

## Analisa dan Perancangan Sistem Ujian CBT Online Saat Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Model Waterfall

*Analysis and Design of the Online CBT Exam System During the Covid-19 Pandemic Using  
the Waterfall Model*

Debora E. R. P<sup>1\*</sup>, Bei Harira Irawan<sup>2</sup>, Ridwan Efendi Rai<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Politeknik META Industri, Bekasi

<sup>2</sup> STMIK MIC Cikarang, Bekasi

\*Corresponding author: [beiharira@gmail.com](mailto:beiharira@gmail.com)

### Abstrak

Perkembangan teknologi belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh banyak sekolah karena masih banyak instansi pendidikan atau sekolah yang belum memiliki sistem informasi khususnya berkaitan dengan ujian CBT (*Computer Based Test*) online. Kebanyakan proses ujian mata pelajaran masih menggunakan sistem soal dan jawaban menggunakan kertas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengembangan sistem aplikasi yaitu SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model proses *Waterfall*. Penelitian ini menghasilkan rancangan desain model UML untuk pembuatan sistem informasi ujian CBT online yang dapat diakses oleh siswa saat ujian sekolah menggunakan HP masing-masing. Dengan sistem ini proses ujian menjadi lebih efektif, guru tidak perlu lagi melakukan koreksi jawaban, nilai hasil ujian sudah terintegrasi dan yang utama dapat melakukan penghematan biaya khususnya kertas, ATK, toner foto copy dan lainnya bagi sekolah sebesar 64,39% per ujian.

**Kata Kunci :** CBT (*Computer Based Test*) online, *Waterfall*, ujian sekolah, model UML.

### Abstract

*The development of technology has not been fully utilized by many schools because there are still many educational institutions or schools that do not yet have an information system, especially relating to the CBT (Computer Based Test) online. Most subject examination processes still use a system of questions and answers using paper. The method used in this study for the development of application systems is SDLC (System Development Life Cycle) with the Waterfall process model. This research resulted in the design of the UML model design for making an online CBT exam information system that can be accessed by students during school exams using their own cell phones. With this system the examination process becomes more effective, teachers no longer need to correct answers, test scores have been integrated and the main thing can be to save costs especially paper, stationery, photocopy toner and others for schools were 64.39%.*

**Keywords:** CBT (*Computer Based Test*) online, *Waterfall*, school exams, UML model.

## PENDAHULUAN

Sistem ujian sekolah selain Ujian Nasional (UN) berbasis teknologi informasi masih belum banyak diterapkan oleh sekolah. Masih banyak instansi pendidikan atau sekolah yang belum memiliki sistem informasi khususnya berkaitan dengan ujian CBT (*Computer Based Test*) online. Kebanyakan proses ujian mata pelajaran masih menggunakan sistem soal dan jawaban

menggunakan kertas. Hal tersebut menimbulkan banyak pemborosan biaya, belum lagi tenaga untuk memperbanyak soal, ditambah lagi guru harus mengoreksi setiap lembar jawaban siswa satu-persatu yang membuat guru pun banyak menghabiskan waktu hanya untuk mengoreksi.

Ditambah masa Pandemi Covid-19 yang membuat banyak wilayah khususnya Kabupaten Bekasi sebagai Zona Merah dan Zona Orange, membuat hampir seluruh kegiatan belajar mengajar sekolah dari tingkat SD sampai SMA dilakukan secara daring. Masa pandemi yang cukup lama membuat sebagian sekolah mengalami kebingungan bagaimana mengatasi ujian saat pemerintah melarang kegiatan khususnya belajar di sekolah di masa Pandemi ini.

Penelitian dilakukan di SMK Al-Manar Cibusrah Kabupaten Bekasi. Tujuan penelitian ini adalah agar dapat diperoleh informasi secara detail tentang bagaimana sistem informasi CBT online dapat diaplikasikan dan diterapkan untuk memberikan efisiensi baik waktu dan tenaga. Dari hasil observasi didapatkan informasi bahwa sekolah ini mengadakan ujian sebanyak 4 kali yaitu Penilaian Tengah Semester Pertama (PTS-1) Ganjil, Penilaian Akhir Semester (PAS), Penilaian Tengah Semester Kedua (PTS-2) Genap dan Penilaian Akhir Tahun. Penulis mengambil data pembandingan dari data rerata pengeluaran setiap ujian sebelum terjadi Pandemi Covid-19 yang didapat dari data Wakasek Kurikulum, berikut tabel data pengeluaran selama 4 kali ujian dalam 1 tahun.

