkan informasi yang akurat dan benar.

Berdasarkan hasil pengambilan data sekolah yang dilakukan pada tanggal 30 Mei 2013, SMK Negeri 4 Padang memiliki 101 pegawai, 865 siswa pada tahun ajaran 2012/2013 dan 30 ruang belajar. Guru, siswa dan ruang belajar sangat menunjang proses belajar mengajar yang dilakukan oleh sekolah untuk mendapatkan hasil evaluasi belajar yang maksimal. Hasil evaluasi ini ditulis dalam sebuah buku rapor siswa.

Proses pengolahan rapor di SMK negeri 4 Padang dimulai dari pengolahan nilai-nilai siswa yang dilakukan oleh guru mata pelajaran dengan rumus tertentu. Untuk pengolahan nilai tengah semester digunakan rumus rata-rata dari seluruh nilai harian dari awal semester hingga pertengahan semester. Sedangkan untuk pengolahan nilai rapor semester digunakan rumus berikut ini:

$$NS = \frac{(7 \times NH) + (3 \times US)}{10}$$

$$NR = \frac{Mid + NS}{2}$$

Keterangan :

NR = Nilai rapor

NS = Nilai semester

NH = Nilai ulangan harian

Mid = Nilai ujian tengah semester

US = Nilai ujian akhir semester

Sumber : SMK Negeri 4 Padang

Hasil pengolahan nilai tersebut ditulis pada lembar nilai siswa yang telah disiapkan oleh sekolah yang selanjutnya diserahkan kepada wali kelas.

Wali kelas mengumpulkan lembar nilai siswa dari masing-masing guru mata pelajaran dan menyalin nilai rapor siswa ke dalam buku rapor siswa. Sedangkan untuk laporan absen siswa yang ditulis dalam buku rapor, wali kelas juga harus melakukan rekapitulasi absen siswa anggota kelasnya untuk satu semester yang lembaran absennya disimpan dalam ruangan tata usaha. Setelah proses penulisan rapor selesai, rapor tersebut ditandatangani oleh wali kelas. Untuk rapor tengah semester, wali kelas langsung menyerahkan kepada siswa dan untuk rapor semester harus disahkan dulu oleh kepala sekolah dan kemudian dibagikan kepada siswa.

B. Sistem Informasi Berbasis Web

Shalahuddin (2008:4) mengemukakan bahwa *World Wide Web* yang biasa disebut dengan *web* merupakan sebuah sistem yang *interlinked* (kumpulan *link* atau saluran yang saling terhubung), akses dokumen *hypertext* melalui internet". Dengan memperluas kemampuan HTML, yakni dengan menggunakan perangkat lunak tambahan, perubahan informasi dalam halaman-halaman *web* dapat ditangani melalui perubahan data, bukan melalui perubahan program. Sebagai implementasinya, aplikasi *web* dapat dikoneksikan ke basis data.

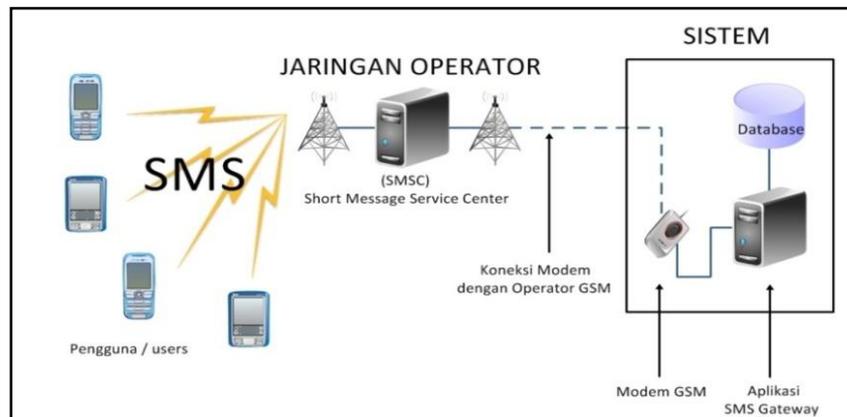
Berdasarkan pengertian *web* yang telah dijelaskan, sistem informasi berbasis web dapat diartikan sebagai sistem informasi yang dapat memberikan layanan informasi secara *online* karena terhubung dengan jaringan internet. Melalui halaman *web* yang bisa dihubungkan dengan basis data, perubahan

informasi dapat dilakukan oleh pengguna yang bertanggung jawab terhadap kemutakhiran data, sehingga tidak menjadi tanggung jawab pemrogram.

C. SMS Gateway

Budi (2003:35) mengemukakan bahwa “SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa *text* dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari *Mobile Station* (MS)”. Menurut Astri (2011: 4) “SMS Gateway adalah perangkat lunak yang menggabungkan antara komputer dengan teknologi seluler yang digunakan untuk mendistribusikan pesan-pesan melalui media SMS”.

