

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LEMBAR KERJA SISWA
ELEKTRONIK BERBASIS WEB PADA MATERI BASIS DATA DI
SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA**

SKRIPSI

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



Oleh

Galih Tyas Anjari

NIM 09520241001

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

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Analisis dan Perancangan Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web
pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta**

Disusun Oleh :
Galih Tyas Anjari
NIM. 09520241001

Telah disetujui dan diperiksa oleh oleh pembimbing
untuk di uji

Yogyakarta, 26 Maret 2013

Menyetujui,
Pembimbing Skripsi



Handaru Jati, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Analisis dan Perancangan Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web
pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Galih Tyas Anjari
NIM. 09520241001

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 23 April 2013

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Susunan Panitia Penguji

Jabatan

Nama Lengkap

Tanda Tangan

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Ketua Penguji | : Handaru Jati, Ph.D |
| 2. Sekretaris | : Umi Rochayati, M.T |
| 3. Penguji Utama | : Adi Dewanto, M.Kom |



Yogyakarta, April 2013
Dekan FT UNY

Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim dan telah disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Maret 2013

Yang Menyatakan

A rectangular box containing a handwritten signature in dark ink. The signature is stylized, with a large 'G' and 'T' being the most prominent features.

Galih Tyas Anjari
NIM. 09520241001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A. MOTTO

“Man Jadda Wa Jada”

“Stay Hungry, Stay Fool” Steven Jobs (1984-2011)

“No Matter What Happen, Never Lose Hope, Innallaha Ma’Ana”

@giaLova_

B. PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Tuhanku, Allah SWT yang selalu menjadi sandaranku ketika ku mulai merasa putus asa. Alhamdulillah atas segala kemudahan dan kelancaran yang diberikan selama pengerjaan skripsi.

Karya ini kupersembahkan kepada Ibuku, wanita hebat yang telah membesarkan dan mendidiku dengan kasih sayang yang tak terhingga sampai saat ini. Kepada Bapak yang telah memberikan banyak pelajaran tentang hidup dan berbagai permasalahannya. Aku sangat dan akan selalu menyayangi kalian, apapun keadaannya.

Terima kasih kepada dua adik lelakiku, dimas dan yukaifu. Terima kasih untuk teman-teman PTI kelas E 2009, teman-teman grayscale, teman-teman kos Endra 19b, dan seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini ☺.

ANALISIS DAN PERANCANGAN LEMBAR KERJA SISWA ELEKTRONIK BERBASIS WEB PADA MATERI BASIS DATA DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA

Oleh : Galih Tyas Anjari
NIM : 09520241001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang bahan ajar yang berupa Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta melalui proses perancangan *web design* serta analisis pengujian unjuk kerja dan kelayakan sistem. Diharapkan bahan ajar berbasis web ini dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang mampu membantu pelaksanaan pembelajaran di SMK dan dapat di pelajari siswa secara mandiri.

Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan perangkat lunak SDLC model *Waterfall* yang terdiri dari 4 tahap utama pengembangan. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang dibagi menjadi 2 yaitu analisis fungsional dan analisis pengembangan. Tahap kedua adalah Desain, terdiri dari desain sistem menggunakan UML, desain interface, serta desain database. Tahap ketiga adalah implementasi dan tahap ke empat adalah pengujian. Pengujian dilakukan oleh ahli media untuk memvalidasi sistem serta oleh pengguna untuk mengetahui kelayakan sistem.

Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak yang telah dikembangkan menunjukkan hasil seperti berikut : 1) pembuatan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta telah melalui serangkaian proses pengembangan web dari analisis hingga pengujian yang sesuai dengan *web checklist* dan fungsi sistem; 2) unjuk kerja dari bahan ajar yang berupa Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta secara keseluruhan masuk dalam kategori “Layak” dengan tingkat persentase 76,21%.

Kata Kunci : bahan ajar berbasis web, unjuk kerja sistem, kelayakan.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program S1 program studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini memberikan banyak pelajaran – pelajaran mengenai apa yang menjadi fokus materi yang penulis kembangkan yaitu mengenai Analisis dan Perancangan Lembar Kerja Siswa Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Selama melaksanakan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab M. Pd, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian serta segala kemudahan yang diberikan.
3. Bapak Muhammad Munir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ratna Wardani, selaku Koordinator Program Keahlian Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini.
5. Bapak Herman Dwi Surjono, Ph.D, selaku dosen Penasehat Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam menempuh studi ini.
6. Bapak Handaru Jati Ph.D, selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik dan motifasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Bapak Drs. Aragani Mizan Zakaria, selaku kepala sekolah SMK N 2 Depok Sleman yang telah memberikan izin dan membantu dalam berlangsungnya penelitian ini.
8. Bapak Sugiarto, S.Pd, selaku guru pengampu materi basis data di SMK N 2 Depok Sleman yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membangun terhadap penelitian ini.
9. Ibu dan Bapak serta keluarga besar saya yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan dari segala aspek sehingga tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
10. Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika kelas E tahun 2009.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penelitian skripsi yang penulis lakukan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang sifatnya membangun serta demi penelitian dan pengembangan kedepan. Demikian laporan penelitian skripsi ini penulis susun, besar harapan penulis agar nantinya dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan masyarakat luas.

Yogyakarta, April 2013

Penulis



Galih Tyas Anjari

NIM. 09520241001

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Bahan Ajar.....	7
2. Lembar Kerja Siswa	10
3. Metode SDLC.....	12
4. <i>Unified Model Language</i> (UML)	14
5. Web Design	19
6. Kualitas Web Design.....	21
7. Perancangan LKS Berbasis Web.....	44
8. CMS Joomla.....	45
B. Hasil Penelitian yang Relevan	47

C. Kerangka Pikir	48
BAB III	50
A. Metode Penelitian.....	50
B. Tempat dan Waktu Penelitian	55
C. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	55
1. Instrumen Penelitian.....	55
2. Teknik Pengumpulan Data	57
D. Teknik Analisis Data.....	57
BAB IV	60
A. Hasil Penelitian	60
1. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	60
2. Analisis Kebutuhan Hardware dan Software	60
3. Tahap Design.....	61
4. Tahap Implementasi	80
5. Tahap Pengujian	84
B. Pembahasan.....	90
BAB V.....	94
A. KESIMPULAN	94
B. SARAN	95
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kategori Diagram UML	15
Gambar 2. Cara Kerja Website	19
Gambar 3. Diagram Model <i>Waterfall</i>	51
Gambar 4. <i>Use Case Diagram</i>	61
Gambar 5. <i>Class Diagram</i>	66
Gambar 6. <i>Deployment Diagram</i>	67
Gambar 7. <i>Sequence Login</i>	68
Gambar 8. <i>Sequence Materi Ajar</i>	69
Gambar 9. <i>Sequence Latihan Soal</i>	69
Gambar 10. <i>Sequence Aktifitas Lab</i>	70
Gambar 11. <i>Sequence Forum</i>	70
Gambar 12. <i>Sequence Submit Tugas</i>	71
Gambar 13. <i>Sequence Latihan Soal</i>	71
Gambar 14. <i>Activity Diagram</i>	72
Gambar 15. Design Basis Data	73
Gambar 16. <i>Interface Home</i>	74
Gambar 17. <i>Interface Buat Akun</i>	75
Gambar 18. <i>Interface Materi LKS</i>	76
Gambar 19. <i>Interface Submit Tugas</i>	77
Gambar 20. <i>Interface Latihan Soal</i>	78
Gambar 21. <i>Interface Forum</i>	79
Gambar 22. Implementasi Home	80
Gambar 23. Implementasi Buat Akun.....	80
Gambar 24. Implementasi Pilih LKS	81
Gambar 25. Implementasi Materi LKS-1	81
Gambar 26. Implementasi Materi LKS-2	82
Gambar 27. Implementasi Latihan Soal.....	82
Gambar 28. Implementasi Forum	83
Gambar 29. Implementasi Submit Tugas	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Instrumen Ahli Media	56
Tabel 2. Instrumen User	56
Tabel 3. Interpretasi Persentase Likert	58
Tabel 4. Penyesuaian Interpretasi Likert.....	58
Tabel 5. Definisi Aktor	61
Tabel 6. Definisi <i>Use case</i>	62
Tabel 7. Skenario Login	64
Tabel 8. Skenario Membuat Artikel Materi	65
Tabel 21. Data Responden	88
Tabel 9. Skenario Mengupdate Artikel Materi	99
Tabel 10. Diagram Memasukkan Latihan Soal.....	100
Tabel 11. Skenario Mengupdate Latihan Soal	102
Tabel 12. Skenario Menghapus Latihan Soal	104
Tabel 13. Skenario Mengunggah Aktifitas Lab.	105
Tabel 14. Skenario Menghapus Aktifitas Lab.....	106
Tabel 15. Skenario Posting Thread Forum	107
Tabel 16. Skenario Update Thread Forum	108
Tabel 17. Skenario Hapus Thread Forum	109
Tabel 18. Skenario Memilih LKS	110
Tabel 19. Skenario Mengerjakan Latihan Soal	111
Tabel 20. Skenario Submit Tugas	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skenario Use Case Diagram	99
Lampiran 2 Lembar Validasi Ahli Media	113
Lampiran 3 Lembar Kuesioner Pengguna.....	117
Lampiran 4 Penghitungan Skor 'SUS'	119

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

SMK merupakan tingkat satuan pendidikan menengah kejuruan yang mencetak lulusannya menjadi tenaga kerja yang terampil dan terlatih sesuai dengan keahlian jurusan yang diambil. Keahlian-keahlian yang diajarkan di SMK ini nantinya akan menjadi bekal para lulusan untuk masuk ke dunia industri. Selain keahlian yang sesuai dengan jurusan, persyaratan dasar seperti mampu menguasai teknologi khususnya komputer juga menjadi syarat penting bagi lulusan untuk dapat bekerja di industri. Salah satu jurusan di SMK yang berhubungan dengan teknologi komputer ini adalah Teknik Komputer Jaringan.

Jurusan Teknik Komputer Jaringan menuntut lulusannya agar dapat kompeten dibidang teknologi komputer, baik hardware maupun software komputer. Kompetensi Keahlian pada Jurusan Teknik Komputer Jaringan dibagi menjadi tiga, yaitu : rekayasa perangkat lunak, jaringan, serta multimedia. Materi Basis Data termasuk dalam sub kompetensi keahlian rekayasa perangkat lunak yang membahas teori perancangan basis data sebuah sistem. Materi ini cukup kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman tinggi dari peserta didik, sebab materi ini menjadi dasar bagi materi-materi lain yang berhubungan dengan pembuatan sebuah sistem software. Oleh karena itu, peserta didik selain mempelajari materi ajar juga harus banyak berlatih latihan soal agar menguasai materi ini dengan baik dan dapat lulus untuk masuk ke materi selanjutnya.

Materi basis data di kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMK N 2 Depok Sleman memiliki alokasi waktu 6 jam pelajaran tiap minggunya. Pelaksanaan pembelajaran dibagi menjadi dua tipe, yaitu pembelajaran teori dan praktik. Namun, banyaknya jumlah materi pembelajaran dirasa tidak sebanding dengan waktu pembelajaran dan sangat kurang untuk menyampaikan seluruh materi secara mendalam. Beberapa guru telah menyiasati terbatasnya waktu ajar dengan memberikan modul pembelajaran sebagai bahan ajar yang dapat dipelajari siswa secara mandiri. Menurut Andi Prastowo (2001),

“Bahan ajar adalah segala bahan yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.”

Namun dalam pelaksanaannya kebanyakan siswa kurang tertarik untuk mempelajari modul pembelajaran secara mandiri, sebab bahan ajar cetak dirasa kurang menarik serta belum adanya latihan-latihan soal di dalam bahan ajar. Selain itu, banyaknya materi basis data yang harus disampaikan membuat guru kurang memperhatikan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan.

Sesuai hasil observasi Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Universitas Negeri Yogyakarta di SMK Negeri 2 Depok yang dimulai sejak Juli sampai September 2012, pembelajaran basis data teori disampaikan dengan metode ceramah, sedangkan pembelajaran praktikum disampaikan dengan metode demonstrasi serta dilengkapi bahan ajar berupa modul pembelajaran. Sebagian siswa ada yang memperhatikan dengan seksama penjelasan guru dan mau mempelajari modul secara mandiri, namun ada beberapa siswa lain yang tidak

memperhatikan. Hal ini berpengaruh terhadap tingkat kompetensi siswa terhadap materi yang telah diajarkan dan hasil belajar siswa saat dilaksanakan ulangan harian. Banyak siswa yang masih belum memenuhi skor kriteria ketuntasan minimum (KKM), yaitu 78. Dari data hasil ulangan harian pada materi perancangan basis data semester gasal tahun ajaran 2012/2013, terdapat 14 dari 32 siswa yang mengikuti perbaikan.

Berdasar uraian diatas, maka diperlukan adanya bahan ajar yang dapat menjadi alternatif pembelajaran yang dapat di pelajari siswa dengan mudah, menyenangkan, dan disertai latihan-latihan soal untuk dikerjakan secara mandiri sehingga membuat siswa tertarik untuk belajar. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan mengembangkan sebuah bahan ajar berupa lembar kerja siswa elektronik berbasis web pada materi basis data untuk kelas XI di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas tentang latar belakang masalah yang ada, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Materi basis data termasuk materi dengan tingkat pemahaman tinggi yang membutuhkan waktu lebih untuk mempelajarinya serta latihan-latihan soal yang mendukung.
2. Terbatasnya alokasi waktu pembelajaran yang berbanding terbalik dengan waktu untuk menyampaikan materi secara mendalam.

3. Belum adanya bahan ajar yang dapat dipelajari dengan mudah, menyenangkan, dan disertai latihan soal untuk dikerjakan secara mandiri oleh siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang telah diuraikan pada identifikasi masalah diatas, permasalahan dibatasi pada : 1) Materi Basis Data pada LKS Elektronik bersumber dari materi yang diajarkan di kelas XI SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta, yaitu Standar Kompetensi Membuat Basis Data semester gasal; 2) Bahan Ajar yang dikembangkan berupa LKS Elektronik yang berbasis web menggunakan *Content Management System* (CMS) Joomla 2.5.8 *stable*.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas dapat dibuat suatu rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana membuat bahan ajar yang berupa lembar kerja siswa elektronik berbasis web pada materi basis data di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta?
2. Bagaimana unjuk kerja bahan ajar berbasis web yang berupa lembar kerja siswa elektronik dilihat dari aspek-aspek kualitas *web design*?
3. Bagaimana kelayakan lembar kerja siswa elektronik berbasis web yang akan digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian perancangan lembar kerja siswa elektronik berbasis web ini adalah :

1. Untuk merancang dan membuat bahan ajar berbasis web yang berupa lembar kerja siswa elektronik pada materi basis data di SMK Negeri 2 Depok.
2. Untuk mengetahui unjuk kerja lembar kerja siswa elektronik berbasis web dilihat dari aspek-aspek kualitas *web design*.
3. Untuk mengetahui kelayakan lembar kerja siswa elektronik berbasis web yang akan digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Perancangan lembar kerja siswa elektronik berbasis web ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Guru
 - a. Membantu guru dalam mempersiapkan dan menyampaikan materi basis data di kelas.
 - b. Membantu guru mengetahui kemampuan siswa terhadap materi yang telah diajarkan.
2. Siswa
 - a. Membantu siswa untuk belajar dan berlatih mengerjakan latihan soal secara mandiri.

- b. Dalam proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan membuat siswa tertarik untuk mempelajari materi basis data.

3. Peneliti

- a. Memahami teknologi perancangan perangkat lunak.
- b. Mengetahui teknik perancangan perangkat lunak berupa bahan ajar berbasis web.
- c. Mengetahui teknik pengujian unjuk kerja dan kelayakan perangkat lunak berupa bahan ajar berbasis web.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Terdapat banyak definisi bahan ajar yang dikemukakan oleh para ahli, salah satunya adalah menurut Andi Prastowo berikut ini :

“Bahan ajar adalah segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2001).”

Bahan ajar atau materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan (Ernawati, 2005). Sehingga dapat disimpulkan, bahan ajar merupakan susunan sistematis dari berbagai bentuk bahan pembelajaran yang dipakai atau digunakan sebagai pedoman atau panduan baik oleh pendidik atau instruktur dalam rangka proses pembelajaran kepada peserta didik (Yuniwati, 2012).

b. Tujuan Bahan Ajar

Berdasarkan pedoman penyusunan dan pemilihan bahan ajar, terdapat empat hal pokok tujuan bahan ajar (Yuniwati, 2012). Tujuan penyusunan bahan ajar yaitu : 1) membantu siswa dalam mempelajari sesuatu; 2)

menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar; 3) memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran; 4) kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.

c. Jenis Bahan Ajar

Terdapat berbagai macam media ajar yang dapat dikembangkan oleh pengajar, baik tertulis maupun tidak tertulis. Semakin bervariasi bahan ajar yang diterima peserta didik, maka pembelajaran akan semakin menarik dan materi yang sukar akan mudah dipahami. Menurut Arsyad (2002), bahan ajar menurut jenisnya dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis, yaitu :

1) Bahan ajar visual

Bahan ajar visual terdiri atas bahan ajar dapat dicetak dan tidak di cetak. Bahan ajar cetak dapat ditampilkan dalam bentuk modul, handout, buku, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, foto. Sedangkan bahan ajar non cetak ditampilkan dalam bentuk model atau maket.

2) Bahan ajar audio

Bahan ajar audio dapat berupa kaset yang telah direncanakan sedemikian rupa untuk dapat menyimpan suara yang dapat diperdengarkan berulang-ulang kepada peserta didik. Bahan ajar audio biasanya digunakan untuk pembelajaran bahasa atau musik.

3) Bahan ajar audio visual

Bahan ajar termasuk audio visual adalah program video atau film. Umumnya bahan ajar ini telah dibuat dalam rancangan lengkap, sehingga setiap akhir dari penayangan peserta didik dapat menguasai satu atau lebih

kompetensi dasar. Baik buruknya bahan ajar ini tergantung dari desain awal, penentuan media, skenario, pengambilan gambar, serta proses *editing*-nya.

4) Bahan ajar interaktif

Bahan ajar interaktif adalah kombinasi dari dua atau lebih media yang oleh penggunaanya dimanipulasi untuk mengendalikan perintah atau perilaku alami dari suatu presentasi. Bahan ajar ini biasanya dirancang secara lengkap mulai dari petunjuk penggunaannya hingga penilaian. Untuk persiapan pembuatan bahan ajar interaktif diperlukan pengetahuan dan keterampilan pendukung yang memadai terutama dalam mengoperasikan peralatan seperti komputer, kamera video, dan kamera foto. Contoh dari bahan ajar ini adalah CD Interaktif.

d. Penyusunan Bahan Ajar

Menurut Arsyad (2002), langkah-langkah pengembangan bahan ajar adalah sebagai berikut :

- 1) Penentuan sasaran
- 2) Pemilihan topik
- 3) Pembuatan peta materi
- 4) Perumusan tujuan
- 5) Penyusunan alat evaluasi
- 6) Pengumpulan referensi

2. Lembar Kerja Siswa

a. Pengertian Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) “adalah lembar kerja bagi siswa baik dalam kegiatan intrakurikuler maupun kokurikuler untuk mempermudah pemahaman terhadap materi pelajaran yang didapat (Arsyad, 2002)”. Lembar Kerja Siswa merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang cukup penting dan diharapkan mampu membantu peserta didik menemukan serta mengembangkan konsep. LKS berupa lembaran-lembaran yang berisi informasi maupun soal-soal yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKS sangat baik digunakan untuk mendukung keterlibatan peserta didik dalam penerapan metode terbimbing maupun memberikan latihan pengembangan.

Keuntungan dari adanya LKS adalah memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran serta siswa akan belajar secara mandiri, belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis. Dengan menggunakan LKS dalam pembelajaran, akan membuka kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk ikut aktif dalam pembelajaran. Sehingga, guru bertanggung jawab penuh memantau siswa dalam proses belajar mengajar.

b. Manfaat Penggunaan LKS

Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai bahan ajar tidak bisa kita lepaskan keberadaannya dari proses pembelajaran. Bahan ajar sangat memudahkan guru dalam menyampaikan materi-materi atau pesan-pesan pembelajaran kepada peserta didik. Tanpa adanya bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran dengan baik, materi menjadi susah dipahami dan dicerna oleh peserta didik.