Tabel 1.  
Data pengeluaran ujian (Rupiah)

	Nama Ujian Sekolah			
	PTS-1	PAS	PTS-2	PAT
HVS 20 Rim	900.000	900.000	900.000	900.000
Toner Foto Copy	750.000	750.000	750.000	750.000
ATK	500.000	500.000	500.000	500.000
Honor Koreksi	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Total	Rp. 24.600.000,-/Tahun			

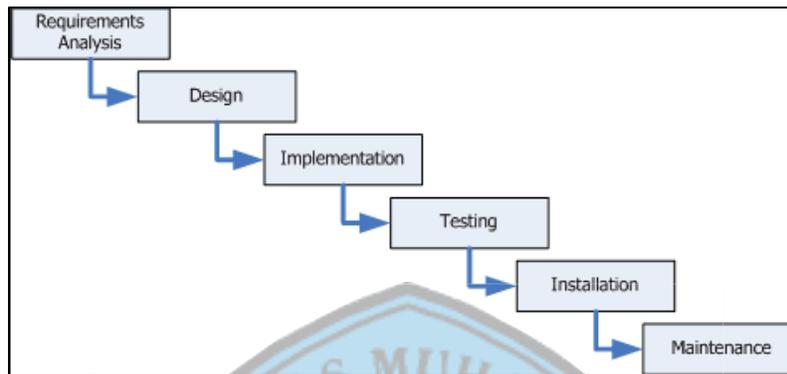
Sumber: Data Wakasek Kurikulum TA. 2019/2020  
Estimasi harga kertas Rp. 45.000,-/Rim

## METODE

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model proses *Waterfall*. *Waterfall* merupakan salah satu model dalam perancangan piranti lunak. Penyusun memilih model *Waterfall* karena langkah-langkahnya berurutan dan sistematis (Pressman, 2010, p39). Menurut Sommerville (2011:29-30), *Waterfall* model adalah sebuah contoh dari proses perencanaan, dimana semua proses kegiatan harus terlebih dahulu direncanakan dan dijadwalkan sebelum

dikerjakan. Tahapan dari *Waterfall* model menurut Pressman dan Sommerville adalah sebagai berikut:

Gambar 1.  
Waterfall Model



Sumber: Sommerville, 2011

Tahapan *Waterfall* diawali dengan *Requirements Analysis* dengan melihat kebutuhan secara mendetail baik secara SDM maupun infrastruktur. Dilanjutkan dengan desain yaitu melakukan pemodelan menggunakan UML diagram berdasarkan analisa proses bisnis yang sedang berjalan, mendesain kebutuhan database untuk sistem dan lainnya.

Selanjutnya tahap implementasi yaitu dari desain perangkat lunak akan direalisasikan menjadi suatu program atau unit program menggunakan PHP dengan database MySQL. Tahap berikutnya melakukan testing yaitu setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Pada penelitian ini menggunakan teknik *Blackbox testing*.

Tahap selanjutnya adalah *installation* yaitu tahapan dimana sistem akan dipasang pada sub domain website sekolah agar dapat diakses online oleh seluruh siswa saat ujian berlangsung menggunakan jaringan internet. Tahap terakhir adalah tahapan *maintenance* dimana tahapan ini melakukan pengembangan tambahan pada sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru. Pada perancangan metode *Waterfall* ini diharuskan setiap langkah harus dianalisis dengan baik dan terarah, sehingga tidak terjadi kesalahan pada tahapan selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan suatu keadaan atau permasalahan yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-

data yang dikumpulkan pada waktu melaksanakan penelitian. Berikut uraian tahapan analisa menggunakan model *Waterfall*:

### 1. *Requirements Analysis*

Merupakan tahapan penetapan fitur sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem.