Salah satu hal yang memegang peranan penting dalam pengiriman SMS adalah SMSC (*Short Message Service Center*), yang merupakan jaringan telepon selular yang menangani pengiriman SMS. Ferry (2003: 19) menyatakan bahwa “Sebuah aplikasi SMS gateway harus melakukan koneksi ke SMSC dengan cara menggunakan terminal, baik berupa GSM modem atau *handphone*”. Jadi, pada saat seseorang mengirimkan sebuah pesan SMS melalui ponselnya, SMSC-lah yang bertugas mengirimkan pesan tersebut ke nomor tujuan. Jika nomor tujuan tidak aktif, maka SMSC akan menyimpan pesan tersebut dalam jangka waktu tertentu. Jika SMS tetap tidak dapat terkirim sampai jangka waktu tersebut berakhir, maka SMS tersebut akan dihapus dari penyimpanan SMSC. Gambaran umum dari SMS gateway dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar umum dari SMS Gateway

Aplikasi SMS gateway akan berkomunikasi dengan terminal melalui serial port pada komputer dengan menggunakan perintah AT (AT Command). Tidak semua AT command digunakan pada program, yang diambil hanya yang diperlukan saja. Beberapa AT command dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa AT command

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah <i>handphone</i> telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Untuk menetapkan jenis <i>encoding</i>
AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada <i>SIM Card</i>
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS

Sumber : Ferry (2003 : 7)

Penerimaan dan pengiriman SMS dapat menggunakan mode PDU (*Protocol Data Unit*). Ferry (2003: 21) menjelaskan “PDU mode adalah format *message*

dalam heksadesimal *octet* dan semi-desimal *octet* dengan panjang mencapai 160 (7 bit *default alphabet*) atau 140 (8 bit) karakter”.

Berdasarkan penjelasan SMS *gateway* yang telah dipaparkan, aplikasi SMS *gateway* dapat diartikan sebagai sebuah aplikasi yang dapat memberikan layanan informasi berbentuk SMS karena terhubung dengan jaringan telepon selular. Pengguna dapat mengakses informasi yang terdapat dalam *database* sistem melalui media SMS.

D. Pengembangan Sistem Informasi

1. Analisis Sistem Informasi

Leman (1998: 56) menjelaskan bahwa “Analisis sistem adalah suatu proses untuk memahami sistem yang ada dengan menganalisa jabatan dan uraian tugas (*Business User*), proses bisnis (*Business Process*), ketentuan/aturan yang ada (*Business Rules*), masalah dan solusinya (*Business Problems & Solutions*), *Business Tools* dan rencana-rencana perusahaan (*Business Plans*)”. Menurut Abdul (2003: 400), “Tujuan utama analisis sistem adalah untuk menentukan hal-hal detail tentang apa yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan (dan bukan bagaimana caranya)”.

Analisis sistem perlu dilakukan dalam pembuatan sistem informasi pengolahan rapor agar kelemahan pada sistem pengolahan rapor yang lama dapat diatasi oleh sistem yang baru. Analisis sistem yang dilakukan adalah:

a. Analisis *User*

Analisis *user* merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui siapa saja pihak yang terkait di dalam sistem, analisis *user* meliputi pihak yang menjadi sumber data yang dibutuhkan sistem dan pengguna sistem.

b. Analisis Dokumen

Analisis dokumen merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis atau mempelajari dokumen-dokumen yang ada pada sebuah sistem untuk selanjutnya digunakan sebagai acuan pada tahap desain atau pengembangan sistem.

c. Analisis Prosedur

Analisis prosedur merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui aliran dokumen yang digunakan dalam sistem yang sedang berjalan. Salah satu hasil dari analisis prosedur adalah gambaran bagan alir dokumen (*Flow Map*).

d. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan untuk selanjutnya akan dicari solusi yang tepat dari permasalahan tersebut yang dijadikan acuan dalam pengembangan sistem yang baru.

2. Studi Kelayakan

Menurut Abdul (2003: 400) “Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan”. Tahapan ini berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan kendala-kendala yang ada serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Aspek dalam studi kelayakan dan pertanyaan yang digunakan untuk menentukan kelayakan proyek dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aspek-aspek pertimbangan dalam studi kelayakan

Aspek	Pertimbangan
Teknologi	Apakah sistem dapat dikembangkan dan dioperasikan dengan teknologi yang tersedia?
Ekonomi	Apakah manfaat sistem lebih besar dari pada biaya yang dikeluarkan (termasuk untuk memenuhi kebutuhan personil)?
Non-Ekonomi	Apakah sistem yang diusulkan memiliki keuntungan yang tak dapat diukur dengan uang?
Organisasi atau Operasional	Apakah sistem yang diusulkan bisa cocok dengan budaya organisasi? Apakah level keahlian yang digunakan dalam sistem sesuai dengan pegawai yang akan mengoperasikannya?
Jadwal	Mungkinkah menerapkan sistem tersebut sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan?
Kendala hukum, etika, dan yang lain	Apakah sistem yang diusulkan tidak bertentangan dengan etika atau hukum? Apakah terdapat kendala-kendala yang berbahaya yang dilanggar?