Khususnya pada materi pembelajaran dengan tingkat kesukaran yang tinggi dan sedang. Manfaat dari penggunaan LKS dalam proses pembelajaran yang ada dalam pedoman penyusunan bahan ajar adalah sebagai berikut (Dikti, 2012) :

- 1) Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran
- 2) Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep
- 3) Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses
- 4) Sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran
- 5) Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar
- 6) Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

LKS dalam kegiatan belajar dapat dimanfaatkan pada tahap penanaman konsep (menyampaikan konsep baru) atau pada tahap pemahaman konsep (tahap lanjutan dari penanaman konsep). Pemanfaatan lembar kerja pada tahap pemahaman konsep berarti LKS dimanfaatkan untuk mempelajari suatu topik dengan maksud memperdalam pengetahuan tentang topik yang dipelajari pada tahap sebelumnya yaitu penanaman konsep.

c. Struktur dan Langkah Penulisan LKS

Lembar Kerja Siswa harus memenuhi struktur dan langkah penulisan yang tepat, sehingga manfaat dan tujuan adanya LKS dapat tersampaikan dengan

baik kepada peserta didik. Pembuatan LKS yang sesuai dapat menciptakan suatu bahan ajar yang berkualitas, tepat, dan akurat. Pada materi sosialisasi KTSP oleh Dikti (2012) disebutkan struktur penulisan lembar kerja siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Judul, mata pelajaran, semester, tempat
- 2) Petunjuk belajar
- 3) Kompetensi yang akan dicapai
- 4) Indikator
- 5) Informasi pendukung
- 6) Tugas-tugas dan langkah kerja
- 7) Penilaian

Sedangkan untuk langkah penulisan LKS adalah sebagai berikut (Dikti, 2012):

- 1) Melakukan analisis kurikulum, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran
- 2) Menyusun peta kebutuhan LKS
- 3) Menentukan judul LKS
- 4) Menulis LKS
- 5) Menentukan alat penilaian

3. Metode SDLC

a. Pengertian SDLC

System Development Life Cycle (SDLC) dalam rekayasa perangkat lunak merupakan sebuah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model atau

metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Roger S. Pressman (2002) membagi SDLC menjadi tiga fase, yaitu *planning phase* (*software planning, software requirement analysis and design*), *development phase* (*preliminary design, detailed design, coding, testing*), dan *maintenance phase*.

b. Model SDLC

Beberapa model dari SDLC yaitu, *Waterfall, Spiral, RAD, Prototipe*, dan *Incremental*. Berikut penjelasan dari masing-masing model SDLC :

1) Model *Waterfall*

Model *waterfall* ini merupakan model yang melakukan tahapan SDLC secara berurutan mulai dari analisis atau perencanaan, *design, coding*, unit testing & integrasi tes dan pemeliharaan (Pressman, 2002). Kelebihan dari model ini antara lain : a) Proses-prosenya mudah dipahami dan jelas; b) Mudah dalam pengelolaan proyek; c) Struktur sistem jelas; d) Kebutuhan user dapat didefinisikan dengan jelas. Sedangkan untuk kelemahan dari model *waterfall* adalah sulit jika terjadi perubahan kebutuhan.

2) Model *Incremental*

Merupakan model pengembangan yang memberikan implementasi sebagai inisial proses kepada user untuk mendapatkan masukan balik (Pressman, 2002). Kelebihan dari model ini antara lain : 1) baik digunakan untuk sistem dengan interaksi skala kecil/minimum; 2) Pengembangan dilakukan dengan terus melakukan eksplorasi. Sedangkan untuk kelemahan dari model *incremental* adalah : sistem kurang terstruktur dan batasan proses tidak jelas.

3) Model *Prototype*

Merupakan sebuah model SDLC dengan ciri membuat contoh prototipe untuk menunjukkan kebutuhan dan desain kepada user (Pressman, 2002). Kelebihan dari model ini adalah user dapat mendefinisikan kebutuhan sistem dengan jelas, sedangkan kelemahan dari model ini yaitu prototipe akan sulit dikembangkan jika belum ada contoh sistem versi lain, dan membutuhkan waktu serta biaya yang besar.

4. *Unified Model Language* (UML)

a. Pengertian UML

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.

UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek. UML 2.3 terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori (Fowler,

2004). Pembagian kategori dan macam-macam diagram tersebut adalah sebagai berikut :

Kategori	Macam-macam Diagram
Structure Diagrams	Class Diagram Object Diagram Component Diagram Composite Structure Diagram Package Diagram Deployment Diagram
Behavior Diagrams	Use Case Diagram Activity Diagram State Machine Diagram
Interaction Diagram	Sequence Diagram Communication Diagram Timing Diagram Interaction Overview Diagram

Gambar 1. Kategori Diagram UML

Berikut ini penjelasan singkat dari pembagian kategori tersebut :

- 1) *Structure Diagram* adalah kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
- 2) *Behavior Diagram* adalah kumpulan diagram yang digunakan untuk untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.
- 3) *Interaction Diagram* adalah kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antarsubsistem pada suatu sistem.

b. Diagram UML

1) *Class Diagram*

Diagram kelas atau *Class Diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Fowler, 2004). Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variable-variable yang dimiliki oleh suatu kelas. Operasi atau metode merupakan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut :

- a) Kelas main, yakni kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
- b) Kelas yang menangani tampilan sistem, yakni kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai.
- c) Kelas yang diambil dari pendefinisian use case, yaitu kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian use case.
- d) Kelas yang diambil dari pendefinisian data, yaitu kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data.

2) *Use Case Diagram*

Merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Fowler, 2004). Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Syarat penamaan pada use case adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada use case yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan usecase.

- a) 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 symbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
- b) Use case merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

3) *Deployment Diagram*

Deployment diagram menunjukkan susunan fisik sebuah system, menunjukkan pemetaan bagian perangkat lunak apa saja yang berjalan pada perangkat keras (Fowler, 2004). Diagram ini berisi node, association, dan artifak yang merupakan manifestasi fisik dari perangkat lunak, biasanya berupa file.

4) *Activity Diagram*

Diagram aktifitas atau *Activity Diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktifitas dari sebuah sistem atau proses bisnis (Fowler, 2004). Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktifitas menggambarkan aktifitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktifitas yang dilakukan oleh sistem.

Diagram aktifitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut :

- a) Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktifitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan.
- b) Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / user interface dimana setiap aktifitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
- c) Rancangan pengujian dimana setiap aktifitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.

5) *Sequence Diagram*

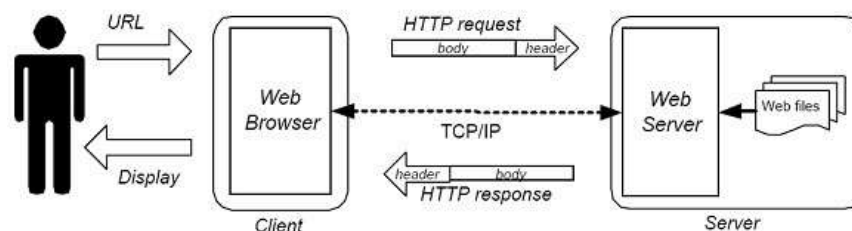
Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek (Fowler, 2004). Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu.

5. Web Design

a. Pengertian Website

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) (Bowo, 2012).

Cara kerja dari sebuah website adalah sebagai berikut : *user* atau pengguna yang akan mengakses suatu website berupa URL melalui *Web Browser* (yaitu media untuk menuju URL yang diakses), kemudian *Web Browser* tersebut mengirimkan permintaan atau *request* berupa *HTTP Request* kepada *Web Server* melalui *layer-layer* TCP/IP, kemudian *Web Server* memberikan *Web Files* yang diminta jika ada.



Gambar 2. Cara Kerja Website

Web Files yang telah diberikan tadi tidak secara langsung ditampilkan begitu saja, namun *Web Server* memberikan respon kembali ke *Web Browser* melalui *HTTP Response* yang juga melalui *layer-layer* TCP/IP, kemudian

diterima oleh *Web Browser* dan kemudian dikirimkan kepada *User* berupa *Display*.

b. Unsur Website

Unsur-unsur yang ada dalam sebuah website adalah sebagai berikut :

1) *Domain Name* atau *Uniform Resource Locator* (URL)

Domain Name merupakan alamat unik di dunia internet yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah website (Wikipedia, *Uniform Resource Locator*, 2013). Nama domain mempunyai identifikasi ekstensi atau akhiran sesuai dengan kepentingan dan lokasi keberadaan website tersebut. Contoh nama domain berekstensi lokasi Negara Indonesia adalah co.id.

2) *Web Hosting*

Web Hosting dapat diartikan sebagai ruangan yang terdapat dalam harddisk tempat menyimpan berbagai data, file-file, gambar dan lain sebagainya yang akan ditampilkan di website. Besarnya data yang bisa dimasukkan tergantung dari besarnya *web hosting* yang disewa atau dimiliki, semakin besar *web hosting* semakin besar pula data yang dapat dimasukkan dan ditampilkan dalam website. Besarnya *hosting* ditentukan ruangan harddisk dengan ukuran MegaByte (MB) atau GigaByte (GB).

3) *Script Program*

Script Program atau bahasa program merupakan bahasa yang digunakan untuk menerjemahkan setiap perintah dalam website pada saat diakses. Jenis bahasa program sangat menentukan statis, dinamis, atau interaktifnya sebuah website. Semakin banyak ragam bahasa program yang digunakan maka

website akan terlihat semakin dinamis dan interaktif. Jenis-jenis bahasa program yang banyak dipakai para designer website antara lain HTML, PHP, Java Script, Java Applets, dan lain sebagainya.

4) *Design Web*

Unsur penting dalam sebuah website adalah desain. Desain website menentukan kualitas dan keindahan sebuah website yang berpengaruh kepada penilaian pengunjung akan bagus tidaknya sebuah website. Kualitas sebuah situs sangat ditentukan oleh web desain yang berkualitas, semakin banyak penguasaan *web designer* tentang software pendukung pembuatan situs, maka akan dihasilkan situs yang semakin berkualitas pula.

5) Program Transfer Data ke Pusat Data (FTP)

File Transfer Protocol (FTP) merupakan akses yang diberikan pada saat kita memesan *web hosting*. FTP berguna untuk memindahkan file-file website yang ada pada komputer kita ke pusat *web hosting* agar dapat terakses ke seluruh dunia (Wikipedia, *File Transfer Protocol*, 2013).

6. Kualitas Web Design

Terdapat 6 faktor utama dalam instrumen pengujian *web checklist* oleh Russ Weakley (2004) yang berkaitan dengan kualitas desain website. Keenam faktor tersebut adalah :

a. Kualitas Kode

1) Valid Doctype

Doctype atau *Document Type* adalah kependekan dari jenis dokumen deklarasi. Doctype merupakan validator yang menginformasikan versi XHTML yang digunakan dan harus tampil dibagian paling atas dari setiap halaman web. Doctype adalah kunci dari halaman web yang standar, markup dan CSS yang digunakan tidak akan divalidasi tanpa adanya doctype. Sesuai dengan aturan W3C yang merupakan badan standarisasi mengenai penyajian informasi ke dalam browser, penulisan doctype yang baik harus sesuai dengan standar (W3C, 2011). Berikut adalah salah satu contoh penulisan Doctype yang menggunakan standar XHTML *strict* : `<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">`.

2) Set Karakter

Set karakter kode mengacu pada set karakter yang digunakan oleh sistem pengkodean. Berdasarkan *International Standar Organization* (ISO) 8859-1 terdapat beberapa set karakter untuk karakter/abjad yang berbeda. Salah satu karakter yang telah berkembang dengan baik adalah standar Unicode (W3Schools, *Set Characters*, 2010). Unicode memungkinkan pengolahan, penyimpanan, dan pertukaran data teks yang tidak terbatas pada bermacam *platform*, program, dan bahasa. Unicode dapat diterapkan dengan set karakter

yang berbeda, namun yang paling sering digunakan adalah UTF-8 dan UTF-16.

- a) UTF-8, sebuah karakter dalam UTF-8 panjangnya 1 sampai 4 byte. UTF-8 bisa mewakili setiap karakter dalam standar Unicode, kompatibel dengan ASCII, dan paling sering digunakan pada halaman email dan web.
- b) UTF-16, 16 bit adalah panjang variabel karakter encoding untuk unicode, dan mampu encoding seluruh repertoar unicode. UTF-16 digunakan dalam sistem operasi Microsoft Windows, Java, dan lingkungan NET byte code.

3) Valid XHTML

XHTML (*Extensible HyperText Markup Language*) merupakan versi lain dari HTML yang lebih disiplin pola penulisannya ketat, dan stabil. XHTML adalah kombinasi antara HTML (*HyperText Markup Language*) dan XML (*Extensible Markup Language*). XML awalnya diciptakan untuk menjelaskan data, sedangkan HTML diciptakan untuk menampilkan data. Syarat penulisan XHTML yang valid berdasarkan aturan badan standarisasi web W3C (2011) adalah sebagai berikut :

- a) Semua elemen dan attribute pada dokumen XHTML harus diketik dalam huruf kecil
- b) Semua tag pembuka harus ditutup dengan tag penutup
- c) Tiap value pada attribute harus terbungkus dengan tanda kutip ganda atau tunggal dan attributnya tidak boleh disingkat.
- d) *Image tag* harus terdapat *alt attribute* yang menyediakan deskripsi *image*.

- e) Terdapat pernyataan dari Doctype. Pada XHTML terdapat 3 Tipe Dokumen Deklarasi, yaitu : *Strict* (hanya akan divalidasi jika tanpa tag usang), *Transisi* (masih akan memvalidasi dengan tag usang), dan *Frame set* (untuk halaman yang ‘set up frame’).
- f) Semua dokumen XHTML harus sesuai dengan aturan sintaks XML seperti, `<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>`.

4) Valid CSS

Cascading Style Sheets (CSS) adalah suatu bahasa *style sheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu dokumen yang ditulis dalam bahasa markup (W3Schools, *Basic CSS*, 2010). Fungsi dari bahasa *style sheet* adalah untuk menata dan mempercantik tampilan dari bahasa markup/HTML, baik berupa warna, jenis huruf, tata letak, dan lainnya. CSS akan menata halaman HTML atau memperjelas bagian tiap elemen HTML, misal ‘header’, ‘content’, ‘sidebar’, dan ‘footer’.

Penulisan CSS yang valid dapat dilakukan dengan tiga cara sesuai dengan aturan W3C, yaitu :

- a) Secara Eksternal, yaitu file CSS terpisah atau tersendiri dengan file HTML, dan cara memanggil kode CSS dengan menggunakan tag `<link>`.
- b) Secara Internal, yaitu file CSS langsung disatukan dengan file HTML menggunakan elemen `style`.

- c) Secara Inline, yaitu menggabungkan konten dengan presentasi. Penggunaannya dapat dilakukan dengan menggunakan atribut style dengan berbagai property.

5) CSS Hacks

CSS Hacks merupakan salah satu teknik yang berhubungan dengan kompatibilitas browser. Teknik ini berguna saat pengujian CSS yang telah dibuat untuk mengatasi *cross browser* yang sering terjadi, khususnya pada browser Internet Explorer (Iman, 2005). Tetapi kelemahan dari CSS hack ini adalah 'not forward compatible'. Hack sebenarnya digunakan untuk mengeksploitasi bug, jadi apabila diterapkan pada versi browser yang selanjutnya, hack yang sama tak akan bisa digunakan kembali. Penggunaan teknik ini merupakan kewenangan dari pengembang itu sendiri, apakah akan menggunakannya atau tidak.

6) Eliminasi kelas (IDS)

Secara khusus, kode HTML cenderung tidak perlu div atau ids yang menyebabkan style sheet membengkak atau berlebihan (Richard, 2003). Oleh karena itu, penting bagi para pengembang untuk mengeliminasi kode-kode dari kelas yang tidak diperlukan. Pada website dengan valid XHTML penulisan kode lebih ketat dan stabil sehingga akan sangat jarang ditemui teknik penulisan yang berulang.

7) Struktur Kode Baik

Struktur kode yang bersih dan terbaca dengan baik akan memudahkan mesin pencari dalam memahami website, serta dapat meningkatkan peringkat SEO menjadi lebih baik. Dalam aturan standar W3C (2011), struktur penulisan HTML/CSS yang baik harus memperhatikan hal-hal seperti berikut ini : 1) Meta tag berada di bagian kepala halaman; 2) lokasi file CSS jelas ditandai dan ditunjukkan; 3) pastikan tag div dan HTML ditutup dengan benar; 4) tempatkan javascript di lokasi yang benar.

8) Link Rusak

Pranala atau *Hyperlink* merupakan sebuah acuan dalam dokumen *hypertext* ke dokumen yang lain atau sumber lain (Wikipedia, Pranala, 2012). *Hyperlink* yang baik adalah *hyperlink* yang langsung merujuk pada halaman yang ditautkan. Apabila *hyperlink* atau link tidak merujuk pada halaman yang seharusnya ditautkan atau tautan tidak tersedia maka dinamakan link rusak (*broken link*). Link yang rusak dapat menyebabkan pengunjung meninggalkan website dan membuat mesin pencari sulit untuk mengindeks website.

9) Javascript kesalahan

JavaScript adalah bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan disisi klien (Wikipedia, *Javascript*, 2013). Bahasa skrip ini populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar web browser. Kode javascript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag script. Untuk mengetahui

apakah terdapat kesalahan Javascript pada website salah satunya dapat dilakukan pengecekan debug di browser Internet Explorer.

b. Tingkat Pemisahan Konten dan Presentasi

1) CSS untuk semua aspek presentasi (font, warna, padding, dll)

Cascade Style Sheet (CSS) digunakan untuk menambahkan aspek estetika pada halaman website. CSS mengontrol seluruh susunan elemen pada halaman dan aspek presentasi isi seperti pada warna, font, text size, dan background (W3Schools, *Basic CSS*, 2010). CSS dibangun berdasarkan aturan-aturan yang berisi set instruksi yang dapat memerintahkan browser mengikuti aturan untuk mengubah penampilan elemen XHTML didasarkan pada nilai-nilai yang diberikan. Berikut adalah hirarki dari CSS berdasarkan standar W3C :

- a) Rule, terdiri dari selector dan declarator.
- b) Selector memuat body, sedangkan declaration biasanya memuat property dan value.

2) Gambar Dekoratif

Gambar pada halaman web dapat ditampilkan dengan berbagai cara, antara lain dipanggil dengan HTML atau dengan CSS. Gambar dekoratif dalam hal ini adalah gambar yang digunakan sebagai hiasan seperti pada 'bullet list', dan bukan sebagai pelengkap keterangan suatu artikel/konten (Adi, 2010). Pada gambar dekoratif ini sebaiknya dimasukkan ke dalam CSS, sedangkan untuk gambar utama dipanggil melalui HTML.

c. Aksesibilitas Pengguna

1) Atribut “alt” untuk Gambar

Menurut Adi (2010), atribut ‘alt’ adalah kependekan dari *alternative text* yang berfungsi untuk menampilkan teks alternatif (apabila diisi) ketika gambar tidak bisa ditampilkan, baik karena di atur off maupun karena sumber gambar rusak. Atribut ‘alt’ ini sangat penting, bahkan wajib digunakan pada kode HTML.

2) Unit relatif untuk Ukuran Teks

Menurut Kurniawan (2010), terdapat tiga nilai untuk mengisi ukuran font, yaitu absolute (point, pixels, atau inches), relative (percentages atau ems), dan sweatshirt keywords (x-small, small, large, dan xx-large). Namun yang sekarang ini banyak digunakan adalah nilai relative karena pada browser Internet Explorer tidak support terhadap point, sehingga jika ukuran font diperbesar tampilan layar akan rusak. Kelebihan dari ukuran relative adalah dapat diskalakan secara proporsional, serta lebih *user friendly* digunakan pada berbagai resolusi layar.

3) Ukuran Font Mempengaruhi Layout Web

Salah satu penyebab terjadinya layout web yang rusak adalah terjadi perubahan yang cukup berarti pada salah satu atau lebih elemen halaman website. Pada ukuran font yang menggunakan unit nilai relative, perubahan

ukuran tidak akan menyebabkan halaman web menjadi rusak karena nilai relative dapat diskalakan secara proporsional (Kurniawan, 2010).

4) Menu melompat (non-Redirect)

Menu dengan link yang non-redirect adalah link yang tidak langsung merujuk ke link yang sebenarnya. Pada link non-redirect, terdapat halaman pembatas sebelum link menuju halaman yang sebenarnya (Kurniawan, 2010). Misal, link 'a' agar dapat menuju ke halaman 'a' sebelumnya diarahkan menuju link 'b' terlebih dahulu baru setelah itu dapat mencapai halaman 'a'. Link pembatas ini biasanya berupa iklan yang dapat mengganggu kenyamanan pengguna website.

5) Form

Berdasarkan standar W3C mengenai HTML, form adalah salah satu elemen HTML yang digunakan untuk menerima masukan atau isian dari user untuk kemudian diolah menjadi sebuah informasi yang berguna, baik bagi user maupun pihak yang memiliki website. Dalam sebuah dokumen dapat memiliki lebih dari satu form HTML. Berikut adalah contoh kegunaan form dalam web :1) memperoleh data user; 2) mendaftar pada *service* yang disediakan; 3) memperoleh *feedback* dari user mengenai website. Pembuatan form dalam HTML dengan menambahkan tag `<form>.....</form>`, kemudian ditambahkan dengan atribut tag `method` dan `action` (W3C, 2011).

6) Tabel

Pada standar W3C, tabel juga disebut dalam elemen HTML. Penggunaan tabel dalam desain web sangat penting, sebab dengan menggunakan tag table dapat membuat halaman web terbagi menjadi beberapa kolom atau baris. Tabel dapat digunakan untuk menentukan layout dasar website, atau untuk membuat suatu penjabaran suatu data (W3C, 2011). Terdapat tiga tag utama yang digunakan dalam pembuatan tabel, yaitu `<table>`, `<tr>`, `<td>`.