Tabel 2.  
Tabel *Requirements Analysis*

<i>Requirements Analysis</i>	
<i>User Requirements</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manajemen soal</li> <li>2. Manajemen <i>publish</i> soal</li> <li>3. Manajemen input jadwal ujian</li> <li>4. Manajemen <i>open</i> ujian CBT</li> <li>5. Manajemen mengerjakan ujian</li> </ol>
<i>Functional Requirements</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru dapat input soal dan memilih soal mana yang akan di <i>publish</i></li> <li>2. Wakasek Kurikulum dapat input jadwal ujian</li> <li>3. Siswa dapat mengakses dan mengerjakan soal ujian sesuai jadwal yang diinput dari sekolah</li> <li>4. Ujian CBT dapat dibuka tutup sesuai jam ujian sekolah</li> <li>5. Sistem dapat melakukan koreksi hasil jawaban soal secara otomatis</li> <li>6. Nilai dari hasil jawaban ujian CBT online langsung tampil terintegrasi dengan nilai lainnya sehingga guru tidak perlu input nilai ujian</li> </ol>
<i>NonFunctional Requirement</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mudah diakses dan waktu tunggu sistem tidak lama</li> <li>2. Menu-menu yang tidak banyak namun mudah dipahami user</li> <li>3. Sisi keamanan aplikasi bagus</li> <li>4. Koneksi internet di sekolah bagus</li> <li>5. Wajib menggunakan HP, namun bila siswa tidak memiliki HP dapat mengerjakan ujian CBT online di Laboratorium Komputer</li> <li>6. Adanya validasi agar kesalahan dapat diminimalisir</li> </ol>

### 2. Tahapan *Design*

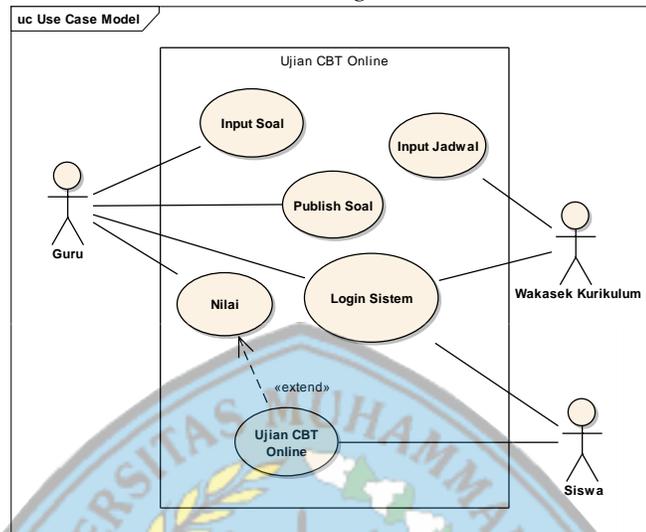
Berikut tabel-tabel database pada perancangan desain sistem ujian online:

Tabel 3.  
Tabel Database

Nama Tabel	Fungsi Tabel
Tabel Siswa	Menampung data siswa
Tabel Jurusan	Menampung data jurusan siswa
Tabel Soal CBT	Menampung data soal
Tabel jadwal Ujian	Menampung data jadwal ujian
Tabel Nilai CBT	Menampung data nilai hasil CBT
Tabel Nilai Siswa	Menampung data nilai siswa
Tabel Periode CBT	Menampung data periode CBT
Tabel Tahun Ajaran	Menampung data tahun ajaran

Use Case Diagram dari sistem usulan.

Gambar 2.  
Use Case Diagram



### 3. Tahapan Implementation

Dalam tahapan ini, hasil dari desain UML dan database akan direalisasikan menjadi suatu program atau unit program menggunakan PHP dengan database MySQL.