Sumber : Abdul (2003: 400)

3. Analisis PIECES

Analisis terhadap kinerja, ekonomi, pengendalian, efisiensi, dan pelayanan atau juga sering disebut dengan analisis PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service*) untuk mengidentifikasi masalah. Adapun pengertian dari analisis PIECES menurut Hanif dalam Syafrin (2011: 9) adalah sebagai berikut :

1. Analisis Kinerja Sistem (*Performance*)
Kinerja adalah suatu kemampuan sistem dalam menyelesaikan tugas dengan cepat sehingga sasaran dapat segera tercapai. Kinerja diukur dengan jumlah produksi (throughput) dan waktu yang digunakan untuk menyesuaikan perpindahan pekerjaan (response time).
2. Analisis Informasi (*Information*)
Informasi merupakan hal penting karena dengan informasi tersebut pihak manajemen (marketing) dan user dapat melakukan langkah selanjutnya.
3. Analisis Ekonomi (*Economy*)
Pemanfaatan biaya yang digunakan dari pemanfaatan informasi. Peningkatan terhadap kebutuhan ekonomis mempengaruhi pengendalian biaya dan peningkatan manfaat.
4. Analisis Pengendalian (*Control*)
Analisis ini digunakan untuk membandingkan sistem yang dianalisa berdasarkan pada segi ketepatan waktu, kemudahan akses, dan ketelitian data yang diproses.
5. Analisis Efisiensi (*Efficiency*)
Efisiensi berhubungan dengan bagaimana sumber tersebut dapat digunakan secara optimal. Operasi pada suatu perusahaan dikatakan efisien atau tidak biasanya didasarkan pada tugas dan tanggung jawab dalam melaksanakan kegiatan.
6. Analisis Pelayanan (*Service*)
Peningkatan pelayanan memperlihatkan kategori yang beragam. Proyek yang dipilih merupakan peningkatan pelayanan yang lebih baik bagi manajemen (marketing), user dan bagian lain yang merupakan simbol kualitas dari suatu sistem informasi.

4. Perancangan Sistem Informasi

Menurut Adi (2005: 204), “Perancangan sistem adalah tahap awal dimana pendekatan awal untuk menyelesaikan masalah dipilih”. Leman

(1998: 71) juga memaparkan suatu sistem informasi yang terkomputerisasi harus terdiri dari :

1. *Hardware*, terdiri dari komponen *input*, proses, *output* dan jaringan.
2. *Software*, terdiri dari sistem operasi, utilitas dan aplikasi.
3. Data, mencakup struktur data, keamanan dan integritas data.
4. Prosedur, seperti dokumentasi prosedur/proses sistem, buku petunjuk operasional (aplikasi) dan teknis.
5. Manusia, yang terlibat dalam komponen manusia seperti operator, pemimpin sistem informasi dan sebagainya. Oleh sebab itu perlu rincian tugas yang jelas.

5. Pemodelan UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut Adi (2005: 21) “Secara umum UML merupakan ‘bahasa’ untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi, serta dokumentasi”. Dalam kerangka visualisasi, para pengembang menggunakan UML sebagai suatu cara untuk mengkomunikasikan idenya kepada para pemrogram serta calon pengguna sistem/perangkat lunak. Dalam rangka spesifikasi, UML menyediakan model-model yang tepat, tidak mendua-arti (ambigu), serta lengkap. UML bukanlah merupakan bahasa pemrograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemrograman, sehingga adalah mungkin melakukan pemetaan (*mapping*) langsung dari model-model yang dibuat dengan UML ke bahasa-bahasa pemrograman berorientasi objek. Dalam kerangka UML sebagai

‘bahasa’ untuk dokumentasi, UML memiliki model-model yang sesuai untuk mengintegrasikan seluruh komponen pengembangan sistem.

Adi (2005: 30) juga menjelaskan bahwa

UML menyediakan 9 jenis diagram, yaitu:

1. Diagram Kelas. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi.
2. Diagram objek. Diagram ini memperlihatkan objek-objek serta relasi-relasi antarobjek. Diagram objek memperlihatkan instansiasi statis dari segala sesuatu yang dijumpai pada diagram kelas.
3. *Use-Case diagram*. Diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan actor-aktor. Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.
4. *Sequence diagram*. Diagram urutan adalah diagram interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan dalam suatu waktu tertentu.
5. *Collaboration diagram*. Diagram kolaborasi adalah diagram interaksi yang menekankan organisasi struktural dari objek-objek yang menerima serta mengirim pesan.
6. *Statechart diagram*. Diagram ini memperlihatkan *state-state* pada sistem. Memuat *state*, transisi, *event*, serta aktifitas.
7. *Activity diagram*. Diagram ini adalah tipe khusus dari diagram *state* yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dalam suatu sistem.
8. *Component diagram*. Diagram ini memperlihatkan organisasi serta kebergantungan pada komponen-komponen yang telah ada sebelumnya. Diagram ini berhubungan dengan diagram kelas dimana komponen secara tipikal dipetakan kedalam satu atau lebih kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, serta kolaborasi-kolaborasi.
9. *Deployment diagram*. Diagram ini memperlihatkan konfigurasi saat aplikasi dijalankan. Diagram ini memuat simpul-simpul beserta komponen-komponen yang ada didalamnya. *Deployment diagram* berhubungan erat dengan diagram komponen dimana *deployment diagram* memuat satu atau lebih komponen-komponen. Diagram ini sangat berguna saat aplikasi dijalankan pada banyak mesin.

E. Keamanan Sistem Informasi

Keamanan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian sistem informasi, yang dimaksudkan untuk mencegah ancaman terhadap sistem serta untuk mendeteksi dan membetulkan akibat segala kerusakan sistem. Menurut Abdul (2003: 435) “Secara garis besar, ancaman terhadap sistem informasi dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu ancaman aktif dan ancaman pasif. Ancaman aktif mencakup kecurangan dan kejahatan komputer, sedangkan ancaman pasif mencakup kegagalan sistem, kesalahan manusia dan bencana alam”. Menurut Pressman (2010: 497) “Perangkat lunak yang tidak memiliki kualitas yang tinggi akan mudah dibobol oleh para *hacker* dan sebagai akibatnya perangkat lunak yang berkualitas rendah secara tidak langsung memiliki resiko keamanan yang tinggi dan memiliki di dalamnya biaya-biaya dan permasalahan-permasalahan tersembunyi”.

1. Algoritma MD-5 (*Message Digest 5*)

M. Pasca (2010: 2) “Algoritma MD5 atau Message Diggest 5 adalah fungsi *hash* satu arah yang dibuat oleh Ronald Rivest dari MIT pada tahun 1992. MD5 merupakan perbaikan dari MD4 setelah MD4 berhasil diserang oleh kriptanalis. Algoritma MD5 menerima masukan berupa pesan dengan ukuran sembarang dan menghasilkan *message diggest* yang panjangnya 128 bit”. Secara sistematis terdiri dari 4 langkah besar dan dapat diurutkan sebagai berikut :

- a. Penambahan padding bits
- b. Penambahan nilai panjang pesan semula

- c. Inisialisasi penyangga MD
- d. Pengolahan pesan dalam blok berukuran 512 bit

Pertama-tama pesan ditambah dengan sejumlah *padding bits* antara 1 sampai 512 sehingga panjang pesan kongruen dengan 448 modulo 512. Misalnya jika panjang pesan 448 bit, maka ditambahkan *padding bit* sebanyak 12 bit sehingga menjadi 960 bit. *Padding bits* terdiri dari sebuah bit 1 diikuti dengan sisanya bit 0. Setelah itu, pesan tadi selanjutnya ditambah lagi dengan 64 bit yang menyatakan panjang pesan semula. Dengan kata lain, pesan yang telah di-*padding* tadi kemudian ditambahkan dengan panjang pesan dalam modulo 264. Misalnya, jika panjang pesan adalah K bit, maka pesan ditambahkan sebanyak K modulo 264. Selanjutnya, dilakukan inisialisasi penyangga (*buffer*) MD. MD5 memerlukan 4 buah penyangga yang masing-masing berukuran 32 bit. Keempat penyangga ini menampung hasil antara dan hasil akhir. Keempat penyangga ini diberi nama A, B, C, dan D. Setiap penyangga pada MD5 telah ditentukan nilainya yaitu sebagai berikut (dalam notasi hexa) :

A = 01234567

B = 89ABCDEF

C = FEDCBA98

D = 76543210

Sebenarnya terdapat beberapa versi MD5 dengan nilai bit penyangga yang berbeda-beda. Hal ini karena pertimbangan keamanan. Nilai penyangga di atas merupakan yang terbaru. Kemudian dilakukanlah

pengolahan pesan. Pesan dibagi-bagi terlebih dahulu menjadi L buah blok yang masing-masing panjangnya 512 bit. Setiap blok kemudian diproses bersama dengan penyangga MD sehingga menghasilkan keluaran 128 bit. Proses ini disebut proses HMD5. Pada MD5, untuk setiap putaran ditambahkan sebuah konstanta baru yang unik untuk diproses/dioperasikan bersama-sama dengan string yang sudah ada.

2. *Session*

Shalahuddin (2008: 236) menyatakan bahwa “*Session* merupakan fasilitas penyimpanan pada *server* yang digunakan sebagai identitas klien dimana setiap kali *request*, *session* akan di cek oleh *server*”. *Session* pertama kali akan dikirim pertama kali oleh *server* ke klien pada saat klien *request* ke *server*, kemudian pada *request* selanjutnya klien akan mengirimkannya kembali ke *server* dan *server* menerima *session* dan mengecek apakah klien mempunyai hak akses terhadap sumber daya yang diminta dan mengirimkannya kembali bersama respon.

Pendapat lain dikemukakan oleh Widodo (2006: 122) “*Session* ialah sebuah objek yang diasosiasikan dengan seorang pengunjung. Data dapat diletakkan di *session* dan diakses darinya. Sekumpulan data yang berbeda disimpan dari tiap pengunjung. *Session* akan terus aktif hingga batasan waktunya tercapai”. Penulisan atribut *session* dalam JSP adalah sebagai berikut:

```
<% page session = “true” %> atau <% page session = “false” %>
```

F. Bahasa Pemrograman Java

Adi (2008:12) mengemukakan “Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang diperkenalkan pada tahun 1995 oleh *Sun Microsystems, Inc*”. Selanjutnya Adi (2008: 16) menambahkan