7) Kontras Warna

Dalam pembuatan website, pengembang perlu mengetahui segmen yang dituju, karena akan mempengaruhi kontras dari pewarnaan website. Untuk segmen yang berusia 15-35 tahun mungkin tidak masalah, namun pada segmen manula atau orang dengan gangguan mata, kontras warna sangat penting diperhatikan. Kontras warna yang baik memungkinkan pembaca dapat membaca huruf dengan jelas serta background yang mendukung. Misal untuk font dengan warna terang gunakan background website dengan warna yang lebih gelap, begitu pula sebaliknya. Berikut adalah beberapa metode pemilihan warna design website menurut Simarmata (2009), yaitu :

- a) Metode Warna Beruntun, terdiri atas susunan warna yang letaknya saling bersebelahan dan biasanya terdapat satu warna yang menonjol (dominan). Metode ini akan menghasilkan warna yang lembut dan serasi, misal kuning, kuning-orange, dan orange.

- b) Metode Warna Berlawanan, terdiri atas dua susunan warna yang letaknya saling berseberangan. Metode ini akan menghasilkan nuansa yang lebih hidup (kontras tinggi), misal biru dan orange.
- c) Metode Warna Segitiga, terdiri atas tiga warna yang letaknya ditentukan dengan bentuk segitiga. Metode ini akan menghasilkan warna serasi, misal biru, merah, kuning.

8) Warna Berbeda untuk Informasi Penting

Pengunjung website kebanyakan membaca informasi pada halaman web secara acak. Pengunjung tidak membaca per kata tetapi lebih banyak memindai tampilan website, terutama kata-kata yang di *highlight*, jenis huruf berbeda, dan penyajian dengan butir-butir (numerik/bullet/numbering). Oleh karena itu, sangat penting bagi penulis artikel website untuk menuliskan informasi secara singkat dan jelas, dan jika terdapat informasi yang ingin ditonjolkan dapat diberi *highlight* dengan cara memberi warna yang berbeda, jenis huruf yang berbeda atau ukuran huruf yang berbeda (Moss, 2013).

9) Respon Tunda untuk Dropdown Menu

Dropdown menu diperlukan ketika suatu website memiliki konten yang cukup banyak. Dropdown bertujuan untuk memudahkan pengaturan menu dan membuat pengunjung leluasa memanfaatkannya (Riyanto, 2008). Respon tunda yang terdapat pada menu dropdown dimaksudkan agar pengunjung dapat membaca dengan jelas sub-sub menu yang terdapat pada menu tersebut.

10) Link deskriptif

Pada link eksternal atau link yang merujuk pada suatu halaman lain di luar website tersebut, harus diberi keterangan yang jelas mengenai alamat website yang akan dituju. Link yang memiliki keterangan inilah yang dinamakan link deskriptif. Link deskriptif berguna bagi pengguna untuk mengetahui dengan jelas alamat yang akan dituju (Katz-Haas, 1998). Sehingga apabila link disorot maka akan muncul keterangan alamat yang lengkap seperti ‘<http://joomla.org/about-joomla.html>’ pada bagian bawah browser.

d. Aksesibilitas Perangkat

1) Web Browser

Untuk dapat mengakses halaman website, pengunjung memerlukan sebuah perangkat lunak sebagai media untuk berinteraksi dengan halaman website yang ada di web server (Wikipedia, *World Wide Web*, 2013). Perangkat lunak itulah yang dinamakan web browser. Perkembangan web browser sekarang ini semakin baik dengan update yang lebih baik pada setiap versinya. Namun tidak semua pengguna web browser dapat secara rutin meng-update, sehingga seringkali terjadi masalah pada aksesibilitas web browser. Oleh karena itu penting bagi pengembang untuk melakukan pengujian aksesibilitas dari beberapa versi web browser. Menurut Russ Weakley (2004) terdapat 3 jenis pilihan dukungan browser, yaitu :

- a) Modern Browser (Full CSS Support), Recent Browser (Full CSS Support), Older Browser (Full CSS Support)

- b) Modern Browser (Full CSS Support), Recent Browser (Full CSS Support), Older Browser (Partial CSS Support)
- c) Modern Browser (Full CSS Support), Recent Browser (Full CSS Support), Older Browser (Unstyled Content)
- d) Modern Browser (Full CSS Support), Recent Browser (Partial CSS Support), Older Browser (Unstyled Content)

2) Akses Konten tanpa CSS

CSS digunakan untuk menata dan mempercantik tampilan dari suatu halaman website, termasuk pada jenis font, pewarnaan, tata letak, dan lain-lain. Sedangkan untuk konten utama dapat diletakkan di HTML. Menurut Kharisma Adi (2010), penting untuk meletakkan konten utama di HTML, karena tidak semua browser dapat mendukung CSS. Sehingga apabila CSS di non-aktifkan maka konten yang diatur HTML masih dapat tetap tampil dan hanya tampilan dari website yang akan berubah.

3) Akses Web tanpa Gambar

Dengan menggunakan atribut 'alt' pada gambar, meskipun browser di *setting* tanpa gambar, konten lain seperti teks masih dapat diakses dengan baik. Meskipun gambar tidak muncul, tetapi halaman website tetap akan menampilkan keterangan atau deskripsi dari gambar yang telah diisikan pada 'alt' (Adi, 2010).

4) Browser Teks (Lynx)

Lynx adalah web browser yang menampilkan halaman web dalam bentuk teks (*text mode*). Lynx mendukung beberapa protokol internet antara lain Gopher, HTTP, HTTPS, FTP, WAIS, dan NNTP (Wikipedia, *Lynx (Browser)*, 2013). Browser ini sangat tepat digunakan untuk mengakses halaman web apabila koneksi internet sedang jelek atau untuk menguji aksesibilitas suatu website. Browser lynx hanya dapat dioperasikan menggunakan keyboard dengan petunjuk pengoperasian yang telah ditentukan.

5) Cetak Website

Selain membaca artikel, pengunjung juga dapat menyimpan dan mencetak halaman website. Untuk dapat mencetak halaman website pengunjung dapat menggunakan setting cetak pada browser atau pada link yang telah tersedia di halaman website dan melihat hasil cetak melalui print preview. Menurut Mayer (2002) pencetakan halaman website dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : mencetak halaman sesuai dengan versi default yaitu stripped-down dan versi modifikasi. Pada versi stripped-down ini memuat dokumen terpisah yang menyajikan informasi yang sama persis namun dengan tata letak dan markup yang berbeda. Sedangkan untuk versi modifikasi, pengembang dapat memodifikasi pada *stylesheet* pengaturan printed halaman website. Modifikasi dapat dilakukan pada ukuran huruf, warna, margin kolom, dan background.

6) Akses di Perangkat *Handheld*

Perkembangan teknologi sekarang ini mengakibatkan semakin banyak pengguna internet yang mengakses segala kebutuhan melalui *gadget* atau perangkat *handheld*. Perangkat handheld seperti handphone, smartphone dan tablet menawarkan tampilan yang berbeda sesuai dengan ukuran layar LCD. Untuk mengatasi perbedaan tampilan dari berbagai resolusi tersebut, pengembang website dapat melakukan pengujian terhadap website menggunakan simulator dari perangkat handheld yang diinginkan (Weakley, 2004).

7) Metadata

Metadata merupakan istilah dari proses identifikasi suatu atribut dan struktur dari sebuah data atau informasi. Metadata ini sebagai data yang menjelaskan sebuah data itu sendiri. Metadata dapat diartikan oleh tiga hal fundamental yaitu data, informasi, dan *knowledge* (Wikipedia, Metadata, 2013). Terdapat tiga jenis utama dalam metadata, yaitu :

- a) Metadata deskriptif, menggambarkan suatu sumberdaya, seperti penemuan dan identifikasi. Metadata ini meliputi elemen semisal judul, abstrak, pengarang, dan kata kunci.
- b) Metadata struktural, menunjukkan bagaimana kumpulan obyek disusun secara bersama-sama menjadi satu, misal bagaimana halaman-halaman ditata untuk membentuk suatu bab.

c) Metadata administratif, menyediakan informasi untuk membantu mengelola sumberdaya, semisal terkait kapan dan bagaimana suatu informasi diciptakan, tipe dokumen dan informasi teknis lainnya, serta siapa yang bisa mengaksesnya.

Metadata yang rinci akan mempermudah mesin pencari dalam mengindeks suatu halaman website.

8) Variasi Ukuran Layar

Perkembangan gadget sekarang ini mengakibatkan semakin bervariasinya ukuran LCD/layar gadget. Ukuran layar gadget mempengaruhi ukuran dari jendela browser yang terdapat didalamnya (Weakley, 2004). Oleh karena itu, penting bagi pengembang website untuk dapat melakukan pengujian tampilan pada jendela browser yang bervariasi.

e. Dasar Usability

1) Struktur Hirarki

Struktur Navigasi Hirarki disebut juga dengan struktur bercabang, merupakan struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data berdasarkan kriteria tertentu (Bramantya, 2009). Struktur hirarki ini sangat banyak digunakan oleh sebagian besar situs web, karena struktur ini bersifat fleksibel dan mudah untuk dikembangkan jika diperlukan. Struktur ini menggunakan sub-sub direktori dan membentuk level-level ke bawah. File yang memiliki karakteristik fungsi yang sama akan disimpan dalam satu

direktori, dan penggunaan gambar-gambar dalam setiap halaman web disimpan dalam sebuah direktori tersebut. Struktur hirarki terdapat 2 jenis, struktur hirarki lebar dan struktur hirarki pendek.

2) Struktur Dokumen

Struktur dokumen dari HTML adalah diawali dengan tag `<html>` dan diakhiri tag `</html>`. Struktur dokumen HTML dapat dilihat pada sumber halaman website, baik buruknya halaman website ditentukan oleh penulisan struktur dokumen HTML yang baik pula. Struktur dokumen HTML yang baik sesuai dengan aturan standar W3C (2011) adalah seperti berikut :

```
<html>
  <head>
    <title> Judul FormCaption </title>
  </head>
  <body> ISI WEB </body>
</html>
```

3) Navigasi Website

Navigasi berguna untuk membantu pengguna dalam menjelajah website untuk mencari informasi yang dibutuhkan secara mudah. Navigasi yang baik akan mencerminkan struktur website yang baik pula. Berikut adalah pertimbangan untuk membangun navigasi situs menurut Simarmata (2009) :

a) Rencanakan pembangunan situs dengan baik

Hal yang harus dilakukan sebelum memulai pembuatan sebuah web adalah pembuatan konsep dari situs web. Konsep tersebut akan memuat navigasi

dasar dalam bentuk struktur pohon (*tree view*) yang bercabang dan beranting, mulai dari konten yang bersifat umum hingga ke konten yang khusus. Penggunaan struktur tersebut merupakan garis besar dari navigasi yang akan dibuat.

b) Lokasi peletakan navigasi

Format navigasi yang baik berupa papan navigasi dengan menu-menu yang tersusun rapi. Penempatan navigasi sebaiknya di sebelah kiri atau bagian atas dari halaman web, serta tidak menggunakan ruang yang terlalu banyak. Menu yang ada pada navigasi dapat berupa teks atau grafik.

c) Konsistensi

Posisi navigasi harus konsisten pada setiap halaman, dan jika terpaksa menggunakan warna yang berbeda, pastikan bagian tersebut masih merupakan satu kesatuan.

d) Memberi penekanan pada bagian tertentu (spotty)

Navigasi website yang menonjol akan membuat pengunjung mudah mengenalinya. Penekanan dapat dilakukan pada menu, misalnya dengan cara membuat dropdown menu, highlight menu, dan lain sebagainya.

e) Singkat dan deskriptif

Teks yang terdapat dalam menu harus mampu memberikan petunjuk yang jelas dan singkat tentang halaman website yang dirujuk. Penggunaan teks juga harus menggunakan istilah-istilah yang lazim, singkat dan mudah dipahami.

f) Beri petunjuk pada pengunjung

Agar pengunjung lebih memahami dan mengenal suatu website, akan sangat baik jika halaman website memuat struktur singkat dari Website tersebut. Misalnya terdapat menu kontak atau tentang kami, visi & misi, dan masih banyak yang lain.

g) Beri tautan ke halaman utama

Memberi tautan pada setiap halaman untuk menuju ke halaman utama bertujuan untuk memudahkan pengunjung kembali ke menu utama. Hal ini akan sangat membantu pada website dengan struktur menu dan sub menu yang kompleks.

h) Peta situs

Peta situs yang tautannya berada di setiap halaman web akan memudahkan dan mempersingkat proses pencarian halaman-halaman website bagi pengunjung.

4) Navigasi Website Konsisten

Seperti yang telah dijelaskan pada kriteria navigasi yang baik, navigasi suatu website harus konsisten di setiap halaman. Ini dimaksudkan agar pengunjung dapat mudah mengenali dan menjadi familiar dengan panel navigasi dari website (Katz-Haas, 1998).

5) Bahasa Website Konsisten

Penggunaan bahasa yang baik dan konsisten akan sangat membantu pengunjung dalam memahami setiap konten pada halaman website (Katz-Haas, 1998). Penggunaan bahasa yang baik juga harus sesuai dengan domain

dari website suatu negara, sehingga pengunjung dapat segera mengenali bahasa yang digunakan. Pengembang juga dapat menyediakan fasilitas ganti bahasa untuk website dengan pengunjung yang bervariasi.

6) *Site map* dan Kontak

Site map adalah bagian dari halaman website yang memberikan informasi tentang peta situs atau struktur hirarkis dari sebuah situs dengan link untuk seluruh halaman yang relevan. *Site map* tidak hanya baik untuk membantu memudahkan navigasi pada sebuah website, tetapi juga dapat meningkatkan ranking website di *search engine*. Sedangkan halaman kontak adalah bagian dari website yang memberikan informasi tentang kontak website. Kontak dapat berisikan alamat, email, nomor telepon, dan jejaring sosial dari pemilik web. Informasi *site map* dan kontak website bagi pengunjung untuk mengetahui lebih lanjut mengenai website tersebut (Simarmata, 2009).

7) Alat Pencarian

Pada situs dengan daftar konten yang jumlahnya ratusan bahkan ribuan wajib menggunakan bantuan alat pencarian. Alat pencarian akan sangat berguna bagi pengunjung dalam menemukan konten yang dicari oleh pengunjung, sehingga pengunjung tidak perlu mencari satu per satu pada *archive* website (Simarmata, 2009).

8) Link Home

Penting bagi pengembang untuk menempatkan link home pada setiap halaman. Ini sangat berguna bagi para pengunjung untuk memudahkan akses kembali ke menu utama dengan cepat (Katz-Haas, 1998). Link home pada setiap halaman sebaiknya ditempatkan pada bagian yang terlihat langsung dan terbaca oleh pengunjung.

9) Link digaris bawah

Agar memudahkan pengunjung dalam membedakan antara teks link dengan teks biasa pada suatu konten website dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu memberi warna yang berbeda pada teks link, memberi garis bawah pada teks link, dan atau menggabungkan keduanya. Pada umumnya, teks link pada suatu artikel akan lebih mudah dikenali dengan menggabungkan pemberian warna yang berbeda dan apabila di sorot muncul garis bawah pada teks link tersebut (Moss, 2013).

10) *Visited-Link*

Pemberian warna yang berbeda pada link yang telah dikunjungi akan sangat berguna agar tidak membingungkan pengunjung saat *browsing*. Misal link sebelum dikunjungi berwarna biru, setelah di buka link berubah warna menjadi orange. Selain itu, pengunjung juga dapat mengetahui link mana yang telah dikunjungi sebelumnya dan dapat dengan cepat membuka kembali halaman tersebut (Moss, 2013). Pemberian warna berbeda pada link akan

sangat bermanfaat terutama pada website yang memiliki link navigasi pada halaman-halaman yang hampir sejenis.

f. Manajemen Situs

1) Error-404

Terdapat beberapa jenis kesalahan yang dapat ditemukan saat mengakses suatu halaman website. Salah satunya adalah error 404 : Forbidden. Menurut Ian Lloyd (2004) terdapat beberapa kemungkinan yang menyebabkan kesalahan 404 ini, antara lain : 1) URL yang salah ketik; 2) link *search engine* yang *out of date*; 3) internal *broken link* yang belum diketahui webmaster. Untuk mengatasi kesalahan ini dapat dilakukan penanganan yang berbeda sesuai dengan pesan pada kesalahan 404.

2) URL

Uniform Resource Locator (URL) adalah rangkaian karakter yang sesuai standar tertentu, yang digunakan untuk menunjukkan alamat suatu sumber seperti dokumen dan gambar di internet (Wikipedia, *Uniform Resource Locator*, 2013). Alamat website adalah identitas website yang utama, alamat ini dapat memberikan implikasi yang signifikan dan berpengaruh pada performa kata kunci mesin pencarian. Didalam URL terdapat informasi nama mesin/host (dalam hal ini komputer) yang akan diakses, nama dokumen beserta *logical pathname*-nya serta jenis protokol yang akan digunakan untuk melakukan akses ke web. Contoh dari URL adalah <http://google.com>. Menurut

Baker (2001), beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian alamat atau URL website adalah : 1) Pendek dan mudah diingat; 2) Tidak lebih dari 32 karakter; 3) Terdiri dari karakter, huruf, angka, dan tandapenghubung '-'; 4) huruf kecil, bahasa sederhana dan mudah dipahami.

3) Akses tanpa 'www'

Www adalah kependekan dari *world wide web*. Web mengacu pada kepada layanan server atau komputer, terutama untuk protokol http atau hypertext (Weakley, 2004). Misal pada penulisan <http://www.google.com> dan <http://google.com> adalah dua hal yang berbeda. Pada alamat web dengan menggunakan www mengacu langsung ke <http://www.google.com> sementara alamat web yang tidak menggunakan www mengacu kepada subdomain. Menyebut dengan atau tanpa tanda sub www akan diarahkan ke tanpa www, tergantung kebijakan dari server domain yang diberlakukan. Tetapi dengan atau tanpa www menghasilkan tampilan dan karakteristik lain yang sama.

4) Favicon

Penggunaan favicon dapat memudahkan pengguna untuk mengenali serta menguatkan brand atau karakteristik konten yang terdapat pada website. Favicon dapat dibuat sesuai dengan identitas/logo instansi yang berkaitan dengan website. Meskipun favicon tidak menjadi prioritas utama, namun pada browser Internet Explorer, jika favicon tidak tersedia maka akan terdeteksi

error-404 (Weakley, 2004). Oleh karena itu, website dengan favicon akan mengurangi kesalahan-404 favicon.

Dengan memenuhi kriteria kualitas web di atas, penilaian pengunjung terhadap website dapat menjadi lebih baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa desain web yang baik adalah desain yang terstruktur dan informatif serta memberikan kemudahan pada setiap pengunjung untuk mengeksplorasi website tersebut.

7. Perancangan LKS Berbasis Web

Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi, maka dunia pendidikan juga telah banyak memanfaatkan web sebagai salah satu bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk konten baik teks, audio, foto, video, animasi, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk belajar. Berdasarkan fungsinya, bahan ajar yang dikembangkan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu bahan presentasi, bahan referensi, dan bahan belajar mandiri. Sedangkan ditinjau dari media, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi bahan ajar cetak, audio, video, televisi, multimedia, dan web.

Bahan ajar berbasis web adalah bahan ajar yang disiapkan, dijalankan, dan dimanfaatkan dengan media web (Tasri, 2011). Terdapat tiga karakteristik utama yang merupakan potensi besar bahan ajar berbasis web, yaitu : menyajikan multimedia, menyimpan, mengolah dan menyajikan informasi, serta *hyperlink*.

Bahan ajar berbasis web yang dirancang oleh peneliti adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) yang didigitalkan atau disebut LKS elektronik. Hasil perancangan bahan ajar ini nantinya dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran bagi guru dan siswa. Bahan ajar yang berbasis web ini bisa diakses melalui jaringan internet baik di sekolah maupun di luar sekolah, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Selain itu bahan ajar berbasis web yang dikombinasikan dengan unsur multimedia diharapkan dapat memberi pengalaman belajar yang menarik bagi siswa, mempermudah guru dalam menyampaikan pesan pembelajaran, memotivasi belajar siswa, serta meningkatkan hasil belajar.

8. CMS Joomla

a. Definisi CMS Joomla

Content Management System (CMS) adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengelola dan memfasilitasi proses pembuatan, pembaharuan, dan publikasi konten secara bersama (*collaborative content management*) (Simarmata, 2009). Terminologi CMS mencakup software aplikasi, database, arsip, workflow, dan alat bantu lainnya yang dapat dikelola sebagai bagian dari mekanisme jaringan informasi suatu perusahaan maupun global.

Penggunaan *Content Management System* tidak memerlukan pengetahuan pemrograman web yang handal karena proses instalasi dan cara penggunaanya sangat *user friendly*. Aplikasi *Content Management System* dibuat

menggunakan *scripting language* PHP dan *database* MySQL. Salah satu CMS yang banyak digunakan dan dikembangkan dengan baik adalah Joomla.

Joomla adalah salah satu *Open Source Content Management Systems* (CMS) atau sistem manajemen konten yang bebas dan terbuka (*free open source*) (Joomla, 2012). Joomla pertama kali dirilis dengan versi 1.0.0. menggunakan lisensi GPL. Asal kata Joomla berasal dari kata Swahili yaitu, *jumla* yang mengandung arti “kebersamaan”. Fitur Joomla diantaranya adalah sistem *caching* untuk peningkatan performansi, RSS, blogs, polling, dan masih banyak yang lainnya.

CMS Joomla merupakan CMS yang lengkap dan banyak dipakai oleh pengembang web. Selain fitur-fitur dari joomla yang lengkap, kelebihan joomla terletak pada kemudahan instalasi dan pengelolaannya. Joomla terdiri dari 3 elemen dasar, yaitu server web (*web server*) Apache, *script* PHP serta basis data MySQL. Server web diasumsikan terhubung dengan internet/intranet yang berfungsi sebagai penyedia layanan situs. *Script* PHP terdiri dari kode program dalam bahasa PHP dan basis data merupakan tempat penyimpanan konten.

Cara kerja dari Joomla adalah sebagai berikut, awalnya pengguna akan meminta akses pada halaman joomla dengan mengeksekusi URL pada browser web yang kemudian terhubung dengan server web. Tidak hanya URL, permintaan yang dalam istilah teknis lebih dikenal dengan query string juga mengandung parameter konten. Berdasarkan parameter tersebut, sistem skrip joomla akan melakukan kontak dengan basis data dan mengambil konten yang

dimaksud berdasarkan parameternya. Terakhir, konten dan template digabung bersama dan muncul kembali sebagai halaman html, gambar, css, dan javascript.

Berikut adalah beberapa keunggulan yang dimiliki dari CMS Joomla sehingga banyak dipakai oleh para pengembang website : 1) Joomla selalu melakukan pembaharuan dari sisi CMS maupun dari plugin; 2) Memiliki banyak plugin tambahan yang lengkap; 3) Merupakan CMS open source terbaik di dunia; 4) Instalasi dan pengoperasiannya mudah; 5) Pengembang memiliki hak untuk membuat template atau memodifikasi template sendiri.

b. *Extension CMS Joomla*

Extension yang merujuk pada arti perluasan adalah fitur-fitur khusus pada CMS Joomla yang dapat memberikan nilai tambah pada website Joomla (Yuhefizhar, 2011). Berikut adalah fitur-fitur tersebut : 1) *Template*; 2) *Module*; 3) *Component*; 4) *Plugins*; 5) *Language*.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Kristina Nuraini dengan judul pengembangan bahan ajar berbasis web mata kuliah pengantar teori graf menggunakan Joomla dan Macromedia Flash 8 menunjukkan hasil bahwa dengan adanya website pembelajaran tersebut dapat memudahkan serta meningkatkan kualitas proses belajar mengajar serta memberikan kemudahan bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nanang Chosin pada tahun 2011 tentang pemanfaatan web sebagai media pembelajaran bahasa inggris menggunakan CMS Joomla memperoleh hasil bahwa aplikasi dapat bermanfaat bagi para siswa khususnya dalam mempelajari pelajaran bahasa inggris serta dapat menciptakan proses belajar mengajar yang aktif.

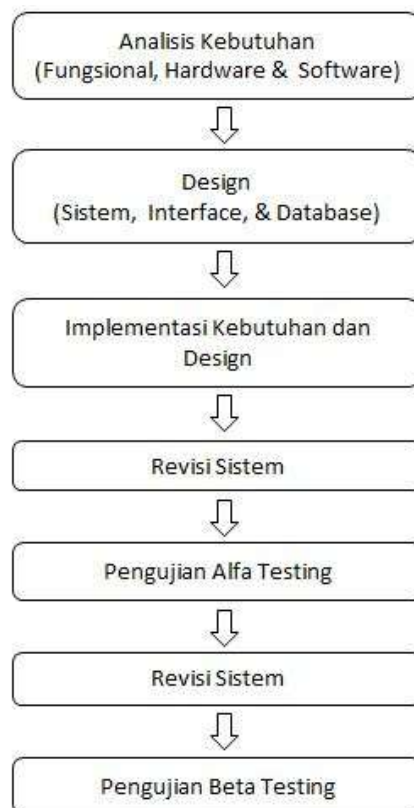
C. Kerangka Pikir

Lembar Kerja Siswa (LKS) elektronik berbasis web ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar pada materi basis data standar kompetensi membuat basis data kelas XI Teknik Komputer Jaringan. Pembuatan bahan ajar berbasis web ini melalui beberapa tahapan, yaitu analisis, desain, implementasi, dan pengujian.

Analisis kebutuhan antara lain menentukan software yang akan digunakan dalam pembuatan bahan ajar berbasis web, serta fungsi-fungsi yang akan ada dalam di dalamnya. Bahan ajar berbasis web ini dirancang agar memiliki interaktifitas yang dikemas dalam bentuk *electronic web base* sehingga waktu dan tempat akses pengguna tidak terbatas. Tahapan desain sistem dibagi menjadi tiga, yaitu design pemodelan sistem menggunakan UML, design interface, serta design database. Implementasi adalah tahapan menterjemahkan desain menjadi bentuk akhir sistem yang berupa website. Tools yang digunakan pada implementasi ini yaitu *Content Management System* (CMS) Joomla. Tahapan terakhir adalah pengujian hasil akhir sistem dengan menggunakan pengujian *alfa testing* serta *beta testing*.

Pengujian sistem dalam penelitian ini akan divalidasi oleh ahli media yang berhubungan dengan *web design* serta dari pengguna dengan menggunakan teknik pengumpulan data dalam bentuk angket. Angket berisi kriteria pengujian sistem yang akan dijabarkan menjadi aspek-aspek penilaian *usability*.

Pengujian sistem yang dilakukan nantinya akan digunakan untuk mengetahui bagaimana persepsi pengguna setelah mencoba menggunakan sistem dan menilai kelayakan dari sistem tersebut. Website yang memenuhi kriteria pengujian tersebut akan dapat digunakan di kelas dan menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang efektif, menarik, dan dapat diakses dengan mudah. Secara umum, kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



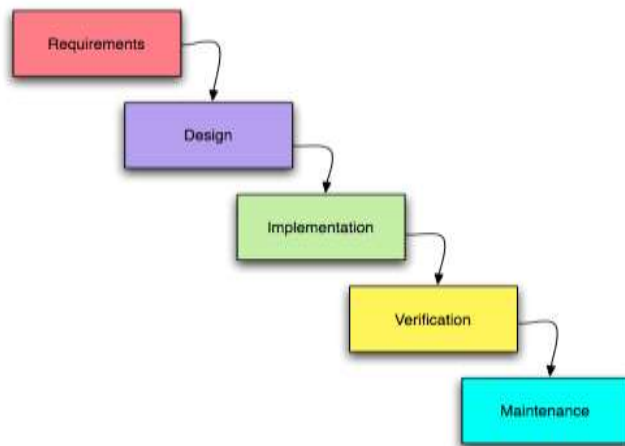
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka penelitian ini menggunakan metode pendekatan *Research and Development* (penemuan, pengembangan dan pengujian produk). Dalam bidang pendidikan, Borg and Gall (1998) yang dikutip oleh Sugiyono (2011) menyatakan bahwa, penelitian dan pengembangan (*research and development/ R&D*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dalam hal ini, peneliti melakukan pengembangan bahan ajar yang berupa lembar kerja siswa elektronik berbasis web dan menganalisis aspek-aspek kualitas *web design*.

Peneliti membangun perangkat lunak ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *System Development Life Cycle* (SDLC) model proses *waterfall*. Model proses *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun suatu perangkat lunak. Model pengembangan *waterfall* yang digunakan digabungkan dengan teknik *whirlpools* (pusaran air). Model ini dipilih untuk mengatasi terjadinya perubahan kebutuhan sistem yang sering kali terjadi pada pengembangan web. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam model *waterfall* Pressman (2002) :



Gambar 3. Diagram Model *Waterfall*

Tahapan perancangan Lembar Kerja Siswa Elektronik :

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan lembar kerja siswa elektronik yang akan dibagi menjadi 2 jenis kebutuhan, yaitu :

a. Kebutuhan fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dibutuhkan untuk mendefinisikan fungsi/menu yang akan ada di dalam lembar kerja siswa elektronik berbasis web ini. Menu/fungsi yang akan ada dalam bahan ajar ini antara lain:

- 1) Home
- 2) Pilih LKS
- 3) Tentang LKS Elektronik
- 4) Upload Artikel Materi
- 5) Upload Worksheet
- 6) Download Tugas

- 7) Submit Tugas
- 8) Download Materi
- 9) Latihan Soal
- 10) Forum

b. Kebutuhan hardware dan software

Dalam analisis kebutuhan pengembangan ini seluruh tools yang dibutuhkan untuk membuat lembar kerja siswa elektronik berbasis web didefinisikan. Tools yang akan digunakan untuk pengembangan lembar kerja siswa elektronik berbasis web ini antara lain:

- 1) PC/Laptop
- 2) CMS Joomla 2.5.8
- 3) Web Server Apache
- 4) Database server MySQL
- 5) StarUML
- 6) Web Browser

2. Desain

Tahapan yang kedua desain atau pemodelan sistem, dibutuhkan untuk memodelkan sistem yang akan dibuat. Tahapan desain ini meliputi :

a. Perancangan *Unified Model Language* (UML)

Desain sistem dibuat menggunakan pemodelan *Unified Model Language* (UML). UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks

pendukung (Fowler, 2004). Perancangan desain model sistem meliputi pembuatan *use case diagram*, *class diagram*, *deployment diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*.

b. Perancangan Desain *Interface*

Mendesain tampilan halaman website yang akan dibuat agar mudah digunakan serta interaktif dengan user.

c. Perancangan Database

Database digunakan untuk menyimpan data-data yang nantinya akan tampil di website. CMS Joomla telah menyediakan database yang dapat langsung digunakan, sehingga peneliti hanya menyesuaikan database dengan hosting tempat penyimpanan database.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap yang dilakukan untuk menterjemahkan desain/pemodelan sistem ke tampilan yang sebenarnya. Desain yang telah dibuat di eksekusi menggunakan CMS Joomla sehingga dapat menghasilkan suatu tampilan web yang berisikan materi ajar berupa lembar kerja siswa elektronik.

4. Pengujian

Pengujian merupakan proses menemukan kesalahan yang mungkin terjadi setelah perangkat lunak selesai dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan penilaian pada lembar kerja siswa elektronik berbasis web untuk

menentukan kelayakan dari perangkat lunak tersebut. Penilaian dilakukan oleh ahli media, serta siswa TKJ kelas XI SMK N 2 Depok Sleman. Pengujian lembar kerja siswa elektronik berbasis web ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu:

a. *Alfa testing*

Alfa Testing merupakan tahap awal dalam pengujian sebuah perangkat lunak. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan *error* permasalahan penggunaan dari sisi pengembang (Pressman, 2002). Pengujian ini dilakukan oleh ahli media yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan sebelum sistem atau bahan ajar berbasis web yang berupa lembar kerja siswa elektronik ini digunakan oleh user. Hasil penilaian dari *alfa testing* digunakan untuk mengetahui unjuk kerja sistem yang telah dibuat oleh pengembang.

b. *Beta Testing*

Beta testing merupakan pengujian tahap akhir sebuah perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna, dalam hal ini adalah siswa kelas 11 Teknik Komputer Jaringan. Pengujian *beta* dilakukan untuk mendapatkan usulan dari pengguna akhir sebelum persiapan rilis produk akhir (Pressman, 2002). Pada uji ini pengguna akan memberikan umpan balik terhadap kesalahan/kekurangan sistem yang telah dibuat. Hasil umpan balik dari pengguna digunakan untuk menentukan kelayakan sistem serta penyempurnaan sistem.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Waktu penelitian diperkirakan sekitar bulan Januari 2013 sampai bulan Februari 2013 dengan pertimbangan sistem siap diimplementasikan dan dilakukan pengujian.

C. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

“Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati” (Sugiyono, 2011). Instrumen angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup, yaitu angket yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban dan responden tinggal memilihnya serta angket terbuka, dimana responden diminta memberikan tanggapan tentang pertanyaan yang diberikan peneliti. Instrumen penelitian terdiri dari instrumen untuk pengujian oleh ahli media serta *user*.

a. Instrumen Ahli Media

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Instrumen *Web checklist* oleh Russ Weakley. *Web checklist* adalah daftar item yang harus diatasi pada setiap situs yang akan dibangun. Situs yang telah memenuhi item yang ada pada web checklist akan menjadi ramping, bersih, CSS-based, dapat diakses, bermanfaat serta ramah mesin pencari. Panduan ini juga dapat digunakan untuk: 1) menunjukkan luasnya standar web; 2) sebagai perangkat praktis untuk pengembang selama fase produksi website; serta 3) sebagai

bantuan bagi para pengembang yang tertarik untuk membangun web standar. Pada Instrumen *Web checklist* ini berisikan poin tentang aspek-aspek yang berhubungan dengan kelayakan design website. Berikut kisi-kisi untuk instrumen ahli media.

Tabel 1. Instrumen Ahli Media

No	Indikator	No. Butir
1	Kualitas Kode	1-10
2	Aspek Presentasi (Managemen Konten)	1-2
3	Aksesibilitas bagi pengguna	1-10
4	Aksesibilitas untuk perangkat	1-8
5	Dasar Usability	1-10
6	Manajemen Situs	1-4

b. Instrumen *User*

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen *Scale Ussability System* (SUS) oleh John Brooke pada tahun 1986. SUS adalah teknologi independen dan telah diujikan pada hardware, software, website, cell-phones, IVRs, dan lain-lain. Pada instrumen *Scale Ussability System* ini berisikan poin tentang aspek-aspek yang berhubungan dengan kelayakan bahan ajar berbasis web khususnya dari aspek penggunaan (*ussability*). Berikut kisi-kisi untuk instrument *ussability user*.

Tabel 2. Instrumen User

No	Indikator	No. Butir
1	Kompleksitas	1-3, 8, 9
2	Cara kerja sistem	5-7
3	Kebutuhan pendukung	4, 10

2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan diambil pada penelitian ini berasal dari populasi kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMK N 2 Depok Sleman sebanyak 64 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan observasi terlebih dahulu untuk mengetahui keadaan atau situasi yang ada pada sekolah tersebut, selanjutnya untuk pengambilan data menggunakan angket terbuka dan tertutup dimana pada halaman belakang disertai kolom saran. Teknik ini dipilih karena akan digunakan untuk menilai kualitas produk pembelajaran.

D. Teknik Analisis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari skor pengujian menggunakan instrumen penelitian. Data kuantitatif tersebut kemudian dihitung skor rata-ratanya dengan rumus :

$$\sum y = (y \times n) \times 2,5$$

Dimana : y = skor responden

n = jumlah responden

2,5 = variabel instrumen SUS

$\sum y$ = Skor total responden

Sedangkan untuk menghitung skor persentase kelayakan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan hasil berupa nilai kuantitatif dari perhitungan sebelumnya, kemudian nilai di konversi menjadi nilai kualitatif berskala 5 dengan skala Likert. Konversi persentase ke pernyataan seperti dalam tabel seperti berikut (Riduwan, 2007) :

Tabel 3. Interpretasi Persentase Likert

No	Persentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Lemah
2	21% - 40%	Lemah
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Kuat
5	81% - 100%	Sangat Kuat

Agar konversi persentase ke dalam bentuk pernyataan lebih sesuai dengan penelitian yang dilakukan maka skala konversi persentase diatas disesuaikan interpretasinya. Penyesuaian interpretasi tersebut dikarenakan penelitian ini melakukan uji kelayakan perangkat lunak yang dikembangkan. Skala konversi persentase disesuaikan menjadi seperti berikut ini:

Tabel 4. Penyesuaian Interpretasi Likert

No	Persentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

Dari hasil perhitungan analisa data penelitian nantinya akan didapat interpretasi kelayakan perangkat lunak yang dikembangkan dan diteliti. Hasil

penelitian ini nantinya akan menentukan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Fungsi yang dibutuhkan antara lain :

- a. Siswa dapat mempelajari materi LKS secara online
- b. Siswa dapat mendaftar menjadi anggota website LKS elektronik dan anggota forum
- c. Siswa dapat mengerjakan latihan soal dengan mudah
- d. Siswa dapat mengupload tugas dengan mudah
- e. Siswa dapat mendownload materi LKS
- f. Guru dapat mengupload artikel materi dan worksheet
- g. Guru dapat mendownload tugas siswa yang telah diupload ke website LKS elektronik
- h. Guru dan siswa dapat berdiskusi melalui forum

2. Analisis Kebutuhan Hardware dan Software

Sistem ini membutuhkan spesifikasi minimum :

- a. Server, satu unit PC/Laptop komputer server sebagai server yang telah diinstal dan dikonfigurasi sesuai standar minimal dengan Web Server Apache, Database server MySQL, dan terhubung dengan internet.
- b. User, dapat diakses dari PC/Laptop atau smartphone yang terhubung dengan internet, serta aplikasi web browser pada umumnya.

3. Tahap Design

Tahapan design dibagi menjadi 3, yaitu :

a. Design UML

1) Use case Diagram

Use case Diagram merupakan pemodelan *behavior* yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.



Gambar 4. Use Case Diagram

Penjabaran *Use case* diagram diatas didefinisikan menjadi tiga, yaitu definisi aktor, definisi *use case* dan skenario *use-case* seperti berikut ini :

a) Definisi Aktor

Berikut ini adalah pendefinisian aktor pada LKS Elektronik :

Tabel 5. Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Orang yang mempunyai hak akses untuk melakukan perubahan dan mengelola website LKS Elektronik secara keseluruhan. Disebut juga dengan Super Administrator.

No.	Aktor	Deskripsi
2.	Guru	Orang yang menjadi anggota sekaligus menjadi administrator dengan hak akses terbatas. Guru memiliki akses untuk mengelola kuis pada website LKS Elektronik dan menggunakan fitur website seperti anggota yang lain.
3.	Member	Orang yang menjadi anggota dari website LKS Elektronik serta dapat menggunakan fitur-fitur yang tersedia di website. User dibagi menjadi 2 tingkatan, yaitu: siswa dan guru.
4.	Guest	Orang yang mengunjungi website dan dapat berinteraksi dengan menggunakan fitur yang sangat minimal.

b) Definisi *Use case*

Tabel 6. Definisi *Use case*

No.	<i>Use case</i>	Deskripsi
1.	Login	Merupakan proses pengecekan hak akses siapa yang berhak mengakses proses pengelolaan Lembar Kerja Siswa Elektronik. Login wajib untuk fungsi- fungsi yang berkaitan dengan akses perubahan ke basis data, oleh karena itu fungsi-fungsi yang melakukan perubahan basis data harus mengecek validasi user yang mengakses fungsi-fungsi ini. Dalam hal ini adalah kapasitasnya hanya sebagai user atau sebagai admin.
2.	Mengelola LKS	Mengelola LKS merupakan proses maintenance dan perawatan website agar selalu update dan menjaga dari bugs yang tidak diinginkan.
3.	Mengelola artikel materi	Mengelola artikel materi merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pengelolaan artikel materi yaitu memasukkan, mengupdate, dan menghapus artikel materi.
4.	Memasukkan artikel materi	Merupakan proses memasukkan artikel materi ke dalam basis data.
5.	Mengupdate artikel materi	Merupakan proses memperbaharui artikel materi di dalam basis data.
6.	Menghapus artikel materi	Merupakan proses menghapus artikel materi dari basis data.
7.	Mengelola latihan soal	Mengelola latihan soal merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pengelolaan data yaitu memasukkan, mengupdate, dan menghapus latihan soal
8.	Memasukkan latihan soal.	Merupakan proses memasukkan latihan soal ke dalam basis data.
9.	Mengupdate latihan soal	Merupakan proses memperbaharui latihan soal ke dalam basis data.
10.	Menghapus latihan soal	Merupakan proses menghapus latihan soal dari basis data.

No.	<i>Use case</i>	Deskripsi
11.	Mengelola aktifitas lab.	Mengelola aktifitas lab. merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pengelolaan data yaitu memasukkan, mengupdate, dan menghapus aktifitas lab..
12.	Memasukkan aktifitas lab.	Merupakan proses memasukkan aktifitas lab. ke dalam basis data.
13.	Menghapus aktifitas lab.	Merupakan proses menghapus aktifitas lab. dari basis data.
14.	Mengelola post forum	Mengelola post forum merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pengelolaan data yaitu memasukkan data, mengupdate, dan menghapus post forum.
15.	Memasukkan forum	Merupakan proses memasukkan post forum ke dalam basis data.
16.	Mengupdate post forum	Merupakan proses memperbaharui post forum ke dalam basis data.
17.	Menghapus post forum	Merupakan proses menghapus post forum dari basis data.
18.	Memilih LKS	Merupakan proses pemilihan materi LKS yang ingin dipelajari.
19.	Mengerjakan latihan soal	Merupakan proses pengerjaan latihan soal
20.	Submit tugas	Merupakan proses mengunggah suatu file tugas ke dalam sistem.

c) Skenario *Use case* Diagram

Nama *Use case* : Login

Skenario:

Tabel 7. Skenario Login

Aksi Aktor		Reaksi Sistem	
Skenario Normal			
1.	Memasukkan username dan password		
		2.	Mengecek valid tidaknya data masukan
		3.	Masuk ke website LKS Elektronik
Skenario Alternatif			
1.	Memasukkan username dan password		
		2.	Mengecek valid tidaknya data masukan
		3.	Menampilkan pesan login tidak valid
4.	Memasukkan username dan password yang valid		
		5.	Mengecek valid tidaknya data masukan.
		6.	Masuk ke website LKS Elektronik

Nama *Use case*: Membuat artikel materi

Skenario:

Tabel 8. Skenario Membuat Artikel Materi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Menuliskan artikel pada kolom editor	
	2. Mengecek valid tidaknya artikel masukan
	3. Menyimpan artikel materi ke basis data website
	4. Menampilkan pesan artikel berhasil disimpan.
Skenario Alternatif	
1. Menuliskan artikel pada kolom yang tersedia	
	2. Mengecek valid tidaknya konten artikel masukan
	3. Mengeluarkan pesan bahwa konten artikel masukan tidak valid
4. Memperbaiki artikel masukan yang tidak valid	
	5. Mengecek valid tidaknya konten artikel masukan
	6. Menyimpan artikel ke basis data
	7. Menampilkan pesan berhasil disimpan

Selanjutnya untuk skenario-skenario use case yang lain berada di halaman lampiran.

2) Class Diagram

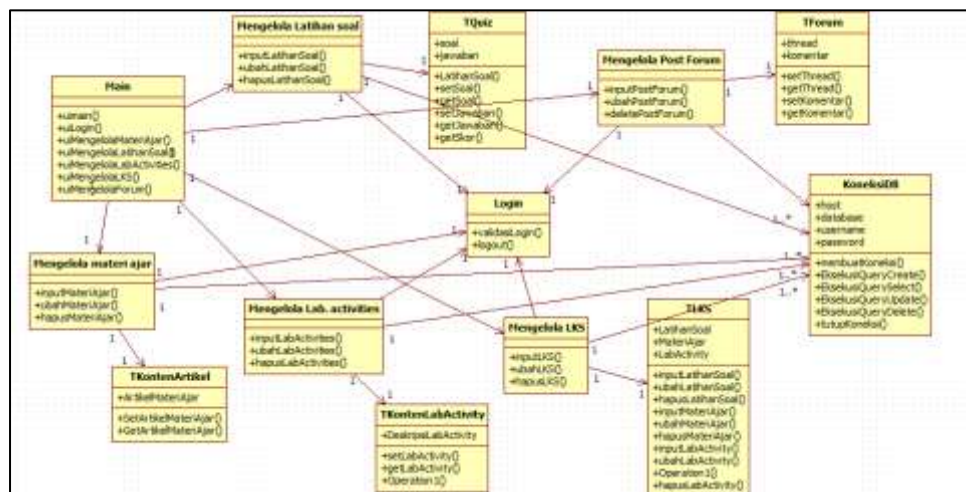
Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sebuah sistem. Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Berdasarkan *use case* yang telah dirancang sebelumnya, maka dapat dirancang *class diagram*. Untuk memudahkan proses perancangan class diagram maka dilakukan identifikasi *object* yang diperlukan oleh sistem, yaitu sebagai berikut :

d) *Boundary Object* : Login, Main, KoneksiDB

e) *Control Object* : MengelolaMateriAjar, MengelolaLatihanSoal, MengelolaLabActivity, MengelolaLKS, Mengelola Forum

f) *Entity Object* : TQuiz, TLKS, TKontenArtikel, TKontenLabActivity, TForum.

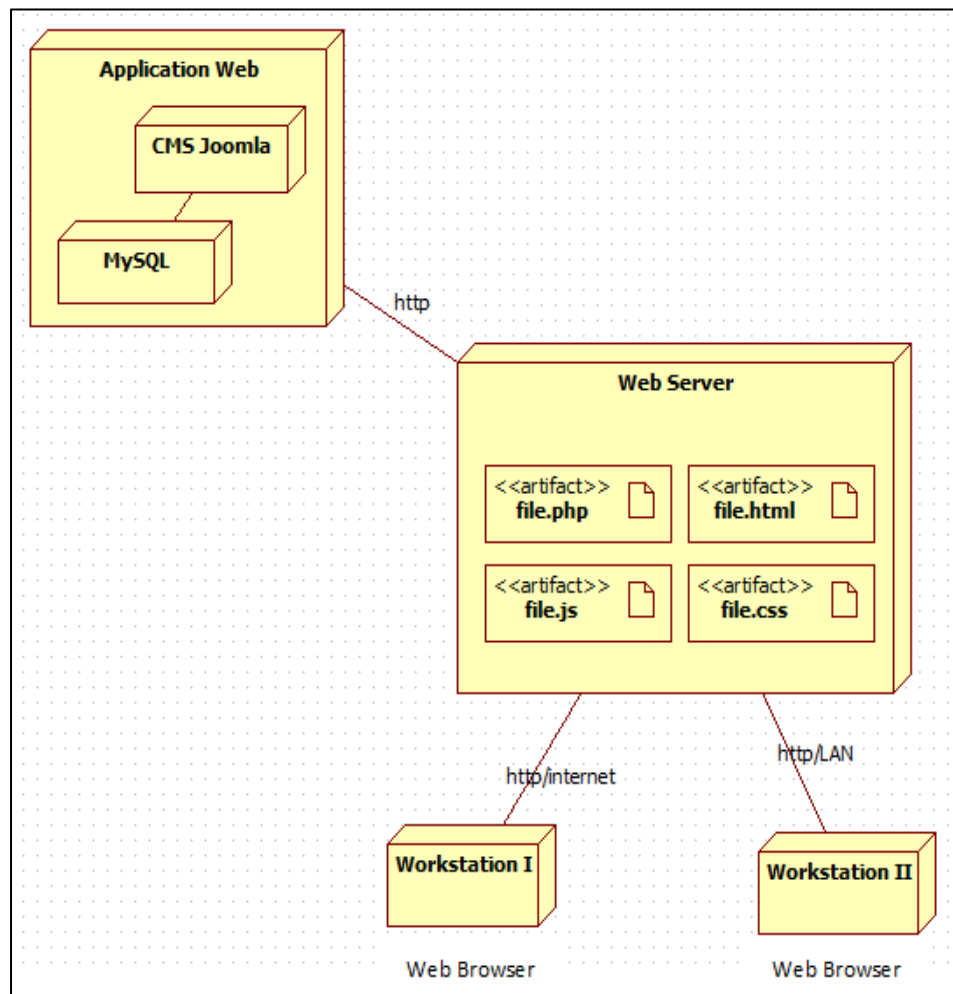
Berdasarkan objek-objek tersebut maka *class diagram* dirancang seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. Class Diagram

3) *Deployment Diagram*

Deployment Diagram menunjukkan susunan fisik sebuah sistem, menunjukkan bagian perangkat lunak mana yang berjalan pada perangkat keras mana. Berikut adalah rancangan deployment diagram dari sistem :

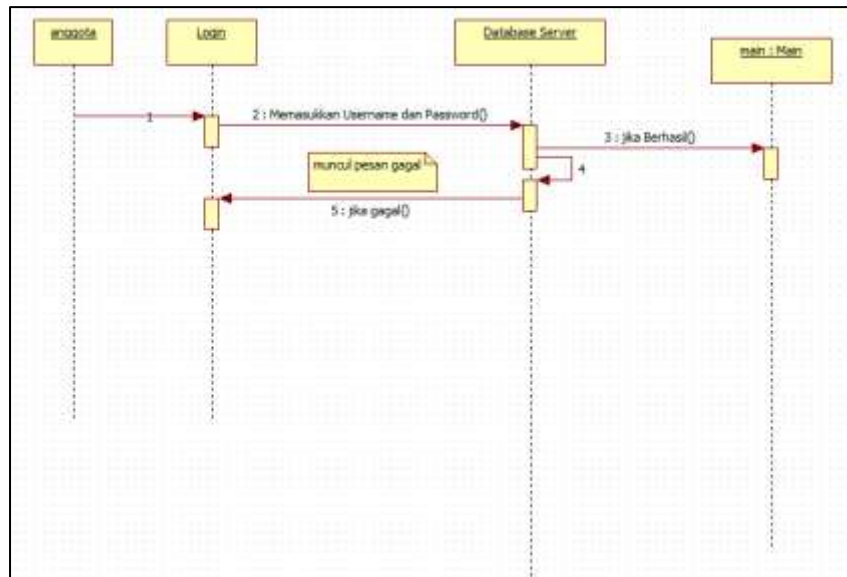


Gambar 6. *Deployment Diagram*

4) *Sequence Diagram*

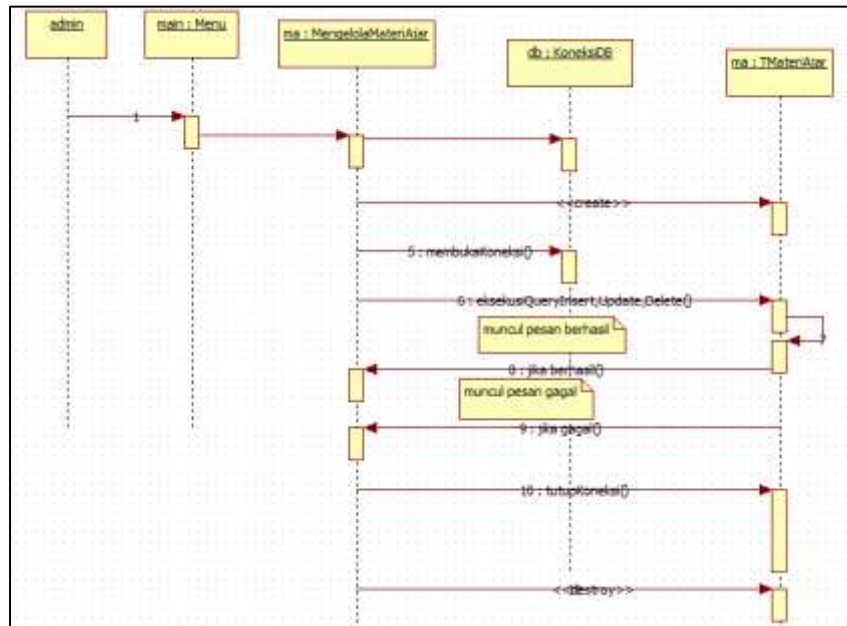
Sequence Diagram menggambarkan perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

a) *Sequence Login*



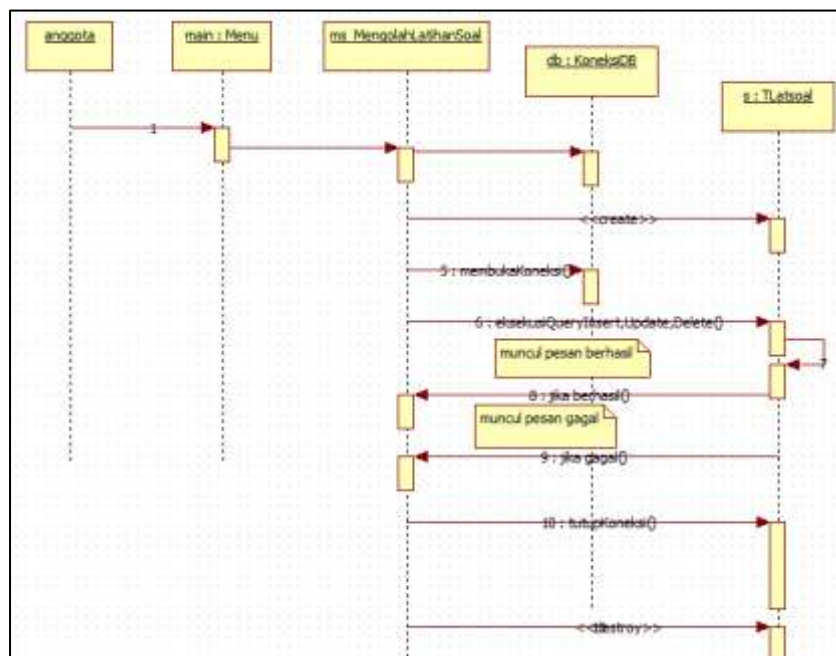
Gambar 7. *Sequence Login*

b) Sequence Materi Ajar



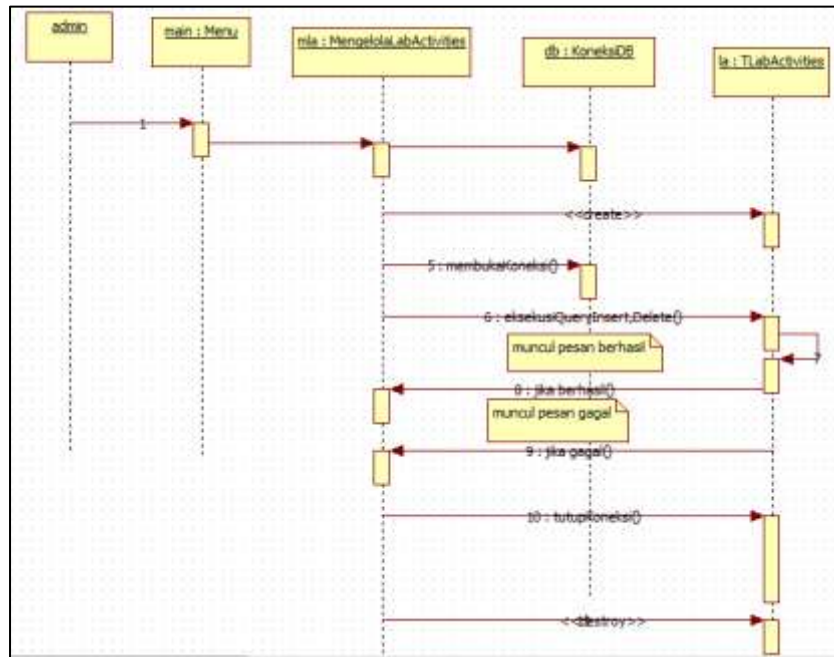
Gambar 8. *Sequence* Materi Ajar

c) Sequence Mengelola Latihan Soal



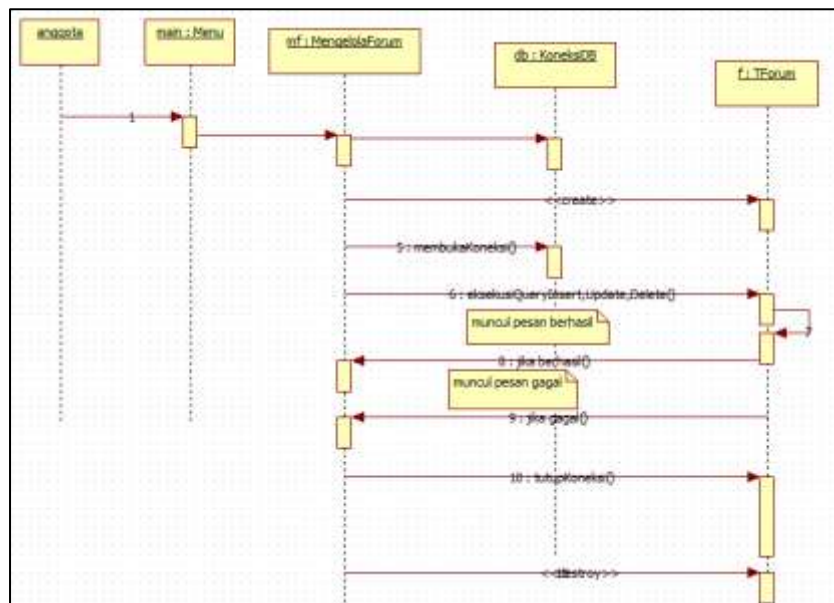
Gambar 9. *Sequence* Latihan Soal

d) Sequence Aktivitas Lab.



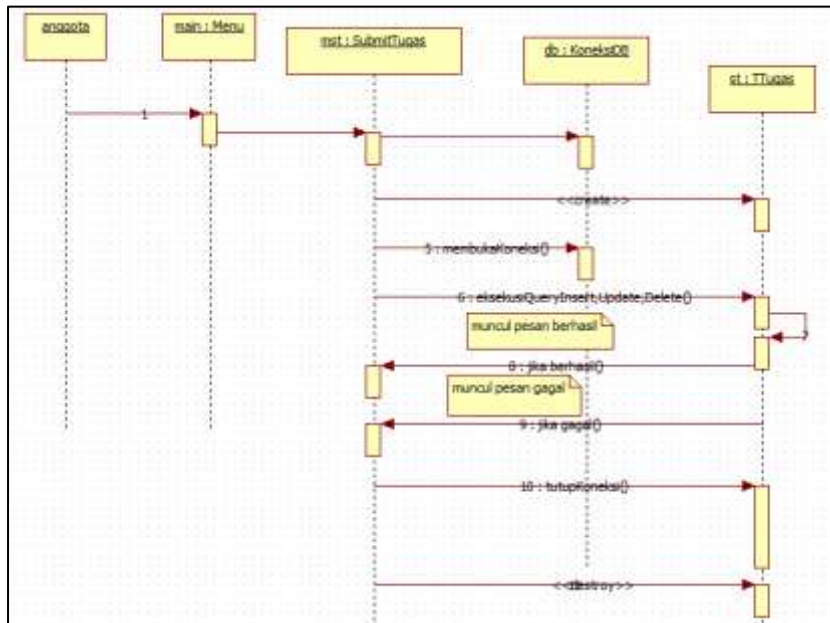
Gambar 10. Sequence Aktivitas Lab.

e) Sequence Mengelola Forum



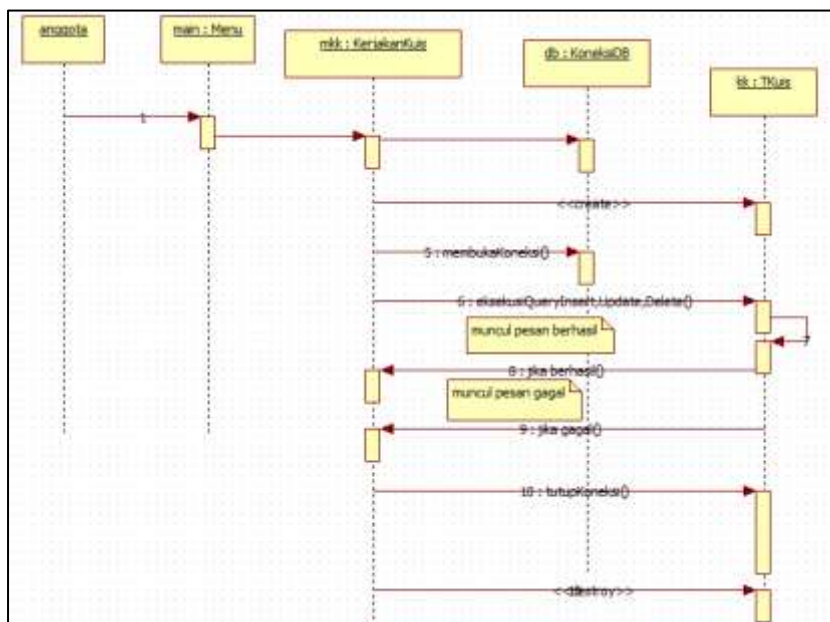
Gambar 11. Sequence Forum

f) Sequence Submit Tugas



Gambar 12. Sequence Submit Tugas

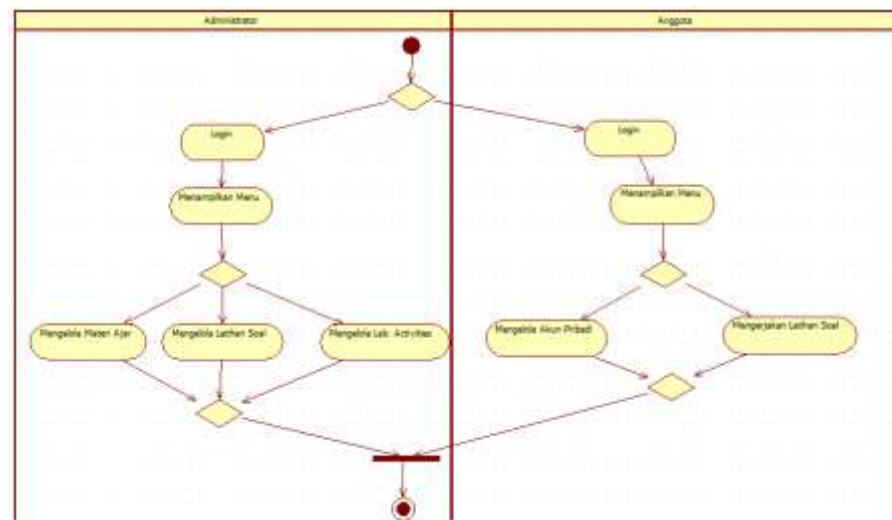
g) Sequence Kerjakan Kuis



Gambar 13. Sequence Latihan Soal

5) Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Diagram kelas menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem, bukan aktivitas yang dilakukan oleh aktor.



Gambar 14. Activity Diagram

b. Design Database

CMS Joomla 2.5.8 telah menyediakan database yang dapat dipakai oleh pengembang, sehingga peneliti hanya menyesuaikan database dengan hosting tempat penyimpanan database. Berikut adalah desain tabel yang ada dalam database website lembar kerja siswa elektronik ini.

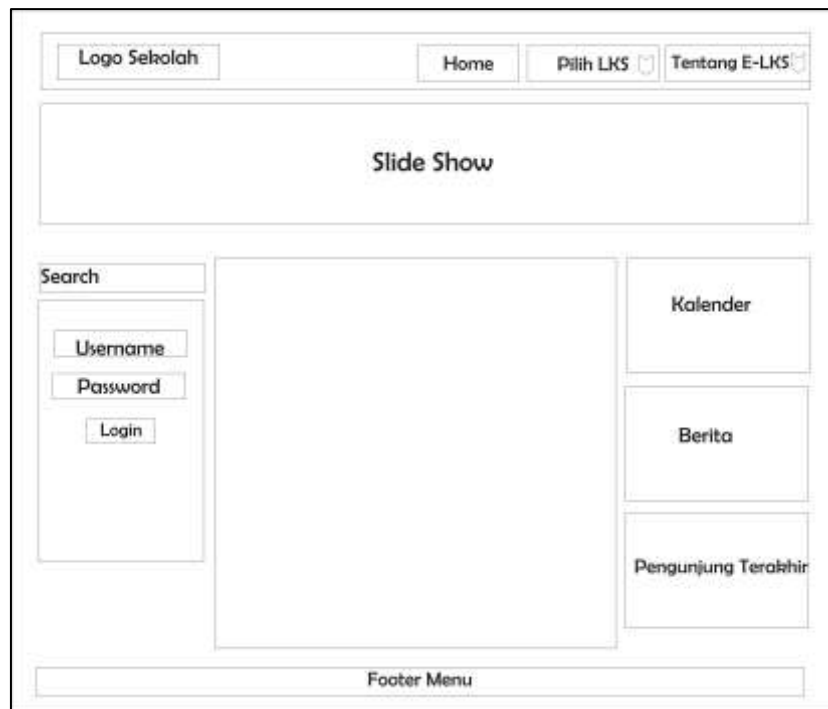


Gambar 1. Design Basis Data

c. *Design Interface*

1) Halaman Beranda Website LKS Elektronik

Pada halaman beranda website ini terdapat 6 bagian utama layout website. Menu bar, slide show, konten form, modul tambahan di sisi kanan dan kiri konten, serta footer menu.



Gambar 16. *Interface Home*

2) Halaman Buat Akun

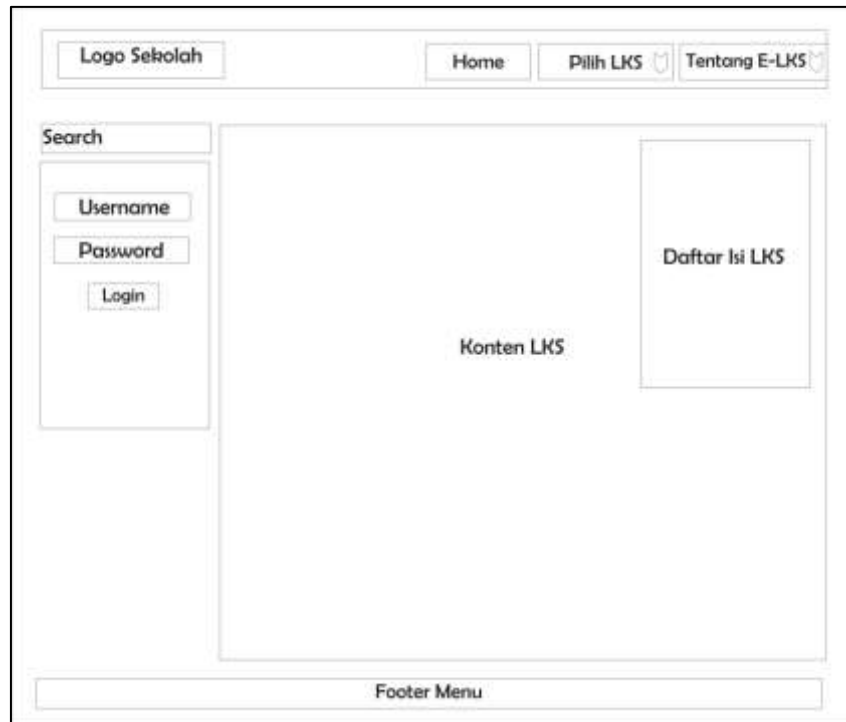
Pada halaman buat akun terdapat dua buah form yang dapat diisi oleh pengguna untuk mendaftar dan mengisi kelengkapan pendaftaran anggota. Form pertama, detail akun digunakan untuk mengisi nama aku yang akan dipakai saat pengunjung login sebagai anggota. Sedangkan form kedua, detail personal digunakan untuk mengisi data diri anggota baru.

The screenshot shows a web interface for creating a new account. At the top, there is a header bar with a 'Logo Sekolah' button on the left and three navigation buttons ('Home', 'Pilih LKS', 'Tentang E-LKS') on the right. Below the header, on the left side, is a 'Search' input field. The main content area is titled 'Buat Akun Baru'. It contains two stacked form boxes: 'Detail Akun' on top and 'Detail Personal' on the bottom. A 'Register' button is located at the bottom right of the 'Detail Personal' form. At the very bottom of the page is a 'Footer Menu' bar.

Gambar 17. *Interface* Buat Akun

3) Halaman Materi LKS

Halaman Materi LKS berisi daftar isi keseluruhan LKS dari sebuah materi dan tampilan isi sub materi LKS.



Gambar 2. *Interface* Materi LKS

4) Halaman Submit Tugas

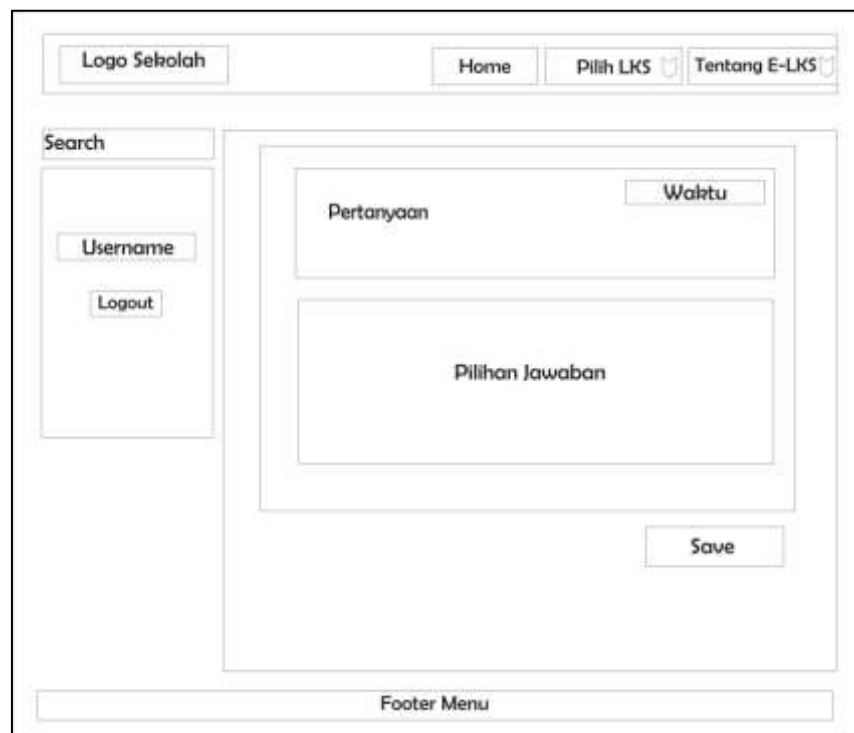
Halaman submit tugas ini digunakan untuk mengupload tugas siswa yang akan dikumpulkan, sehingga pada halaman ini terdapat form untuk memilih file yang akan dikirim, keterangan file, serta pilihan kategori untuk memilih materi tugas.

The wireframe illustrates the layout of the 'Submit Task' page. At the top, there is a header bar containing a 'Logo Sekolah' placeholder, a 'Home' button, a 'Pilih LKS' button with a dropdown arrow, and a 'Tentang E-LKS' button with a dropdown arrow. On the left side, a vertical sidebar includes a 'Search' input field, a 'Username' label, and a 'Logout' button. The main content area is enclosed in a large frame. Inside this frame, at the top, is a 'Pilih Kategori' label with a dropdown menu. Below this is a section for file selection, featuring a 'Pilih File' label, an 'Upload' button, and a large text area labeled 'Keterangan File'. At the bottom of the main frame is a 'Footer Menu' bar.

Gambar 3. *Interface* Submit Tugas

5) Halaman Latihan Soal

Pada Halaman Latihan Soal secara umum terdiri atas bagian untuk menampilkan pertanyaan, jawaban, serta tombol save untuk menyimpan hasil jawaban. Di akhir ujian terdapat table hasil skor ujian yang akan menampilkan nilai, waktu total pengerjaan soal dan keterangan lulus atau tidak dalam mengerjakan soal.

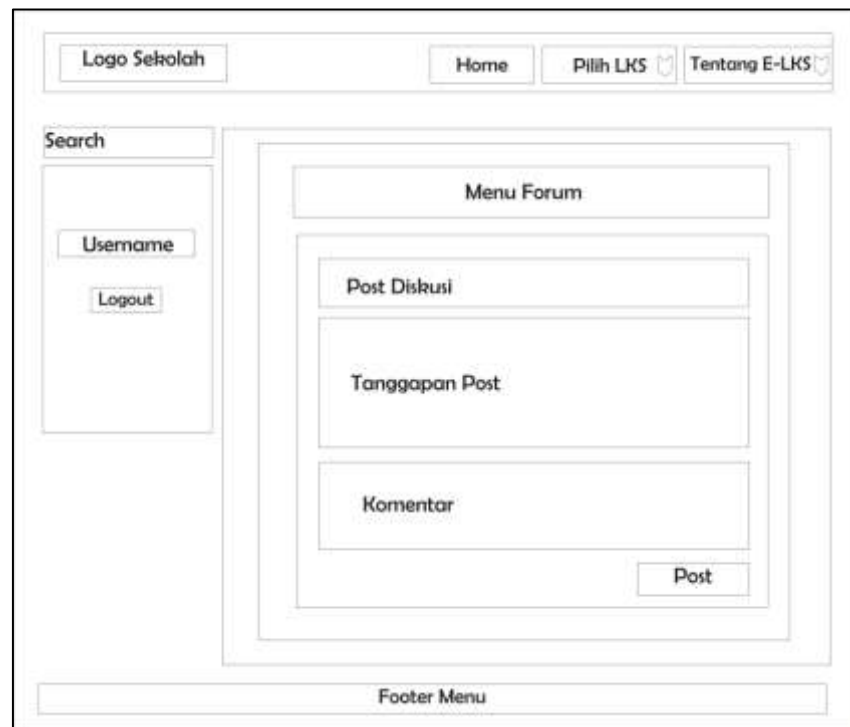


The wireframe illustrates the layout of the E-LKS Practice Question page. It features a top navigation bar with a 'Logo Sekolah' placeholder and three links: 'Home', 'Pilih LKS' (with a dropdown arrow), and 'Tentang E-LKS' (with a dropdown arrow). On the left side, there is a sidebar containing a 'Search' input field, a 'Username' input field, and a 'Logout' button. The main content area is divided into two primary sections: 'Pertanyaan' (Question) and 'Pilihan Jawaban' (Answer Choices). A 'Waktu' (Time) label is positioned in the top right corner of the question section. A 'Save' button is located at the bottom right of the answer choices section. A 'Footer Menu' bar spans the width of the page at the bottom.

Gambar 20. *Interface* Latihan Soal

6) Halaman Forum

Halaman forum digunakan oleh siswa dan guru untuk bertukar informasi, saran, atau diskusi. Pada halaman ini secara umum terdiri dari menu forum, postingan yang masuk, serta kotak saran atau komentar.



Gambar 21. *Interface* Forum

4. Tahap Implementasi

a. Implementasi User Interface

1) Halaman Depan



Gambar 22. Implementasi Home

2) Halaman Buat Akun Baru



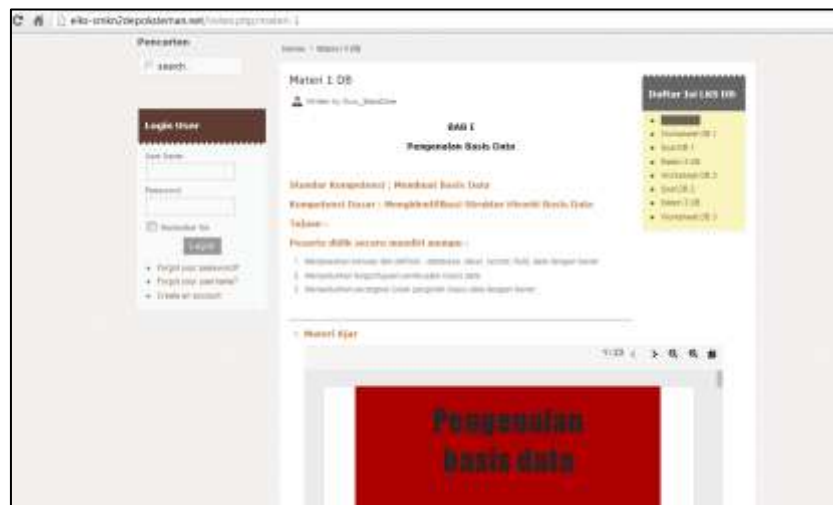
Gambar 23. Implementasi Buat Akun

3) Halaman Pilih LKS

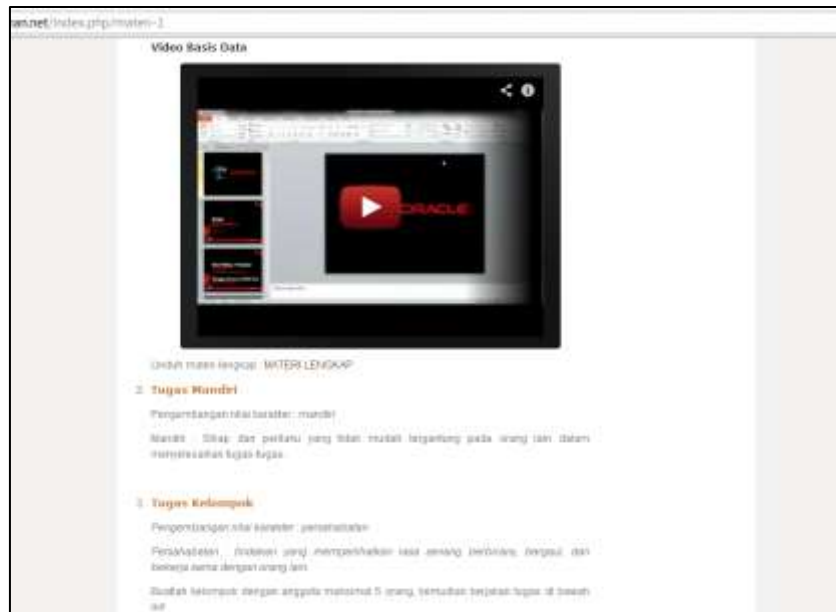


Gambar 4. Implementasi Pilih LKS

4) Halaman Materi LKS



Gambar 5. Implementasi Materi LKS-1



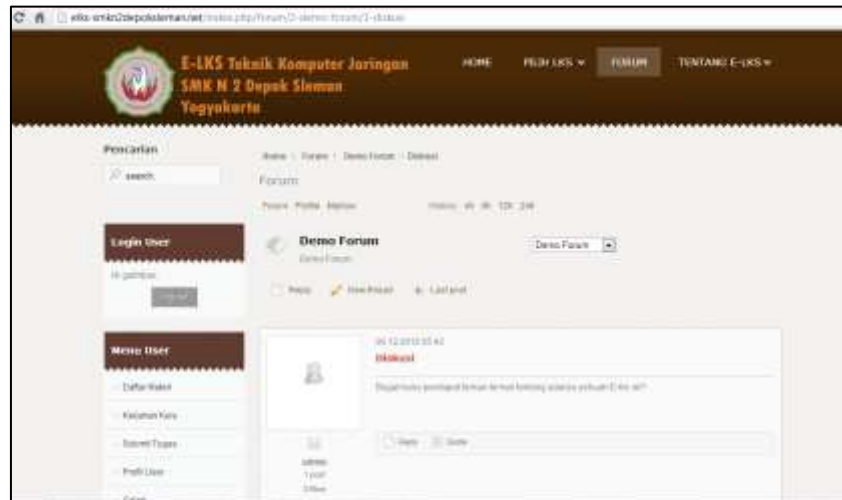
Gambar 6. Implementasi Materi LKS-2

5) Halaman Latihan Soal



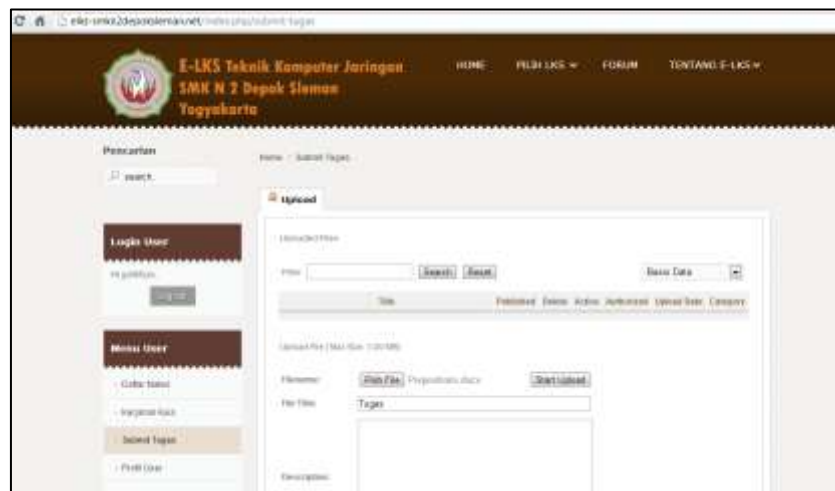
Gambar 7. Implementasi Latihan Soal

6) Halaman Forum



Gambar 8. Implementasi Forum

7) Halaman Submit Tugas



Gambar 9. Implementasi Submit Tugas

5. Tahap Pengujian

Pada tahap ini aplikasi yang telah dikembangkan dilakukan pengujian kualitas sistem menggunakan instrumen *Web Checklist* untuk ahli media dan instrumen *Scale Usability System* untuk pengguna.

a. *Alfa Testing*

Pada tahap *alfa testing* dilakukan pengujian berupa validasi sistem oleh ahli media. Validasi sistem dilakukan oleh tiga orang validator yang bidang kajiannya berkaitan dengan *web designer* dan bahan ajar berbasis web. Hasil uji validasi ini berupa angket penelitian dari ahli media dengan penilaian ditinjau dari enam aspek, yaitu aspek kualitas kode, tingkat pemisahan antara konten dan presentasi, aksesibilitas bagi pengguna, aksesibilitas untuk perangkat, dasar usability, serta manajemen situs. Penilaian dilakukan dengan mengisi checklist Ya dan Tidak. Hasil penilaian ahli media secara lengkap disajikan dalam lampiran, sedangkan keseluruhan hasil penilaian ahli media disajikan dalam tabel di bawah ini :

Web standards checklist

Author: Russ Weakley

Aspek Kualitas Kode

NO	Checklist	YA	TIDAK
1	Kualitas Kode		
	1. Apakah situs web menggunakan DOCTYPE yang benar?	Ya	
	2. Apakah situs menggunakan set karakter?	Ya	
	3. Apakah situs menggunakan Valid (X) HTML?	Ya	
	4. Apakah situs menggunakan Valid CSS?	Ya	
	5. Apakah situs menggunakan CSS hacks?	Ya	
	6. Apakah situs menggunakan kelas yang tidak perlu atau	Ya	

NO	Checklist	YA	TIDAK
	ids?		
	7. Apakah kode terstruktur dengan baik?	Ya	
	8. Apakah situs memiliki link rusak?		Tidak
	9. Apakah situs bekerja dengan baik dalam hal kecepatan dan ukuran halaman?	Ya	
	10. Apakah situs menampilkan JavaScript kesalahan?	Ya	

Aspek Tingkat Pemisahan antara Konten dan Presentasi

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
2	Tingkat pemisahan antara konten dan presentasi		
	1. Apakah situs menggunakan CSS untuk semua aspek presentasi (font, warna, padding, dll)?	Ya	
	2. Apakah semua gambar dekoratif dalam CSS, atau apakah mereka muncul dalam (X) HTML?	Ya	

Aspek Aksesibilitas bagi Pengguna

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
3	Aksesibilitas bagi pengguna		
	1. Apakah situs menggunakan “alt” atribut untuk semua gambar?	Ya	
	2. Apakah situs menggunakan unit relatif daripada absolut unit untuk ukuran teks?	Ya	
	3. Apakah layout web menjadi rusak jika ukuran font diperbesar?		Tidak
	4. Apakah situs menggunakan menu yang melompat/tidak langsung?		Tidak
	5. Apakah di dalam situs terdapat form yang bisa diakses?	Ya	
	6. Apakah di dalam situs terdapat tabel yang bisa diakses ?	Ya	
	7. Apakah kecerahan/kontras warna yang digunakan sudah mencukupi?	Ya	
	8. Apakah informasi yang penting ditunjukkan dengan warna yang berbeda?	Ya	
	9. Apakah situs menggunakan respon tunda untuk dropdown menu?	Ya	
	10. Apakah semua link deskriptif ?	Ya	

Aspek Aksesibilitas untuk perangkat

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
4	Aksesibilitas untuk perangkat		
	1. Apakah situs dapat berjalan pada semua browser, baik pada browser modern atau browser lama?	Ya	

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
	2. Apakah konten dapat diakses jika CSS di non-aktifkan?	Ya	
	3. Apakah konten dapat diakses jika gambar di non-aktifkan?	Ya	
	4. Apakah situs bekerja di browser teks seperti Lynx?	Ya	
	5. Apakah situs bekerja dengan baik bila dicetak?	Ya	
	6. Apakah situs bekerja dengan baik dalam perangkat Hand Held?	Ya	
	7. Apakah situs termasuk metadata rinci?	Ya	
	8. Apakah situs bekerja dengan baik dalam berbagai ukuran jendela browser?	Ya	

Aspek Dasar Usability

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
5	Dasar Usability		
	1. Apakah situs memiliki hirarki yang terstruktur?	Ya	
	2. Apakah situs memiliki struktur dokumen yang jelas?	Ya	
	3. Apakah navigasi situs mudah dimengerti?	Ya	
	4. Apakah navigasi situs konsisten?	Ya	
	5. Apakah situs menggunakan bahasa yang konsisten dan tepat?	Ya	
	6. Apakah situs memiliki halaman sitemap dan halaman kontak?	Ya	
	7. Untuk situs besar, apakah ada alat pencarian?	Ya	
	8. Apakah ada sebuah link ke halaman home pada setiap halaman di situs?	Ya	
	9. Apakah link digarisbawahi?	Ya	
	10. Apakah link yang sudah dikunjungi terdefiniskan berbeda?	Ya	

Aspek Manajemen Situs

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
6	Manajemen Situs		
	1. Apakah situs menampilkan halaman 404 error disetiap kesalahan halaman?	Ya	
	2. Apakah situs menggunakan URL yang mudah dimengerti?	Ya	
	3. Apakah URL dapat bekerja tanpa menggunakan "www"?	Ya	
	4. Apakah situs memiliki favicon?	Ya	

Berdasarkan tabel hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa item-item aspek pengujian yang harus dipenuhi telah sesuai, sehingga penguji menyimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik berbasis Web memiliki unjuk kerja yang baik dengan kategori ‘Layak’. Selain itu penguji ahli media juga memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Perlu ditambahi identitas LKS seperti indikator belajar, waktu pembelajaran, dll.
- 2) Sesuaikan format LKS Elektronik dengan format yang telah ada dan dipakai di sekolah
- 3) Tingkatkan lagi untuk faktor keamanan website

b. *Beta Testing*

Pada tahap *beta testing*, pengujian kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik dilakukan oleh para siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan SMK N 2 Depok Sleman yang berjumlah 64 orang. Hasil uji validasi ini berupa kuesioner *usability* dari pengguna. Penilaian dilakukan dengan memilih jawaban persetujuan dari suatu pernyataan dengan skala satu sampai lima. Dengan penjabaran untuk pernyataan positif yang berada pada nomor-nomor ganjil memiliki skor bernilai 0 sampai 4, sedangkan untuk pernyataan negative yang berada pada nomor-nomor genap skor bernilai dari 4 sampai 0. Setelah skor dihitung sesuai nilai tiap pernyataan kemudian dijumlah, dirata-rata dan diambil skor hasil akhir. Berikut adalah hasil pengujian *usability* oleh pengguna :

Tabel 9. Data Responden

Responden	Pernyataan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2
2	3	1	4	1	5	2	4	1	3	1
3	4	1	5	2	4	2	5	2	4	2
4	3	2	4	2	3	1	4	2	4	1
5	4	1	4	2	4	2	5	2	4	1
6	5	3	5	1	3	2	3	1	3	1
7	5	1	3	2	3	3	4	3	5	1
8	3	2	3	3	4	1	4	2	4	2
9	4	3	3	2	3	2	4	3	3	1
10	3	2	4	1	3	1	5	2	4	2
11	3	3	4	1	4	2	3	1	5	2
12	5	3	3	2	3	2	4	2	4	1
13	5	1	4	2	4	1	4	1	4	2
14	3	1	4	1	4	3	4	1	4	2
15	4	1	3	3	5	1	3	2	4	2
16	5	3	4	1	3	2	4	2	3	3
17	4	2	3	2	4	2	4	1	3	2
18	4	1	4	1	4	3	4	1	4	1
19	4	3	3	3	4	3	5	2	4	1
20	3	1	4	2	4	2	3	2	4	2
21	4	3	4	3	4	2	4	3	3	1
22	3	2	5	3	5	1	5	2	5	2
23	3	2	3	1	5	3	3	1	4	2
24	4	2	4	2	4	3	4	1	4	2
25	4	1	3	1	4	2	3	2	4	2
26	3	1	4	1	4	1	5	2	4	2
27	4	1	5	3	4	1	4	3	5	3
28	3	1	3	2	3	3	4	3	3	2
29	3	2	4	2	4	2	4	2	5	2
30	4	3	4	1	5	2	3	1	3	2
31	5	2	5	3	3	3	5	1	5	1
32	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3
33	5	1	5	2	4	1	4	2	4	1
34	3	2	4	1	4	1	4	2	4	1
35	4	1	4	1	5	3	4	1	3	3
36	4	3	5	1	3	2	3	2	5	2
37	3	1	3	2	5	3	4	1	3	3
38	3	2	4	1	3	2	3	1	4	1
39	5	4	4	2	4	1	5	2	3	2
40	5	1	3	2	4	1	5	2	4	2
41	3	2	4	1	4	3	3	1	5	1
42	4	3	3	1	3	2	4	2	5	1
43	5	2	5	2	3	3	4	2	3	1

Responden	Pernyataan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	5	2	4	2	4	2	3	1	5	2
45	3	1	4	3	4	1	5	3	3	3
46	3	1	5	2	3	3	4	2	5	1
47	4	2	4	1	4	2	3	2	4	3
48	3	3	4	1	4	1	4	2	4	1
49	5	2	3	2	5	2	5	3	3	2
50	3	3	4	2	4	2	4	1	4	2
51	5	1	3	1	3	2	4	3	4	2
52	4	2	4	1	4	3	5	2	4	2
53	4	2	5	2	4	1	3	2	4	2
54	3	1	4	1	3	2	4	2	4	1
55	3	2	4	2	5	3	5	3	4	2
56	3	2	4	2	4	3	4	2	3	1
57	4	3	5	1	5	3	5	1	4	1
58	5	1	3	2	4	2	4	2	4	1
59	3	3	4	1	3	3	5	2	5	2
60	4	2	4	2	4	2	4	1	4	1
61	4	1	4	2	5	1	5	2	4	3
62	4	2	4	1	4	1	5	1	3	2
63	3	2	4	1	4	2	3	1	3	2
64	4	1	5	1	3	2	4	3	5	1

Untuk melakukan penghitungan deskriptif persentase dari data hasil pengujian *ussability* digunakan rumus:

- 1) Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

- 2) Hasil perhitungan yang didapatkan :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{4877,5}{6400} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 76.21\%$$

Berdasarkan analisis deskriptif dan perhitungan maka diperoleh presentasi 76,21% dari total pengujian *Scale Ussability System*. Dari skor tersebut maka

dapat disimpulkan kualitas perangkat lunak tersebut memiliki kategori ‘Layak’.

Selain data tersebut responden juga memberikan beberapa saran dalam pengembangan LKS Elektronik ini, antara lain:

- 1) Daftar LKS yang sudah ada (yang terbaru atau hit) ditampilkan dalam slide show
- 2) Ditambahkan artikel-artikel yang terkait dengan materi di dalam LKS
- 3) Halaman depan lebih dilengkapi dengan deskripsi atau fitur-fitur sistem
- 4) Ada forum untuk mengevaluasi efektifitas dan efisiensi LKS yang telah digunakan
- 5) Tambahkan lebih banyak animasi yang dapat menambah minat siswa belajar.

B. Pembahasan

Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik Berbasis Website ini telah dikembangkan melalui beberapa tahapan, antara lain : tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, serta pengujian sesuai dengan model proses *waterfall*. Pada tahap analisis kebutuhan, dijabarkan kebutuhan fungsional, hardware, serta software yang diperlukan dan sesuai dengan tujuan akhir pembuatan sistem. Kemudian pada tahap desain sistem, daftar kebutuhan yang telah dijabarkan tadi dituliskan kembali dalam bentuk gambar. Desain sistem ini terbagi menjadi tiga, yaitu desain UML, interface, serta basis data. Desain lalu diimplementasikan menggunakan tools yang telah

didefinisikan pada analisis kebutuhan yang berupa *Content Management System* (CMS) Joomla 2.5.8 *stable*. Tahapan akhir pada perancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik berbasis web ini sistem melalui dua buah pengujian, yaitu *alfa testing* dan *beta testing*.

1. Pembahasan Alfa Testing

Pada *alfa testing* dilakukan pengujian sistem oleh ahli media dengan menggunakan instrumen *web checklist*. Hasil dari uji ini adalah bahwa aspek-aspek pengembangan *web design* dari sistem telah menunjukkan hasil kerja yang benar. Hal ini dibuktikan dengan tabel pengujian *web checklist* yang telah sesuai dan mendapatkan kesimpulan bahwa sistem dapat bekerja secara baik. Selain itu sistem juga mendapatkan beberapa saran dari penguji berupa penambahan kelengkapan identitas dari LKS agar sesuai dengan LKS cetak yang telah digunakan di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Saran dari penguji tersebut selanjutnya digunakan pada tahapan revisi sistem.

2. Pembahasan Beta Testing

Pengujian sistem yang kedua yaitu beta testing. Pada pengujian ini sistem di uji cobakan kepada pengguna atau siswa-siswi TKJ kelas XI SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta dengan bantuan angket penilaian *scale usability system*. Hasil dari uji ini adalah sebagai berikut :

a. Perhitungan skor total responden

Rumus yang digunakan :

$$\sum y = (y \times n) \times 2,5$$

Hasil Perhitungan :

$$\sum y = (1951) \times 2,5$$

$$\sum y = 4877,5$$

b. Penghitungan persentase kelayakan

Rumus yang digunakan :

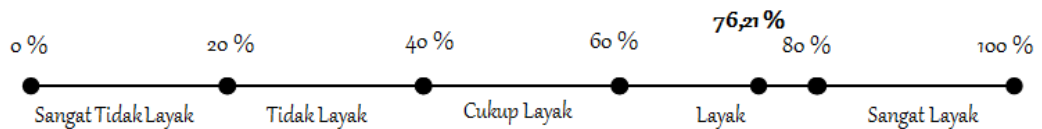
$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil penghitungan :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{4877,5}{6400} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = 76,21\%$$

Kategori persentase kelayakan :



Dari hasil pengolahan data yang dilakukan pengguna maka didapatkan hasil perhitungan secara keseluruhan yaitu 76,21%. Sehingga dapat disimpulkan kualitas sistem masuk dalam kategori 'Layak'.

3. Hasil Akhir Produk

Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah bahan ajar yang berupa lembar kerja siswa elektronik berbasis web pada materi basis data. Sistem ini dikembangkan menggunakan *Content Management System* (CMS)

Joomla 2.5.8 dengan fitur-fitur yang ada pada LKS Elektronik ini antara lain pilih materi LKS, upload artikel materi, upload worksheet, download tugas siswa, submit tugas, download materi, latihan soal, dan forum.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti dalam merancang Lembar Kerja Siswa Elektronik berbasis website ini maka peneliti mengambil kesimpulan:

1. Pengembangan bahan ajar berbasis web yang berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik berbasis web pada materi basis data di SMK Negeri 2 Depok Sleman dibuat dengan menggunakan *Content Management System* (CMS) Joomla 2.5.8 *stable* dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
2. Hasil dari unjuk kerja bahan ajar berbasis web yang berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik pada materi basis data di SMK Negeri 2 Depok Sleman adalah sistem telah memenuhi aspek-aspek kualitas *web design* yang baik. Hasil ini didukung berdasarkan pengujian alpha yang dilakukan oleh ahli media dan disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tabel pengujian *web checklist*.
3. Hasil dari kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik berbasis web pada materi basis data untuk kelas XI TKJ SMK N 2 Depok Sleman adalah sistem masuk dalam kategori “Layak”. Hasil pengujian kelayakan ini didukung berdasarkan hasil pengujian beta yang dilakukan oleh pengguna dengan jumlah persentase angket pengujian *Scale Usability*

System yang dihasilkan adalah 76,21%. Deskripsi persentase dari kualitas sistem tersebut masuk dalam kategori “Layak”.

B. SARAN

Dalam penelitian ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan dan hal-hal yang masih perlu dikaji dan dikembangkan kembali. Peneliti memiliki pemikiran dan saran untuk pengembangan kedepan, antara lain :

1. Pengembangan multimedia interaktif dalam materi yang lebih banyak dan beragam sehingga pengunjung lebih betah berlama-lama belajar di website LKS elektronik.
2. Cakupan Materi ajar LKS dapat dikembangkan lebih luas, tidak hanya untuk jurusan Teknik Komputer Jaringan Komputer saja.
3. Sinkronisasi website LKS elektronik dengan E-learning sekolah, sehingga sumber belajar dan bahan ajar dapat dipadukan dan lebih menunjang kegiatan pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, K. (2010). *Gambar Lebih Aksesibel Tanpa Merusak Layout*. <http://www.rismaka.net/2010/07/gambar-lebih-aksesibel-tanpa-merusak-layout-paragraf.html>. Diakses 11 Maret 2013
- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Baker, A. (2001). *How to Make URL's User Friendly*. <http://www.merges.net/theory/20010305.html>. Diakses pada 13 Maret 2013
- Bowo, E. (2012). *Cara Kerja Www, Diagram Kerja serta Jenis-Jenis Website dari Berbagai Kategori*. <http://eridesktop.com/cara-kerja-www-dan-jenis-website/>. Diakses pada 28 Desember 2012
- Bramantya, A. M. (2009). *Macam-Macam Struktur Navigasi*. <http://oke.or.id/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Struktur%20Navigasi.pdf>. Diakses 13 Maret 2013
- Dikti. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. www.dikti.go.id/files/atur/KTSP-SMK. Diakses 20 Oktober 2012
- Ernawati. (2005). *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. <http://www.docstoc.com/docs/80457843/Pedoman-Memilih-dan-Menyusun-Bahan-Ajar#>. Diakses 15 Februari 2013
- Fowler, M. (2004). *UML Distilled Edisi 3*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Iman, F. (2005). *Crossbrowser CSS*. <http://fajran.web.id/tutorial/crossbrowser-css>. Diakses 12 Maret 2013
- Joomla. (2012). *About Joomla*. <http://joomla.org/about-joomla.html>. Diakses 10 Oktober 2012
- Katz-Haas, R. (1998). *Ussability Teqniques*. <http://www.stcsig.org/usability/newsletter/9807-webguide.html>. Diakses 14 Maret 2013
- Kurniawan, E. (2010). *Menggunakan Font pada CSS*. http://www.ukdw.ac.id/kuliah/si/erickblog/TutorialXHTML_E3B8/MenggunakanFontpadaCSS.pdf. Diakses 13 Maret 2013

- Lloyd, I. (2004). *The Perfect 404*. <http://alistapart.com/article/perfect404>. Diakses 14 Maret 2013
- Moss, T. (2013). *Web Usability : The Basic*. <http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-usability/basics.shtml>. Diakses 13 Maret 2013
- Prastowo, A. (2001). *Pengembangan Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pressman, R. S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (buku satu)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Richard, R. (2003). *Mark-up Tactics*. <http://clagnut.com/blog/228/>. Diakses 13 Maret 2013
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Riyanto, S. (2008). *Konsep Dasar Web*. <http://slametriyanto.net/wp-content/uploads/2008/03/Bab%202%20-%20Konsep%20Dasar.pdf>. Diakses 13 Maret 2013
- Simarmata, J. (2009). *Rekayasa Web*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tasri, L. (2011). Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal MedTek, Fakultas Teknik, UNM*.
- W3C, W. W. (2011). *Recommended List of Doctype Declaration*. <http://www.w3.org/QA/2002/04/valid-dtd-list.html>. Diakses 11 Maret 2013
- W3Schools. (2010). *Basic CSS*. <http://www.w3schools.com/css/default.asp>. Diakses 11 Maret 2013
- W3Schools. (2010). *Set Characters*. http://www.w3schools.com/tags/ref_charactersets.asp. Diakses Maret 2013
- Weakley, R. (2004). *Web Checklist*. <http://www.maxdesign.com.au/articles/checklist/>. Diakses 12 Oktober 2012

- Wikipedia. (2012). *Pranala*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pranala>. Diakses 12 Maret 2013
- Wikipedia. (2013). *File Transfer Protocol*. http://en.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol. Diakses 12 Oktober 2012
- Wikipedia. (2013). *Javascript*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Javascript> . Diakses 12 Maret 2013
- Wikipedia. (2013). *Lynx (Browser)*. [http://en.wikipedia.org/wiki/Lynx_\(web_browser\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Lynx_(web_browser)). Diakses 13 Maret 2013
- Wikipedia. (2013). *Metadata*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Metadata>. Diakses Maret 2013
- Wikipedia. (2013). *Uniform Resource Locator*. http://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_resource_locator. Diakses 11 Oktober 2012
- Wikipedia. (2013). *World Wide Web*. http://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web. Diakses 14 Maret 2013
- Yuhefizhar. (2011). *55 Ekstensi Terbaik Joomla*. Jakarta: PT. Elex Media Computindo.
- Yuniwati. (2012). *Strategi Menyiapkan Bahan Ajar*. http://yuni_yuven.blog.undip.ac.id/2012/05/23/strategi-menyiapkan-bahan-ajar/. Diakses 13 Februari 2013

LAMPIRAN

Lampiran 1 Skenario Use Case Diagram

Nama *Use case*: Mengupdate artikel materi

Skenario:

Tabel 10. Skenario Mengupdate Artikel Materi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu kumpulan artikel	
	2. Menampilkan seluruh artikel materi yang ada
3. Memilih judul artikel materi yang akan di update	
4. Menekan tombol edit	
	5. Menampilkan artikel materi yang telah dipilih pada halaman editor
6. Mengubah konten artikel materi	
	7. Mengecek valid tidaknya konten artikel masukan
	8. Menyimpan artikel yang telah diubah ke basis data
	9. Menampilkan pesan bahwa artikel sukses disimpan
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu kumpulan artikel	
	2. Menampilkan seluruh artikel materi yang ada
3. Memilih judul artikel materi yang akan di update diupdate.	
4. Menekan tombol edit	
	5. Menampilkan artikel materi yang telah dipilih pada halaman editor
6. Mengubah konten artikel materi	
	7. Mengecek valid tidaknya konten artikel masukan
	8. Menampilkan pesan bahwa konten artikel masukan tidak valid
9. Memperbaiki konten artikel masukan yang diubah dan tidak valid	
	10. Mengecek valid tidaknya konten artikel masukan
	11. Menyimpan artikel yang telah diubah ke basis data.
	12. Menampilkan pesan bahwa artikel sukses disimpan

Nama *Use case*: Memasukkan latihan soal

Skenario:

Tabel 11. Diagram Memasukkan Latihan Soal

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu quiz	
	2. Menampilkan seluruh quiz yang ada
3. Menekan tombol add new quiz	
	4. Menampilkan halaman deskripsi quiz
5. Menuliskan judul dan keterangan quiz	
	6. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	7. Menyimpan kuis yang telah di buat
	8. Kembali ke halaman quiz
9. Menekan tombol question	
	10. Menampilkan halaman editor pertanyaan
11. Menuliskan pertanyaan, jawaban, serta skor untuk tiap nomor	
	12. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	13. Menyimpan pertanyaan yang telah di buat
	14. Kembali ke halaman quiz
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu quiz	
	2. Menampilkan seluruh quiz yang ada
3. Menekan tombol add new quiz	
	4. Menampilkan halaman deskripsi quiz
5. Menuliskan judul dan keterangan quiz	
6. Menekan tombol simpan	
	7. Menyampikan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi dan harus diisi.
8. Melengkapi kolom isian dengan benar dan lengkap	
	9. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	10. Menyimpan kuis yang telah di buat
11. Menekan tombol question	
	12. Menampilkan halaman editor pertanyaan
13. Menuliskan pertanyaan, jawaban, serta skor untuk tiap nomor	

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
14. Menekan tombol simpan	
	15. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi dan harus diisi.
16. Melengkapi kolom isian dengan benar dan lengkap	
	17. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	18. Menyimpan pertanyaan yang telah di buat
	19. Kembali ke halaman quiz

Nama *Use case*: Mengupdate Latihan Soal

Skenario:

Tabel 12. Skenario Mengupdate Latihan Soal

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu quiz	2. Menampilkan seluruh quiz yang ada
3. Memilih dan membuka kuis yang akan di update	4. Menampilkan halaman update quiz
5. Mengubah judul dan keterangan quiz	6. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	7. Menyimpan kuis yang telah di ubah
	8. Kembali ke halaman quiz
9. Menekan tombol question	10. Menampilkan halaman editor pertanyaan
11. Mengubah pertanyaan, jawaban, serta skor untuk tiap nomor	12. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	13. Menyimpan pertanyaan yang telah di ubah
	14. Kembali ke halaman quiz
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu quiz	2. Menampilkan seluruh quiz yang ada
3. Memilih dan membuka kuis yang akan di update	4. Menampilkan halaman update quiz
5. Mengubah judul dan keterangan quiz	6. Menekan tombol simpan
	7. Menyampikan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi dan harus diisi.
8. Melengkapi kolom isian dengan benar dan lengkap	9. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	10. Menyimpan kuis yang telah di ubah
11. Menekan tombol question	12. Menampilkan halaman editor pertanyaan

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
13. Mengubah pertanyaan, jawaban, serta skor untuk tiap nomor	
14. Menekan tombol simpan	
	15. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi dan harus diisi.
16. Melengkapi kolom isian dengan benar dan lengkap	
	17. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	18. Menyimpan pertanyaan yang telah diubah
	19. Kembali ke halaman quiz

Nama *Use case*: Menghapus Latihan Soal

Skenario:

Tabel 13. Skenario Menghapus Latihan Soal

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu quiz	
	2. Menampilkan seluruh kuis yang ada
3. Memilih kuis yang akan di deactive	
4. Menekan tombol deactive	
	5. Mengganti status kuis menjadi deactive
	6. Menampilkan pesan bahwa kuis sukses di deactive
	7. Memilih kuis yang akan dihapus
8. Menekan tombol remove	
	9. Menghapus kuis dari basis data
	10. Menampilkan pesan bahwa kuis sukses dihapus.
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu quiz	
	2. Menampilkan seluruh kuis yang ada
3. Memilih kuis yang akan di hapus	
4. Menekan tombol remove	
	5. Menghapus kuis dari basis data
	6. Menampilkan pesan bahwa kuis sukses dihapus

Nama *Use case*: Mengunggah Aktifitas Lab.