Gambar 3.  
Halaman input soal CBT online

☑ Input Soal Ujian CBT Pilihan Ganda

Nama Mata Pelajaran: Bahasa Sunda

Nama Guru Pengajar: M. Mustlih, S.Si

Pertanyaan:

Pilihan A:

Pilihan B:

Pilihan C:

Pilihan D:

Pilihan E:

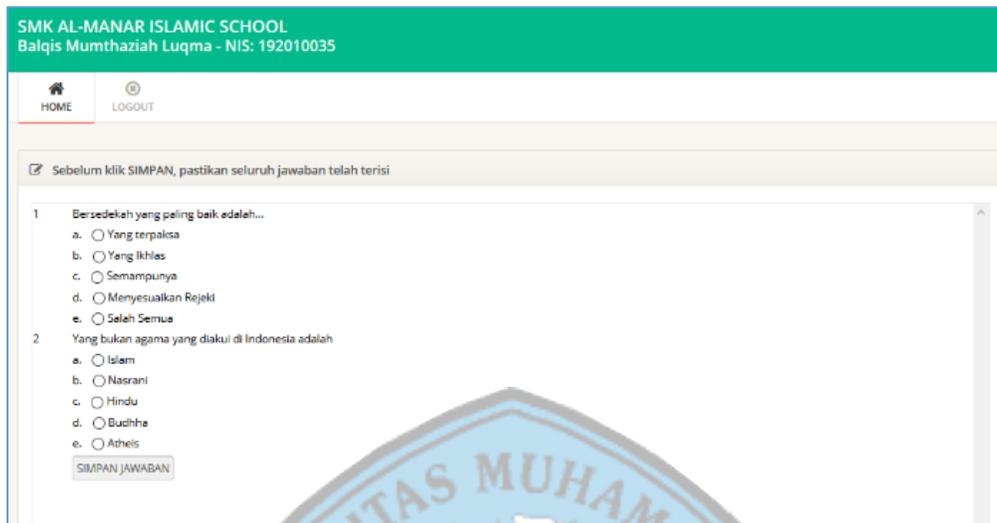
Jawaban:

**SIMPAN SOAL PILGAN**

EDIT	NO	PERTANYAAN	PIL. A	PIL. B	PIL. C	PIL. D	PIL. E	JAWABAN
☑	1	Daerah sunda sok disebut oge tatar	Pakidulan	Pancura	Nusantara	Parahjangan	Karaharjaan	D
☑	2	Carita anu aya patalina jeung hiji daerah disebut	Sa abad	Babad	Cacadran	Wawacan	Pamoyanan	B
☑	3	Naon eta artina sisindiran	Pedaran	Omongan anu disalenggorean	Babasan	Paribahasa	Ne ngetan	B
☑	4	Sinfrin anu eusina nasehat disebut sisindiran	Silih asih	Silih asah	Piwuruk	Sesebred	Silih asuh	C
☑	5	Maham Pandika nyusun bintang eta kewajiban pikeun moderator, artina PANDIKA nyaeta	Eusina	Basana	Cacaritana	Contona	Langkah langkahna	E
☑	6	Biantara dadakan atawa tanpa ngelakukeun persiapan disebut metode	Ngapalkeun	Le sengan	Naskah	Ektemporan	Impromptu	E

Sumber: Dokumen Perancangan Pribadi

Gambar 4.  
Halaman ujian CBT online



SMK AL-MANAR ISLAMIC SCHOOL  
Balqis Mumthaziah Luqma - NIS: 192010035

HOME LOGOUT

Sebelum klik SIMPAN, pastikan seluruh jawaban telah terisi

1. Bersedekah yang paling baik adalah...

- a.  Yang terpaksa
- b.  Yang ikhlas
- c.  Semampunya
- d.  Menyesuaikan Rejekt
- e.  Salah Semua

2. Yang bukan agama yang diakui di Indonesia adalah

- a.  Islam
- b.  Nasrani
- c.  Hindu
- d.  Budhha
- e.  Athelis

SIMPAN JAWABAN

Sumber: Dokumen Perancangan Pribadi

Gambar 5.  
Halaman nilai hasil ujian CBT online



Input Nilai Siswa Semester Satu (1)