Beberapa karakteristik yang menjadi ciri-ciri dari pendekatan berorientasi objek dalam konteks “Pemrograman Berorientasi Objek” adalah :

1. Pendekatan lebih pada data dan bukan pada prosedur/fungsi
2. Sebuah program besar dibagi pada apa yang dinamakan objek-objek
3. Struktur data dirancang dan menjadi karakteristik dari objek-objek
4. Fungsi-fungsi dan metoda-metoda yang beroperasi pada data yang ada dalam suatu objek tergabung dalam objek yang sama.
5. Data tersembunyi dan terlindungi dari fungsi/prosedur yang ada di luar
6. Objek-objek dapat saling berkomunikasi dengan saling mengirim pesan satu sama lain

Java menurut definisi dari SUN adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer *standalone* ataupun pada lingkungan jaringan. Shalahuddin (2008: 7) menjelaskan bahwa “Java berdiri diatas sebuah mesin *interpreter* yang diberi nama *Java Virtual Machine* (JVM). Oleh karena itu, bahasa Java disebut sebagai bahasa pemrograman yang *portable* karena dapat dijalankan pada berbagai system operasi, asalkan pada system operasi tersebut terdapat JVM”.

Shalahuddin (2008: 8) juga menjelaskan bahwa “*File* dengan ekstensi .java harus dikompilasi menjadi *file bytecode* agar sebuah program Java dapat dijalankan. Untuk menjalankan *bytecode* tersebut dibutuhkan JRE (*Java Runtime Environment*) yang memungkinkan pemakai untuk menjalankan program java, hanya menjalankan, tidak untuk membuat kode baru lagi. JRE berisi JVM dan *library* Java yang digunakan”.

G. J2SE

Shalahuddin (2008: 8) menjelaskan bahwa “J2SE (Java2 *Standard Edition*) merupakan edisi *library* yang dirancang untuk membuat aplikasi *desktop*”. J2SE adalah inti dari bahasa pemrograman Java. JDK (Java *Development Kit*) adalah salah satu *tool* dari J2EE untuk mengkompilasi dan menjalankan program Java. Di dalamnya terdapat tool untuk mengompilasi dan menjalankan program Java dan JRE. JDK merupakan *tool open source* dari Sun.

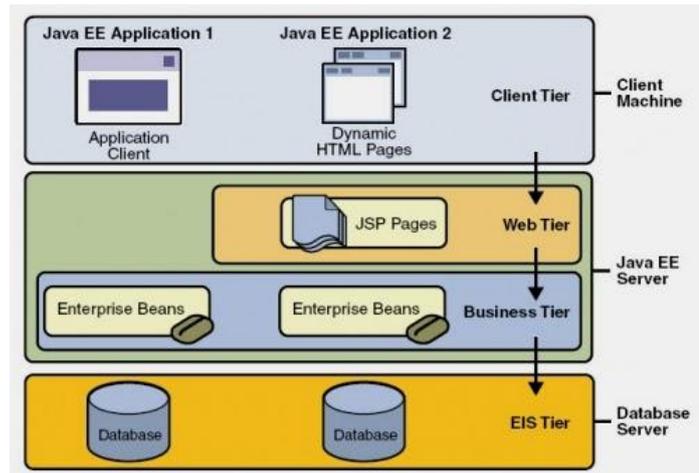
H. J2EE

J2EE diperkenalkan pada tahun 1998, yang mendefinisikan sebuah arsitektur multitier untuk *Enterprise Information Sistem* (EIS). Shalahuddin (2008: 10) menyatakan bahwa “J2EE merupakan kumpulan teknologi yang cukup kuat dan berada diatas lingkungan JSE. J2EE berbasis pada Java2 yang berusaha untuk menyediakan sebuah lingkungan aplikasi yang bersifat *reliable* dan stabil serta dapat dijalankan pada beberapa lingkungan sistem operasi”.

Menurut Widodo (2006: 5), “J2EE menggunakan aplikasi multitier terdistribusi untuk aplikasi perusahaan. *Application logic* dibagi menjadi komponen-komponen sesuai fungsinya, dan komponen-komponen aplikasi lainnya yang membuat J2EE terinstal dikomputer yang berbeda bergantung pada tier di lingkungan J2EE”. Gambar 1 menampilkan *two multitiered J2EE application* yang terbagi menjadi:

1. Komponen klien-tier yang berjalan di komputer klien

2. Komponen *Web-tier* yang berjalan di J2EE server
3. Komponen *Business-tier* yang berjalan di J2EE server
4. *Enterprise Information Sistem (EIS)-tier software* yang berjalan di EIS server.



Sumber : Widodo (2006: 5)

Gambar 2. Aplikasi multitier

Selanjutnya Widodo (2006: 5) juga menyatakan “Meskipun aplikasi J2EE terdiri dari 3 atau 4 tier, aplikasi multitier J2EE secara umum dianggap sebagai 3 tier karena mereka terdistribusi melalui 3 lokasi yang berbeda yaitu komputer klien, komputer J2EE server dan komputer *database* atau *legacy* di *backend*”.

I. HTML

Menurut Shalahuddin (2008: 19), “HTML atau *Hypertext Markup Language* adalah suatu format data yang digunakan untuk membuat dokumen *hypertext* (teks pada computer yang memungkinkan *user* saling mengirimkan informasi (*request-respon*)”. Dokumen HTML harus disimpan dengan ekstensi *.htm* atau *.html*. Ekstensi dokumen HTML yang menggunakan tiga

karakter adalah untuk mengakomodasi sistem penamaan yang ada dalam sistem operasi DOS. Nama dokumen pada beberapa sistem operasi bersifat *case sensitive*. Nama dokumen yang sama tetapi ditulis dengan *case* yang berbeda dianggap sebagai dokumen yang berbeda.

HTML memiliki *tag-tag* yang telah didefinisikan untuk membuat halaman *web*. Penulisan *tag-tag* HTML dapat menggunakan huruf besar atau kecil, karena HTML tidak *case sensitive* (membedakan huruf besar dan huruf kecil memiliki maksud berbeda). Cara penulisan *tag-tag* HTML biasanya sebagai berikut:

```
<nama_tag nama_atribut="argument">teks</nama_tag>
```

Tag HTML terdiri atas sebuah kurung sudut kiri (<, tanda lebih kecil>), sebuah nama *tag*, dan sebuah kurung sudut kanan (>, tanda lebih besar). *Tag* pada umumnya berpasangan, *tag* menjadi pasangan selalu diawali dengan karakter garis miring (/). *Tag* yang pertama menunjukkan *tag* awal yang berarti awalan elemen, dan yang kedua menunjukkan akhir elemen. Nama elemen ditunjukkan dengan nama *tag*-nya. Suatu elemen didalam dokumen HTML harus ditandai dengan penulisan *tag* yang berpasangan.

J. JSP

Menurut Shalahuddin (2008: 265), "*Java Server Pages* atau JSP merupakan salah satu bagian dari J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*)". Salah satu keuntungan dari JSP adalah pengodeannya yang seperti HTML sehingga orang yang tidak terbiasa dengan Java dapat lebih mudah mempelajari JSP. JSP dapat langsung dijalankan hanya dengan membuat *file .jsp* saja.

JSP memiliki *tag* standar yang bisa disebut dengan *JSP Standard Tag Library* (JSTL), tapi JSP juga mengizinkan *tag-tag* yang dapat dibuat sendiri sesuai kebutuhan (*custom element*). Elemen standar pada JSP dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

1. Elemen perintah (*directive elemen*)

Elemen perintah (*directive elemen*) adalah elemen untuk menspesifikasikan informasi tentang halaman yang bersangkutan. Secara umum *tag* elemen perintah sebagai berikut:

```
<%@ elemen_perintah (atribut="nilai") %>
```

2. Elemen skrip (*scripting elemen*)

Elemen skrip (*scripting elemen*) mengizinkan *programmer* memasukkan kode Java pada kode JSP. Berikut adalah beberapa elemen skrip yang dapat digunakan dalam JSP.

```
<%! deklarasi_variabel_dan_metode %>
<% pemakaian_metode_dan_variable %>
<%= variabel_nilai_atau_metode_yang_ditampilkan %>
<% // komentar %>
```

3. Elemen aksi (*action elemen*)

Elemen aksi merespon aksi yang berdasarkan informasi yang dibutuhkan halaman JSP ketika diminta oleh *browser*. *Tag-tag* yang termasuk dalam deklarasi elemen aksi standar diantaranya adalah:

<jsp:usebean> untuk membuat komponen JavaBeans tersedia di halaman *web*

<jsp:setProperty> untuk mengeset nilai *property* komponen JavaBeans

`<jsp:getProperty>` untuk mengambil sebuah nilai *property* dari sebuah komponen JavaBeans dan mengikutsertakannya dalam respon

`<jsp:include>` untuk mengikutsertakan respon dari *servlet* atau JSP pada proses *request* (hampir sama dengan elemen perintah *include*)

K. Sistem Basis Data

Menurut Abdul (2003: 254), “Basis data adalah (*database*) suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh informasi”. Martin dalam Edhy (2011: 32) menyatakan bahwa “Sistem basis data dapat didefinisikan sebagai sekumpulan subsistem yang terdiri atas basis data dengan para pemakai yang menggunakan basis data secara bersama-sama, personal-personal yang merancang dan mengelola basis data, teknik-teknik untuk merancang dan mengelola basis data, serta sistem computer untuk mendukungnya”.

Pengelolaan basis data membutuhkan perangkat lunak yang disebut DBMS. Menurut Abdul (2003: 254), “DBMS adalah perangkat lunak sistem yang memungkinkan para pemakai membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien”.

Menurut Rosa (2011: 49) “Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional”. Model basis data yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi pengolahan rapor ini adalah model data *relational*. Menurut Adi (2011: 158)

Model data *relational* menggambarkan data dalam bentuk tabel-tabel. Model data *relational* mengandung tiga komponen inti, yaitu:

1. Struktur data. Data-data diorganisasikan dalam bentuk tabel dengan baris-baris dan kolom-kolom.
2. Manipulasi data. Operasi yang sangat berdaya guna (dengan SQL) digunakan untuk memanipulasi data-data yang disimpan di relasi-relasi.
3. Integritas data. Fasilitas-fasilitas untuk menspesifikasi aturan bisnis yang memelihara integritas data saat mereka dimanipulasi.

L. MySQL

MySQL merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data (*Database management Sistem – DBMS*), pendapat Isak (2002:32). Dengan menggunakan MySQL *server* maka data dapat di akses oleh banyak pemakai secara bersamaan sekaligus dapat membatasi akses para pemakai berdasarkan *previlage* (hak akses) yang diberikan.

MySQL menggunakan bahasa SQL (*Struktur Query Languages*). Bahasa ini merupakan standar yang digunakan untuk mengakses basis data relasional. Penyebutan SQL sebagai bahasa *query* sebenarnya kurang tepat. Sebab, fungsi SQL tidak hanya sekedar untuk melakukan *query* (memperoleh data), melainkan juga dapat digunakan untuk kepentingan lain dalam memanipulasi data.

MySQL di publikasikan pada tahun 1996. tetapi sebenarnya di kembangkan sejak tahun 1979. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada *platform Linux*, dengan adanya perkembangan dan banyaknya pengguna, serta lisensi dari *database* ini adalah *open source*, maka para pengembang kemudian merilis versi *Windows*.

Abdul (2008: 2) mengemukakan bahwa MySQL memiliki sejumlah fitur seperti yang dijelaskan dibawah ini.

1. *Multiplatform*
MySQL tersedia pada beberapa *platform* (Windows, Linux, Unix, dan lain-lain).
2. Andal, cepat, dan mudah digunakan
MySQL tergolong sebagai *database server* (server yang melayani permintaan terhadap *database*) yang andal, dapat menangani *database* yang besar dengan kecepatan tinggi, mendukung banyak sekali fungsi untuk mengakses *database*, dan sekaligus mudah untuk digunakan. MySQL dapat menangani sebuah tabel yang berukuran dalam *terabyte* (1 *terabyte* = 1024 *gigabyte*).
3. Jaminan keamanan akses
MySQL mendukung pengamanan *database* dengan berbagai kriteria pengaksesan.
4. Dukungan SQL
MySQL mendukung perintah SQL (*Structured Query Language*)

M. Apache Tomcat

Isak (2004: 7) menyatakan bahwa “Tomcat adalah *servlet container* sekaligus *JSP container* yang merupakan standar implementasi dari spesifikasi *Servlet* dan *JSP*. Pendapat lain dikemukakan oleh Shalahuddin (2008: 17) “Apache Tomcat merupakan implementasi dari teknologi *Servlet* dan *JSP*”. Apache Tomcat merupakan proyek *open source* yang dapat di-*download* di <http://jakarta.apache.org/tomcat>. Instalasi Apache Tomcat dapat dilakukan dengan mengeksekusi *installer* Apache Tomcat. Apache Tomcat dapat dijalankan dengan menjalankan *Start* → *All Program* → *Apache Tomcat* → *Monitor Tomcat* hingga muncul jendela monitor *tomcat*. Klik tombol *Start* untuk memulai menjalankan dan tombol *Stop* untuk menghentikan. Monitor *tomcat* sebenarnya telah dijalankan secara otomatis dan untuk menampilkannya bisa dengan meng-klik *icon* Apache Tomcat pada bagian kanan *taskbar*.

N. Proyek Akhir yang Relevan

Penelitian atau Tugas akhir yang relevan dengan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Penulis: Sri Maryati

Judul : Implementasi Sistem Informasi Nilai Siswa Berbasis Web pada SMPN 1 Gunung Talang Didukung dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan *Database MySQL*

Sistem informasi berbasis *web* dan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pengolahan nilai rapor masih dilakukan secara manual oleh masing-masing guru mata pelajaran dan hasilnya diserahkan kepada admin. Admin meng-*input*-kan seluruh nilai rapor siswa dan mencetaknya. Hasil *printout* rapor siswa diberikan lagi kepada wali kelas yang kemudian disahkan oleh kepala sekolah dan diberikan kepada siswa.

Perbedaan dengan sistem informasi pengolahan rapor dalam tugas akhir ini adalah sudah adanya pengolahan nilai rapor secara otomatis. Nilai ulangan harian, ujian tengah semester dan ujian akhir semester di-*input*-kan oleh masing-masing guru mata pelajaran. Kemudian sistem akan mengolah nilai secara otomatis sehingga diperoleh nilai rapor. Wali kelas akan mencetak rapor siswa anggota kelasnya masing-masing. Selain itu layanan SMS *gateway auto-reply* juga tersedia dalam sistem informasi yang dirancang dalam tugas akhir ini. Aplikasi SMS *gateway* dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Java SE*.

2. Penulis: Darman

Judul : Aplikasi SMS *Gateway* Menggunakan *Java* untuk Mengetahui Nilai Mahasiswa Di Jurusan Teknologi Informasi

Aplikasi SMS *gateway* diimplementasikan pada perguruan tinggi. SMS *gateway* bersifat *auto-reply* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Java SE*. *Device* yang digunakan sebagai SMS *gateway* adalah modem GSM. Tabel dalam rancangan *database* hanya dua yaitu tabel Nilai (No_BP, semester, IP) dan tabel IOsms untuk menampung laporan SMS yang diterima dan dikirim. Tidak ada pengolahan data dalam sistem ini. Mahasiswa bisa me-*request* IP untuk satu semester.

Perbedaan dengan aplikasi SMS *gateway* dalam tugas akhir ini adalah tempat implementasi yang berbeda sehingga data yang diolah pun berbeda. Siswa bisa me-*request* nilai rapor semua mata pelajaran untuk satu semester sehingga SMS balasan yang dikirim kepada nomor *handphone* yang melakukan *request* akan lebih panjang. Perancangan tabel juga jauh berbeda karena aplikasi SMS *gateway* memiliki *database* yang sama dengan *website* sistem informasi pengolahan rapor, sehingga *database* dirancang agar bisa menyimpan seluruh data yang berhubungan dengan pengolahan nilai rapor siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Perancangan sistem yang dilanjutkan dengan implementasi rancangan pada aplikasi Sistem Informasi Pengolahan Rapor Berbasis *Web* dan SMS *gateway* di SMK Negeri 4 Padang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dihasilkan sebuah rancangan dan pengimplementasian sistem informasi pengolahan rapor berbasis *web* di SMK Negeri 4 Padang.
2. Dihasilkan sebuah rancangan dan pengimplementasian aplikasi SMS *gateway auto reply* di SMK Negeri 4 Padang.

B. Saran

Adapun saran dalam pemanfaatan aplikasi sistem informasi pengolahan rapor untuk SMK Negeri 4 Padang ini diantaranya:

1. Sistem informasi pengolahan rapor yang dirancang ini sebaiknya dibandingkan dengan sistem yang sebelumnya agar dapat diketahui sejauh mana sistem baru tersebut mampu menutupi kelemahan system sebelumnya.
2. Spesifikasi dari perangkat komputer dan perangkat untuk aplikasi SMS *gateway* yang digunakan (baik *hardware* maupun *software*) sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan standar dari program aplikasi yang dijalankan. Jika pihak sekolah menginginkan kinerja yang lebih baik, maka bisa menggunakan perangkat dengan spesifikasi yang lebih bagus atau versi yang lebih tinggi.

3. Sebaiknya dilakukan peninjauan ulang terhadap sistem yang baru, dan jika terdapat kekurangan atau kelemahan dari sistem yang baru ini maka dilakukan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. (2003). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.
- Abdul Kadir. (2008). *Belajar Database Menggunakan MySQL*. Yogyakarta : Andi.
- Adi Nugroho. (2005). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek (Edisi Revisi)*. Bandung : Informatika.
- Adi Nugroho. (2008). *Algoritma dan Struktur Data dalam Bahasa Java*. Yogyakarta : Andi.
- Adi Nugroho. (2011). *Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data*. Yogyakarta : Andi.
- Astri Fauzia. (2011). *Analisis dan Perancangan Aplikasi SMS Gateway untuk Nilai Siswa*. (Online). http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_09.21_0419.PDF. diunduh tanggal 8 April 2013 21:37 WIB
- Budi Sutedjo Oetomo dan Yosia Handoko. (2003). *Pendidikan Berbasis Ponsel*. Yogyakarta : Andi.
- Darman. (2011). “Aplikasi SMS Gateway Menggunakan Java untuk Mengetahui Nilai Mahasiswa Di Jurusan Teknologi Informasi”. *Tugas Akhir*. Politeknik Negeri Padang.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2001). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Edhy Sutanta. (2011). *Basis Data dalam Tinjauan Konseptual*. Yogyakarta : Andi.
- Ferry Gunawan. (2003). *Membuat Aplikasi SMS Gateway Server dan Client dengan Java dan PHP*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Isak Rickyanto. (2002). *Belajar Sendiri Java Server Pages*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Isak Rickyanto. (2004). *Pemrograman Web dengan Java Servlet*. Yogyakarta : Andi.
- Leman. (1998). *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- M. Pasca Nugraha. (2010). *Perbandingan Algoritma MD4 dan MD5 serta Implementasinya dalam Kehidupan Sehari-hari*. Bandung : Institut Teknologi Bandung

- M. Shalahuddin dan Rosa A.S. (2008). *Java di WEB*. Bandung : Informatika.
- Pressman, Roger S. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi.
- Rosa A S. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung : Modula.
- Sulindawaty. (2011). "Sistem Informasi Pengolahan Nilai pada SMP Swasta Bakti Medan." *Jurnal SAINTIKOM Volume.10, No.1*. Hlm. 53-69.
- Sri Maryati. (2010). "Implementasi Sistem Informasi Nilai Siswa Berbasis Web pada SMP Negeri 1 Gunung Talang". *Tugas Akhir*. Politeknik Negeri Padang.
- Syafrin Syamsuddin. (2011). "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan MAN Model Kupang". Yogyakarta : Amikom.
- Tanti Kristanti. (2012). "Sistem Informasi Nilai SMPN 14 Bandung." *Jurnal Sistem Informasi Volume.7, No.1*. Hlm. 85-94.
- UNP. (2011). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Widodo Budiharto. (2006). *Panduan Lengkap Pemrograman J2EE*. Yogyakarta : Andi.