Skenario:

Tabel 14. Skenario Mengunggah Aktifitas Lab.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu media	
	2. Menampilkan file media yang ada
3. Menekan tombol search file	
4. Memilih file yang akan diupload	
	5. Menampilkan nama file yang dipilih
6. Menekan tombol upload	
	7. Mengecek apakah ukuran file sesuai
	8. Menyimpan file yang telah diupload
	9. Kembali ke halaman media
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu media	
	2. Menampilkan file media yang ada
3. Menekan tombol search file	
4. Memilih file yang akan diupload	
	5. Menampilkan nama file yang dipilih
6. Menekan tombol upload	
	7. Menampilkan pesan ukuran file tidak sesuai (terlalu besar)
8. Menekan tombol search file	
9. Memilih file lain yang akan diupload	
	10. Mengecek apakah ukuran file sesuai
	11. Menyimpan file yang telah diupload
	12. Kembali ke halaman media

Nama *Use case*: Menghapus Aktifitas Lab.

Skenario:

Tabel 15. Skenario Menghapus Aktifitas Lab.

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka sub menu media	
	2. Menampilkan file media yang ada
3. Memilih file yang akan dihapus	
4. Menekan tombol delete	
	5. Menghapus file dari basis data
	6. Menampilkan pesan bahwa file sukses dihapus.
Skenario Alternatif	
1. Membuka sub menu media	
	2. Menampilkan file media yang ada
3. Memilih file yang akan dihapus	
4. Menekan tombol delete	
	5. Menampilkan pesan konfirmasi apakah data akan benar-benar dihapus..
6. Klik pilihan tidak setuju file dihapus	
	7. Kembali ke sub menu media

Nama *Use case*: Posting thread Forum

Skenario:

Tabel 16. Skenario Posting Thread Forum

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka menu forum belajar	2. Menampilkan seluruh post/thread yang ada
3. Klik pilihan new thread	4. Menampilkan halaman deskripsi thread
5. Menuliskan thread yang akan di posting	
6. Klik tombol save	7. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi dan panjang karakter sesuai.
	8. Menyimpan thread ke basis data
	9. Menampilkan pesan bahwa file sukses di posting
Skenario Alternatif	
1. Membuka menu forum belajar	2. Menampilkan seluruh post/thread yang ada
3. Klik pilihan new thread	4. Menampilkan halaman deskripsi thread
5. Menuliskan thread yang akan di posting	
6. Klik tombol save	7. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi atau karakter terlalu pendek.
8. Melengkapi kolom isian dengan benar dan panjang karakter sesuai	9. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi dan panjang karakter sesuai.
	10. Menyimpan thread ke basis data
	11. Menampilkan pesan bahwa file sukses di posting

Nama *Use case*: Update thread Forum

Skenario:

Tabel 17. Skenario Update Thread Forum

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Membuka menu forum belajar	
	2. Menampilkan seluruh post/thread yang ada
3. Memilih dan membuka thread yang akan di update	
	4. Menampilkan thread yang di pilih
5. Klik tombol edit thread	
	6. Menampilkan halaman editor thread
7. Mengubah keterangan thread	
	8. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	9. Menyimpan thread yang telah di ubah
	10. Kembali ke halaman awal forum
Skenario Alternatif	
1. Membuka menu forum belajar	
	2. Menampilkan seluruh post/thread yang ada
3. Memilih dan membuka thread yang akan di update	
	4. Menampilkan thread yang di pilih
5. Klik tombol edit thread	
	6. Menampilkan halaman editor thread
7. Mengubah keterangan thread	
	8. Menampilkan pesan bahwa terdapat kolom yang belum diisi dan harus diisi.
9. Melengkapi kolom isian dengan benar dan lengkap	
	10. Mengecek apakah semua kolom isian yang diperlukan telah diisi
	11. Menyimpan thread yang telah di ubah
	12. Kembali ke halaman awal forum

Nama *Use case*: Hapus thread Forum

Skenario:

Tabel 18. Skenario Hapus Thread Forum

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
2. Membuka menu forum belajar	
	2. Menampilkan seluruh thread yang ada
3. Memilih thread yang akan di deactive	
4. Menekan tombol deactive	
	5. Mengganti status thread menjadi deactive
	6. Menampilkan pesan bahwa thread sukses di deactive
7. Memilih thread yang akan di hapus	
8. Menekan tombol remove	
	9. Menghapus thread dari basis data
	10. Menampilkan pesan bahwa thread sukses dihapus.
Skenario Alternatif	
1. Membuka menu forum belajar	
	2. Menampilkan seluruh thread yang ada
3. Memilih thread yang akan di hapus	
4. Menekan tombol remove	
	5. Menghapus thread dari basis data
	6. Menampilkan pesan bahwa thread sukses dihapus

Nama *Use case*: Memilih LKS

Skenario:

Tabel 19. Skenario Memilih LKS

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Memilih menu dropdown pilih LKS	
	2. Menampilkan sub menu dropdown pilih LKS
3. Memilih sub menu judul LKS yang dipilih	
	4. Menampilkan halaman awal LKS yang dipilih
5. Memilih materi LKS	
	6. Menampilkan materi LKS yang dipilih
Skenario Alternatif	
1. Memilih menu dropdown pilih LKS	
	2. Menampilkan sub menu dropdown pilih LKS
3. Memilih sub menu judul LKS yang dipilih	
	4. Menampilkan halaman awal LKS yang dipilih
5. Memilih materi LKS	
	6. Menampilkan materi LKS yang dipilih
7. Mengunduh materi lengkap LKS	
	8. Menampilkan materi dalam bentuk PDF viewer
9. Klik ikon 'Save'	
	10. File materi tersimpan ke computer/PC user

Nama *Use case*: Mengerjakan Latihan Soal

Skenario:

Tabel 20. Skenario Mengerjakan Latihan Soal

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Memilih menu latihan soal	
	2. Menampilkan seluruh latihan soal yang ada berdasarkan kategori
3. Memilih latihan soal	
	4. Menampilkan halaman awal latihan soal
5. Klik continue	
	6. Menampilkan soal dan halaman tiap nomor
7. Memilih salah satu jawaban	
	8. Menampilkan hasil latihan soal
	9. Menampilkan pilihan cetak dan email hasil latihan soal
10. Memilih cetak hasil latihan soal	
	11. Menampilkan preview hasil latihan soal untuk di cetak
Skenario Alternatif	
1. Memilih menu latihan soal	
	2. Menampilkan seluruh latihan soal yang ada berdasarkan kategori
3. Memilih latihan soal	
	4. Menampilkan halaman awal latihan soal
5. Klik continue	
	6. Menampilkan soal dan halaman tiap nomor
7. Memilih salah satu jawaban	
	8. Menampilkan hasil latihan soal
	9. Menampilkan pilihan cetak dan email hasil latihan soal
10. Memilih email latihan soal	
	11. Mengirimkan email latihan soal ke email yang telah di pilih sebelumnya
	12. Menampilkan pesan email telah berhasil dikirim

Nama *Use case*: Submit Tugas

Skenario:

Tabel 21. Skenario Submit Tugas

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Memilih menu submit tugas	2. Menampilkan halaman upload file
3. Memilih category tugas yang akan diupload	
4. Klik tombol search file	
5. Memilih file tugas yang akan di upload	
	6. Menampilkan nama file tugas yang telah dipilih
7. Mengisi keterangan/deskripsi file tugas yang akan diupload	
8. Klik upload	
	9. Menampilkan pesan file tugas telah berhasil diupload
Skenario Alternatif	
1. Memilih menu submit tugas	2. Menampilkan halaman upload file
3. Memilih category tugas yang akan diupload	
4. Klik tombol search file	
5. Memilih file tugas yang akan di upload	
	6. Menampilkan nama file tugas yang telah dipilih
7. Mengisi keterangan/deskripsi file tugas yang akan diupload	
8. Klik upload	
	9. Menampilkan pesan ukuran file tugas tidak sesuai (terlalu besar)
10. Memilih file tugas yang telah di kompresi/sesuai ukuran	
11. Klik upload	
	12. Menampilkan pesan file tugas telah berhasil diupload

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA ELEKTRONIK BERBASIS
WEB PADA MATERI BASIS DATA DI SMK NEGERI 2 DEPOK
SLEMAN YOGYAKARTA**

Nama Ahli Media :

Hari, Tanggal :

A. CHECK LIST

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi digunakan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil validasi tentang kelayakan aspek media dari lembar kerja siswa (LKS) elektronik berbasis web yang dikembangkan oleh peneliti.
2. Adapun keterangan teknis untuk pengujian sistem seperti dibawah ini :
 - a. Login sebagai user (siswa)
Alamat web : <http://www.elks-smkn2depoksleman.net>
User Login : siswa
Password : siswa
 - b. Login sebagai guru
Alamat web : <http://www.elks-smkn2depoksleman.net>
User Login : guru_basisdata
Password : guru_basisdata
3. Mohon dengan hormat bantuan dan ketersediaan Anda untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada.
4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat Anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Web standards checklist

Author: Russ Weakley

NO	Pertanyaan Checklist	YA	TIDAK
1	Kualitas Kode		
	1. Apakah situs web menggunakan DOCTYPE yang benar?		
	2. Apakah situs menggunakan set karakter?		
	3. Apakah situs menggunakan Valid (X) HTML?		
	4. Apakah situs menggunakan Valid CSS?		
	5. Apakah situs menggunakan CSS hacks?		
	6. Apakah situs menggunakan kelas yang tidak perlu atau ids?		
	7. Apakah kode terstruktur dengan baik?		
	8. Apakah situs memiliki link rusak?		
	9. Apakah situs bekerja dengan baik dalam hal kecepatan dan ukuran halaman?		
	10. Apakah situs menampilkan JavaScript kesalahan?		
2	Tingkat pemisahan antara konten dan presentasi		
	1. Apakah situs menggunakan CSS untuk semua aspek presentasi (font, warna, padding, dll)?		
	2. Apakah semua gambar dekoratif dalam CSS, atau apakah mereka muncul dalam (X) HTML?		
3	Aksesibilitas bagi pengguna		
	1. Apakah situs menggunakan "alt" atribut untuk semua gambar?		
	2. Apakah situs menggunakan unit relatif daripada absolut unit untuk ukuran teks?		
	3. Apakah layout web menjadi rusak jika ukuran font diperbesar?		
	4. Apakah situs menggunakan menu yang melompat/tidak langsung?		
	5. Apakah di dalam situs terdapat form yang bisa diakses?		
	6. Apakah di dalam situs terdapat tabel yang		

	bisa diakses ?		
	7. Apakah kecerahan/kontras warna yang digunakan sudah mencukupi?		
	8. Apakah informasi yang penting ditunjukkan dengan warna yang berbeda?		
	9. Apakah situs menggunakan respon tunda untuk dropdown menu?		
	10. Apakah semua link deskriptif ?		
4	Aksesibilitas untuk perangkat		
	1. Apakah situs dapat berjalan pada semua browser, baik pada browser modern atau browser lama?		
	2. Apakah konten dapat diakses jika CSS di non-aktifkan?		
	3. Apakah konten dapat diakses jika gambar di non-aktifkan?		
	4. Apakah situs bekerja di browser teks seperti Lynx?		
	5. Apakah situs bekerja dengan baik bila dicetak?		
	6. Apakah situs bekerja dengan baik dalam perangkat Hand Held?		
	7. Apakah situs termasuk metadata rinci?		
	8. Apakah situs bekerja dengan baik dalam berbagai ukuran jendela browser?		
5	Dasar Usability		
	1. Apakah situs memiliki hirarki yang terstruktur?		
	2. Apakah situs memiliki struktur dokumen yang jelas?		
	3. Apakah navigasi situs mudah dimengerti?		
	4. Apakah navigasi situs konsisten?		
	5. Apakah situs menggunakan bahasa yang konsisten dan tepat?		
	6. Apakah situs memiliki halaman sitemap dan halaman kontak?		
	7. Untuk situs besar, apakah ada alat pencarian?		
	8. Apakah ada sebuah link ke halaman home		

	pada setiap halaman di situs?		
	9. Apakah link digarisbawahi?		
	10. Apakah link yang sudah dikunjungi terdefiniskan berbeda?		
6	Manajemen Situs		
	1. Apakah situs menampilkan halaman 404 error disetiap kesalahan halaman?		
	2. Apakah situs menggunakan URL yang mudah dimengerti?		
	3. Apakah URL dapat bekerja tanpa menggunakan “www”?		
	4. Apakah situs memiliki favicon?		

B. KOMENTAR & SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) elektronik berbasis web ini dinyatakan :

1. Layak dilakukan ujicoba ke lapangan tanpa revisi
2. Layak dilakukan ujicoba ke lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak dilakukan ujicoba ke lapangan

Yogyakarta, Januari 2013

Ahli Media

(.....)

Lampiran 3 Lembar Kuesioner Pengguna

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA

*Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data di
SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta.*

Nama :

Kelas :

Berilah tanda checklist pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responden terhadap penggunaan *Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik Berbasis Web pada Materi Basis Data*.

System Usability Scale

By : John Brooke

No	Pernyataan	Skala				
1	Saya pikir saya akan sering menggunakan <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> ini	1	2	3	4	5
2	Saya menemukan bahwa <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> tidak perlu kompleks	1	2	3	4	5
3	Saya pikir <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> mudah untuk digunakan	1	2	3	4	5
4	Saya pikir saya membutuhkan bantuan dari teknisi/orang yang ahli untuk menggunakan <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> ini	1	2	3	4	5
5	Saya menemukan berbagai fungsi dalam <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> yang terintegrasi dengan baik	1	2	3	4	5
6	Saya pikir ada terlalu banyak inkonsistensi dalam <i>Website</i>	1	2	3	4	5

	<i>Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i>					
7	Saya akan membayangkan bahwa kebanyakan orang akan belajar untuk menggunakan <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> secara cepat	1	2	3	4	5
8	Saya menemukan bahwa <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> sangat rumit digunakan	1	2	3	4	5
9	Saya merasa percaya diri menggunakan <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> ini	1	2	3	4	5
10	Saya perlu mempelajari lebih banyak hal sebelum saya dapat menjalankan <i>Website Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik</i> ini	1	2	3	4	5

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Atas perhatian dan kerja sama anda dalam penelitian ini kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Januari 2013

(_____)

Lampiran 4 Penghitungan Skor 'SUS'

PENGHITUNGAN SKOR 'SUS'

Responden	Pernyataan										Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	31
2	2	4	3	4	4	3	3	4	2	4	33
3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	33
4	2	3	3	3	2	4	3	3	3	4	30
5	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	33
6	4	2	4	4	2	3	2	4	2	4	31
7	4	4	2	3	2	2	3	2	4	4	30
8	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	28
9	3	2	2	3	2	3	3	2	2	4	26
10	2	3	3	4	2	4	4	3	3	3	31
11	2	2	3	4	3	3	2	4	4	3	30
12	4	2	2	3	2	3	4	3	3	4	30
13	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	34
14	2	4	3	4	3	2	3	4	4	3	32
15	3	4	2	2	4	4	2	3	3	3	30
16	4	2	3	4	2	3	3	3	2	2	28
17	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	29
18	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	33
19	3	2	2	2	3	2	4	3	3	4	28
20	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	29
21	3	2	3	2	3	3	3	2	2	4	27
22	2	3	4	2	4	4	4	3	4	3	33
23	2	3	2	4	4	2	2	4	4	3	30
24	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	30
25	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	30
26	2	4	3	4	3	4	4	3	3	3	33
27	3	4	4	2	3	4	3	2	4	2	31
28	2	4	2	3	2	2	3	2	2	3	25
29	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	30
30	3	2	3	4	4	3	2	4	2	3	30
31	4	3	4	2	2	2	4	4	4	4	33
32	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	23
33	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	35
34	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	32
35	3	4	3	4	4	2	3	4	2	2	31
36	3	2	4	4	2	3	2	3	4	3	30
37	2	4	2	3	4	2	3	4	2	2	28
38	2	3	3	4	2	3	2	4	3	4	30

Responden	Pernyataan										Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
39	4	1	3	3	3	4	4	3	2	3	30
40	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	33
41	2	3	3	4	3	2	2	4	4	4	31
42	3	2	2	4	2	3	3	3	4	4	30
43	4	3	4	3	2	2	3	3	2	4	30
44	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	32
45	2	4	3	2	3	4	4	2	2	2	28
46	2	4	4	3	2	2	3	3	4	4	31
47	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	29
48	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	31
49	4	3	2	3	4	3	4	2	2	3	30
50	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	29
51	4	4	2	4	2	3	3	2	3	3	30
52	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	31
53	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	31
54	2	4	3	4	2	3	3	3	3	4	31
55	2	3	3	3	4	2	4	2	3	3	29
56	2	3	3	3	3	2	3	3	2	4	28
57	3	2	4	4	4	2	4	4	3	4	34
58	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	32
59	2	2	3	4	2	2	4	3	4	3	29
60	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	33
61	3	4	4	3	4	4	4	3	3	2	34
62	3	3	3	4	3	4	4	4	2	3	33
63	2	3	3	4	3	3	2	4	2	3	29
64	3	4	4	4	2	3	3	2	4	4	33
Jumlah Skor Keseluruhan											1951
Total Skor											(1951x2,5) = 4877,5

Memasukkan Skor ke dalam Skala :

Jumlah skor kriterium (apabila setiap item mendapat skor sempurna) adalah 6400 (40x64x2,5), sehingga apabila dikategorikan menjadi 5 maka didapatkan skala sebagai berikut :

Skala 0 - 20% = Sangat Lemah

Skala 21% - 40% = Lemah

Skala 41% - 60% = Cukup

Skala 61% - 80% = Kuat

Skala 81% - 100% = Sangat Kuat

Dengan interpretasi sebagai berikut :

Skala 0 - 1280 = Sangat Tidak Layak

Skala 1280 - 2560 = Tidak Layak

Skala 2560 - 3840 = Cukup Layak

Skala 3840 - 5120 = Layak

Skala 5120 - 6400 = Sangat Layak

SURAT-SURAT

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 185/ELK/Q-I/X/2012
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang :** 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat :** 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011

MEMUTUSKAN

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Handaru Jati, Ph.D

Bagi mahasiswa :

Nama/No.Mahasiswa : Galih Tyar Anjari / 09520241001

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika

Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Tanggal : 17 Oktober 2012



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,288,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 3238/UN34.15/PL/2012
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

17 Oktober 2012

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman
5. KEPALA SMK N 2 DEPOK

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA ELEKTRONIK BERBASIS WEB PADA MATERI BASIS DATA DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Galih Tyas Anjari	09520241001	Pend. Teknik Informatika - S1	SMK N 2 DEPOK

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Handaru Jati, Ph.D.
NIP : 19740511 199903 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 17 Oktober 2012 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09520241001 No. 1283