Nama Siswa: Balqis Mumthaziah Luqma

Nama Mapel: Pendidikan Agama dan Budi Pekerti

Nilai Tugas: 80

Nilai Ulhar: 90

Nilai Absen: 100 Jumlah H = 6 | S = 0 | I = 0 | A = 1

Nilai PTS-1: 70 Nilai dari CBT Online PTS-1

Nilai PAS: 50 Nilai dari CBT Online PAS

Nilai Total: 78

Bila ada kolom nilai kosong, masukkan angka 0 untuk validasi pembagian nilai

SIMPAN NILAI

IDP	NAMA SISWA	SMT	TUGAS	ULHAR	ABSEN	PTS-1	PAS	TOTAL
100539	Balqis Mumthaziah Luqma	1	80	90	100	70	50	78

Sumber: Dokumen Perancangan Pribadi

Gambar 6.  
Halaman input jadwal ujian

Pastikan Periode CBT benar sebelum jadwal diinput!

Periode CBT: PAS - Penilaian Akhir Semester

Pilih Kelas: XII - TKR2

Pilih Mata Pelajaran: Teknologi Layanan Jaringan

Waktu Ujian: Pagi

Sesi Ujian: 1

Pilih Hari: Senin

Tanggal Ujian: yyyy-mm-dd

Jam Mulai: --:--

Jam Selesai: --:--

**SIMPAN DATA**

Periode CBT	Hari/Tanggal	Kelas/Jurusan	Sesi-Ke	Nama Mapel	Jam Mulai	Jam Selesai	Susulan
PAS	Senin, 2019-12-05	X-AK	1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	07:30:00	08:15:00	OPEN
PAS	Senin, 2019-12-05	X-AK	2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	08:20:00	09:05:00	OPEN
PAS	Senin, 2019-12-02	X-AK	3	Bahasa Indonesia	09:35:00	10:15:00	OPEN
PAS	Senin, 2019-12-02	X-AK	4	IPA	10:15:00	11:15:00	OPEN
PAS	Senin, 2019-12-02	X-TKJ	1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	07:30:00	08:15:00	OPEN
PAS	Senin, 2019-12-02	X-TKJ	2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	08:20:00	09:05:00	OPEN

Sumber: Dokumen Perancangan Pribadi

#### 4. Tahapan *Testing*

Tabel 4.  
*Blackbox Testing* pada sistem  
Pengujian Form Login

Data Inputan	Tujuan	Pengamatan	Kesimpulan
Input username dan password sesuai setting akses user	Bila login valid, maka akan masuk ke Menu Utama masing-masing	Login valid, dan masuk ke Menu Utama masing-masing	[x] Diterima [ ] Ditolak
Input username dan password salah	Muncul pesan " <i>Username and Password salah! back to LOGIN</i> "	Tampil pesan " <i>Username and Password salah! back to LOGIN</i> "	[x] Diterima [ ] Ditolak
Pengujian Simpan Data Jadwal dan Soal			
Data Inputan	Tujuan	Pengamatan	Kesimpulan
Setelah data diinput, klik simpan, data akan tersimpan	Data tersimpan dalam database	Data telah tersimpan dalam database	[x] Diterima [ ] Ditolak
Data jadwal atau soal yang tersimpan tampil pada <i>listview</i>	Data hasil input akan tampil pada <i>listview</i>	Data yang telah diinput tampil pada <i>listview</i>	[x] Diterima [ ] Ditolak
Pengujian Simpan Hasil Ujian			
Data Inputan	Tujuan	Pengamatan	Kesimpulan
Siswa klik simpan setelah menjawab soal-soal	Tampil pesan " <i>Ujian CBT Pilihan Ganda sudah dikerjakan</i> "	Tampil pesan " <i>Ujian CBT Pilihan Ganda sudah dikerjakan</i> "	[x] Diterima [ ] Ditolak
Pengujian Integrasi Nilai CBT Online			
Data Inputan	Tujuan	Pengamatan	Kesimpulan
Setelah selesai mengerjakan CBT online	Nilai akan tampil terintegrasi pada login guru tanpa harus diinput guru	Nilai tampil terintegrasi pada login guru tanpa harus diinput guru	[x] Diterima [ ] Ditolak

Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Hasil pengujian menggunakan *Blackbox* Testing sebagai bentuk untuk memastikan bahwa suatu *event* atau modul akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output sesuai dengan rancangan (Fatta, 2007).

## 5. Tahapan *Installation*

Dalam tahapan ini, setelah di uji dan program telah sempurna maka untuk dapat digunakan secara online harus dipasang pada sub domain sekolah. Setelah dipasang maka guru, Wakasek Kurikulum dan siswa dapat mengakses dan melakukan ujian CBT online menggunakan jaringan internet. Guru dapat mengakses sistem untuk input soal, sementara untuk siswa dapat mengerjakan ujian dimanapun menggunakan jaringan internet di sekolah.

## 6. Tahapan *Maintenance*

Dalam tahapan ini, dilakukan pengawasan setelah sistem digunakan dan mengevaluasi dari hasil penggunaan aplikasi ini, apabila masih terdapat masalah maka akan diperbaiki. Dari hasil perancangan sistem ujian CBT online menggunakan analisa metode *Waterfall* ini telah digunakan dan diaplikasikan pada saat ujian Penilaian Tengah Semester Tahap 1 (PTS-1) pada SMK Al-Manar Cibusrah yang berlangsung dari tanggal 7 – 11 September 2020. Setelah di analisa berikut perbandingan pengeluaran untuk periode PTS-1 tersebut antara sebelum menggunakan sistem dan setelah sistem CBT ini diterapkan.

Tabel 5.  
Perbandingan pengeluaran ujian (Rupiah)

	Nama Ujian Sekolah	
	PTS-1 sebelum CBT	PTS-1 setelah CBT
<b>Kertas HVS</b>	900.000	90.000
<b>Toner Foto Copy</b>	750.000	0
<b>ATK</b>	500.000	100.000
<b>Honor Koreksi</b>	4.000.000	2.000.000
<b>Total Per Ujian</b>	6.150.000	2.190.000
<b>% penghematan</b>	<b>64,39%</b>	

Sumber: Data Hasil Analisa Perbandingan Pengeluaran Ujian  
Estimasi harga kertas Rp. 45.000,-/Rim

Biaya yang dihitung diatas adalah biaya yang menurut analisa penulis merupakan biaya yang mungkin mengalami penghematan bahkan dihilangkan. Untuk biaya pembuatan soal,

kepanitiaan dan konsumsi dianggap variabel pengeluaran yang tidak dihemat dan dihilangkan. Untuk biaya koreksi, sesuai kebijakan Kepala Sekolah tetap diberikan kepada guru tetapi hanya setengah mengingat guru tidak melakukan koreksi jawaban siswa lagi.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem ujian CBT online pada SMK Al-Manar Cibusah menggunakan metode *Waterfall* dapat diaplikasikan dan diimplementasikan dengan baik dan lancar di SMK tersebut, bahkan setelah diterapkan ternyata mampu menghemat 64,39% biaya pengeluaran sekolah per ujian dibandingkan dengan pelaksanaan ujian sebelum menggunakan CBT online. Penghematan yang signifikan yaitu pada penggunaan kertas, pemakaian toner mesin foto copy dan ATK, sementara untuk biaya koreksi tetap diberikan namun hanya separuh dari jumlah soal koreksi. Hal ini sesuai kebijakan Kepala Sekolah mengingat guru sudah tidak perlu mengoreksi jawaban lagi setelah ujian menggunakan CBT online.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bentley, Lonnie D, dan Jeffrey L Whitten. 2007. *Systems. Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Cook, Melissa A. 1996. *Building Enterprise Information Architectures*. Prentice Hall.
- Fathansyah. 2012. *Basis Data*. Bandung: Informatika.
- Fatta, H. A. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Laudon. Kenneth C., dan Laudon. Jane P. 2014. *Management Information System. 10th ed*. Jakarta: Salemba Empat.
- Pressman, R.S. 2010. *Software Engineering: a practitioner's approach*. New York: McGraw-Hill.
- AS. Rosa, Shalahuddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Sommerville, Ian. 2011. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga.