

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
WAYANG SEBAGAI PENDUKUNG PROGRAM KEAHLIAN SENI  
PEDALANGAN MATERI SILSILAH TOKOH WAYANG  
MAHABARATA BERBASIS WEB**

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

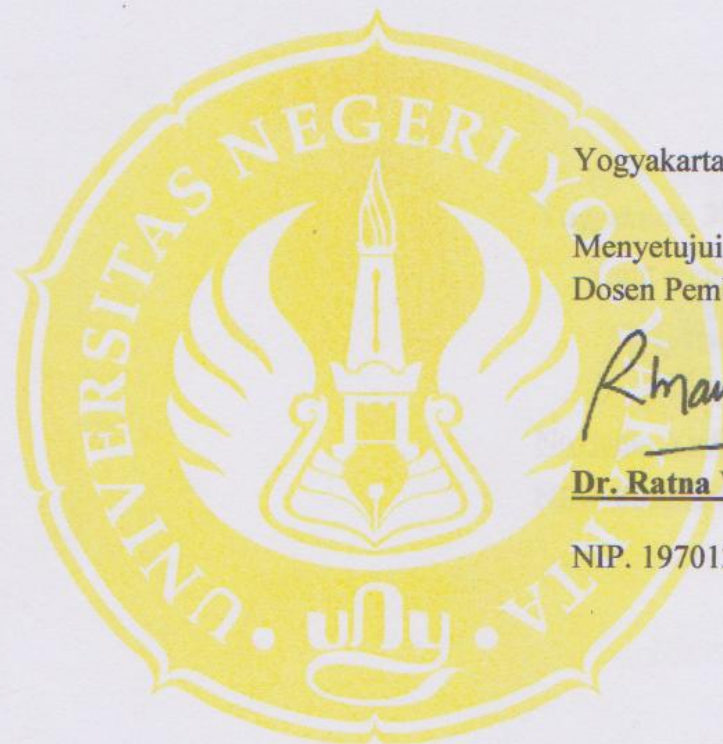


Oleh  
Novianto Yudha Laksana  
08520244068

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
MEI 2013**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Wayang Sebagai Pendukung Program Keahlian Seni Pedalangan Materi Silsilah Tokoh Wayang Mahabarata Berbasis Web”** yang disusun oleh Novianto Yudha Laksana, NIM 08520244068 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 28 Maret 2013

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing,

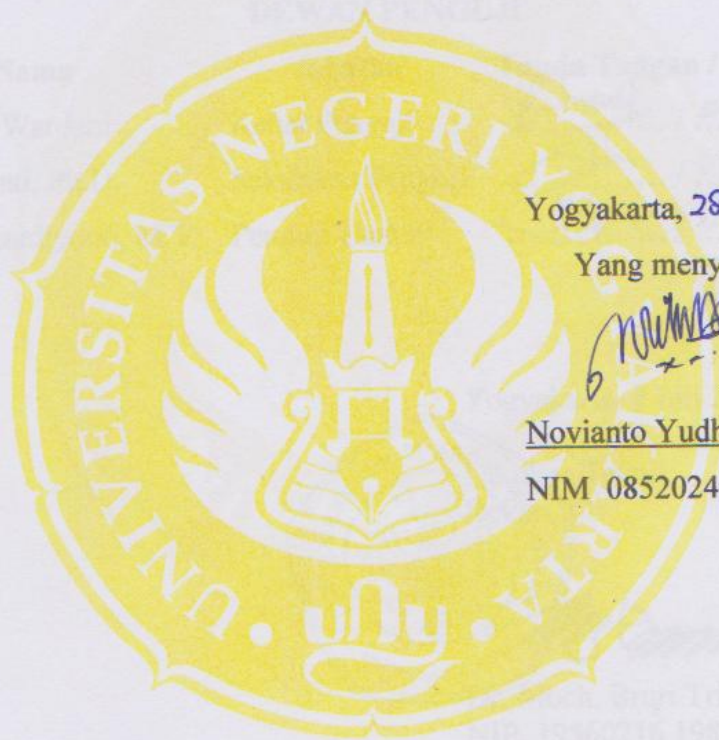
**Dr. Ratna Wardani**

NIP. 19701218 200501 2 001

## SURAT PERNYATAAN

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

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada saat periode berikutnya.



Yogyakarta, 28 Mei 2013

Yang menyatakan,

Novianto Yudha Laksana

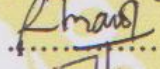
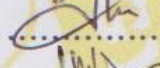

NIM 08520244068



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Wayang Sebagai Pendukung Program Keahlian Seni Pedalangan Materi Silsilah Tokoh Wayang Mahabharata Berbasis Web” yang disusun oleh Novianto Yudha Laksana, NIM 08520244068 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal

### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan / Tanggal
Dr. Ratna Wardani	Ketua Penguji	 / 08-07-13
Handaru Jati, Ph.D.	Sekretaris Penguji	 / 08-07-13
Totok Sukardiyono, M.T.	Penguji Utama	 / 08-07-13

Yogyakarta, 8 Juli 2013

Fakultas Teknik  
Dekan,



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

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

*“Sukses adalah menyelesaikan pekerjaan itu sampai selesai”*

*"Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow.  
The important thing is not to stop questioning" - Albert  
Einstein*

*“Man jadda wa jada”*

*“Tetap sehat, tetap semangat, terus kejar dosenmu sampai dapat”*

### **PERSEMBAHAN**

*Dengan penuh rasa syukur dan sujud kepada-Nya,  
kupersembahkan karya kecil ini kepada:*

- ✓ *Kedua orang tua, bapak dan ibu tercinta, terimakasih akan kasih sayangnnya dan terimakasih atas materi dan doa-doa yang selalu terucap setiap waktu mengiringi kesuksesanku.*
- ✓ *Kakak dan adikku, terimakasih atas dukungan dan motivasinya*
- ✓ *Almamaterku Pendidikan Teknik Informatika,  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta*

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF WAYANG  
SEBAGAI PENDUKUNG PROGRAM KEAHLIAN SENI PEDALANGAN  
MATERI SILSILAH TOKOH WAYANG MAHABARATA  
BERBASIS WEB**

Oleh:  
**Novianto Yudha Laksana**  
**NIM 08520244068**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif wayang berbasis web dengan pokok materi silsilah tokoh wayang mahabarata pada mata diklat seni pedalangan SMK Negeri 1 Kasihan Bantul dan mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran tersebut ditinjau dari sisi media pembelajaran dan sisi perangkat lunak.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). proses pengembangan media pembelajaran interaktif ini terdiri dari beberapa tahap, antara lain: 1) tahap analisis kebutuhan, 2) tahap desain, 3) tahap implementasi dan 4) tahap pengujian. Pengujian dilakukan dengan dua tahap yaitu *alpha testing* terdiri dari pengujian *functionality*, pengujian *efficiency*, pengujian *maintainability* dan pengujian *portability*, serta tahap *beta testing* yang dilakukan dengan skala besar dan sepenuhnya dilakukan oleh siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Kasihan Bantul dengan melibatkan 36 siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan angket, data diperoleh kemudian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu mengubah data hasil rata-rata perhitungan ke dalam interval skor penilaian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web mempunyai tingkat kualitas sebesar 77,27% hasil penilaian ahli media dan 79,53% pada uji lapangan yang dilakukan siswa dengan kategori sangat layak. Selain itu tingkat kualitas *functionality* mempunyai kategori cukup baik dengan 94,67% fungsi yang dibutuhkan sudah berfungsi. Namun tingkat kualitas *efficiency* media pembelajaran berada pada kategori cukup rendah, yaitu dengan rata-rata 77% hasil penilaian YSlow dan 55% hasil penilaian Google Speed. Sedangkan dari sisi *maintainability*, kualitas media pembelajaran sudah baik. Hal ini ditinjau dari implementasi program yang menggunakan konsep MVC sehingga media lebih mudah dalam proses pemeliharaan dan pengembangan. Hasil pengujian pada beberapa browser, media pembelajaran dapat berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan, sehingga tingkat kualitas dari sisi *portability* sudah baik.

kata kunci: media pembelajaran interaktif, *R&D*, silsilah tokoh wayang, web

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul: **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Wayang Sebagai Pendukung Program Keahlian Seni Pedalangan Materi Silsilah Tokoh Wayang Mahabarata Berbasis Web”** dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna meraih gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A, Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk penelitian.
2. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Bapak Muhammad Munir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
4. Bapak Handaru Jati, Ph.D selaku koordinator tugas akhir skripsi jurusan pendidikan teknik elektronika.
5. Ibu Dr. Ratna Wardani, pembimbing yang telah membantu dan memberikan bimbingan, arahan dan ilmu sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Rasiman S.Pd selaku guru seni pedalangan SMKN 1 Kasihan Bantul, yang telah membimbing dalam proses penelitian di sekolah.
7. Ibu dan Bapak yang telah memberikan motivasi, semangat, dukungan moril dan materiil serta doa yang tiada henti.
8. Teman-teman satu perjuangan GIFO, yang secara suka maupun duka telah menyediakan banyak motivasi tanpa henti.
9. Teman-teman satu angkatan PTI'08, yang secara murah hati telah menyediakan banyak ilmu bermanfaat untuk dibagikan.

10. Teman-teman satu penderitaan di Jalan Tutul 6B dan Jalan Wuluh 8FA, yang secara totalitas memberikan banyak fasilitas kehidupan.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka saran dan kritik sangat penulis harapkan.

Yogyakarta,   Maret 2013  
Penulis,

Novianto Yudha Laksana  
NIM. 08520244068



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori .....	7
1. Media Pembelajaran. ....	7
2. Media Pembelajaran Interaktif. ....	10
3. Pengertian <i>World Wide Web</i> (WWW).....	11

B. Pembelajaran Berbasis Web .....	14
C. Kerangka Kerja Pengembangan Berbasis Web .....	16
D. Media Pembelajaran Yang Baik .....	20
E. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran .....	22
F. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak .....	25
G. Penelitian Yang Relevan.....	27
H. Kerangka Berpikir.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Desain Penelitian .....	30
1. Metode penelitian .....	31
2. Tempat dan waktu penelitian .....	31
3. Subyek dan obyek penelitian.....	31
4. Teknik pengumpulan data .....	31
5. Populasi dan sampel .....	32
B. Alur Penelitian .....	33
1. Tahap analisis kebutuhan .....	33
2. Tahap desain.....	33
3. Tahap implementasi .....	35
4. Tahap pengujian .....	35
C. Instrumen Penelitian .....	36
D. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	40
E. Analisis Data Penelitian.....	42
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
A. Tahap Analisis Kebutuhan.....	44
1. Analisis kebutuhan fungsional .....	44
2. Analisis kebutuhan konten .....	44
3. Analisis kebutuhan <i>hardware</i> dan <i>software</i> .....	45
B. Tahap Desain .....	45
1. Perancangan UML.....	45
2. Perancangan antar muka.....	63

3. Perancangan basis data .....	64
C. Tahap Implementasi .....	68
1. Implementasi antar muka .....	68
2. Implementasi basis data.....	70
D. Tahap Pengujian .....	73
1. Validitas dan reliabilitas instrumen .....	73
2. Pengujian <i>alpha testing</i> .....	75
3. Pengujian <i>beta testing</i> .....	84
BAB V PENUTUP .....	89
A. Kesimpulan .....	89
B. Saran .....	91

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak .....	25
Tabel 2. Populasi Siswa Seni Pedalangan .....	32
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media .....	36
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen <i>Functionality</i> .....	37
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen <i>Maintainability</i> .....	38
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen <i>Portability</i> .....	39
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Siswa .....	39
Tabel 8. Pedoman Tingkat Reliabilitas Instrumen .....	42
Tabel 9. Prosentase Kelayakan.....	43
Tabel 10. Deskripsi <i>Use case Diagram</i> Guru.....	46
Tabel 11. Skenario <i>use case login</i> .....	47
Tabel 12. Skenario <i>use case</i> mengelola materi .....	48
Tabel 13. Skenario <i>use case</i> mengelola kuis .....	48
Tabel 14. Skenario <i>use case</i> mengelola silsilah .....	49
Tabel 15. Skenario <i>use case</i> mengelola tokoh .....	50
Tabel 16. Skenario <i>use case</i> mengelola cerita.....	50
Tabel 17. Deskripsi <i>Use case Diagram</i> Siswa .....	51
Tabel 18. Skenario <i>use case</i> materi .....	53
Tabel 19. Skenario <i>use case</i> cerita wayang .....	53
Tabel 20. Skenario <i>use case</i> tokoh .....	54
Tabel 21. Skenario <i>use case</i> silsilah wayang .....	54
Tabel 22. Skenario <i>use case</i> mengikuti kuis .....	55

Tabel 23. Skenario <i>use case</i> membaca soal .....	55
Tabel 24. Skenario <i>use case</i> mengerjakan soal .....	56
Tabel 25. Skenario <i>use case submit</i> soal .....	56
Tabel 26. Skenario <i>use case</i> hasil kuis .....	57
Tabel 27. Skenario <i>use case</i> mencari materi .....	58
Tabel 28. Deskripsi <i>class diagram</i> .....	59
Tabel 29. Bentuk tabel tidak normal .....	65
Tabel 30. Tabel tokoh wayang bentuk 1NF .....	65
Tabel 31. Tabel relasi 2NF .....	66
Tabel 32. Tabel tokoh bentuk 3NF .....	66
Tabel 33. Tabel relasi tokoh 3NF .....	66
Tabel 34. Tabel bentuk 3NF.....	66
Tabel 35. Item Total Statistik.....	73
Tabel 36. Perbandingan r hitung dengan r tabel.....	74
Tabel 37. Statistik Reliabilitas.....	75
Tabel 38. Hasil pengujian ahli media pembelajaran .....	76
Tabel 39. Hasil pengujian <i>functionality</i> .....	77
Tabel 40. Analisis hasil pengujian <i>functionality</i> .....	78
Tabel 41. Analisis hasil pengujian <i>efficiency</i> .....	79
Tabel 42. Analisis hasil pengujian aspek <i>maintainability</i> .....	81
Tabel 43. Hasil pengujian <i>portability</i> .....	82
Tabel 44. Analisis hasil pengujian <i>portability</i> .....	83
Tabel 45. Hasil Penilaian Siswa .....	84
Tabel 46. Analisis Hasil Penilaian Siswa.....	85

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Silsilah Mahabarata Versi India .....	12
Gambar 2. Silsilah Mahabarata Versi Pustaka Jawa .....	15
Gambar 3. Skema <i>Model-View-Controller</i> (MVC).....	18
Gambar 4. Arsitektur CodeIgneter <i>Framework</i> .....	19
Gambar 5. Kerangka Berpikir .....	29
Gambar 6. Desain Penelitian .....	30
Gambar 7. Skala Pengukuran .....	42
Gambar 8. <i>Use Case Diagram</i> Guru .....	46
Gambar 9. <i>Use Case Diagram</i> Siswa.....	51
Gambar 10. <i>Class diagram</i> untuk keseluruhan sistem .....	58
Gambar 11. <i>Sequence diagram</i> login guru .....	60
Gambar 12. <i>Sequence diagram</i> mengelola materi .....	60
Gambar 13. <i>Activity diagram</i> materi cerita .....	61
Gambar 14. <i>Activity diagram</i> kuis.....	62
Gambar 15. Struktur Menu Guru .....	63
Gambar 16. Struktur Menu Siswa .....	64
Gambar 17. Prosedur tokoh.....	58
Gambar 18. Struktur Menu Guru .....	59
Gambar 19. Struktur Menu Siswa .....	60
Gambar 20. Relasi tabel .....	67
Gambar 21. Implementasi halaman depan .....	68
Gambar 22. Implementasi halaman kategori silsilah .....	69



Gambar 23. Implementasi halaman detail tokoh wayang .....	69
Gambar 24. Implementasi halaman kuis .....	70
Gambar 25. Impelementasi basis data .....	71
Gambar 26. Implementasi tabel tokoh wayang .....	71
Gambar 27. Implementasi tabel silsilah wayang .....	72
Gambar 28. Implementasi tabel kuis .....	72
Gambar 29. Diagram hasil penilaian ahli media .....	77
Gambar 30. Hasil pengujian <i>efficiency</i> .....	80
Gambar 31. Peringatan saat gagal login .....	80
Gambar 32. Peringatan saat melakukan pencarian .....	81
Gambar 33. Peringatan saat menjawab latihan soal .....	81
Gambar 34. Diagram Presentase Hasil Uji Ahli .....	79
Gambar 35. Diagram Prosentase Hasil Penilaian Siswa .....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Sequence</i> dan <i>Activity Diagram</i> .....	88
Lampiran 2. <i>Storyboard</i> .....	95
Lampiran 3. Pengujian Perangkat Lunak .....	101
Lampiran 4. Data Hasil Validasi Media .....	105
Lampiran 5. <i>Source Code</i> .....	121

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Media pembelajaran merupakan alat yang memiliki fungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran dari guru kepada siswa (Sanaky, Hujair, A.H, 2011). Pendapat tentang manfaat media pembelajaran dikemukakan oleh Dale (Latuheru 1988: 23), yang mengatakan apabila media pembelajaran digunakan dengan baik dalam proses belajar mengajar, maka manfaatnya adalah: (1) perhatian siswa terhadap materi pelajaran akan lebih tinggi, (2) siswa mendapat pengalaman yang lebih kongkrit, (3) mendorong siswa untuk berani bekerja secara mandiri, (4) hasil yang diperoleh oleh siswa sulit untuk dilupakan. Secara garis besar media pembelajaran memiliki manfaat dalam memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran. Media pembelajaran yang digunakan harus dapat menarik perhatian siswa pada kegiatan belajar mengajar dan lebih merangsang kegiatan belajar siswa.

Salah satu ungkapan nilai kultural masyarakat pada zaman dahulu adalah wayang. Wayang dapat dianggap sebagai gambaran budaya Jawa, yang merupakan manifestasi cipta, rasa dan karsa dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat dan bernegara. Nilai-nilai kesenian, keindahan, filsafat, pola tingkah laku, persepsi keagamaan, dambaan dan cita-cita, semuanya terkandung dan dapat dilihat dalam dunia pewayangan (Sujamto, 1992: 80). Wayang menjadi

bentuk manifestasi seni budaya yang tinggi mutunya, yang sarat dengan nilai-nilai budaya bangsa (Yudoseputro, 1986: 90).

Banyak sarana atau jalan yang dapat ditempuh untuk mengenalkan wayang, namun yang paling efektif adalah melalui pendidikan. Memasukkan wayang dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran di sekolah-sekolah, akan mempunyai dampak yang positif, bukan saja bagi upaya pelestarian wayang, akan tetapi juga untuk kepentingan pendidikan itu sendiri. Obyek yang menarik perhatian siswa untuk mulai dapat berpikir dan mempengaruhi pembentukan pola pikir mereka dalam penanaman nilai-nilai atau budi pekerti melalui berbagai cara termasuk melalui wayang.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan alternatif pilihan untuk membentuk peserta didik agar lebih ahli dalam bidang tertentu. Beberapa bidang keahlian meliputi bidang pariwisata, perhotelan, komputer, teknik, kecantikan, kesenian, dan lain-lain. Contoh program keahlian yang membahas tentang seni pewayangan yaitu pedalangan. Kurikulum program keahlian pedalangan yang tercantum dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU SPN) pasal 3 dan pasal 5 menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. Secara khusus tujuan program keahlian pedalangan adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten dalam memainkan wayang, melakukan berbagai vokal wayang sesuai karakternya, menulis naskah cerita dan melakukan pementasan wayang.

SMK Negeri 1 Kasihan Bantul merupakan salah satu sekolah yang memiliki program keahlian seni pedalangan. Dalam proses belajar mengajar, model pembelajaran yang digunakan berupa ceramah, diskusi dan tanya jawab. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, metode pembelajaran yang selama ini diterapkan belum cukup berdampak pada tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Selama ini metode pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang variatif sehingga siswa merasa jenuh dan bosan. Hal ini juga didukung dengan keterbatasan sumber bahan pembelajaran yang masih menggunakan buku panduan.

Untuk menunjang proses belajar mengajar, fungsi alat peraga adalah sebagai alat bantu pembelajaran. Alat peraga dipergunakan oleh guru tentu disesuaikan dengan materi pelajaran. Guru mengharapkan alat peraga yang digunakan dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan, serta menjadikan proses penyampaian materi pembelajaran menjadi menarik dan dinikmati. Namun tidak dengan alat peraga yang ada di SMK Negeri 1 Kasihan Bantul. Bentuk penyampaian yang monoton dan belum tentu semua alat peraga bisa ditampilkan membuat siswa malas untuk mempelajari. Dalam hal ini perlu adanya sebuah solusi yang bisa dikembangkan untuk mengatasi masalah proses pembelajaran tersebut.

Oleh karena itu, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat media pembelajaran interaktif berbasis web dapat dijadikan pendukung dalam proses kegiatan belajar mengajar di sekolah. Selain menjadi solusi pembelajaran, media yang dikembangkan nanti juga bisa menjadi salah satu upaya pelestarian

kesenian wayang. Oleh karena itu, penulis mencoba mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif wayang sebagai pendukung program keahlian seni pedalangan materi silsilah tokoh wayang mahabarata berbasis web.

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Selama ini metode pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang variatif sehingga siswa terkadang merasa jenuh atau bosan.
2. Keterbatasan sumber bahan pembelajaran di sekolah sebagai pendukung proses belajar mengajar.
3. Penyajian alat peraga pembelajaran yang masih cenderung monoton sehingga kurang menarik siswa untuk mempelajari.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang telah diuraikan, permasalahan dibatasi pada rancang bangun dan pengujian kelayakan media pembelajaran wayang berbasis web. Materi wayang dalam media ini adalah materi dasar tentang silsilah tokoh wayang mahabarata yang disesuaikan secara nasional dengan kurikulum program keahlian seni pedalangan. Kurikulum tersebut terdiri atas standar kompetensi dan kompetensi dasar yang menjadi arah dan landasan untuk mengembangkan materi pokok. Konten terdiri dari teks dan gambar dilengkapi dengan cerita pewayangan. Perancangan media pembelajaran menggunakan *software* pemrograman *open source*, *Komodo Edit* dan *software multimedia editor* seperti *Adobe Photoshop* dan *Photoscape*.



**D. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana cara pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web dalam penyajian materi silsilah tokoh wayang mahabarata?
2. Bagaimana tingkat kualitas media pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari pengujian *alpha testing* dan *beta testing*?

**E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilaksanakan adalah untuk:

1. Mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi silsilah tokoh wayang mahabarata.
2. Mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari pengujian *alpha testing* dan *beta testing*.

**F. Manfaat Penelitian**

**1. Bagi Siswa**

Manfaat yang dapat diperoleh dari media pembelajaran interaktif berbasis web bagi siswa antara lain:

- a. Memberikan kemudahan bagi siswa untuk mempelajari seni pedalangan khususnya dalam materi wayang yang disertai visualisasi materi.
- b. Dapat meningkatkan kualitas hasil belajar siswa melalui penerapan media pembelajaran wayang berbasis web.

## **2. Bagi Pengajar**

Manfaat yang dapat diperoleh dari media pembelajaran interaktif berbasis web bagi guru antara lain:

- a. Sebagai alternatif media pengajaran untuk menyampaikan materi wayang.
- b. Sebagai alat atau bahan untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap materi wayang.

## **3. Bagi Pengembang Ilmu**

Manfaat yang dapat diperoleh dari media pembelajaran interaktif berbasis web bagi pengembang ilmu antara lain:

- a. Dihasilkan media pembelajaran wayang yang dapat dijadikan variasi pembelajaran dan meningkatkan kreativitas pengajar maupun peserta didik.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan pada dunia pendidikan dan disiplin ilmu yang lain untuk membuat media pembelajaran menggunakan bantuan komputer.
- c. Dapat mengembangkan pengetahuan dan pengalaman serta meningkatkan motivasi untuk terus belajar.

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Deskripsi Teori**

#### **1. Media Pembelajaran**

##### **a. Pengertian Media**

Media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar (Azhar Arsyad, 2010 :3). Menurut Arsyad kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar.

Media adalah segala sesuatu yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan. Media dapat diartikan sebagai alat untuk memberikan perangsang bagi siswa agar terjadi proses belajar karena media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan, tetapi komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Pesan yang akan dikomunikasikan adalah isi dari pembelajaran yang ada dalam kurikulum yang dituangkan oleh pengajar atau fasilitator atau sumber lain kedalam media komunikasi.

Pengelompokan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels & Glasgow (Adi, 2009:36) dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media

teknologi mutakhir. Dalam pilihan media teknologi mutakhir terdapat media berbasis internet salah satu contohnya adalah sosial media.

Berdasarkan definisi di atas, maka dapat disimpulkan media adalah alat yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar, yang memudahkan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran dan menarik minat siswa untuk belajar.

#### **b. Pengertian Pembelajaran**

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dikemukakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Setiap guru penting untuk memahami sistem pembelajaran, karena dengan pemahaman sistem ini, setiap guru akan memahami tentang tujuan pembelajaran atau hasil yang diharapkan, proses kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan, pemanfaatan setiap komponen dalam proses kegiatan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai dan bagaimana mengetahui keberhasilan pencapaian tersebut. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, makna pembelajaran merupakan proses, cara perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar (Sanjaya, 2008:51).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses sadar penyampaian segala informasi berupa ilmu yang disampaikan oleh guru kepada siswanya, yang bertujuan untuk memberikan manfaat baik berupa perubahan tingkah laku, penambahan

pengetahuan, serta dapat memberikan ketrampilan, yang melibatkan berbagai komponen, yaitu peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

### **c. Pengertian Media Pembelajaran**

Media pembelajaran didefinisikan oleh Gagne dan Reiser sebagai alat-alat fisik dimana pesan-pesan instruksional dikomunikasikan. Jadi seorang instruktur, buku cetak, pertunjukan film atau tape recorder dan lain-lain peralatan fisik yang mengkomunikasikan pesan instruksional dianggap sebagai media (Mulyani Sumantri, 2001:150).

Dinje Bowman Rumupuk mendefinisikan media pembelajaran sebagai setiap alat, baik software maupun hardware yang dipergunakan sebagai media komunikasi dan yang tujuannya untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar (Mulyani Sumantri, 2001:152). Sedangkan Latuheru menyatakan bahwa media pembelajaran adalah bahan, alat atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna.

Media pembelajaran dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi (Azhar Arsyad, 2010:15-16). Azhar Arsyad juga mengemukakan bahwa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar

adalah dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan media pembelajaran adalah media yang membawa pesan atau informasi yang bertujuan mempermudah proses pembelajaran dan dapat menyalurkan informasi dari guru kepada murid, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dan pada akhirnya dapat menjadikan siswa melakukan kegiatan belajar.

## **2. Media Pembelajaran Interaktif**

Menurut Adi (2009:1), pengertian interaktif terkait dengan komunikasi 2 arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai *user* atau pengguna produk) dan komputer (*software* atau aplikasi produk dalam format *file* tertentu). Dengan demikian produk atau aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan 2 arah/timbal balik antara *software/aplikasi* dengan *user*-nya. Pengertian interaktifitas dalam multimedia menurut Zeemry (Adi, 2009:1) diberikan batasan sebagai berikut: (1) pengguna (*user*) dilibatkan untuk berinteraksi dengan program aplikasi; (2) aplikasi informasi interaktif bertujuan agar pengguna bisa mendapatkan informasi yang diinginkan saja tanpa harus “melahap” semuanya.

Menurut Seels & Glasgow (Adi, 2009:36) mengemukakan media pembelajaran interaktif adalah suatu sistem penyampaian pengajaran yang menyajikan materi video rekaman dengan pengendalian komputer kepada



penonton (siswa) yang tidak hanya mendengar, melihat video, dan suara. Tetapi siswa juga dapat memberikan respon yang aktif. Respon dari siswa tersebut dijadikan penentu kecepatan dan efektifitas penyajian.

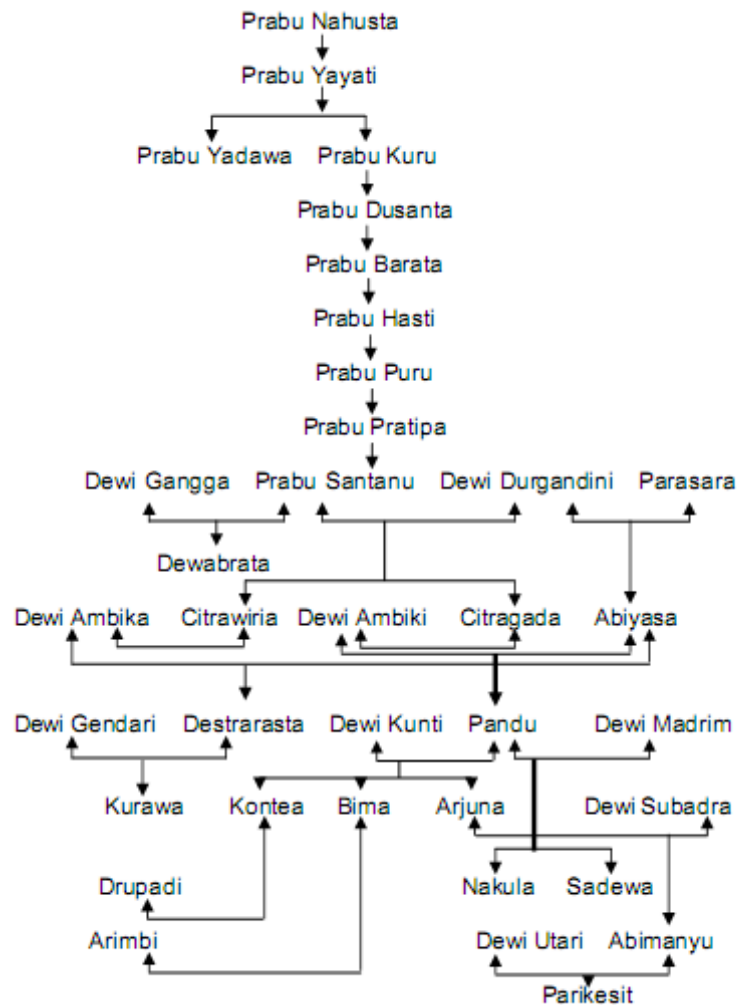
### **3. Pengertian WWW (World Wide Web)**

*World wide web* merupakan jaringan dokumentasi yang sangat besar dan saling berhubungan antara satu dengan lainnya. WWW atau yang biasa disebut dengan web saja, bekerja menggunakan teknologi yang disebut *hypertext*, yang kemudian dikembangkan menjadi suatu protokol aplikasi yang disebut HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*). Dengan adanya fasilitas ini menjadikan Web sebagai salah satu aplikasi yang paling *luwes* untuk menjelajahi internet. Dengan menggunakan WWW, pengaksesan beragam sumber informasi di internet misalnya *gopher*, *WAIS*, *ftp*, *mail* dan sebagainya, dapat dilakukan melalui suatu cara yang menggabungkan beberapa jenis representasi dan metode pengaksesan informasi dan menyajikannya dalam beragam bentuk informasi seperti teks, grafik, suara, animasi, video dan sebagainya (Budi Irawan, 2005).

Menurut Hardjono (2006, p2), web merupakan fasilitas hiperteks untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi dan data multimedia lainnya. Ada 2 kategori dalam pemrograman web yaitu pemrograman *server web* dan *client web*. Pada pemrograman *server side*, perintah-perintah program dijalankan di *server web*, kemudian hasilnya dikirimkan ke *browser* dalam bentuk HTML. Adapaun *client side*, perintah program dijalankan pada *browser web* sehingga ketika klien meminta dokumen skrip, maka skrip dapat

di-download dari server kemudian dijalankan pada browser yang bersangkutan.

#### 4. Silsilah Mahabarata

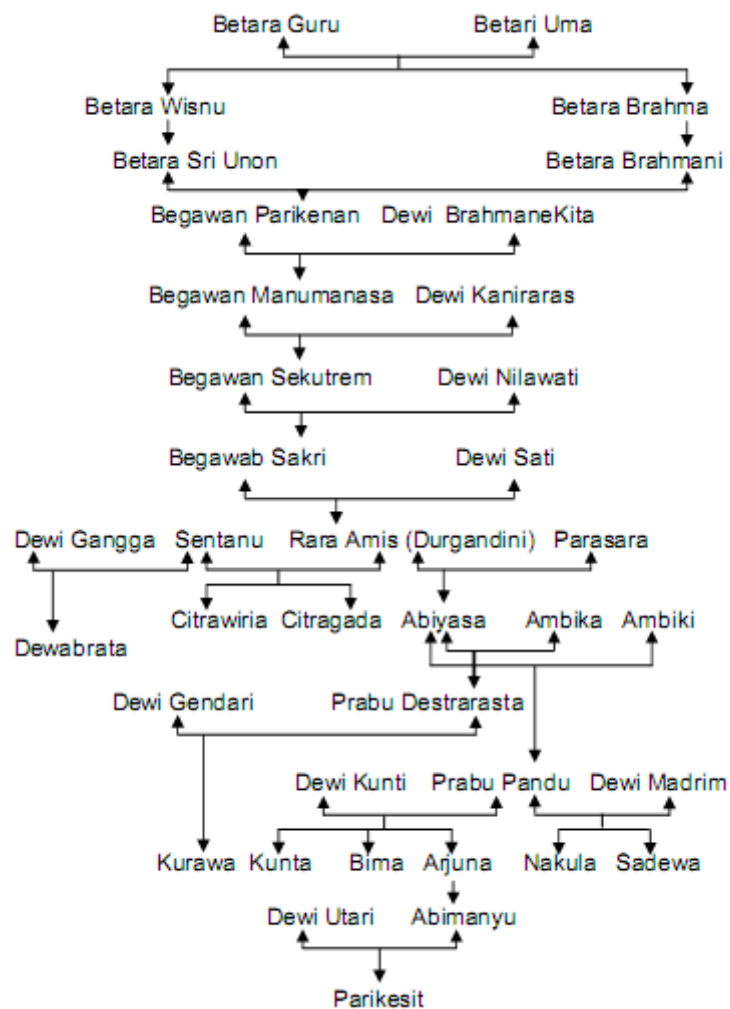


Gambar 1. Silsilah Mahabarata Versi India

Apabila meneliti silsilah wayang dalam cerita Mahabharata akan mendapat kesulitan, karena pada cerita itu terdapat dua jalur silsilah yang dihasilkan oleh dua kepercayaan, yaitu silsilah Mahabharata gaya India dan silsilah Mahabharata versi Pustaka Raja Purwa. Sebagaimana diketahui, cerita Mahabharata adalah hasil karya sastra India yang berpusatkan kepada Dewa

Siwa, maka silsilahnya pun tentu silsilah yang berdasarkan cerita Hindu di India, dan bukan keturunan dari para Dewa, namun para Pandawa merupakan keturunan dari raja Nahusta, seorang raja di India.

Dalam perkembangan dan penyebaran di Indonesia, kedua cerita epos mitos tersebut bercampur dengan legenda-legenda rakyat dan disampingnya masuk pula pengaruh kebudayaan Jawa asli sebagai peninggalan zaman Pra Sejarah dimana masyarakatnya berkepercayaan Animisme-Dinamisme.



Gambar 2. Silsilah Mahabarata Versi Pustaka Jawa

Tokoh-tokoh yang pernah dipuja pada zaman Pra Sejarah, seperti Hyang Tunggal, Hyang Wenang, dimasukkan ke dalam silsilah Mahabharata dan dijadikan leluhur para Pandawa yang menurunkan raja-raja Jawa, sehingga merupakan silsilah campuran antara kepercayaan Hindu dan kepercayaan zaman Pra Sejarah.

Perbedaan yang jelas dari kedua silsilah itu adalah silsilah Mahabharata versi India disebutkan leluhur Pandawa adalah Prabu Nahusta, leluhur Pandawa versi Pustaka Raja Purwa adalah Sang Hyang.

## **B. Pembelajaran Berbasis Web**

Salah satu aplikasi layanan internet yang sangat populer adalah layanan *World Wide Web* (WWW), sehingga seolah-olah internet hanyalah web. *World Wide Web* atau sering disebut *web* merupakan kumpulan dokumentasi terbesar yang tersimpan dalam berbagai server yang terhubung menjadi suatu jaringan. Dokumen ini dikembangkan dalam format *hypertext* dengan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML). Melalui format ini dimungkinkan terjadinya *link* dari suatu dokumen ke dokumen lain. Selain itu fasilitas ini bersifat multimedia, yang terdiri kombinasi unsur teks, foto, grafika, audio, animasi dan video (Isjoni, 2008: 14).

Pembelajaran berbasis web adalah proses belajar mengajar yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *e-learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang menghubungkan melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet

memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*, *Mailing List (Milis)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, atau *World Wide Web (WWW)* (Oos M. Anwas: 2003).

Konvensi internasional, menyatakan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah CBT, WBI, CD, dan lain-lain. Sedangkan pembelajaran berbasis web diartikan sebagai pembelajaran melalui internet, intranet, dan halaman web saja. Namun demikian istilah *e-learning* dan *online learning* sering disamakan dengan pembelajaran berbasis web (Davidson & Rasmusen, 2006: 10).

Berdasarkan beberapa keterangan tersebut dapat diperoleh konsep pembelajaran berbasis web (*web based learning*) atau *e-learning*, yaitu suatu pembelajaran elektronik berbasis TIK yang dituangkan dalam format digital dengan prinsip dan metode tertentu sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran *open sources* yang interaktif sehingga memungkinkan siswa belajar secara individual atau kolaboratif baik melalui aplikasi internet atau intranet.

Perkembangan teknologi informasi yang pesat berhasil merevolusi internet khususnya *web*, dari desain *web* yang sederhana dan menggandakan halaman statis dengan HTML hingga menjadi sebuah teknik pengembangan *website* yang mutakhir. Karena terlalu cepatnya perubahan yang terjadi, tidak semua orang dapat mengikuti perkembangan yang terjadi. Salah satu perkembangan teknologi rancang bangun dari *website* yang cukup menarik untuk diikuti adalah

munculnya model-model *web portal* yang menawan dan mampu memberikan fungsionalitas yang tinggi bagi penggunanya, selain mudah digunakan bahkan gratis untuk memperolehnya (Dwi Sumarwanto. 2005: 54).

Melalui media pembelajaran berbasis web materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, di samping itu materi juga dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia. Media pembelajaran berbasis web dapat dikembangkan dari yang sangat sederhana sampai yang kompleks. Sebagian media pembelajarn berbasis web hanya dibangun untuk menampilkan kumpulan materi, sementara forum diskusi atau tanya jawab dilakukan melalui *e-mail* atau *milist*. Implementasi dengan cara tersebut terhitung sebagai media pembelajaran berbasis web yang paling sederhana. Disamping itu ada juga media pembelajaran berbasis web yang terpadu, berupa portal *e-learning* yang berisi berbagai obyek pembelajaran yang diperkaya dengan multimedia serta dipadukan dengan sistem informasi akademik, evaluasi, komunikasi, diskusi, dan berbagai *educatioanal tools* lainnya (Herman Dwi Surjono, 2008: 1).

### **C. Kerangka Pengembangan Berbasis Web**

PHP adalah bahasa pemrograman *server-side* yang didesain spesifik untuk pengembangan aplikasi berbasis web. Banyak kelebihan dari bahasa pemrograman PHP, antara lain pada aspek performa, skalabilitas, portabilitas, *open source*, dan terutama untuk terkoneksi dan melakukan manipulasi terhadap sebuah basis data (Supaartagorn, 2011). Manajemen basis data dilakukan dengan *Structure Query Language* (SQL). Beberapa studi menyatakan bahwa bahasa *query database* tradisional tidak mudah digunakan untuk pengguna teknologi

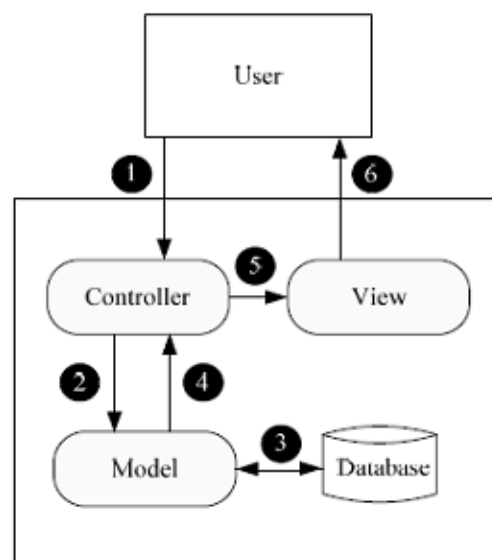


basis data yang tidak berpengalaman, sebagai konsekuensi karena interaksinya berbasis bahasa tekstual, seperti SQL (Avensano, Canfora, De Lucia, & Stefanucci, 2002).

Kerangka kerja perangkat lunak (*software framework*) adalah desain dasar yang dapat digunakan dan dikembangkan kembali untuk sebuah sistem atau subsistem aplikasi. Sebuah *software framework* menyediakan kumpulan kode dasar yang dapat membantu dalam proses pengembangan dan penggabungan komponen yang berbeda pada sebuah perangkat lunak (Paikens & Arnicans, 2008). Tujuan *framework* adalah membantu melakukan aktivitas umum, maka banyak *framework* menyediakan pustaka (*library*) untuk akses database, manajemen data sesi, dsb (DocForge, 2010). Kerangka kerja pemrograman web berbasis bahasa pemrograman *PHP-Hypertext Preprocessor* memudahkan proses pengembangan aplikasi, membantu menyusun fungsi-fungsi sebuah sistem dengan waktu lebih cepat karena tidak harus menulisnya dari awal. Ini juga dapat meningkatkan kualitas dan stabilitas susunan kode pemrograman (Yicheng, 2011). *Framework* secara signifikan mengurangi waktu, sumber daya, usaha, yang dibutuhkan untuk mengembangkan dan mengelola aplikasi web. Selain itu, *framework* adalah arsitektur terbuka yang berbasis standard umum yang digunakan (Shan & Hua, 2006).

Dalam desain sistem (*design pattern*), dikenal dengan baik salah satunya pendekatan *Model-View-Controller* (Buschmann, 1996), yang dapat membuat mudah dalam proses pengembangan dan mengelola sebuah aplikasi, karena : (1) tampilan (output) aplikasi dapat berubah drastis tanpa merubah struktur data dan

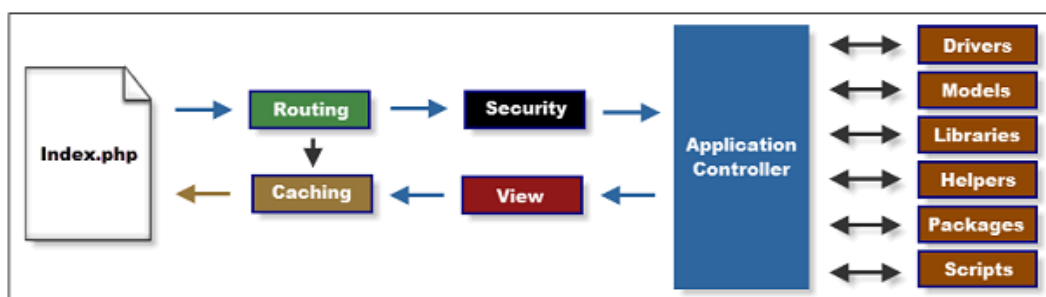
*business logic*, (2) aplikasi dapat dengan mudah dikelola/digunakan dengan antarmuka (*interfaces*) yang berbeda-beda, misal adalah multi bahasa, atau pengaturan hak akses *user* yang berbeda-beda. Pendekatan *Model-View-Controller design pattern* adalah cara yang mudah untuk mengembangkan arsitektur sistem perangkat lunak interaktif (Krasner & Pope, 1988). Dikenal juga sebagai *Presentation/Abstraction/Control (PAC) design pattern*, gagasan utamanya adalah untuk memisahkan antarmuka dan data dibawahnya (Coutaz, 1987). Pola *Model-View-Controller* terbukti efektif untuk menciptakan dan mengorganisir aplikasi *modular* (Hofmeister, Nord, & Soni, 2000).



Gambar 3. Skema *Model-View-Controller* (MVC)

Salah satu macam kerangka kerja pemrograman web berbasis bahasa pemrograman PHP dan menggunakan pendekatan *Model-View-Controller* (MVC) adalah CodeIgniter yang dikembangkan oleh EllisLab, Inc. CodeIgniter memiliki banyak fitur dengan kebutuhan sistem yang ringan dan dapat mempermudah dalam pengembangan sebuah aplikasi web yang kaya akan *content* (*rich*

*application*). Dengan menggunakan perangkat kerangka kerja CodeIgniter *framework*, dapat mengurangi jumlah baris kode program, sehingga dapat meminimalisasi kesalahan penulisan kode program, mengurangi besarnya ukuran file dan mempercepat eksekusi program (Upton, 2007). Codeigniter *framework* memiliki banyak *library* dengan kelebihan lainnya, terutama untuk menangani keamanan data melalui proses *POST* data *filtering* saat eksekusi dan kemampuan untuk melakukan kompresi dokumen (EllisLab Inc., 2011).



Gambar 4. Arsitektur CodeIgniter *Framework*  
(sumber: *CodeIgniter User Guide*)

Cara kerja *framework* Codeigniter dimulai dari awal saat *client* melakukan *request* ke *server*, kemudian *framework* akan melakukan cek terlebih dahulu pada *routing* database untuk mengetahui *controller* apa yang akan dieksekusi. Jika pernah dieksekusi dan disimpan dalam *cache*, *framework* akan melakukan *redirect* ke *cache* tersebut, sehingga dapat mengurangi waktu proses. Data input akan melalui *security layer* dimana akan dilakukan *filtering* dan sanitasi data, sehingga input data yang masuk ke dalam sistem sudah bersih dan valid, tidak mengandung kode asing yang dapat membahayakan sistem. Berikutnya, sistem menjalankan *controller* yang diminta, sekaligus menyediakan *library* yang dibutuhkan. Terakhir, *output* data ditampilkan melalui proses *View*.

#### **D. Media Pembelajaran Yang Baik**

Dalam membuat media pembelajaran menggunakan bantuan komputer biasakan untuk membuat naskah secara manual terlebih dahulu. Naskah tersebut merupakan draf atau rancangan yang selanjutnya akan digunakan dalam pembuatan media pembelajaran, dengan telah memiliki naskah tersebut, maka ketika memproduksi dengan komputer kita sudah tidak lagi memikirkan sistematika sajian materi serta terhindar dari kesalahan materi. Yang perlu diperhatikan dalam membuat media pembelajaran adalah.

1. Menggunakan jenis huruf (*font*) yang tingkat keterbacaanya tinggi, misalnya arial, verdana, atau Tahoma. Gunakan ukuran huruf (*font size*) untuk isi teks, sedangkan untuk sub judul 28 dan untuk judul 30.
2. Menggunakan variasi warna, gambar, foto, animasi atau video untuk memperjelas dan memperindah tampilan.
3. Area tampilan frame yang ditulis jangan melebihi ukuran 16x20 cm.
4. Dalam satu frame usahakan hanya berisi satu topik atau sub topik pembahasan.
5. Memberi judul pada setiap frame.
6. Artinya jangan membuat tampilan slide yang terlalu rumit, rame dan penuh dengan warna warni, karena hal ini justru akan mengganggu pesan utama yang disajikan (Daryanto, 2010: 72).

Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat yaitu

1. Harus mampu meningkatkan motivasi pembelajar,
2. Memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut,

3. Mengaktifkan pembelajar dalam memberikan tanggapan umpan balik, dan
4. Mendorong pembelajar melaksanakan praktek dengan benar.

Semakin banyak tujuan pembelajaran yang bisa dibantu dengan sebuah media semakin baik media tersebut.

Menurut Thorn (1995: 65) ada enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif yaitu :

1. Kemudahan navigasi, program dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar tidak perlu belajar komputer lebih dahulu,
2. Kandungan kognisi,
3. Pengetahuan dan presentasi informasi keduanya untuk menilai isi program apakah sudah memenuhi kebutuhan pembelajaran,
4. Integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan yang harus dipelajari,
5. Untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik dan estetika yang baik,
6. Fungsi secara keseluruhan program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Berdasarkan pada uraian di atas maka penilaian media belajar yang baik pada pembuatan media ini didasarkan pada dua hasil penilaian yaitu :

1. Penilaian dari sudut pandang kemanfaatan atau segi praktis, dilihat dari :
  - a) Kemampuan meningkatkan motivasi pembelajar atau semangat belajar.

- b) Kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut.
  - c) Kemampuan mengaktifkan pembelajar dalam memberikan tanggapan umpan balik.
  - d) Kemampuan mendorong pembelajar untuk melaksanakan praktek dengan benar.
2. Penilaian dari sudut pemrograman atau segi teknis yaitu :
- a) Mudah disimpan dan dipublikasikan.
  - b) Mudah diakses.
  - c) Kemudahan navigasi, program dirancang sesederhana mungkin.
  - d) Kandungan kognisi disesuaikan dengan tujuan belajar sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar.
  - e) Pengetahuan dan presentasi informasi keduanya untuk menilai isi program apakah sudah memenuhi kebutuhan pembelajaran,
  - f) Integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan yang harus dipelajari,

#### **E. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran**

Menurut Wahono (2006), media pembelajaran yang terdiri dari media presentasi pembelajaran (alat bantu guru untuk mengajar) dan software pembelajaran mandiri (alat bantu siswa belajar mandiri) adalah juga suatu perangkat lunak. Baik tidaknya sebuah perangkat lunak, biasanya menunjukkan bagaimana kualitas perangkat lunak tersebut. media pembelajaran yang baik adalah yang memenuhi parameter-parameter berdasarkan disiplin ilmu rekayasa perangkat lunak. Tiga aspek penilaian menurut Wahono yaitu aspek rekayasa

perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi visual. Berikut ini kriteria dari ketiga aspek tersebut:

### **1. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak**

- a) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran.
- b) *Reliable*, media pembelajaran dikatakan *reliable* bila saat dioperasikan tidak mengalami *crash/hang*.
- c) *Maintainable*, struktur program disusun dengan algoritma, alur penyajian, pengorganisasian dan keterkaitan antar bagian sehingga mudah dalam modifikasi.
- d) Usabilitas, kemudahan dalam menggunakan dan mempelajari media pembelajaran.
- e) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan.
- f) Kompatibilitas, media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada.
- g) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi.
- h) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *troubleshooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), dan desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program).
- i) *Reusable*, sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain.

## **2. Aspek Desain Pembelajaran**

- a) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan dan realistis).
- b) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum.
- c) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran.
- d) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran.
- e) Interaktivitas.
- f) Pemberian motivasi belajar.
- g) Kontekstualitas dan aktualitas.
- h) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar.
- i) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- j) Kedalaman materi.
- k) Kemudahan untuk dipahami.
- l) Sistematis, runut dan alur logika jelas.
- m) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, dan latihan.
- n) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran.
- o) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi.
- p) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

## **3. Aspek Komunikasi Visual**

- a) Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran.
- b) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan.
- c) Sederhana dan memikat.



- d) Audio (narasi, *sound effect*, *backsound*, dan musik).
- e) Visual (*layout design*, *typography*, dan warna).
- f) Media bergerak (animasi dan *movie*).
- g) Layout interaktif (ikon navigasi).

## F. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak

ISO 9126 adalah standar internasional untuk mengevaluasi perangkat lunak. ISO 9126 terdiri dari empat komponen yaitu: *quality model*, *external metrics*, *internal metrics* dan *quality in use metrics*. Dalam hal ini penulis menggunakan komponen yang pertama sebagai landasan utama dalam penelitian ini. Komponen yang pertama atau sering disebut ISO 9126-1 merupakan perluasan konsep dari McCall, Boehm dan beberapa konsep lain yang membahas tentang evaluasi perangkat lunak. ISO 9126-1 *quality factor model* mengidentifikasi ada enam karakteristik kualitas perangkat lunak, yaitu *funcionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability* dan *portability*.

Tabel 1. Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak

Karakteristik	Sub-Karakteristik
<i>Functionality</i>	<i>suitability, accuracy, interoperability, security</i>
<i>Reliability</i>	<i>maturity, fault tolerance, recoverability</i>
<i>Usability</i>	<i>understandability, learnability, operability, attractiveness</i>
<i>Efficiency</i>	<i>time behavior, resource utilization</i>
<i>Maintainability</i>	<i>analyzability, changeability, stability</i>
<i>Portability</i>	<i>daptability, installability, co-existence, replacability</i>

1. *Functionality*, merupakan tingkat seberapa jauh fungsi-fungsi yang ada pada sistem dapat diimplementasikan dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

yaitu kemampuan perangkat lunak berfokus pada kesesuaian satu set fungsi untuk dapat melakukan tugas-tugas tertentu atau fungsi utama (Zyrmiak, 2001). Berfokus pada ketepatan hasil keluaran (output) sesuai yang telah direncanakan. Terakhir, perangkat lunak memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan berbagai macam sistem. Sebuah halaman web harus memiliki kemampuan untuk diakses oleh berbagai pengguna dengan environment atau lingkungan sistem yang berbeda-beda tanpa mengurangi fungsi yang ada (*cross browser and multi platform*).

2. *Efficiency*, adalah perilaku waktu perangkat lunak, yang berkaitan dengan respon, waktu pemrosesan, dan pemanfaatan sumber daya, yang mengacu pada sumber daya material (memori, CPU, koneksi jaringan) yang digunakan oleh perangkat lunak (Spinellis, 2006). Pengembang perangkat lunak di Gossamer Threads, Inc. mengembangkan sebuah alat ukur bernama GTmetrix untuk membantu mengukur performa efisiensi sebuah halaman website. Mereka merumuskan beberapa rekomendasi agar sebuah halaman web dapat lebih cepat diakses dan efisien. Salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan download adalah besarnya file size dokumen, dimana semakin besar ukuran file size dokumen, semakin lama download oleh pengguna, maka perlu meminimalkan besarnya bytes data dokumen. Berikutnya, meminimalkan jumlah HTTP Request komponen yang dibutuhkan untuk render halaman. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah komponen adalah melakukan kombinasi dokumen-dokumen menjadi satu buah dokumen saja. Terakhir, untuk mengurangi besarnya data yang

harus ditransfer dari *server* ke *client* adalah dengan melakukan minifikasi Javascript dan CSS dan kompresi GZIP pada komponen (Gossamer Threads, Inc. 2011).

3. *Maintainability*, dijelaskan sebagai usaha yang diperlukan untuk mencari dan membetulkan kesalahan pada sebuah program (McCall, Richards, & Walters, 1977). Sedangkan syarat ISO 9126 mendefinisikan *maintainability* sebagai kemudahan sebuah perangkat lunak untuk dipahami, dikembangkan, dan diperbaiki. Beberapa indikator kriteria yang dinilai antarlain adalah *consistency, simplicity, conciseness, self-descriptiveness, dan modularity*.
4. *Portability*, didefinisikan sebagai aspek yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk dapat mentransfer sebuah program dari sebuah lingkungan perangkat keras atau lunak tertentu ke lingkungan yang lain (McCall, Richards, & Walters, 1977). Sedangkan syarat ISO 9126 mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan sebuah perangkat lunak dapat dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator *adaptability, installability, conformance, dan replaceability* (Chua and Dyson, 2004).

## **G. Penelitian Yang Relevan**

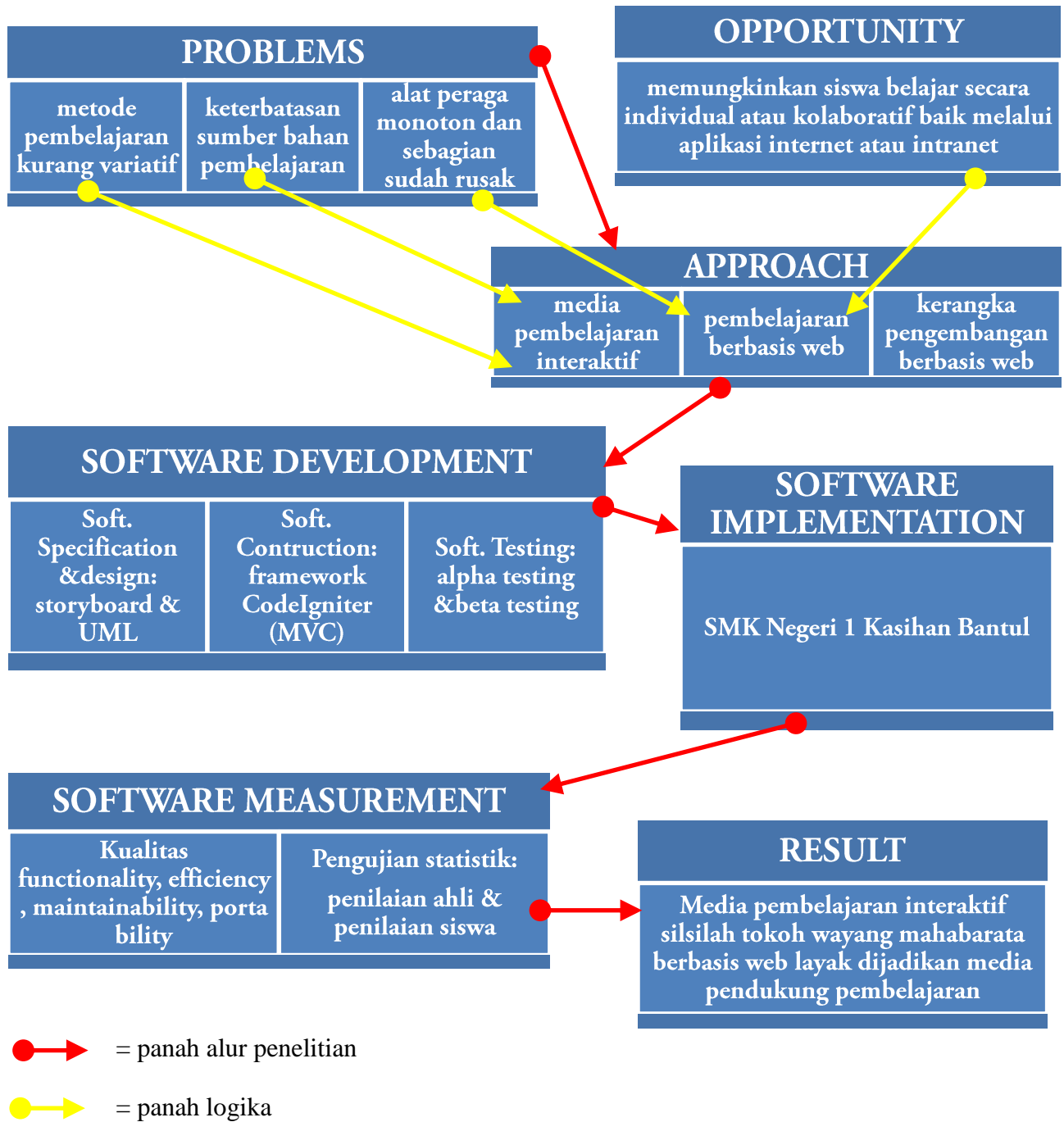
Arum Indri Retno Ningsih (2006) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa banyak munculnya *infotainment* membuat kesenian wayang kulit tidak diminati lagi. Oleh karena itu dibutuhkan media publikasi yang memiliki jangkauan luas

guna menumbuhkan kembali minat untuk mengunjungi museum dan melihat pagelaran wayang. Salah satu contoh media publikasi ini adalah internet. Hasil dari sistem yang dibangun adalah sebuah sistem informasi wayang kulit yang dapat memberikan informasi kepada pengguna. Menu yang ditampilkan antara lain : profil tokoh wayang, cerita wayang, silsilah tokoh, artikel dan berita terbaru dari dunia wayang kulit dalam bentuk teks dan gambar. Kekurangan dari sistem informasi ini adalah belum adanya konten yang berfungsi sebagai umpan balik kepada *user*.

Hari Kurnia Hantoro (2011) dalam penelitiannya membahas tentang bagaimana menciptakan media informasi mengenai kesenian wayang agar mudah diakses oleh masyarakat luas. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *linier sequential* dan hasil penelitian berupa *website* yang menampilkan informasi mengenai museum kekayon dan informasi wayang. Salah satu kelebihan dari produk yang dihasilkan adalah dari segi konten yang ditampilkan dengan dua bahasa yakni, bahasa indonesia dan bahasa inggris.

Gede Partana (2011) dalam penelitiannya membahas tentang bagaimana menciptakan media pembelajaran e-wayang abjad kontekstual. Metode yang dilakukan menggunakan metode ADDIE yaitu analisis, desain, *development*, implementasi dan evaluasi. Hasil penelitian diperoleh kualitas media pembelajara e-wayang pada kualifikasi sangat baik untuk review ahli dan kualifikasi baik untuk uji coba lapangan.

## H. Kerangka Berfikir



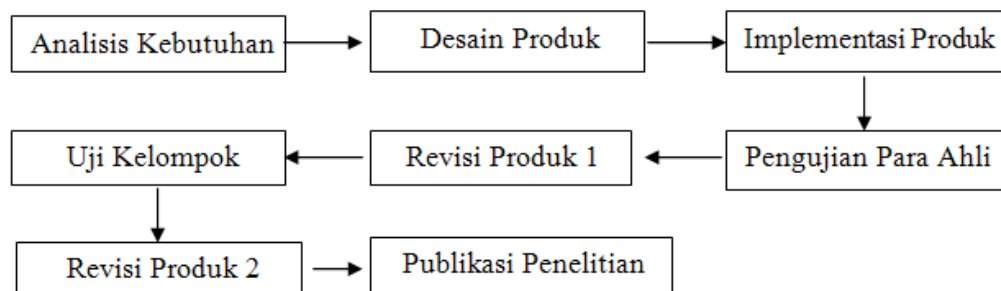
Gambar 5. Kerangka Berpikir  
(Modifikasi bagan kerangka berpikir (Wahono, 2006))

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

#### 1. Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan, maka penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2010). Dengan demikian, pengembangan lebih diarahkan pada upaya menghasilkan produk siap untuk digunakan secara riil di lapangan, bukan hanya menemukan pengetahuan atau menguji hipotesis atau teori tertentu. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan difokuskan pada pembuatan media pembelajaran interaktif wayang mahabarata berbasis web.



Gambar 6. Desain penelitian

(Modifikasi bagan penelitian dan pengembangan (Sugiyono, 2011:298))

## **2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2012/2013. Tempat pelaksanaan penelitian berada di SMK Negeri 1 Kasihan, Bantul yang beralamat di jalan PG Madukismo, Bugisan, Bantul, Yogyakarta.

## **3. Subyek dan Obyek Penelitian**

Subyek penelitian adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Kasihan, Bantul. Obyek yang diteliti adalah media pembelajaran interaktif berbasis web yang dapat diakses secara *online*. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dalam program keahlian seni pedalangan materi silsilah wayang mahabarata.

## **4. Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Sugiyono (2011:137), terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik angket dan observasi.

### **a. Angket**

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara memberikan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Sifat angket adalah tertutup, dimana responden sudah diberikan pilihan jawaban sehingga responden tinggal memilih jawaban yang sekiranya sesuai dengan keyakinan responden. Teknik pengumpulan data melalui angket dilakukan pada saat uji ahli media dan uji kelompok.

## **b. Observasi**

Teknik pengumpulan data dengan observasi ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung kepada subjek penelitian. Teknik observasi memungkinkan peneliti mengetahui lebih mendalam tentang subjek penelitian karena secara langsung mengamati apa yang dilakukan oleh subjek penelitian. Teknik ini dilakukan pada saat uji ahli media dan uji kelompok.

## **5. Populasi dan sampel**

Menurut Sugiyono (2011:80), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel harus dapat mewakili seluruh populasi.

Dari definisi tersebut sampel yang akan diambil nantinya dapat menggambarkan karakteristik suatu populasi, atau dengan kata lain, sampel digunakan untuk menggeneralisasi suatu populasi. Dengan demikian, sampel harus betul-betul bersifat representatif sehingga dapat mewakili dan mencerminkan karakteristik populasi dari mana sampel itu diambil.

Menentukan ukuran sampel merupakan bagian dari teknik sampling, dimana jumlah anggota sampel sering dinyatakan dengan ukuran sampel. Jumlah sampel yang 100% mewakili populasi adalah sama dengan populasi. Makin besar jumlah sampel mendekati populasi, maka peluang kesalahan generalisasi semakin kecil dan sebaliknya makin kecil jumlah sampel



menjauhi populasi, maka makin besar kesalahan generalisasi (diberlakukan umum).

Tabel 2. Populasi Siswa Kelas XI Program Keahlian Seni Pedalangan

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>
XI Pedalangan 1	17
XI Pedalangan 2	19
<b>Jumlah</b>	36

## **B. Alur Penelitian**

### **1. Tahap Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan adalah suatu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk, dalam hal ini produk yang dihasilkan adalah media pembelajaran wayang berbasis web. Pengumpulan informasi berupa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat produk serta standar kompetensi sebagai acuan materi. Oleh karena itu, diperlukan sumber informasi mengenai kasus dan kebutuhan pengguna, yaitu diantaranya adalah guru dan siswa. Kemudian dibuat daftar permintaan atau kebutuhan pengguna yang perlu disediakan pada media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini.

### **2. Tahap desain**

Berdasarkan dari analisis kebutuhan maka dapat diketahui apa saja yang menjadi kebutuhan dari pengembangan media pembelajaran interaktif wayang berbasis web, sehingga media yang dibuat nantinya sesuai dengan apa yang diharapkan. Tahap desain meliputi:

**a. Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)**

Perancangan cara kerja program menggunakan UML yang meliputi:

- 1) *Use Case Diagram*, menjelaskan tentang hubungan antara sistem dengan aktor. Hubungan ini dapat berupa *input* ke sistem ataupun *output* ke aktor.
- 2) *Class Diagram*, menampilkan struktur dari sebuah sistem, diantaranya sistem kelas, atribut dan hubungan antar kelas.
- 3) *Activity Diagram*, menggambarkan aliran kerja atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.
- 4) *Sequence Diagram*, digunakan untuk menjabarkan aktifitas yang ada pada *use case* kepada level yang lebih detail.

**b. Perancangan antar muka**

Desain tampilan layar secara detail disajikan dalam bentuk *storyboard*. Pada *storyboard* ini selain digambarkan perkiraan dari tampilan akhir yang diinginkan, dituliskan juga penjelasan dan fungsi tiap halaman yang menggambarkan semua yang terlihat di monitor.

**c. Perancangan basis data.**

Sistem *database* yang akan dirancang menggunakan MySQL yang sebelumnya sudah diinstal dan dikonfigurasi dengan standar minimal. Langkah selanjutnya adalah mendesain tabel-tabel data yang dibutuhkan serta menjelaskan relasi antar tabel.

### **3. Tahap implementasi**

Dalam tahap ini yang dimaksud adalah hasil implementasi setelah dilakukan analisis kebutuhan dan desain. Rancangan media yang telah dipersiapkan kemudian diimplementasikan dalam bahasa pemrograman sehingga semua fungsi dapat dijalankan dengan baik oleh pengguna. Produk dalam penelitian ini adalah berupa media pembelajaran interaktif wayang mahabarata berbasis web. Produk dibuat menggunakan *software Komodo Edit* dengan bantuan *software* pendukung yaitu *Adobe Photoshop CS3*.

### **4. Tahap pengujian**

#### **a. Pengujian *Alpha Testing***

Untuk pengujian *alpha*, dilakukan oleh ahli media, juga bisa dilakukan oleh guru maupun pihak-pihak yang mempunyai kompetensi untuk melakukan evaluasi terhadap produk yang dibuat. Hasil dari evaluasi yang telah dilakukan sebagai dasar untuk melakukan revisi pertama. Pengujian alpha terdiri dari pengujian ahli media pembelajaran, pengujian *functionality*, pengujian *efficiency*, pengujian *maintainability* dan pengujian *portability*.

#### **b. Pengujian *Beta Testing***

Untuk pengujian *beta*, dilakukan dengan skala besar dan sepenuhnya dilakukan oleh siswa. Hasil uji digunakan untuk melakukan revisi akhir sebagai model yang siap diterapkan di lingkungan luas.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mendapatkan informasi dan data dari responden yang kemudian diolah dan diinterpretasikan oleh peneliti sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan. Dalam penyusunan instrument penelitian, penulis tidak menggunakan semua parameter dari masing-masing pengujian yang dilakukan dengan alasan bahwa ada kesamaan parameter dalam pengujian yang lain. Berikut kisi-kisi instrumen untuk masing-masing responden:

#### 1. Instrumen untuk Pengujian Alpha Testing

##### a. Pengujian ahli media pembelajaran

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk pengujian ahli media pembelajaran

Aspek	Indikator
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"><li>- Media pembelajaran tidak hang/crash ketika dioperasikan</li><li>- Media pembelajaran berjalan dengan baik di computer yang digunakan</li><li>- Ada bagian-bagian media yang dapat digunakan untuk media lain dengan mudah</li><li>- Media mudah dimodifikasi</li><li>- Kode program mudah untuk dipahami</li><li>- Media pembelajaran mudah digunakan</li><li>- Kemudahan pemahaman menu-menu yang tersedia oleh pengguna</li></ul>
Desain Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tujuan pembelajaran sudah jelas</li><li>- Tujuan pembelajaran dengan SK/KD sudah relevan</li><li>- Materi yang dipaparkan sudah sesuai dengan kompetensi dasar\</li><li>- Materi ajar yang diberikan tepat dan sistematis</li><li>- Kedalaman materi yang diberikan</li><li>- Terdapat umpan balik/pertanyaan yang diberikan diakhir pembelajaran</li></ul>
Komunikasi Visual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pengguna ikut berinteraksi dengan sistem</li><li>- Kekreatifan ide dan gagasan</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tampilan menarik</li> <li>- Komposisi warna, penggunaan tata bahasa dan huruf yang digunakan sudah tepat</li> <li>- Ketepatan penggunaan animasi atau video terhadap materi</li> </ul>
--	---

## b. Pengujian *Functionality*

Tabel 4. Kisi-kisi instrumen untuk pengujian *functionality*

No	Fungsi (kebutuhan)	Pertanyaan
1.	Navigasi	Apakah menu navigasi utama dapat difungsikan?
2.	Materi / informasi	Apakah fungsi untuk mengakses materi sudah berfungsi dengan benar?
3.	Pencarian materi	Apakah fungsi pencarian materi sesuai kategori sudah berfungsi dengan benar?
4.	Slider kompetensi	Apakah pada halaman depan informasi <i>slide</i> tentang kompetensi pembelajaran sudah berfungsi dengan benar?
5.	Artikel pembelajaran	Apakah pada halaman depan informasi materi tentang artikel-artikel pembelajaran sudah berfungsi dengan benar?
6.	Login / otentifikasi	Apakah fungsi login untuk masuk ke system untuk guru sudah berfungsi dengan benar?
7.	Pengelolaan data	Apakah fungsi untuk melihat data silsilah sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk melihat data cerita sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk melihat data kuis sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menambah data silsilah sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menambah data cerita sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menambah data kuis sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menghapus data silsilah sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menghapus data cerita sudah berfungsi dengan benar?
		Apakah fungsi untuk menghapus data kuis sudah berfungsi dengan benar?

### c. Pengujian *efficiency*

Pengujian ini menggunakan alat ukur GTmetrix yang menggunakan Google *Page Speed* dan Yahoo YSlow sebagai *analyze engine* dan untuk menampilkan hasil serta rekomendasi yang harus dilakukan. GTmetrix digunakan untuk mengetahui performa website berdasarkan *parameter page speed grade, yslow grade, page load time, page size* dan jumlah *http request*. Kecepatan loading sangat penting karena rata rata pengunjung akan menutup halaman apabila dalam waktu 5 detik halaman yang diinginkan belum bisa terbuka (Gossamer Threads, Inc, 2011).

### d. Pengujian *maintainability*

Pengujian untuk aspek *maintainability* ini menggunakan ukuran-ukuran (metrics). Kemudian pengujian dilakukan peneliti dengan diuji secara operasional (Land, 2002).

Tabel 5. Instrumen pengujian *maintainability*.

Aspek	Aspek yang dinilai	Hasil yang diperoleh
<i>Instrumentation</i>	Terdapat peringatan pada system pengolah data untuk mengidentifikasi kesalahan	
<i>Concistency</i>	Penggunaan satu bentuk rancangan pada seluruh rancangan sistem	
<i>Simplicity</i>	Kemudahan dalam pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan sistem	

#### e. Pengujian *portability*

Pengujian untuk aspek *portability* ini dilakukan dengan menjalankan sistem pada *browser* berbasis *desktop* dan pada *browser* berbasis *mobile* (World Wide Web Consortium, 2012).

Tabel 6. Kisi-kisi instrumen untuk pengujian *portability*

Aspek yang dinilai	Hasil yang diperoleh
Media pembelajaran dapat berjalan pada beberapa jenis <i>browser</i> berbasis <i>desktop</i>	Sistem dan dapat diakses melalui beberapa <i>browser</i> seperti Mozilla Firefox, Opera, Safari dan Google Chrome tanpa terdapat pesan error.

## 2. Instrumen untuk Pengujian Beta Testing

Tabel 7. Kisi-kisi instrumen untuk Pengujian Siswa

Unsur	Indikator
Perangkat lunak	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penggunaan animasi dan video efektif dan efisien</li><li>- Pemilihan dan penggunaan jenis-jenis file multimedia sudah tepat</li><li>- Media pembelajaran ini tidak hang/crash ketika dijalankan</li><li>- Media pembelajaran dapat berjalan baik pada jenis layar biasa maupun layar lebar</li><li>- Media pembelajaran mudah digunakan</li></ul>
Desain pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kemudahan mempelajari dan memahami materi</li><li>- Terdapat pertanyaan dan umpan balik ketika menjawab soal</li><li>- Materi yang diberikan interaktif</li></ul>
Komunikasi visual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Keseimbangan setiap elemen media</li><li>- Ada kesinambungan tampilan pada setiap halamannya</li><li>- Komposisi warna, penggunaan tata bahasa dan huruf yang digunakan sudah tepat</li><li>- Ikon, simbol dan tombol konsisten</li><li>- Letak navigasi konsisten</li><li>- Ketepatan penggunaan animasi atau video</li></ul>

## D. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

### 1. Validitas

Menurut Sugiyono (2011:121), valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang harus diukur dan diinginkan. Oleh karena itu validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen.. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment*. Hal ini merujuk pada pendapat Sugiyono (2010:228) bahwa korelasi *product moment* dapat digunakan untuk mencari hubungan antar variabel yang berupa interval dimana sumber data antar variabel tersebut sama. Rumus product moment yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara x dan y

N : Jumlah sampel

$\sum x$  : Jumlah skor variabel x

$\sum y$  : Jumlah skor variabel y

$\sum x^2$  : Jumlah skor kuadrat variabel x

$\sum y^2$  : Jumlah skor kuadrat variabel y

$\sum xy$  : Jumlah perkalian antara skor variabel x dan skor variabel y



Butir soal dikatakan valid jika  $r_{hitung}$  sama atau lebih besar dari  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%. Jika  $r_{hitung}$  lebih kecil dari  $r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan tidak valid.

## 2. Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2011:121), instrumen dikatakan *reliable* bila instrumen digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Pengujian kehandalan (*reliable*) variabel dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* karena data yang diperoleh mempunyai rentang nilai 1 sampai 4. Pemilihan teknik ini juga merujuk pendapat Sugiyono (2011:365) yang menyatakan bahwa pengujian reliabilitas dengan teknik *Alpha Cronbach* dilakukan untuk jenis data interval. Rumus *Alpha Cronbach* yang digunakan yaitu :

$$r_{ii} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma t^2} \right]$$

Keterangan:

- $r_{ii}$  : Reliabilitas instrumen
- $K$  : Banyaknya butir pertanyaan
- $\sum \sigma_b^2$  : Jumlah varian butir
- $\sigma t^2$  : Varians total

Selanjutnya hasil perhitungan  $r_{ii}$  yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan tabel klasifikasi dari Sugiyono (2010:231) berikut :

Tabel 8. Pedoman Tingkat Reliabilitas Instrumen

Interval Koefisien	Tingkat Korelasi
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Tinggi
0,80 – 1,000	Sangat Tinggi

#### E. Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengujian. Menurut Suharsimi Arikunto (2011: 307), data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh prosentase. Prosentase ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

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

Data yang diperoleh berupa angka yang kemudian dikategorikan menjadi 4 bagian menurut skala Likert. Setelah prosentase kelayakan didapatkan kemudian prosentase tersebut digolongkan sesuai dengan skala pengukuran berikut:



Gambar 7. Skala Pengukuran

Berdasarkan skala penggolongan prosentase kemudian data dikelompokkan sesuai prosentase pencapaian. Data kemudian diinterpretasikan sesuai dengan tabel prosentase kelayakan berikut:

Tabel 9. Prosentase Kelayakan

<b>Prosentase Kelayakan</b>	<b>Skala Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
76% - 100%	4	Sangat Layak
51% - 75%	3	Layak
26% - 50%	2	Kurang Layak
0 – 25%	1	Tidak Layak

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN**

### **A. Tahap Analisis Kebutuhan**

#### **1. Analisis Kebutuhan Fungsional**

Beberapa fungsi minimal yang dibutuhkan antara lain:

- a. Siswa dapat melihat materi silsilah tokoh wayang mahabarata.
- b. Siswa dapat berinteraksi dengan media melalui uji kompetensi atau latihan soal yang memberikan umpan balik kepada siswa.
- c. Guru dapat mengelola materi tentang silsilah tokoh wayang mahabarata.
- d. Guru dapat mengelola kuis tentang silsilah tokoh wayang mahabarata

#### **2. Analisis Kebutuhan Konten**

Beberapa konten dalam media pembelajaran wayang dikelompokkan menjadi beberapa modul, antara lain:

- a. Modul login, menampilkan *form* login.
- b. Modul materi, menampilkan data silsilah, data cerita wayang dan data tokoh wayang.
- c. Modul kuis, menampilkan data kuis.
- d. Modul pencarian, menampilkan *form* pencarian data.

### **3. Analisis Kebutuhan *Hardware* dan *Software***

Dari analisa sistem kemungkinan kepadatan dan besar data, dapat ditentukan kapasitas *hardware* dan *software* yang memenuhi syarat yang digunakan. Secara umum *hardware* dan *software* yang digunakan dalam sistem ini adalah :

- a) Untuk *server*, satu unit komputer *server* sebagai *server* yang telah diinstal dan dikonfigurasi sesuai standar minimal, yaitu Apache Web Server, PHP dan sistem basis data MySQL serta terkoneksi internet.
- b) Untuk pengguna, harus bisa diakses dari komputer dan laptop, serta aplikasi web *browser* pada umumnya (spesifikasi minimum).

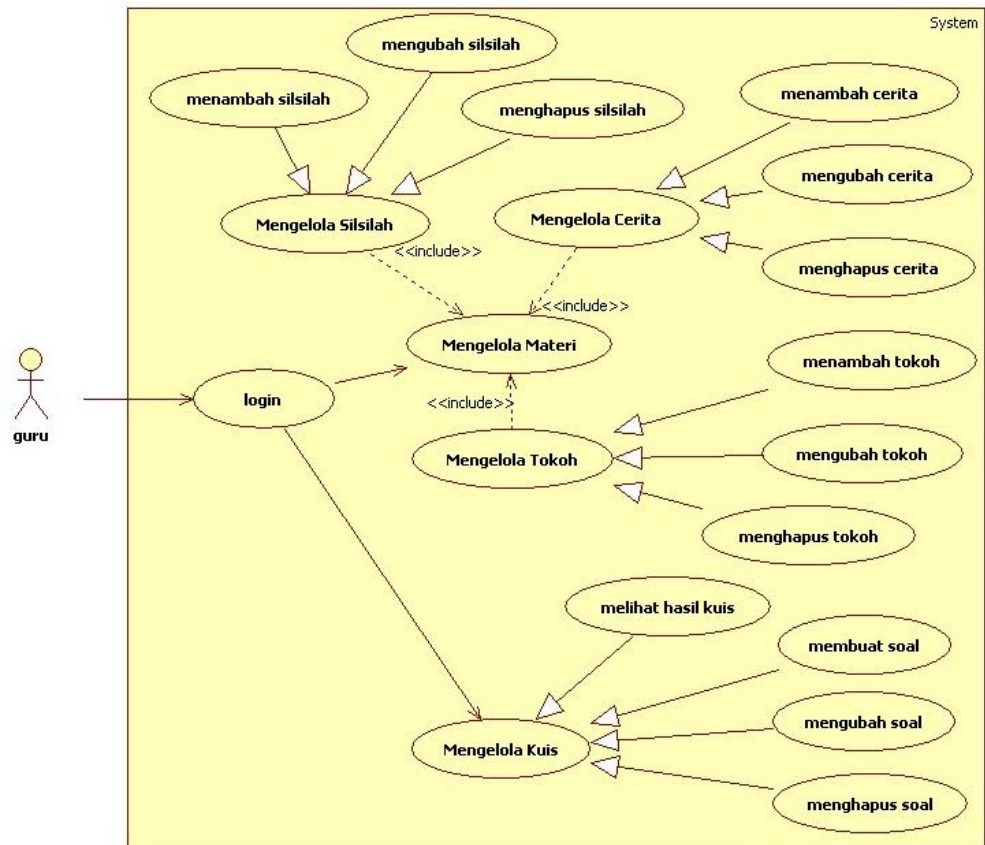
## **B. Tahap Desain**

### **1. Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)**

#### **a. *Use Case Diagram***

Usecase diagram terdiri dari sebuah aktor dan interaksi yang dilakukannya, aktor tersebut berinteraksi langsung dengan sistem. Pada pengembangan perangkat lunak, Usecase diagram menjelaskan tentang hubungan antara sistem dengan aktor. Hubungan ini dapat berupa input ke sistem ataupun output ke aktor:

- 1) *Use Case Diagram* Guru



Gambar 8. Use Case Diagram Guru

Tabel 10. Deskripsi Use case Diagram Guru

No	Nama Use case	Deskripsi
1	Login	Merupakan proses autentifikasi untuk dapat masuk dan memperoleh hak akses.
2	Mengelola Materi	Merupakan proses mengelola materi yang terdiri dari mengelola tokoh, mengelola cerita dan mengelola silsilah
3	Mengelola Kuis	Merupakan proses mengelola kuis yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus soal serta melihat hasil kuis
4	Mengelola Silsilah	Merupakan proses mengelola silsilah yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus silsilah

No	Nama <i>Use case</i>	Deskripsi
5	Mengelola Tokoh	Merupakan proses mengelola tokoh yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus tokoh
6	Mengelola Cerita	Merupakan proses mengelola cerita yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus cerita

Berikut adalah skenario jalannya masing-masing *use case* guru yang telah didefinisikan sebelumnya:

Nama *use case* : *Login*

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses autentifikasi untuk dapat masuk dan memperoleh hak akses.

*Pre-condition* : Guru memasukkan *username* dan *password*

*Post-condition* : Guru berhasil melakukan *login*

Tabel 11. Skenario *use case login*

Aksi aktor	Reaksi sistem
	1. Menampilkan halaman <i>login</i>
2. Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	
3. Menekan tombol " <i>login</i> "	
	4. Melakukan validasi terhadap <i>username</i> dan <i>password</i>
	5. Jika valid maka menampilkan halaman menu utama
Jika tidak valid maka akan kembali menampilkan halaman <i>login</i>	

Nama *use case* : Mengelola Materi

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses mengelola materi yang terdiri dari mengelola tokoh, mengelola cerita dan mengelola silsilah.

*Pre-condition* : Guru harus sudah *login* dan berada di menu utama

*Post-condition* : Guru mengelola materi

Tabel 12. Skenario *use case* mengelola materi

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Menampilkan halaman utama	
2. Memilih materi yang akan dikelola	
	3. Menampilkan halaman materi yang ingin dikelola

Nama *use case* : Mengelola Kuis

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses mengelola kuis yang terdiri dari menambah, mengubah dan menghapus soal serta melihat hasil kuis.

*Pre-condition* : Guru harus sudah *login* dan berada di menu utama

*Post-condition* : Guru mengelola kuis

Tabel 13. Skenario *use case* mengelola kuis

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Menampilkan halaman utama	



Aksi aktor	Reaksi sistem
2. Memilih menu mengelola kuis	
	3. Menampilkan halaman kuis yang ingin dikelola

Nama *use case* : Mengelola Silsilah

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses mengelola silsilah yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus silsilah

*Pre-condition* : Guru harus sudah *login* dan berada di menu mengelola silsilah

*Post-condition* : Menampilkan data silsilah baru

Tabel 14. Skenario *use case* mengelola silsilah

Aksi aktor	Reaksi sistem
	1. Menampilkan halaman mengelola silsilah
	2. Menampilkan data silsilah dari <i>database</i>
3. Menambah / mengubah / menghapus data silsilah	
	4. Menampilkan data silsilah baru setelah diubah / ditambah / dihapus dari <i>database</i>

Nama *use case* : Mengelola Tokoh

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses mengelola tokoh yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus tokoh

*Pre-condition* : Guru harus sudah *login* dan berada di menu mengelola tokoh

*Post-condition* : Menampilkan data tokoh baru

Tabel 15. Skenario *use case* mengelola tokoh

Aksi aktor	Reaksi sistem
	1. Menampilkan halaman mengelola tokoh
	2. Menampilkan data tokoh dari <i>database</i>
3. Menambah / mengubah / menghapus data tokoh	
	4. Menampilkan data tokoh baru setelah diubah / ditambah / dihapus dari <i>database</i>

Nama *use case* : Mengelola Cerita

Aktor : Guru

Deskripsi : Merupakan proses mengelola cerita yang meliputi menambah, mengubah dan menghapus cerita

*Pre-condition* : Guru harus sudah *login* dan berada di menu mengelola cerita

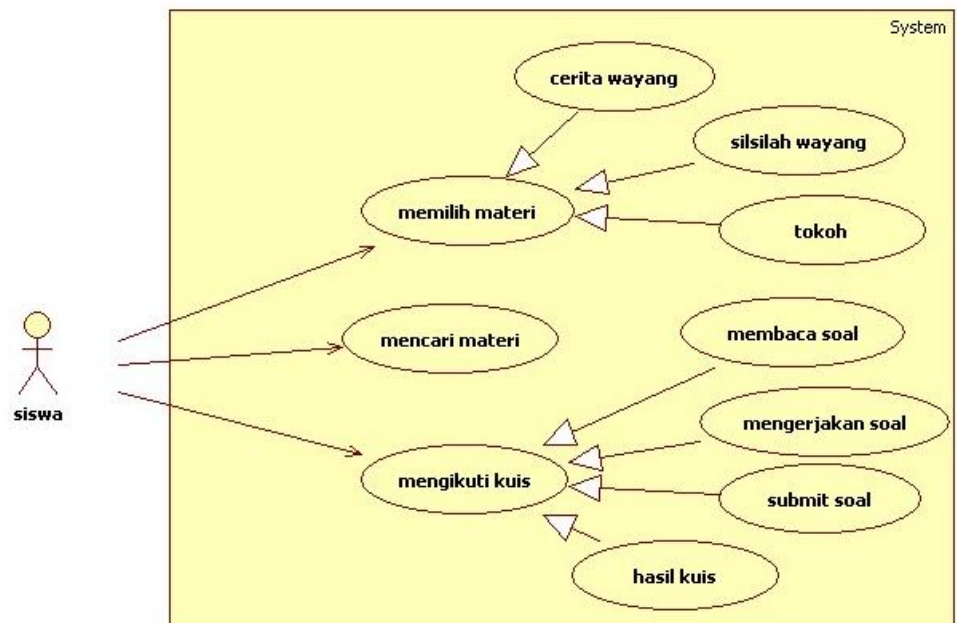
*Post-condition* : Menampilkan data cerita baru

Tabel 16. Skenario *use case* mengelola cerita

Aksi aktor	Reaksi sistem
	1. Menampilkan halaman mengelola cerita
	2. Menampilkan data cerita dari <i>database</i>

Aksi aktor	Reaksi sistem
3. Menambah / mengubah / menghapus data cerita	
	4. Menampilkan data cerita baru setelah diubah / ditambah / dihapus dari <i>database</i>

## 2) Use Case Diagram Siswa



Gambar 9. Use Case Diagram Siswa

Tabel 17. Deskripsi Use case Diagram Siswa

No	Nama Use case	Deskripsi
1	Memilih Materi	Merupakan proses memilih materi berdasarkan kategori
2	Cerita wayang	Merupakan generalisasi dari use case memilih materi yang berisi cerita-cerita wayang
3	Tokoh	Merupakan generalisasi dari use case memilih materi yang berisi tokoh wayang

No	Nama <i>Use case</i>	Deskripsi
4	Silsilah wayang	Merupakan generalisasi dari <i>use case</i> memilih materi yang berisi silsilah-silsilah wayang
5	Mengikuti Kuis	Merupakan proses mengerjakan kuis dengan menampilkan pertanyaan yang diambil dari <i>database</i>
6	Membaca soal	Merupakan generalisasi dari <i>use case</i> mengikuti kuis yang berisi soal dari <i>database</i>
7	Mengerjakan soal	Merupakan generalisasi dari <i>use case</i> mengikuti kuis untuk menjawab pertanyaan yang ditampilkan dari <i>database</i>
8	<i>Submit</i> soal	Merupakan generalisasi dari <i>use case</i> mengikuti kuis untuk mengirim jawaban ke <i>server</i>
9	Hasil kuis	Merupakan generalisasi dari <i>use case</i> mengikuti kuis untuk melihat hasil kuis
10	Mencari materi	Merupakan proses mencari materi berdasarkan kategori dan menampilkan data materi yang dicari

Berikut adalah skenario jalannya masing-masing *use case* yang telah didefinisikan sebelumnya:

Nama *use case* : Memilih Materi

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan proses memilih materi berdasarkan kategori yang diambil dari *database*

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu utama

*Post-condition* : Materi yang dipilih ditampilkan

Tabel 18. Skenario *use case* materi

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu utama	
2. Memilih kategori materi yang dipilih	
	3. Menampilkan materi yang dipilih siswa

Nama *use case* : Cerita wayang

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* memilih materi yang berisi cerita-cerita wayang

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu cerita wayang

*Post-condition* : Cerita wayang yang dipilih ditampilkan

Tabel 19. Skenario *use case* cerita wayang

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu cerita wayang	
2. Memilih judul cerita yang dipilih	
	3. Menampilkan cerita wayang

Nama *use case* : Tokoh

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* memilih materi yang berisi tokoh-tokoh wayang

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu tokoh

*Post-condition* : Tokoh yang dipilih ditampilkan

Tabel 20. Skenario *use case* tokoh

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu tokoh	
2. Memilih nama tokoh yang dipilih	
	3. Menampilkan profil tokoh yang dipilih siswa

Nama *use case* : Silsilah wayang

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* memilih materi yang berisi silsilah-silsilah wayang

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu silsilah wayang

*Post-condition* : Silsilah wayang yang dipilih ditampilkan

Tabel 21. Skenario *use case* silsilah wayang

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu silsilah wayang	
2. Memilih nama silsilah wayang yang dipilih	
	3. Menampilkan silsilah wayang

Nama *use case* : Mengikuti Kuis

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan proses mengerjakan kuis dengan menampilkan pertanyaan yang diambil dari *database*

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu utama

*Post-condition* : Menu kuis ditampilkan

Tabel 22. Skenario *use case* mengikuti kuis

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu utama	
2. Memilih menu kuis	
	3. Menampilkan menu kuis dan petunjuk pengerjaan kuis

Nama *use case* : Membaca soal

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* mengikuti kuis yang berisi soal dari *database*

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu kuis

*Post-condition* : Soal-soal kuis ditampilkan

Tabel 23. Skenario *use case* membaca soal

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu kuis	
2. Membaca petunjuk pengerjaan kuis	
3. Menekan tombol “mulai”	
	4. Menampilkan soal-soal dari <i>database</i>

Nama *use case* : Mengerjakan soal

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* mengikuti kuis untuk menjawab pertanyaan yang ditampilkan dari *database*

*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu kuis

*Post-condition* : Siswa memilih *radio button* jawaban yang benar

Tabel 24. Skenario *use case* mengerjakan soal

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengakses menu kuis	
2. Membaca petunjuk pengerjaan kuis	
3. Menekan tombol “mulai”	
	4. Menampilkan soal-soal dari <i>database</i>
5. Mengerjakan soal dengan memilih <i>radio button</i> jawaban yang benar	

Nama *use case* : *Submit* soal

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* mengikuti kuis untuk mengirim jawaban ke *server*

*Pre-condition* : Siswa sudah harus mengerjakan soal

*Post-condition* : Jawaban dikirim ke *server*

Tabel 25. Skenario *use case* submit soal

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Mengerjakan soal dengan memilih <i>radio button</i> jawaban yang benar	
2. Menekan tombol “selesai”	
	3. Mengirim hasil jawaban siswa ke <i>server</i>



Nama *use case* : Hasil kuis

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan generalisasi dari *use case* mengikuti kuis untuk melihat hasil kuis

*Pre-condition* : Siswa sudah menekan tombol “selesai”

*Post-condition* : Hasil kuis ditampilkan

Tabel 26. Skenario *use case* hasil kuis

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Menekan tombol “selesai”	
	2. Mengirim hasil jawaban siswa ke <i>server</i>
	3. Membandingkan jawaban siswa dengan kunci jawaban di <i>database</i>
	4. Menghitung jumlah jawaban benar
	5. Menampilkan hasil perolehan nilai siswa
6. Siswa menerima nilai hasil pengerjaan kuis	
7. Menekan tombol “coba lagi” jika ingin mengulang kuis	
Jika tidak menekan tombol “coba lagi”, siswa bisa langsung memilih menu lainnya	

Nama *use case* : Mencari materi

Aktor : Siswa

Deskripsi : Merupakan proses menemukan data materi sesuai kriteria tertentu

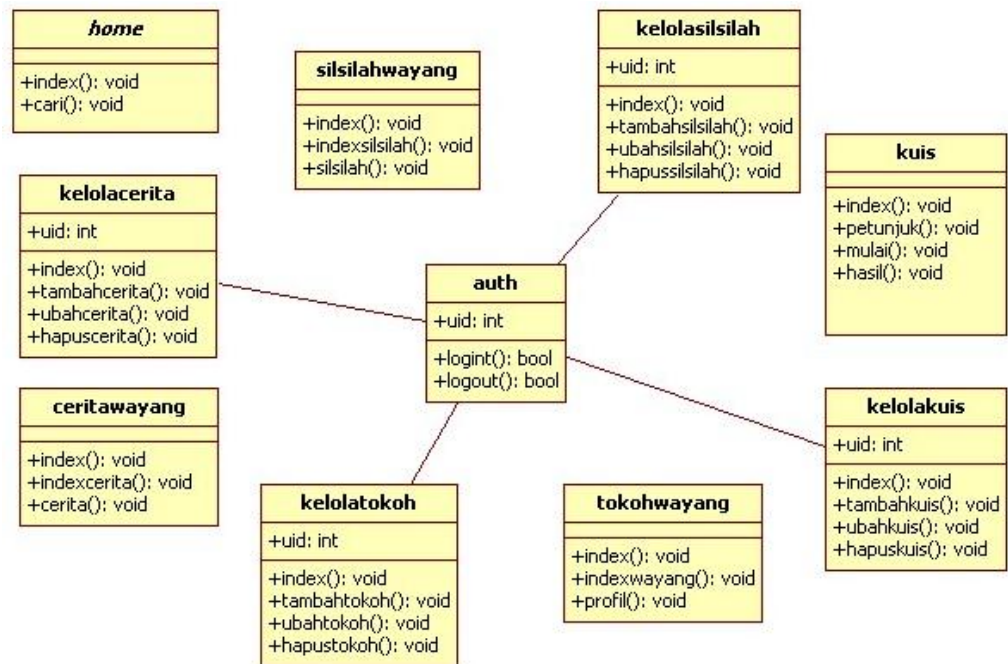
*Pre-condition* : Siswa sudah harus berada di menu pencarian

*Post-condition* : data materi ditemukan

Tabel 27. Skenario *use case* mencari materi

Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Memasukkan kriteria pencarian berdasarkan kategori materi	
2. Menekan tombol “cari”	
	3. Jika data materi ada, maka akan menampilkan data materi yang dicari
Jika materi yang dicari tidak ditemukan maka akan menampilkan pesan “data yang dicari tidak ada”	

**b. Class Diagram**



Gambar 10. *Class diagram* untuk keseluruhan sistem

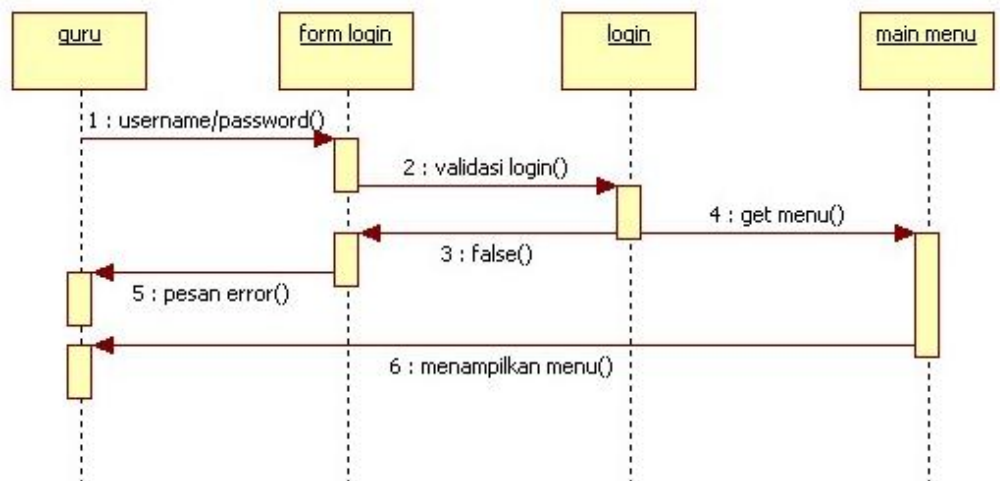
Tabel 28. Deskripsi *class diagram*

Nama kelas	Keterangan
Home	Merupakan kelas <i>main</i> yang juga merangkap sebagai kelas yang menangani tampilan
Tokohwayang	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> tokoh
Silsilahwayang	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> silsilah wayang
Ceritawayang	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> cerita wayang
Kuis	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> kuis
Auth	Merupakan kelas autentifikasi untuk pengguna agar bisa masuk sistem
Kelolatokoh	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> mengelola tokoh
Kelolacerita	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> mengelola cerita
Kelolasilsilah	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> mengelola silsilah
Kelolakuis	Merupakan kelas proses yang diambil dari pendefinisian <i>use case</i> mengelola kuis

### c. *Sequence Diagram*

#### 1) *Sequence login* (guru):

Pada *sequence login*, guru memasukkan *username* dan *password* untuk membuka sistem seperti pada gambar 9.

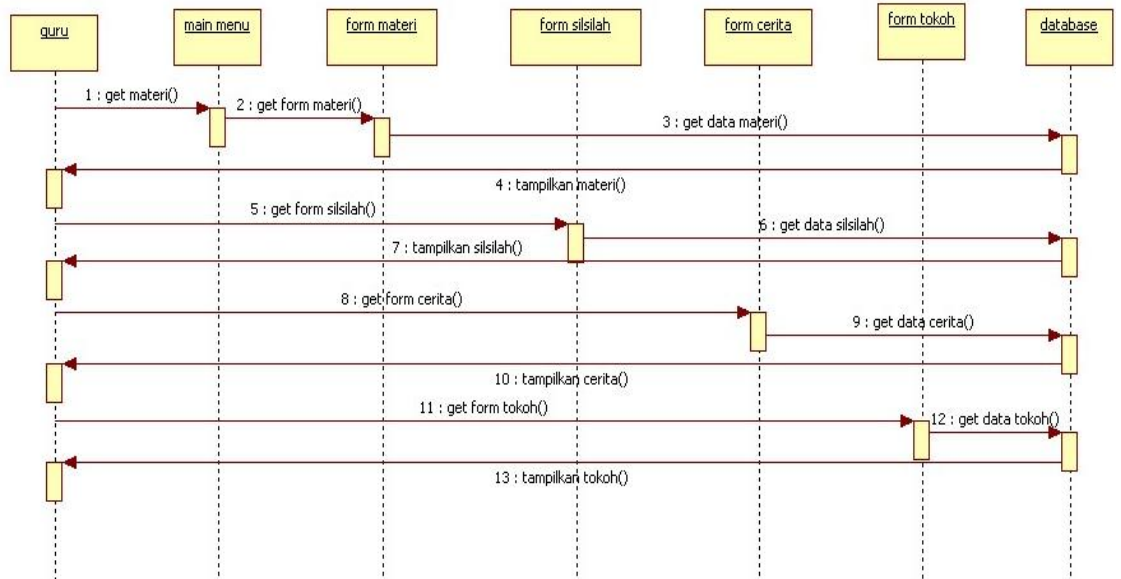


Gambar 11. *Sequence diagram login guru*

Setelah memasukkan data kemudian divalidasi oleh class login.

Apabila data valid maka class menu akan menampilkan menu utama, sedangkan bila gagal akan muncul pesan eror.

## 2) *Sequence* mengelola materi:



Gambar 12. *Sequence diagram mengelola materi*

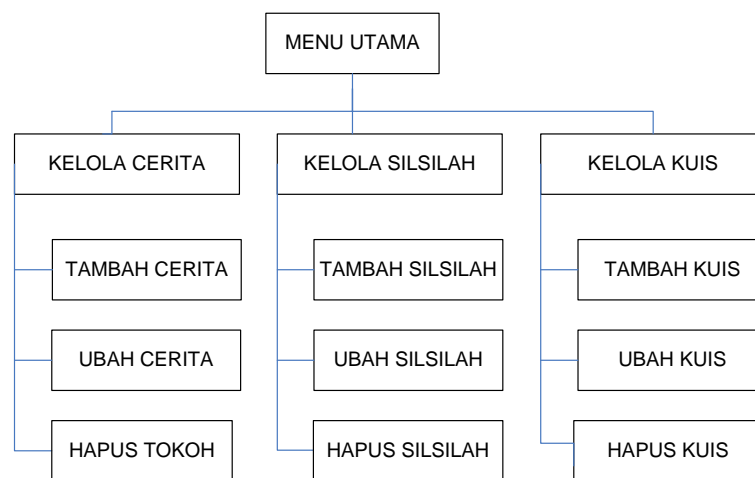
Pada *sequence diagram* mengelola materi menjelaskan bahwa aktor guru mengakses sistem. *Form* materi memanggil *database*

untuk menampilkan menu materi. Kemudian dari *form* silsilah, *form* cerita dan *form* tokoh memanggil *database* untuk menampilkan masing-masing menu.

## 2. Perancangan Antar Muka

### a. Struktur Menu

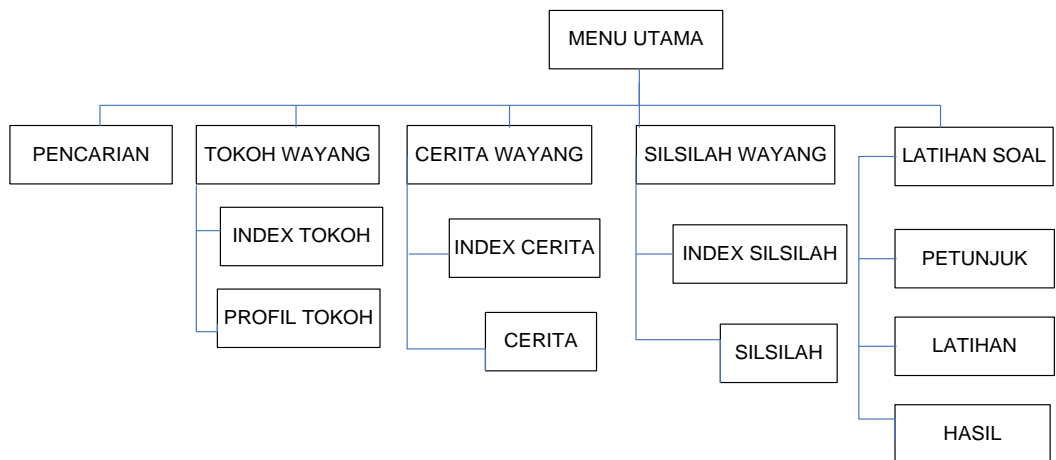
#### 1) Struktur Menu Guru



Gambar 15. Struktur Menu Guru

Struktur menu guru pada gambar 18 mendeskripsikan bahwa tampilan awal dari media pembelajaran adalah berupa form kelola cerita, form kelola silsilah dan form kelola kuis. Form kelola cerita berisikan tambah, ubah dan hapus cerita. Form kelola silsilah berisikan menu tambah, ubah dan hapus. Form kelola kuis yang berisikan menu tambah, ubah dan hapus sama seperti form-form sebelumnya.

## 2) Struktur Menu Siswa



Gambar 16. Struktur Menu Siswa

Struktur menu siswa pada gambar 19 mendeskripsikan bahwa tampilan awal dari media pembelajaran adalah berupa form tokoh wayang, form cerita wayang, form silsilah wayang dan form latihan soal. Form tokoh wayang berisikan menu index tokoh wayang dan profil tokoh wayang. Form cerita wayang berisikan menu index cerita wayang dan cerita wayang. Form silsilah wayang berisikan menu index silsilah wayang dan silsilah wayang. Form latihan soal berisikan menu petunjuk soal, latihan soal dan hasil latihan. Sebagai informasi pembelajaran di halaman depan ditampilkan silabus materi dalam bentuk slider. Selain itu juga terdapat form pencarian dalam tampilan awal media pembelajaran.

## 3. Perancangan Basis Data

### a. Normalisasi

Tabel 29. Bentuk tabel tidak normal

kode wayang	nama wayang	tinggal	kode keluarga	nama keluarga	kode teman	nama teman	gambar
1	gatotkaca	amarta	1	arjuna nakula sadewa	1	semar bagong	gatotkaca-besar gatotkaca-kecil
2	arjuna	amarta	2	gatotkaca puntadewa sadewa	2	respati kresna	arjuna-besar arjuna-kecil

Ada dua kelemahan pada bentuk tidak normal dalam tabel 28 yaitu

(1) terdapat atribut yang berulang (duplikat) yaitu atribut tinggal dan masing-masing nama wayang memiliki lebih dari 1 nama keluarga atau nama teman; (2) Belum ada *primary key* sehingga masing-masing *field* belum saling ketergantungan

#### 1) Bentuk Normalisasi Pertama (1NF)

Tabel 30. Tabel tokoh wayang bentuk 1NF

<u>kode-wayang</u>	nama-wayang	tinggal	<u>kode-keluarga</u>	nama-keluarga	<u>kode-teman</u>	nama-keluarga	gambar
1	gatotkaca	amarta	2	arjuna	7	semar	gatotkaca-besar
1	gatotkaca	amarta	6	nakula	8	bagong	gatotkaca-kecil
1	gatotkaca	amarta	4	abimanyu			
2	arjuna	amarta	1	gatotkaca	9	respati	arjuna-besar
2	arjuna	amarta	5	bima	3	kresna	arjuna-kecil
2	arjuna	amarta	4	abimanyu			

Bentuk 1NF terlebih dahulu menentukan kunci utama supaya setiap *field-field* lainnya tergantung hanya pada satu *field*. Terlihat pada tabel 29, bahwa setiap atribut telah bernilai tunggal untuk setiap barisnya.

#### 2) Bentuk Normalisasi Kedua (2NF)

Tabel 31. Tabel relasi 2NF

<u>kode-wayang</u>	nama-wayang	tinggal	<u>kode-keluarga</u>	nama-keluarga	<u>kode-teman</u>	nama-teman
1	gatotkaca	amarta	2	arjuna	3	kresna
2	Arjuna	amarta	1	gatotkaca	5	bima
3	Kresna	dwarawati	2	arjuna	1	gatotkaca
4	abimanyu	ngastina	5	bima	6	nakula
5	Bima	ngastina	6	nakula	2	arjuna
6	Nakula	ngastina	1	gatotkaca	4	abimanyu

Pada aturan 2NF tabel 31, *field-field* yang saling tergantung dengan *field* lainnya dalam satu tabel harus dipisahkan. Masing-masing entity telah memiliki kunci utama (atribut yang bergaris bawah), sehingga atribut-atribut lainnya mempunyai ketergantungan fungsional terhadapnya tidak dalam satu tabel.

### 3) Bentuk Normalisasi Ketiga (3NF)

Tabel 32. Tabel tokoh bentuk 3NF

<u>kode-wayang</u>	nama-wayang	tinggal
1	gatotkaca	amarta
2	Arjuna	amarta
3	Kresna	dwarawati
4	abimanyu	ngastina
5	Bima	ngastina
6	Nakula	ngastina

Tabel 33. Tabel relasi tokoh 3NF

<u>kode-wayang</u>	<u>kode-keluarga</u>	<u>kode-teman</u>
1	2	7
1	6	8
1	4	9
2	5	9
2	4	3
2	1	4

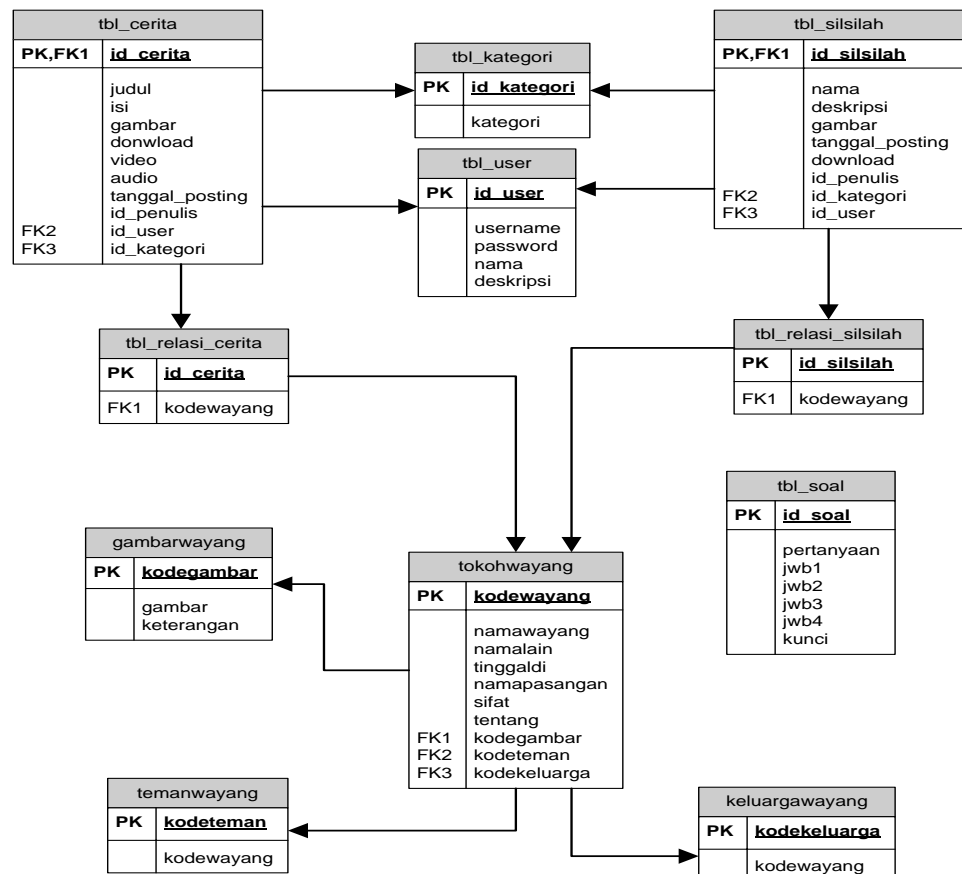
Tabel 34. Tabel bentuk 3NF

<u>kode-wayang</u>	gambar
1	gatotkaca-besar
1	gatotkaca-kecil
2	arjuna-besar
2	arjuna-kecil
3	kresna-besar
3	kresna-kecil



Pada tabel 32, 33 dan 34 terlihat bahwa masing-masing tabel memiliki kunci utama yang sama yakni kode wayang. Semua tabel telah dipisahkan dengan menentukan kunci utama sehingga masing-masing *field* memiliki ketergantungan fungsional dengan kuncinya. Penerapan aturan normalisasi sampai dengan bentuk ketiga ini sebenarnya telah memenuhi dalam menghasilkan desain *database* yang berkualitas baik. Namun demikian dari sejumlah literature dapat pula dijumpai pembahasan tentang bentuk keempat (4NF) dan bentuk kelima (5NF) sebagai perbaikan dari bentuk normal ketiga.

## b. Relasi Tabel



Gambar 20. Relasi tabel

Dalam menentukan relasi antar tabel, tokohwayang memiliki kompleksitas relasi dengan tabel yang lain seperti tampak pada gambar 20. Terdapat satu tabel yakni tabel soal yang tidak memiliki relasi. Relasi-relasi antar tabel tersebut sudah melalui tahapan normalisasi pada pokok bahasan sebelumnya.

## C. Tahap Implementasi

### 1. Implementasi Antar Muka

#### a. Halaman Depan



Gambar 21. Implementasi halaman depan

Dalam halaman depan ditampilkan menu-menu pengantar tentang maksud dan tujuan dibuatnya media tersebut. Tepat dibawahnya dicantumkan juga beberapa menu materi yang dibahas dalam media pembelajaran ini.

## b. Halaman Silsilah



Gambar 22. Implementasi halaman kategori silsilah

Dalam halaman kategori silsilah ini, judul dan ulasan materi ditampilkan sebagai *preview*. Untuk selebihnya siswa bisa melihat lebih detail dengan klik judul atau baca selengkapnya.

## c. Halaman Tokoh



Gambar 23. Implementasi halaman detail tokoh wayang

Halaman detail tokoh wayang menampilkan profil tokoh secara keseluruhan, baik dari gambar sampai informasi-informasi yang berkaitan dengan wayang tersebut.

#### d. Halaman Kuis



Gambar 24. Implementasi halaman kuis

Dalam implementasi, halaman kuis pertama kali menampilkan petunjuk kuis. Kemudian terdapat tombol “mulai tes” untuk memulai kuis tersebut

## 2. Implementasi Basis Data

Setelah dilakukan desain basis data, kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk *query* SQL dan membuat tabel-tabel basis data yang dibutuhkan. Pembuatan basis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi pemograman MySQL. Bentuk *query* SQL lebih lanjut dapat dilihat di

halaman lampiran, sedangkan tabel-tabel hasil implementasi basis data adalah sebagai berikut:

#### a. Implementasi seluruh tabel basis data

Table	Action	Records	Type	Collation	Size	Overhead
banksoal		4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
gambarwayang		292	MyISAM	latin1_swedish_ci	13.3 KiB	-
kategori		3	MyISAM	latin1_general_ci	2.1 KiB	80 B
n_artikel		7	MyISAM	latin1_swedish_ci	29.8 KiB	-
soal		11	MyISAM	latin1_swedish_ci	5.2 KiB	1.6 KiB
tblkamus		2,987	MyISAM	latin1_swedish_ci	150.8 KiB	-
tbl_link		1	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KiB	-
tbl_post		10	MyISAM	latin1_swedish_ci	6.2 KiB	-
tbl_relasi_cerita		5	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KiB	-
tbl_relasi_silsilah		4	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KiB	-
tbl_silsilah		5	MyISAM	latin1_swedish_ci	9.9 KiB	144 B
temanwayang		189	MyISAM	latin1_swedish_ci	3.4 KiB	-
tokohwayang		47	MyISAM	latin1_swedish_ci	23.1 KiB	-
users		3	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.3 KiB	-

Gambar 25. Implemmentasi basis data

Implementasi basis data dengan nama db\_labalaba memiliki jumlah tabel sebanyak 14 buah diantaranya adalah tabel tokohwayang, tabel gambarwayang dan tabel kategori seperti pada gambar 25.

#### b. Tabel tokohwayang

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
KodeWayang	int(11)			No	None		
NamaWayang	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		
NamaLain	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
NamaPasangan	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
TinggalDi	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
NamaAyah	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
NamaIbu	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL		
NamaSaudara	text	latin1_swedish_ci		No	None		
NamaAnak	text	latin1_swedish_ci		No	None		
SifatWatak	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		
Kesaktian	text	latin1_swedish_ci		No	None		
Tentang	text	latin1_swedish_ci		No	None		

Gambar 26. Implementasi tabel tokoh wayang

Tabel tokohwayang memiliki kunci utama kodewayang dengan tipe data integer. Dalam tabel tokohwayang terdiri dari beberapa kolom antara lain namawayang, namalain, sifatwatak dan tinggaldi seperti yang tampak pada gambar 26.

#### c. Tabel silsilah

Server: localhost Database: db\_labalaba Table: tbl\_silsilah

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id_silsilah	int(3)			No	None	auto_increment	
<input type="checkbox"/> nama	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> deskripsi	text	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> gambar	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> tanggal_posting	date			No	None		
<input type="checkbox"/> download	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> id_penulis	int(3)			No	None		

Check All / Uncheck All With selected:

Gambar 27. Implementasi tabel silsilah wayang

Tabel silsilah memiliki id\_silsilah sebagai kunci utamanya dengan tipe data integer dan memiliki id\_penulis sebagai kunci lainnya. Dalam tabel silsilah terdiri dari beberapa kolom antara lain nama, deskripsi dan gambar seperti yang tampak pada gambar 27.

#### d. Tabel kuis

Server: localhost Database: db\_labalaba Table: soal

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id_soal	int(10)			No	None	auto_increment	
<input type="checkbox"/> pertanyaan	text	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> jwb1	varchar(200)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> jwb2	varchar(200)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> jwb3	varchar(200)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> jwb4	varchar(200)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> kunci	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None		

Check All / Uncheck All With selected:

Gambar 28. Implementasi tabel kuis

Tabel kuis memiliki id\_soal sebagai kunci utama dengan tipe data integer. Selain itu tabel kuis juga memiliki beberapa kolom diantaranya

pertanyaan, jwb1, jwb2, jwb3, jwb4 dan kunci seperti tampak pada gambar 28.

#### D. Tahap Pengujian

##### 1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

###### a. Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan pendapat ahli (*judgement expert*) dan juga menggunakan perhitungan korelasi *product moment*. Perhitungan korelasi menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 15. Berikut tabel hasil perhitungan:

Tabel 35. Item Total Statistik

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
soal1	64.00	45.000	.626	.	.895
soal2	64.34	46.703	.328	.	.902
soal3	63.97	46.146	.500	.	.898
soal4	64.14	44.244	.433	.	.901
soal5	64.14	43.832	.475	.	.900
soal6	64.00	45.176	.528	.	.897
soal7	63.86	45.361	.569	.	.897
soal8	63.89	43.281	.674	.	.893
soal9	64.06	45.820	.418	.	.900
soal10	63.86	44.891	.569	.	.896
soal11	63.63	46.476	.342	.	.902
soal12	64.00	45.941	.377	.	.901
soal13	63.94	45.114	.509	.	.898
soal14	64.11	43.222	.691	.	.893
soal15	64.17	43.793	.563	.	.896
soal16	64.06	44.408	.684	.	.894
soal17	64.11	44.163	.627	.	.895
soal18	64.09	44.551	.692	.	.894
soal19	64.00	44.824	.654	.	.895
soal20	64.03	47.029	.389	.	.900
soal21	64.17	44.793	.533	.	.897

Setelah diperoleh data hasil perhitungan  $r$  hitung dalam kolom *Corrected Item-Total Correlation*, data tersebut kemudian satu persatu dibandingkan dengan  $r$  tabel. Jika  $r$  hitung lebih besar atau sama dengan  $r$  tabel maka dapat dikatakan bahwa butir soal adalah bernilai valid. Jika  $r$  hitung lebih kecil dari  $r$  tabel maka dapat dikatakan butir soal tidak valid. Dengan taraf kesalahan sebesar 5% dan jumlah sampel ( $n$ ) sebanyak 36 maka diperoleh harga  $r$  tabel sebesar 0,320. Masing-masing harga  $r$  hitung kemudian dibandingkan dengan harga  $r$  tabel. Berikut tabel hasil perbandingan  $r$  hitung dan  $r$  tabel:

Tabel 36. Perbandingan  $r$  hitung dengan  $r$  tabel

No	$r$ hitung	$r$ tabel	Hasil
1	0.626	0.320	Valid
2	0.328	0.320	Valid
3	0.500	0.320	Valid
4	0.433	0.320	Valid
5	0.475	0.320	Valid
6	0.528	0.320	Valid
7	0.569	0.320	Valid
8	0.674	0.320	Valid
9	0.418	0.320	Valid
10	0.569	0.320	Valid
11	0.342	0.320	Valid
12	0.377	0.320	Valid
13	0.509	0.320	Valid
14	0.691	0.320	Valid
15	0.563	0.320	Valid
16	0.684	0.320	Valid
17	0.627	0.320	Valid
18	0.692	0.320	Valid
19	0.654	0.320	Valid
20	0.389	0.320	Valid
21	0.533	0.320	Valid



Berdasarkan tabel perbandingan diatas, 21 item soal dinyatakan valid. Oleh karena itu, semua item soal dapat digunakan dalam analisis data.

## b. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan Rumus *Alpha Cronbach*. Perhitungan uji reliabilitas ini menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 15. Berikut tabel hasil perhitungan:

Tabel 37. Statistik Reliabilitas

	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
Cronbach's Alpha	.902	21

Berdasarkan analisis diperoleh nilai *alpha* sebesar 0,902. Sedangkan nilai r tabel pada signifikansi 0,05 dengan jumlah sampel (n) 36, didapat sebesar 0,320. Karena nilainya lebih dari 0,320, maka dapat disimpulkan bahwa butir-butir instrumen penelitian tersebut reliabel.

## 2. Pengujian Alpha Testing

Untuk pengujian *alpha*, dilakukan untuk memperoleh sebuah media pembelajaran yang benar-benar layak. Pengujian untuk ahli media pembelajaran dilakukan terhadap empat ahli dalam bidang media pembelajaran baik itu dosen maupun guru yang memang berkompeten.

#### a. Hasil Pengujian Ahli Media

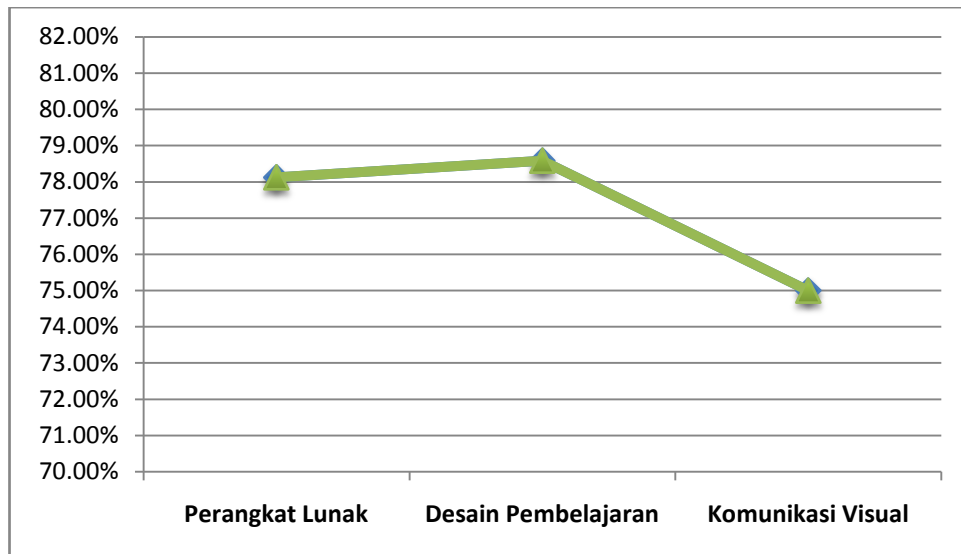
Tabel 38. Hasil pengujian ahli media pembelajaran

No	Aspek	Frekuensi (harapan)	Frekuensi (observasi)	Prosentase (%)
1	Perangkat Lunak	128	100	78,12%
2	Desain Pembelajaran	112	88	78,58%
3	Komunikasi Visual	112	84	75%
<b>Total</b>		<b>352</b>	<b>272</b>	<b>77,27%</b>

Hasil penilaian ahli media pembelajaran dibagi menjadi 3 aspek, aspek perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual. Pada aspek perangkat lunak jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan adalah 128 sedangkan frekuensi hasil penilaian ahli sebesar 100 sehingga memperoleh prosentase kelayakan sebesar 78,12%. Pada aspek desain pembelajaran jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan adalah sebesar 112 sedangkan frekuensi hasil penilaian ahli sebesar 88 sehingga memperoleh prosentase kelayakan sebesar 78,58%. Pada aspek komunikasi visual, frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 112 sedangkan frekuensi hasil penilaian ahli adalah sebesar 86 sehingga memperoleh prosentase kelayakan sebesar 75%.

Secara keseluruhan dari ketiga aspek tersebut jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan adalah sebesar 352 sedangkan frekuensi hasil penilaian ahli sebesar 272 sehingga memperoleh prosentase kelayakan sebesar 77,27%. Berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran wayang interaktif mahabarata berbasis web layak untuk dijadikan media pendukung proses belajar

mengajar siswa dengan kategori sangat baik. Berikut diagram prosentase hasil penilaian ahli media:



Gambar 29. Diagram hasil penilaian ahli media

#### b. Hasil Pengujian *Functionality*

Tabel 39. Hasil pengujian *functionality*

N o	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah menu navigasi utama dapat difungsikan?	5	0
2.	Apakah fungsi untuk mengakses materi sudah berfungsi dengan benar?	4	1
3.	Apakah fungsi pencarian materi sesuai kategori sudah berfungsi dengan benar?	2	3
4.	Apakah pada halaman depan informasi slide tentang kompetensi pembelajaran sudah berfungsi dengan benar?	5	0
5.	Apakah pada halaman depan informasi materi tentang artikel-artikel pembelajaran sudah berfungsi dengan benar?	5	0
6.	Apakah fungsi login untuk masuk ke sistem untuk guru sudah berfungsi dengan benar?	5	0
7.	Apakah fungsi untuk melihat data silsilah sudah berfungsi dengan benar?	5	0
8.	Apakah fungsi untuk melihat data cerita sudah berfungsi dengan benar?	5	0
9.	Apakah fungsi untuk melihat data kuis sudah berfungsi dengan benar?	5	0

10.	Apakah fungsi untuk menambah data silsilah sudah berfungsi dengan benar?	5	0
11.	Apakah fungsi untuk menambah data cerita sudah berfungsi dengan benar?	5	0
12.	Apakah fungsi untuk menambah data kuis sudah berfungsi dengan benar?	5	0
13.	Apakah fungsi untuk menghapus data silsilah sudah berfungsi dengan benar?	5	0
14.	Apakah fungsi untuk menghapus data cerita sudah berfungsi dengan benar?	5	0
15.	Apakah fungsi untuk menghapus data kuis sudah berfungsi dengan benar?	5	0
TOTAL		71	4

Dari hasil perhitungan tabel 39 maka dapat diketahui prosentase untuk masing masing penilaian:

$$Ya = (71/75) \times 100\% = 94,67\%$$

$$Tidak = (4/75) \times 100\% = 5,3\%$$

Tabel 40. Analisis hasil pengujian *functionality*

Pertanyaan	Skor total	Skor maksimum	Prosentase (%)
1	5	5	100%
2	4	5	80%
3	2	5	40%
4	5	5	100%
5	5	5	100%
6	5	5	100%
7	5	5	100%
8	5	5	100%
9	5	5	100%
10	5	5	100%
11	5	5	100%
12	5	5	100%
13	5	5	100%
14	5	5	100%
15	5	5	100%
TOTAL	71	75	94,67%

Berdasarkan analisis deskriptif dan perhitungan maka diperoleh prosentase 94,67% dari pengujian *functionality*. Dari skor prosentase yang didapat maka kualitas perangkat lunak dari aspek *functionality* telah sesuai dengan atribut *functionality* dan memiliki skala sangat tinggi.

### c. Hasil Pengujian *Efficiency*

Tabel 41. Analisis hasil pengujian *efficiency*

No	Halaman	<i>Total numbers of request</i>	<i>Total page size (KB)</i>	<i>Page load time (s)</i>	<i>YSlow Grade</i>	<i>Page Speed Grade</i>
1	Utama/depan	53	1.260	3.84	78% (C)	55% (E)
2	Tokoh wayang	47	2.040	4.36	79% (C)	12% (F)
3	Silsilah wayang	21	694	2.50	79% (C)	63% (D)
4	Cerita wayang	22	412	2.64	79% (C)	33% (F)
5	Latihan soal	19	333	2.35	79% (C)	46% (F)

Halaman depan memiliki jumlah http request terbanyak dengan 53 permintaan, sedangkan halaman latihan soal memiliki jumlah paling sedikit dengan 19 permintaan. Untuk parameter total *page size* halaman tokoh wayang memiliki jumlah terbesar dengan 2.040 KB. Sedangkan untuk *page load time* halaman latihan soal memiliki waktu tercepat dengan 2.35 detik. Sehingga nilai *grade* yang diberikan YSlow rata-rata pada prosentase 77% dengan grade C. Sedangkan Google *page speed* memberikan rata-rata prosentase 55% dengan grade E.



## Performance Report for: http://mongosilakan.net/mahabarata

Report generated: Friday, May 10, 2013, 3:35 AM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(55%) ↓ Avg: 77%

E

YSlow Grade:

(77%) ↑ Avg: 78%

C

Page load time: 4.11s | Total page size: 1.26MB | Total number of requests: 54

### Priority Issues (Top 5)

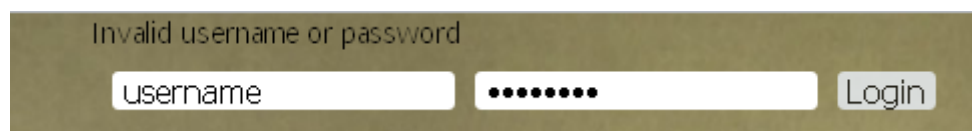
Enable gzip compression	F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Leverage browser caching	F (2)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Specify image dimensions	F (19)	↓ Avg Score: 51%	Images	High
Minify HTML	E (53)	↓ Avg Score: 92%	Content	High
Minify CSS	E (54)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High

Gambar 30 . Hasil pengujian *efficiency*

Berdasarkan skor *grade* yang didapatkan dari hasil analisa perhitungan, kualitas perangkat lunak yang dikembangkan dari aspek *efficiency*, sudah sesuai dengan kualitas *efficiency* yang baik, meskipun mempunyai grade/skor yang masih belum tinggi atau cukup rendah.

### d. Hasil Pengujian *Maintainability*

Pengujian untuk aspek *maintainability* ini menggunakan ukuran-ukuran (*metrics*). Kemudian pengujian dilakukan peneliti dengan diuji secara operasional.



Gambar 31. Peringatan saat gagal login

**Pencarian**

Kategori Pencarian : Judul ▼

Cari

ouch.. mboten kepanggih

Gambar 32. Peringatan saat melakukan pencarian

1 Berikut daerah kekuasaan Batara Guru dalam dunia pewayangan, kecuali ...

Jawab: Mayapada (salah)

**Jawaban yang benar Andropoda**

Gambar 33. Peringatan saat menjawab latihan soal

Tabel 42. Analisis hasil pengujian aspek *maintainability*


Aspek	Aspek yang dinilai	Hasil yang diperoleh
<i>Instrumentation</i>	Terdapat peringatan pada system pengolah data untuk mengidentifikasi kesalahan	Hasil pengujian yang telah dilakukan peneliti menunjukkan bahwa ketika ada kesalahan yang dilakukan oleh user, maka system akan mengeluarkan peringatan untuk mengidentifikasi kesalahan. Contoh, ketika user menginputkan data pencarian, apabila data yang dicari tidak ada maka keluar peringatan.
<i>Concistency</i>	Penggunaan satu bentuk rancangan pada seluruh rancangan sistem	Hasil pengujian menunjukkan bahwa bentuk rancangan sistem mempunyai satu bentuk yang sama. Hal ini dapat dilihat pada bagian implementasi sistem, dimana tampilan halaman web dari satu halaman ke halaman lainnya memiliki kemiripan, bentuk yang serupa, dan konsisten.
<i>Simplicity</i>	Kemudahan dalam	Hasil pengujian menunjukan bahwa

	pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan sistem	sistem mudah untuk dikembangkan, karena dibuat dengan menggunakan framework berbasis Model-View-Controller (MVC). Ketika ditemukan kegagalan fungsi sistem, kesalahan dapat ditelusuri hanya pada bagian komponen modul / controller yang bermasalah. Misal jika fungsi pencarian data tidak dapat berfungsi dengan baik, pengembang hanya perlu mencari error pada komponen modul pencarian data itu saja.
--	---	---



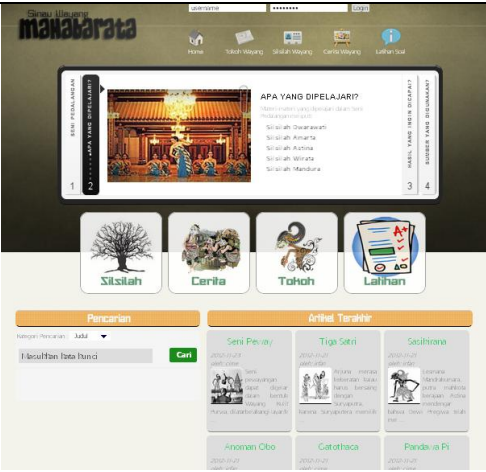
#### e. Hasil Pengujian *Portability*

Pengujian untuk aspek *portability* ini dilakukan dengan menjalankan sistem pada beberapa jenis *browser*. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 43. Hasil pengujian *portability*

No	Browser	Tampilan	Error
1	Google Chrome		Tidak ditemukan eror



2	Mozilla Firefox		Tidak ditemukan eror
3	Opera		Tidak ditemukan eror
4.	Safari		Tidak ditemukan eror

Tabel 44. Analisis hasil pengujian *portability*

Aspek yang dinilai	Hasil yang diperoleh
Sistem dapat berjalan pada berbagai jenis browser	Hasil pengujian menunjukan bahwa system sudah kompetibel dengan beberapa jenis browser ternama. Hal ini terbukti dari hasil pengujian bahwa system dapat diakses di beberapa browser

	seperti <i>Chrome</i> , <i>Firefox</i> , <i>Opera</i> dan <i>Safari</i> tanpa terdapa pesan eror
--	--

### 3. Pengujian Beta Testing

Untuk pengujian *beta*, dilakukan terhadap siswa kelas XI Jurusan Seni Pedalangan SMK N 1 Kasihan, Bantul. Uji *beta* melibatkan sebanyak 36 siswa. Instrumen yang digunakan berupa angket. Skala penilaian menggunakan skala Likert dengan rentang nilai antara 1 sampai dengan 4. Skor 1 berarti tidak layak, skor 2 berarti kurang layak, skor 3 berarti layak dan skor 4 berarti sangat layak. Jumlah pertanyaan sebanyak 22 butir. Dari 26 pertanyaan tersebut terdapat tiga aspek yang dikaji yaitu aspek perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi visual.

Aspek perangkat lunak terdapat tiga kriteria yaitu efektif dan efisiensi, *reliable*, usabilitas serta kompatibilitas. Aspek desain pembelajaran meliputi kemudahan untuk dipahami, pemberian umpan balik terhadap evaluasi, interaktivitas. Aspek komunikasi visual meliputi kriteria layout interaktif, visual dan media bergerak.

Tabel 45. Hasil Penilaian Siswa

No	Aspek	Kriteria	Frekuensi harapan	Frekuensi observasi	Prosentase (%)
1	Perangkat Lunak	<i>Efektif dan efisiensi</i>	432	336	77,78%
		<i>Reliable</i>	288	219	76,04%
		<i>Kompatibilitas</i>	144	114	79,17%
		<i>Usabilitas</i>	288	240	83,33%
		<b>Jumlah Aspek 1</b>	1152	909	78,90%
2	Desain Pembelajaran	Kemudahan untuk dipahami	288	235	81,59%

		Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	288	244	84,72%
		Interaktivitas	144	116	80,55%
		<b>Jumlah Aspek 2</b>	720	595	82,64%
3	Komunikasi Visual	Visual	432	335	77,54%
		Layout interaktif	576	455	78,99%
		Media bergerak	144	109	75,70%
		<b>Jumlah Aspek 3</b>	1152	899	78,03%
<b>TOTAL</b>			3024	2405	79,53%

Tabel 46. Analisis Hasil Penilaian Siswa

No	Aspek	Kriteria	Hasil	Penjelasan
1	Perangkat Lunak	<i>Efektif dan efisiensi</i>	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 77,78%	Membuktikan bahwa media pembelajaran ini efektif dan efisien
		<i>Reliable</i>	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 76,04%	Membuktikan bahwa media pembelajaran ini <i>reliable</i> / handal
		<i>Usabilitas</i>	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 79,17%	Membuktikan bahwa media pembelajaran ini mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
2	Desain Pembelajaran	<i>Kompatibilitas</i>	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 83,33%	Membuktikan bahwa media pembelajaran ini dapat dijalankan di jenis layar berbeda
		Kemudahan untuk dipahami	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 81,59%	Membuktikan bahwa materi semakin mudah untuk dipahami dan dipelajari siswa

		Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 84,72%	Membuktikan bahwa sudah ada evaluasi dan umpan balik terhadap evaluasi yang baik
		Interaktivitas	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 80,55%	Membuktikan bahwa media pembelajaran ini memiliki materi yang interaktif
3	Komunikasi Visual	Visual	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 77,54%	Membuktikan bahwa tampilan visual dalam hal kombinasi warna, penggunaan huruf sudah tepat
		Layout interaktif	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 78,99%	Membuktikan bahwa tampilan layout sudah interaktif
		Media bergerak	Pada kriteria ini diperoleh hasil prosentase sebesar 75,70%	Membuktikan bahwa penggunaan media bergerak sudah tepat

Hasil penilaian pada uji *beta* dibagi menjadi tiga aspek. Pertama, aspek perangkat lunak dengan kriteria efektif efisien, *reliable*, usabilitas dan kompatibilitas. Untuk kriteria efektif dan efisien, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 432 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 336 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 77,78%. Untuk kriteria *reliable*, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 288 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 219 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 76,04%. Untuk kriteria usabilitas, jumlah

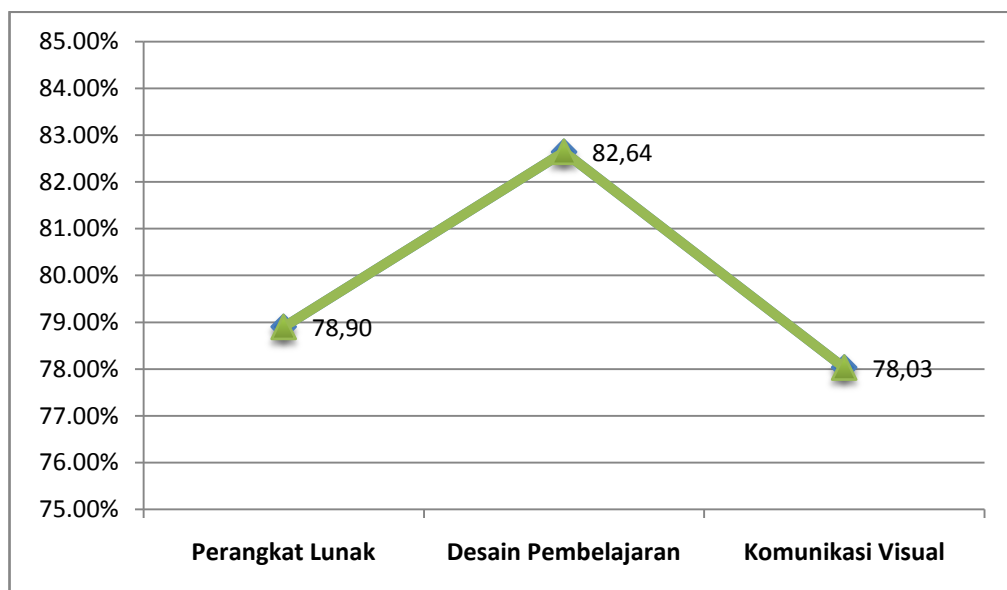
frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 144 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 114 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 79,17%. Untuk kriteria kompatibilitas, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 288 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 240 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 83,33%.

Kedua, aspek desain pembelajaran dengan kriteria kemudahan untuk dipahami, pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi dan interaktifitas. Kriteria kemudahan untuk dipahami, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 288 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 235 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 81,59%. Untuk kriteria pemberian umpan balik, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 288 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 244 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 84,72%. Untuk kriteria interaktifitas, jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 144 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 116 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 80,56%.

Ketiga, aspek komunikasi visual dengan kriteria visual, layout interaktif dan media bergerak. Untuk kriteria visual, frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 432 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 335 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 77,54%. Untuk kriteria layout interaktif, frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 576 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 445 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 78,99%. Untuk kriteria media bergerak,

frekuensi penilaian yang diharapkan sebesar 144 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 109 sehingga memperoleh prosentase kelayakan 75,70%.

Secara keseluruhan dari ketiga aspek tersebut jumlah frekuensi penilaian yang diharapkan adalah sebesar 3024 sedangkan frekuensi hasil penilaian responden sebesar 2405 sehingga memperoleh prosentase kelayakan sebesar 79,53%. Berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh responden, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran wayang interaktif mahabarata berbasis web layak untuk dijadikan media pendukung dalam proses belajar mengajar siswa dengan kategori sangat baik. Berikut diagram prosentase hasil penilaian uji *beta*:



Gambar 34. Diagram Prosentase Hasil Penilaian Siswa

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian tentang media pembelajaran interaktif wayang berbasis web ini dikembangkan dengan pendekatan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Dengan memanfaatkan teknologi internet, media pembelajaran interaktif wayang mahabarata menjadi lebih dinamis sehingga siswa dapat mengakses materi dimana saja. Konten media yang ditampilkan disesuaikan dengan standar kompetensi pendidikan kejuruan yaitu materi tentang silsilah tokoh wayang mahabarata lengkap dengan penjelasan tokoh-tokoh yang berkaitan dengan wayang mahabarata. Selain itu, terdapat pula cerita pewayangan mahabarata yang dibagi menjadi beberapa *lakon* (subcerita), video pegelaran wayang dan kuis interaktif. Media pembelajaran ini dimanfaatkan sebagai media pendukung untuk membantu proses pembelajaran siswa pada mata diklat seni pedalangan di SMK Negeri 1 Kasihan Bantul.
2. Dapat diketahui tingkat kualitas media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan berdasarkan hasil pengujian berikut:

a. *Alpha testing*:

- 1) Hasil pengujian ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web mempunyai tingkat kualitas sebesar 77,27%. Sehingga media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media pendukung proses pembelajaran dengan kategori sangat layak.
- 2) Hasil pengujian *functionality* menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web mempunyai tingkat kualitas sebesar 94,67%. Sehingga fungsionalitas media pembelajaran ini sudah baik dengan beberapa fungsi yang dibutuhkan dapat berjalan dengan benar.
- 3) Hasil pengujian *efficiency* menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web berdasarkan penilaian YSlow mempunyai tingkat kualitas rata-rata sebesar 77% dan 55% berdasarkan penilaian Google Speed. Sehingga efisiensi media pembelajaran berdasarkan pengujian ini berada pada kategori cukup rendah.
- 4) Hasil pengujian *maintainability* menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web adalah sudah baik. Hal ini ditinjau dari adanya peringatan sistem terhadap masukkan data yang tidak sesuai sehingga dapat membantu pengguna untuk memperbaikinya kembali. Selain itu halaman web yang dikembangkan terlihat konsisten secara bentuk, warna, tata letak dan sebagainya. Melalui pendekatan pemrograman MVC membuat proses penulisan kode program saat pengembangan menjadi lebih mudah.



5) Hasil pengujian *portability* menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif wayang berbasis web adalah sudah baik. Hal ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya kesalahan saat media pembelajaran dijalankan pada beberapa jenis browser.

b. *Beta testing*:

Hasil pengujian lapangan yang dilakukan oleh siswa seni pedalangan SMK Negeri 1 Kasihan Bantul dengan jumlah 36 siswa, maka diperoleh hasil prosentase 79,53%. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan ini sangat layak dijadikan media pendukung proses pembelajaran siswa dalam mempelajari materi silsilah tokoh wayang mahabarata.

**B. Saran**

1. Media pembelajaran interaktif wayang mahabarata ini diperuntukan bagi siswa SMK Negeri 1 Kasihan Bantul, Program Keahlian Seni Pedalangan, sehingga jika ingin menggunakan di sekolah lain sebaiknya memperhatikan kompetensi dasar sekolah tersebut.
2. Penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan untuk materi yang lebih luas dengan animasi yang lebih menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi. (2009). *Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Interaktif*. Diakses dari <http://ginigitu.wordpress.com/2009/04/21/multimedia-sebagai-media-pembelajaran-interaktif/> pada tanggal 9 Agustus 2012 jam 11.30 WIB.
- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Bumi Aksara.
- Avensano, L., Canfora, G., De Lucia, A., & Stefanucci, S. (2002). Understanding SQL Through Iconic Interfaces. *Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, (pp. 703-708).
- Azhar Arsyd. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Buschmann, F. (1996). *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*. 123-168.
- Coutaz, J. (1987). PAC, An Object-Oriented Model for Dialog Design. *Proceedings of Human-Computer Interaction (INTERACT)* (pp. 431-436) Elsevier Science Publishers.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Davidson, G.V., & Rasmussen, K.L. (2006). *Web based learning: designing, implementation, and evaluation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc
- DocForge. (2010). *Web Application Framework*. Diakses dari [http://docforge.com/wiki/Web\\_application\\_framework](http://docforge.com/wiki/Web_application_framework) pada tanggal 5 Juli 2012 jam 09.20 WIB.
- Dwi Sumarwanto. 2005. *Mudahnya Memiliki Portal Web Sendiri*. Jurnal Teknodik. Pustekom Depdiknas No.17/IX/TEKNODIK/DESEMBER/2005. Jakarta. 53-62
- EllisLab Inc. (2011). *Codeigneter User Guide Version 2.1.0*. Diakses dari [http://codeigneter.com/user\\_guide/index.html](http://codeigneter.com/user_guide/index.html) pada tanggal 5 Juli 2012 jam 09.40 WIB.

- Gossamer Threads, Inc. (2011). Best Practices for Speeding Up Your WebSite. Retrieved May 5, 2013, from <http://gtmetrix.com/recommendations.html>
- Hanggara, Yoga. (2012). Analisis Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Sekolah Berbasis CodeIgniter PHP Framework. *Tugas Akhir Skripsi*. UNY Yogyakarta.
- Hardjono. (2006). Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi. Yogyakarta: Andi.
- Herman Dwi Surjono. (2008). *E-learning UNY*. Modul Pelatihan. Tersedia pada <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>. Diakses pada tanggal 20 April 2013.
- Hofmeister, C., Nord, R. L., & Soni, D. (2000). *Applied Software Architecture*. Addison-Wesley.
- Indri, Arum, Retno Ningsih. (2006). Sistem Informasi Wayang Kulit Menggunakan PHP dan MySQL. *Abstrak Hasil Penelitian USD Yogyakarta*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian USD.
- Irawan, Budi. (2005). Jaringan Komputer. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Isjoni. (2008). *Pembelajaran Terkini*. Yogyakarta: penerbit Pustaka Pelajar.
- Krasner, G. E., & Pope, S. T. (1988). A Cookbook for Using the Model-View-Controller User-Interface Paradigm in Smalltalk-80. *Journal of Object-Oriented Programming* (pp. 26-49). SIGS Publication.
- Kurnia, Hari Hantoro. (2011). Pengembangan dan Perancangan Sistem Informasi Museum Kekayon Berbasis Website. *Abstrak Hasil Penelitian Amikom Yogyakarta*.
- Land, R. (2002). Measurements of Software Maintainability.
- Losaivio Francisca, Chirinos Ledis. (2003). *Quality Characteristics for Software Architecture*. Diakses dari <http://www.jot.fm> pada tanggal 20 Juli 2012 jam 11.30 WIB.
- Nasution, S. M.A. (2000) *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Padmosoekotjo, S. (1979). *Silsilah Wayang Purwa Mawa Carita Jilid 1*. Surabaya: CV. Citra Jaya

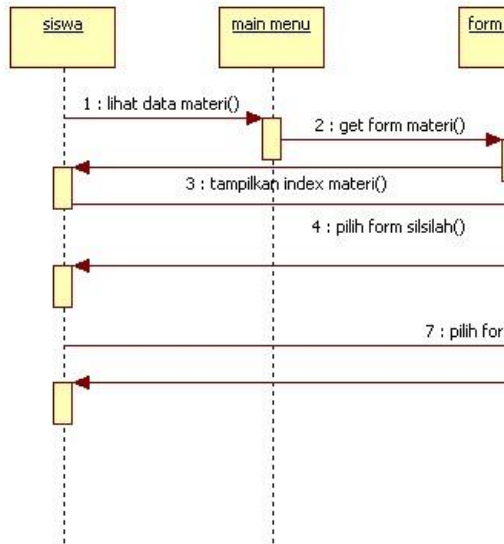
- Paikens, A., & Arnicans, G. (2008). *Use of Design Patterns in PHP-Based Web Application Frameworks*. Department of Computing University of Latvia.
- Partana, Gede. (2011). Pengembangan E-Wayang Abjad Kontekstual Pada Area Baca Tulis di TK Negeri Pembina Singaraja. *Tugas Akhir Skripsi*. Undiksha, Singaraja.
- Oos M. Anwas (2003), Model Inovasi E-Learning Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan, *Jurnal Teknodik*, Edisi No.12/VII/Oktober/2003. Hal: 19-38.
- Sanaky, Hujair A.H. (2011). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara
- Shan, T. C., & Hua, W. W. (2006). Taxonomy of Java Web Applications Frameworks. *IEEE International Conference on e-Business Engineering (ICEBE'06)*.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S.. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sujamto. (1992). *Wayang dan Budaya Jawa*. Jakarta: Dahara Prize
- Sumantri, Mulyani. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Supaartagorn, C. (2011). PHP Framework For Database Management Based On MVC Pattern. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)* Vol 3 No 2, 251-258.
- Supriatna, Dadang. (2009). *Modul: Pengenalan Media Pembelajaran*. Bahan Ajar untuk Diklat E-Training PPPPTK Bandung. Hlm. 3-5.
- Supriyono, dkk. (2008). *Pedalaman Jilid 1 dan 2 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Upton, D. (2007). *CodeIgniter for Rapid PHP Application Development*. Birmingham: Packt Publishing.

- Wahono, Romi Satria. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Diakses dari <http://romisatriawahono.net> pada tanggal 5 Juli 2012 jam 21.00 WIB.
- Web Application Security Consortium. (2011). Web Hacking Incident Database for 2011. Retrieved Januari 5, 2012, from <http://projects.webappsec.org/w/page/13246995/Web-Hacking-Incident-Database>
- Wina Sanjaya. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yicheng, L. (2011). *Development of a Blog System Using CodeIgniter Framework*. Finland: Oulu University of Applied Sciences.
- Yudoseputro, Wiyoso. (1986). *Pengantar Seni Rupa Islam di Indonesia*. Bandung: Angkasa.

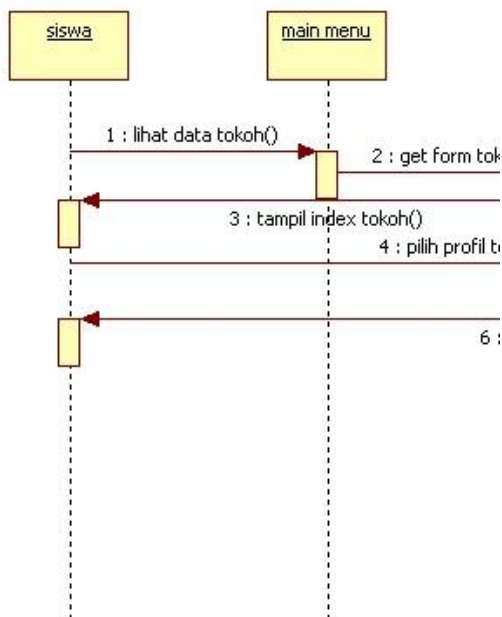
# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1: UML (Sequence dan Activity Diagram)

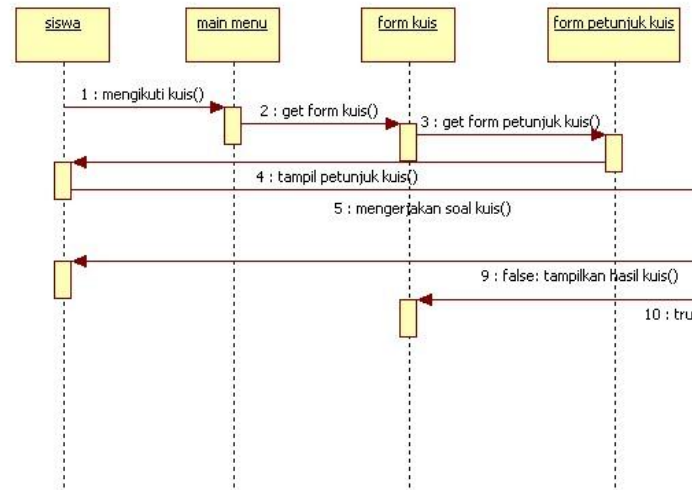
### Sequence memilih materi



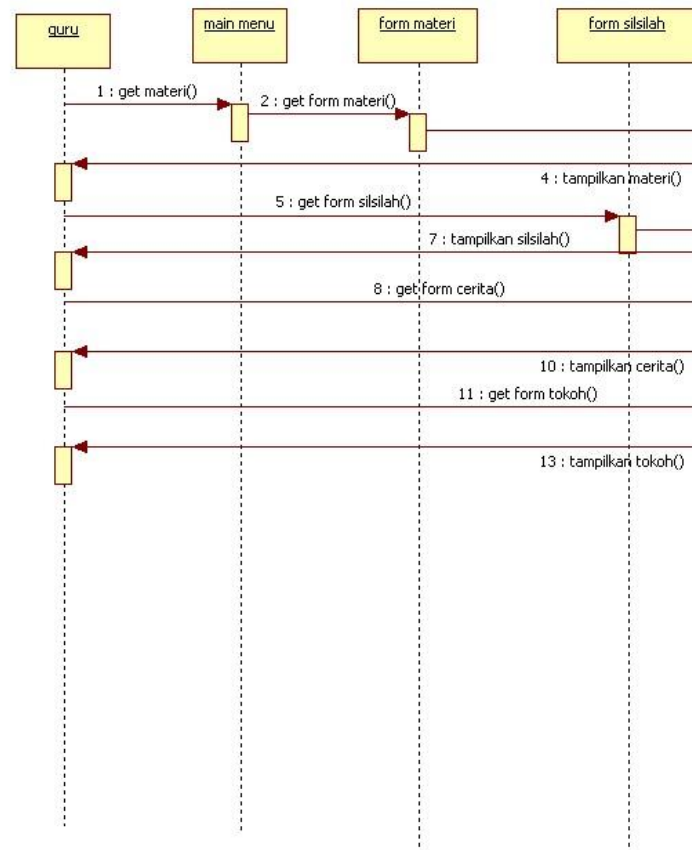
### Sequence memilih tokoh



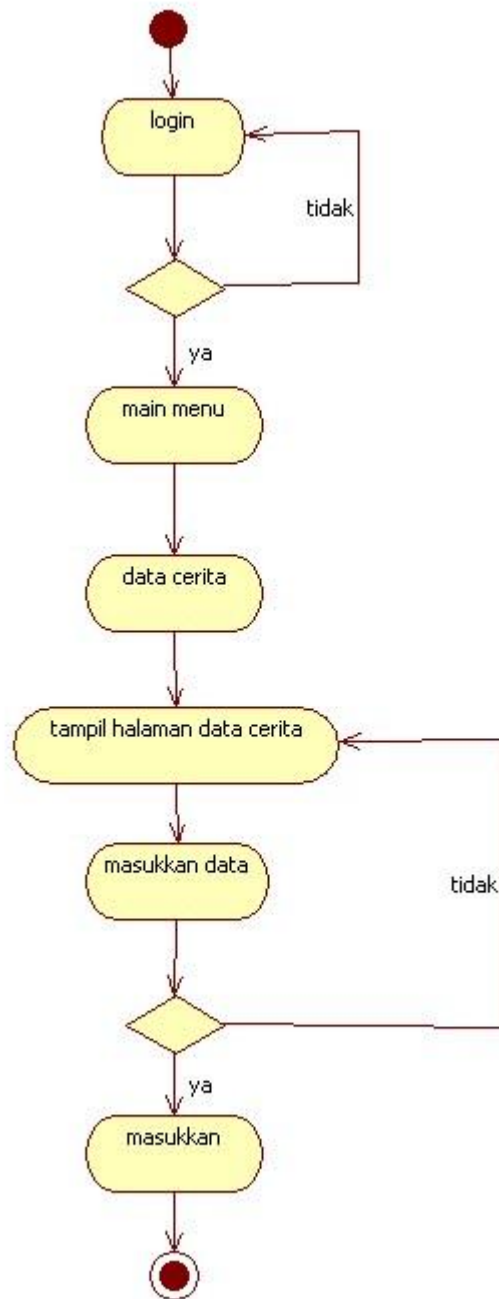
### Sequence mengikuti kuis



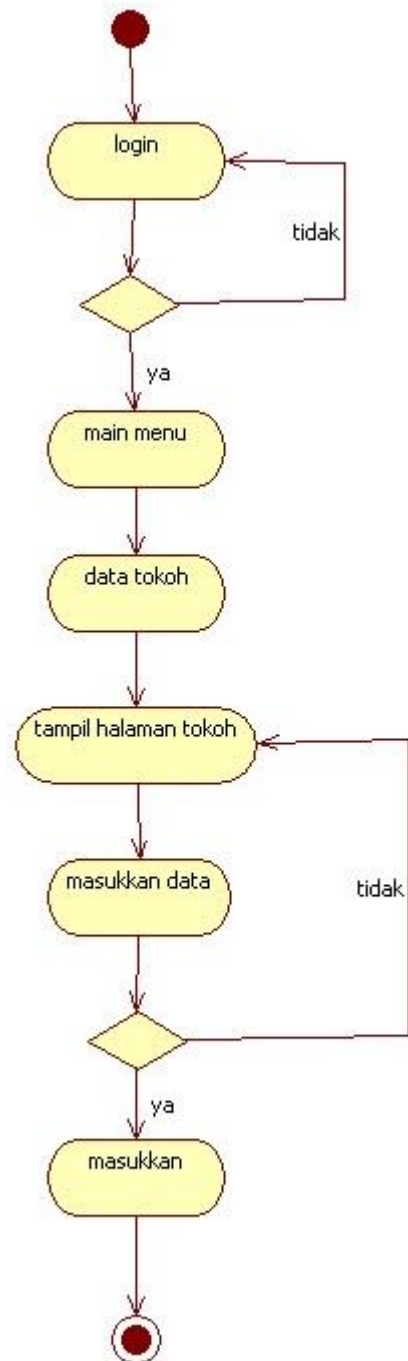
### Sequence mengelola silsilah



Activity menambah cerita

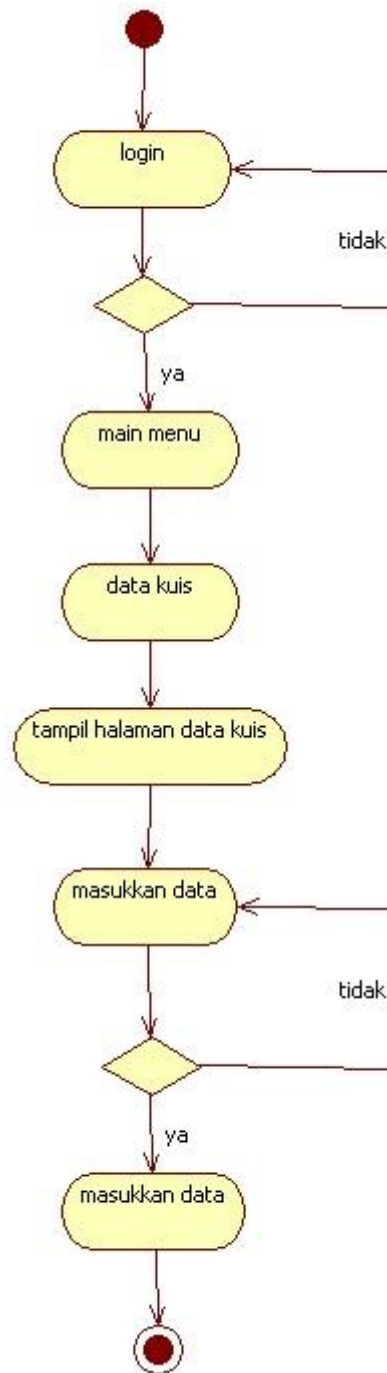


Activity menambah tokoh

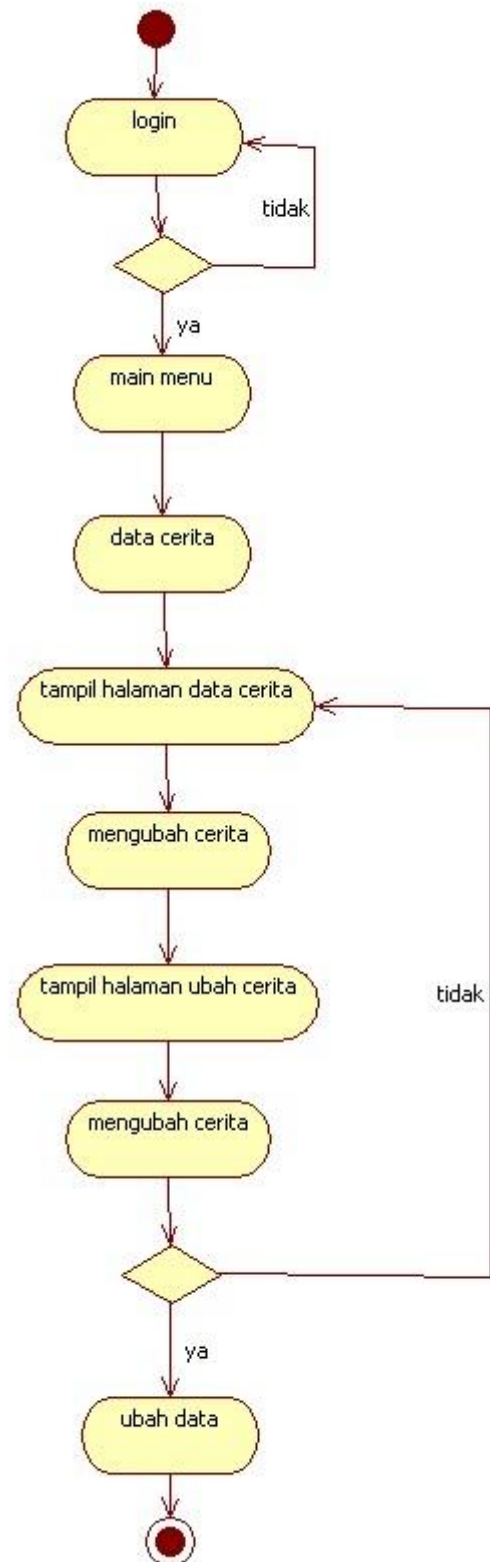




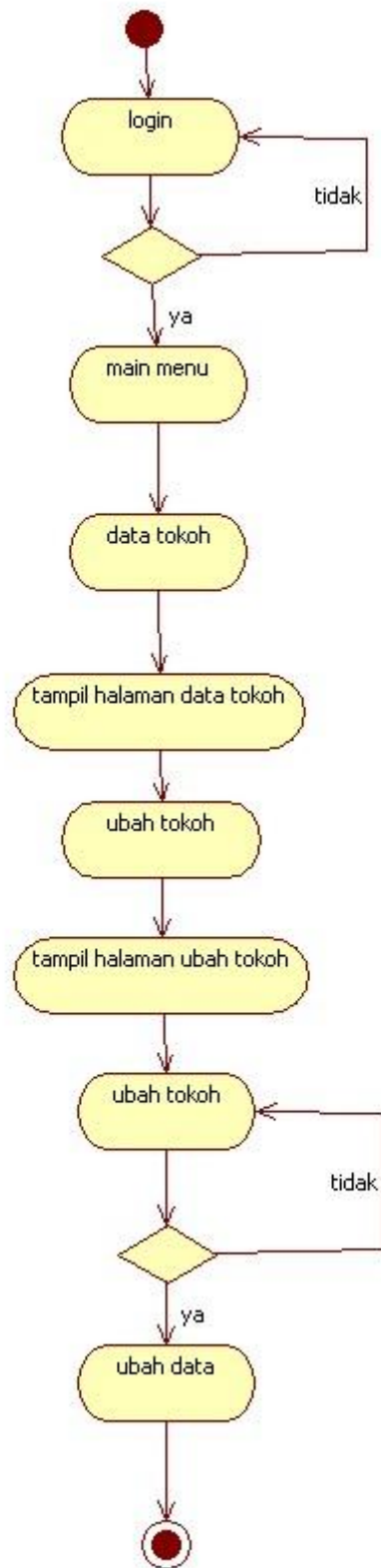
Activity menambah kuis



Activity mengubah cerita



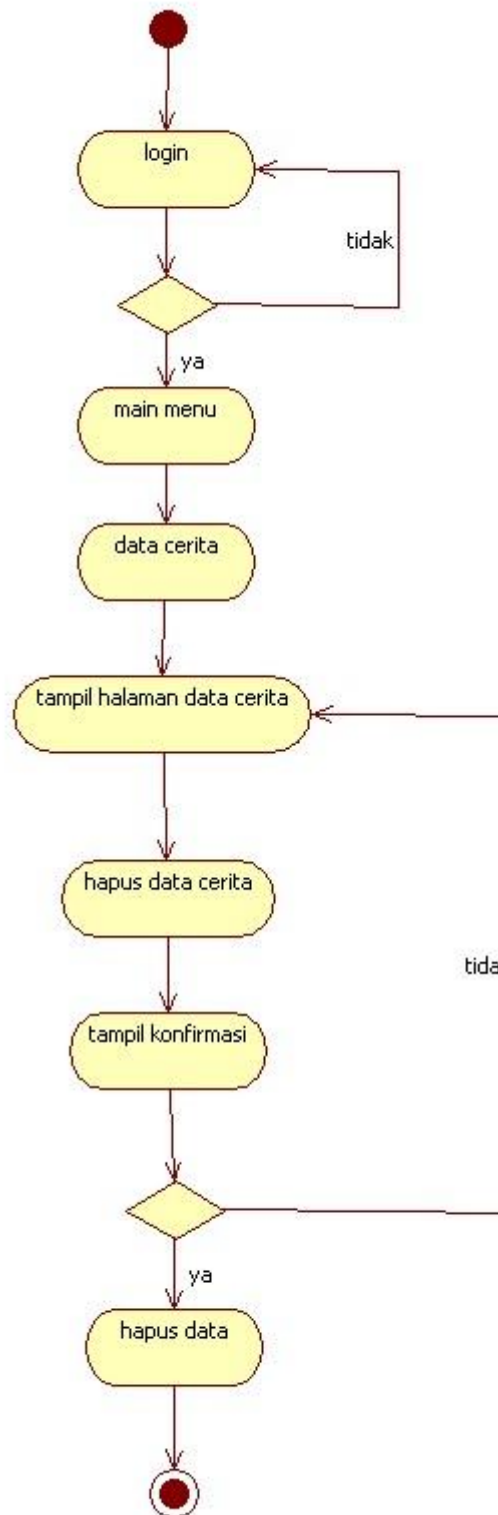
Activity mengubah tokoh



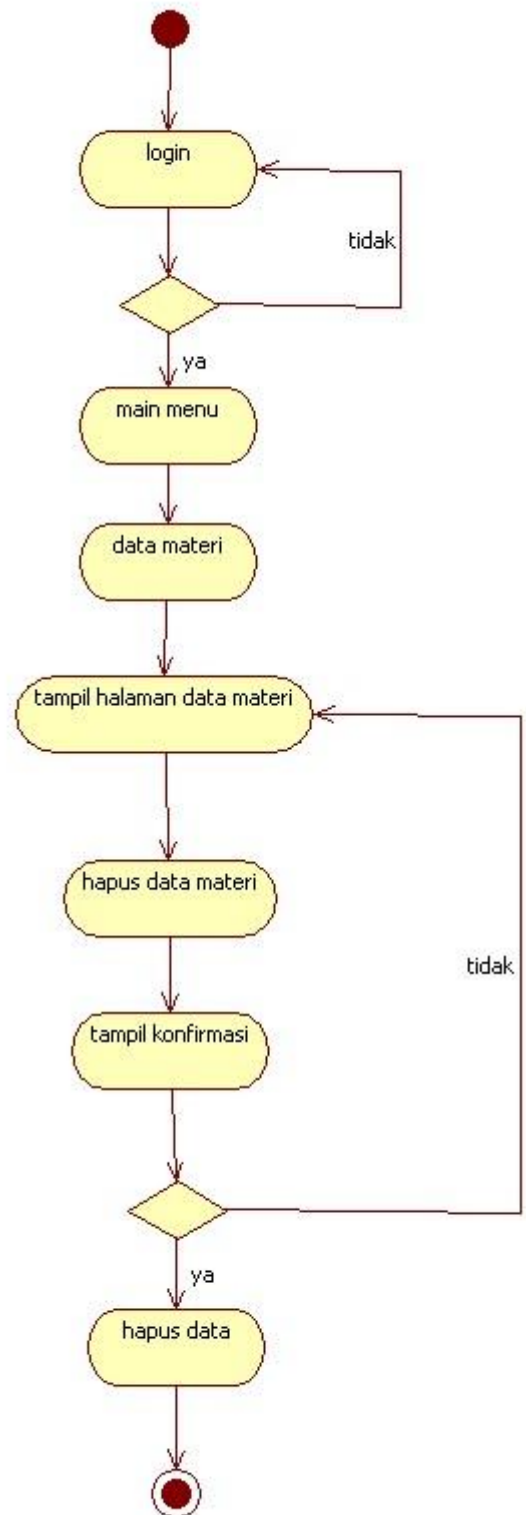
Activity menghapus tokoh



Activity menghapus cerita



Activity menghapus materi

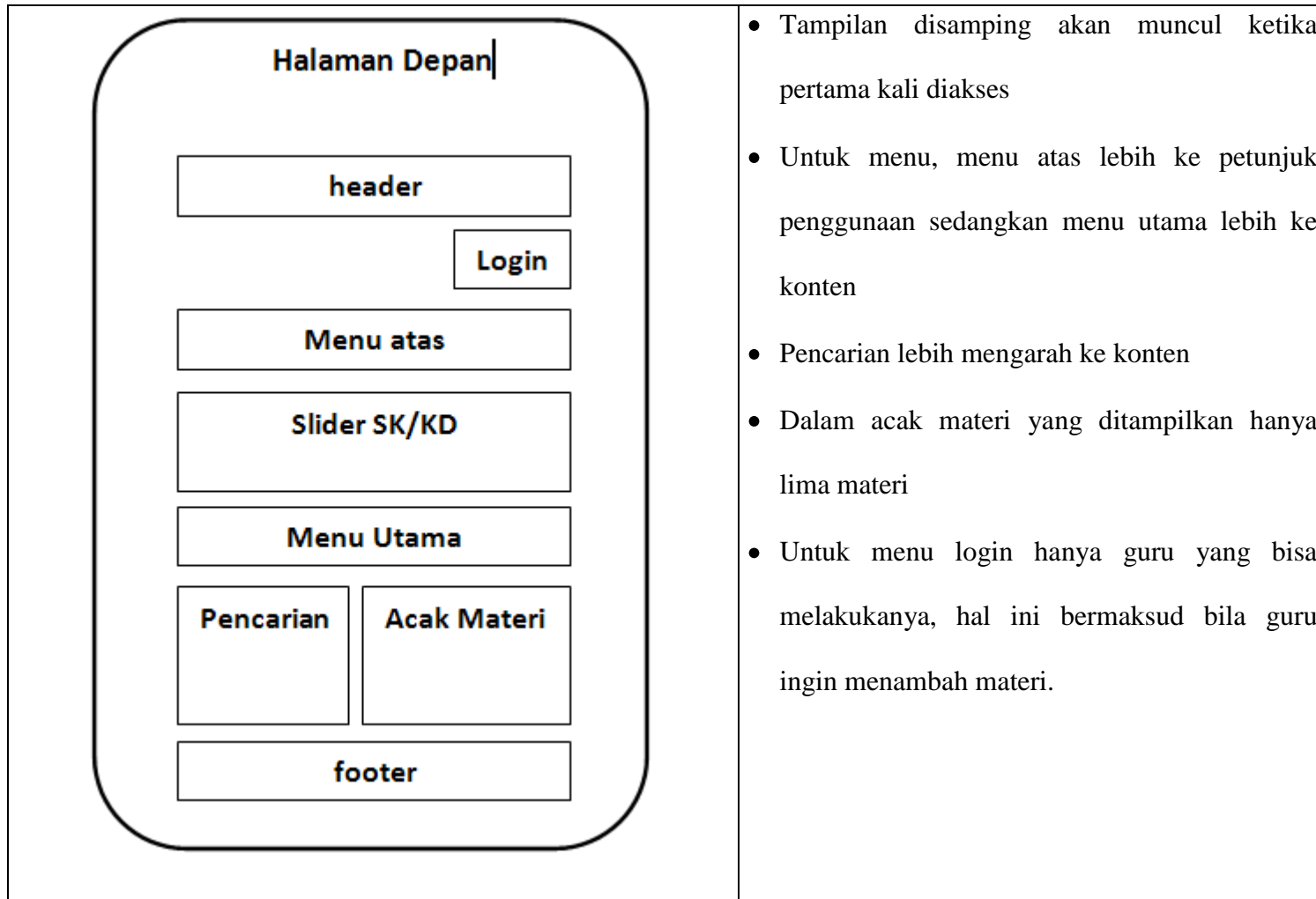


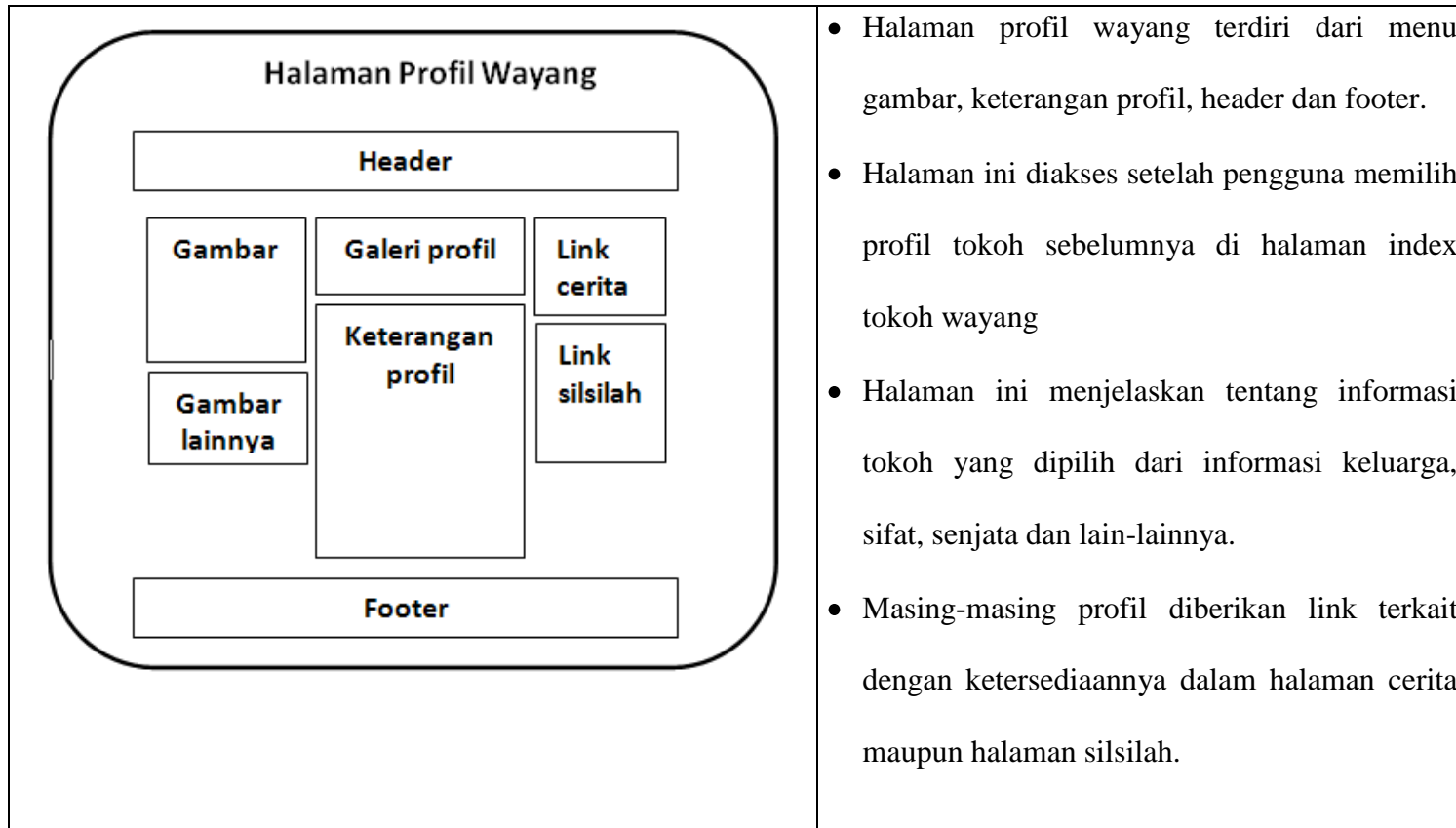
### Activity materi silsilah





### Activity petunjuk kuis



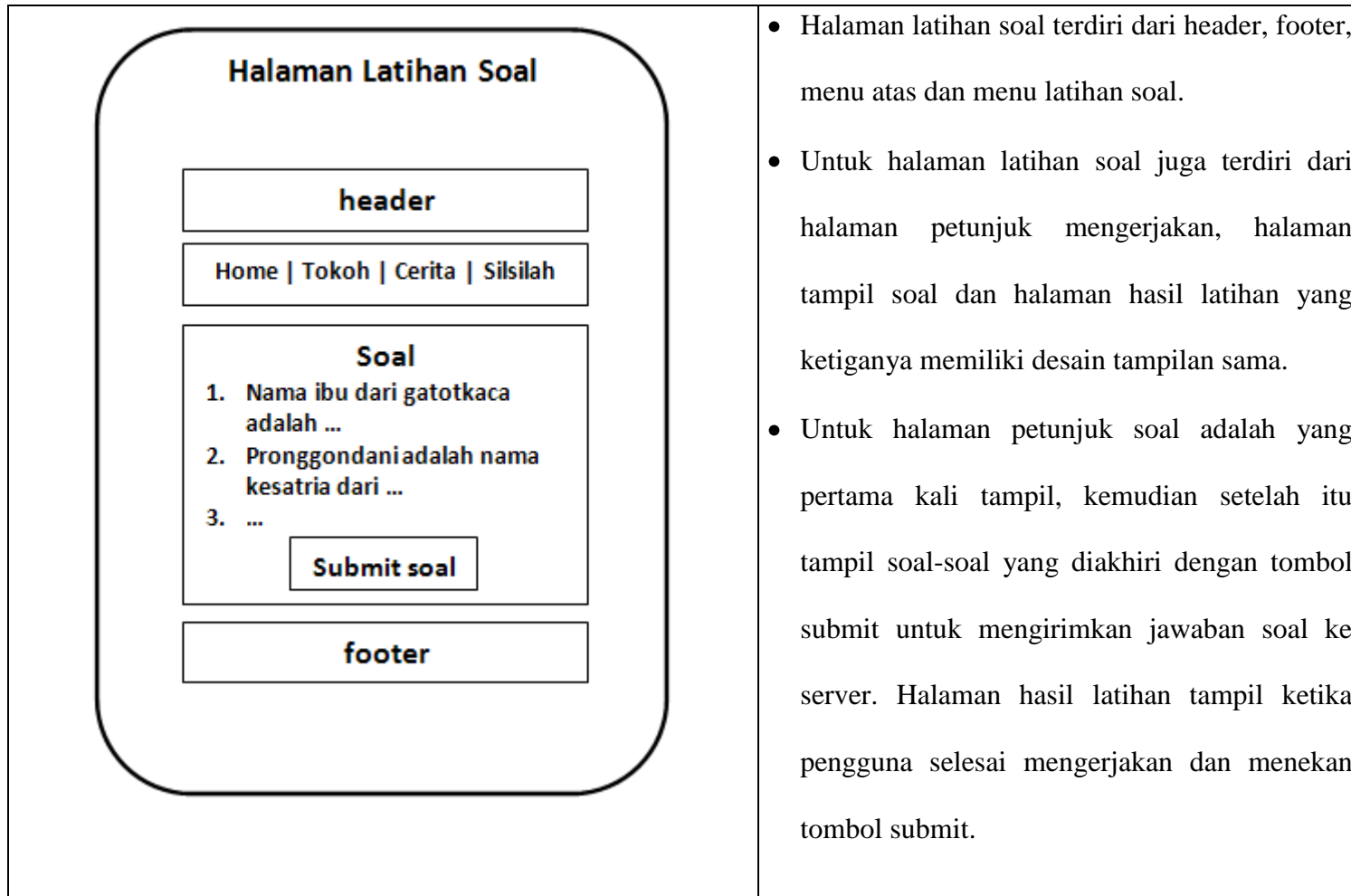


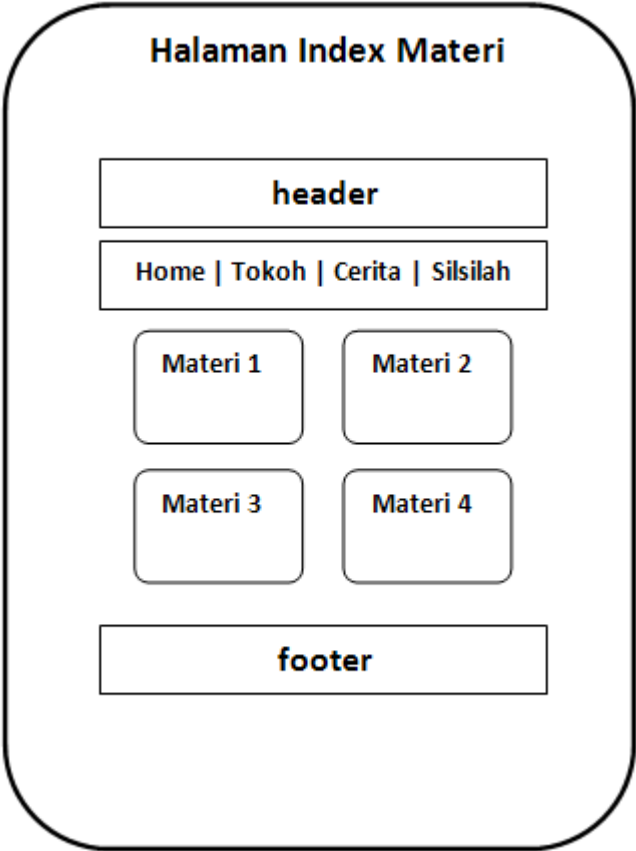


 <p style="text-align: center;"><b>Halaman Cerita Wayang</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"><b>header</b></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;">Home   Tokoh   Cerita   Silsilah</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center; margin: 5px 0;"><b>materi cerita wayang</b></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"><b>footer</b></div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halaman cerita wayang terdiri dari header, footer, menu atas dan materi cerita wayang.</li> <li>• Materi cerita yang disampaikan berupa narasi teks yang disertai gambar, audio maupun video yang bisa diakses oleh pengguna</li> <li>• Materi cerita yang disajikan berkenaan dengan materi yang berada dalam pokok bahasan</li> <li>• Tidak semua materi yang disajikan berisi konten yang lengkap, karena keterbatasan sumber yang ada</li> </ul>
---	---

 <p><b>Halaman Silsilah Wayang</b></p> <p><b>header</b></p> <p>Home   Tokoh   Cerita   Silsilah</p> <p><b>materi silsilah wayang</b></p> <p><b>footer</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halaman silsilah wayang terdiri dari header, footer, menu atas dan materi silsilah wayang.</li> <li>• Secara tata letak, halaman silsilah wayang tidak jauh berbeda dengan halaman cerita wayang. Namun yang membedakan adalah dari segi konten.</li> <li>• Konten untuk materi silsilah wayang hanya terbatas pada narasi teks beserta gambar silsilah yang dimaksud.</li> </ul>
--	--

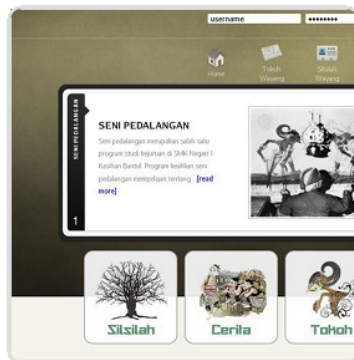




	<ul style="list-style-type: none"><li>• Halaman index materi terdiri dari header, footer, menu atas dan menu materi.</li><li>• Untuk halaman index materi ini, masing-masing materi ditampilkan berdasarkan kategori yang diakses.</li><li>• Apabila pengguna memilih salah satu materi maka akan menuju halaman materi yang dipilih.</li><li>• Desain halaman index materi ini berlaku untuk kategori tokoh, cerita dan silsilah</li></ul>
---	---

## LAMPIRAN 3: Hasil Pengujian Perangkat Lunak

### A. Efficiency



### Performance Report for:

<http://mongosilakan.net/mahabarata/index.php/homepage>

Report generated: Saturday, May 11, 2013, 3:31 PM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(55%) ↓ Avg: 77%

E

YSlow Grade:

(78%) ↑ Avg: 78%

C

Page load time: 3.84s | Total page size: 1.26MB | Total number of requests: 53

#### Priority Issues (Top 5)

Enable gzip compression	<div><div></div></div> F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Leverage browser caching	<div><div></div></div> F (2)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Specify image dimensions	<div><div></div></div> F (19)	↓ Avg Score: 52%	Images	High
Minify HTML	<div><div></div></div> E (53)	↓ Avg Score: 92%	Content	High
Minify CSS	<div><div></div></div> E (54)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High

Gambar 35. Hasil pengujian halaman depan



## Performance Report for: http://mongosilakan.net/mahabarata/index.php/wayang/indexw...

Report generated: Friday, May 10, 2013, 4:50 PM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(12%) ↓ Avg: 77%

**F**

YSlow Grade:

(79%) ↓ Avg: 78%

**C**

Page load time: 4.36s | Total page size: 2.04MB | Total number of requests: 47

### Priority Issues (Top 5)

Leverage browser caching	<div></div> F (0)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Serve scaled images	<div></div> F (0)	↓ Avg Score: 89%	Images	High
Specify image dimensions	<div></div> F (0)	↓ Avg Score: 51%	Images	High
Enable gzip compression	<div></div> F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Minify CSS	<div></div> F (26)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High

Gambar 36. Hasil pengujian halaman tokoh wayang



## Performance Report for: http://mongosilakan.net/mahabarata/index.php/post/silsilah

Report generated: Friday, May 10, 2013, 4:52 PM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(63%) ↓ Avg: 77%

**D**

YSlow Grade:

(79%) ↓ Avg: 78%

**C**

Page load time: 2.50s | Total page size: 694KB | Total number of requests: 21

### Priority Issues (Top 5)

Leverage browser caching	<div></div> F (0)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Enable gzip compression	<div></div> F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Minify CSS	<div></div> F (26)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High
Enable Keep-Alive	<div></div> E (52)	↓ Avg Score: 95%	Server	High
Inline small CSS	<div></div> D (67)	↓ Avg Score: 92%	CSS	High

Gambar 37. Hasil pengujian halaman silsilah



## Performance Report for:

<http://mongosilakan.net/mahabarata/index.php/post/cerita>

Report generated: Friday, May 10, 2013, 5:07 PM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(33%) ↓ Avg: 77%

F

YSlow Grade:

(79%) ↓ Avg: 78%

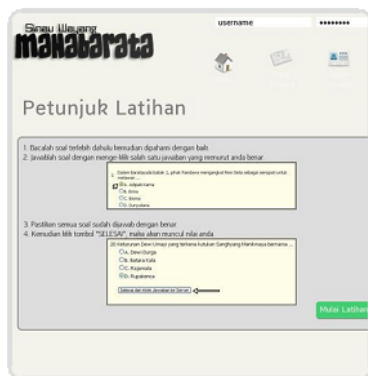
C

Page load time: 2.64s | Total page size: 412KB | Total number of requests: 22

### Priority Issues (Top 5)

Leverage browser caching	F (0)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Enable gzip compression	F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Serve scaled images	F (21)	↓ Avg Score: 89%	Images	High
Minify CSS	F (26)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High
Enable Keep-Alive	E (52)	↓ Avg Score: 95%	Server	High

Gambar 38. Hasil pengujian halaman cerita



## Performance Report for:

<http://mongosilakan.net/mahabarata/index.php/latihan/>

Report generated: Friday, May 10, 2013, 5:09 PM -0700

Test Server Region: Vancouver, Canada

Using: Firefox (Desktop) 14.0.1, Page Speed 1.12.16, YSlow 3.1.6

Page Speed Grade:

(46%) ↓ Avg: 77%

F

YSlow Grade:

(79%) ↓ Avg: 78%

C

Page load time: 2.35s | Total page size: 333KB | Total number of requests: 19

### Priority Issues (Top 5)

Leverage browser caching	F (0)	↓ Avg Score: 54%	Server	High
Enable gzip compression	F (1)	↓ Avg Score: 78%	Server	High
Minify CSS	F (11)	↓ Avg Score: 79%	CSS	High
Enable Keep-Alive	E (52)	↓ Avg Score: 95%	Server	High
Minify HTML	C (76)	↓ Avg Score: 92%	Content	High

Gambar 39. Hasil pengujian halaman latihan soal

#### LAMPIRAN 4: Data Hasil Validasi Ahli Media

Perhitungan kelayakan media pembelajaran interaktif wayang mahabarata berbasis web secara keseluruhan aspek berdasarkan penilaian ahli media

Tabel hasil validasi ahli

AHLI	BUTIR SOAL																					
	Aspek Perangkat Lunak								Aspek Media Pembelajaran							Aspek Komunikasi Visual						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ahli 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
Ahli 4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	1
JUMLAH	12	12	13	13	12	13	12	13	12	12	12	12	12	14	14	13	13	12	12	12	12	10

##### A. Aspek Perangkat Lunak

##### 1. Indikator *functionality* (soal 1-3)

a) Jumlah frekuensi harapan = *jumlah ahli × jumlah skor maksimal tiap soal*

$$= 4 \times 4(3)$$

$$= 48$$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum$  *skor observasi tiap soal*

$$= 12 + 12 + 13$$

$$= 37$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{37}{48} \times 100\% \\
 &= 77,08\%
 \end{aligned}$$

## 2. Indikator *reliability* (soal 4-5)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 4 \times 4(2) \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\
 &= 13 + 12 \\
 &= 25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{32} \times 100\% \\
 &= 78,12\%
 \end{aligned}$$

## 3. Indikator *usability* (soal 6-8)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 4 \times 4(3) \\
 &= 48
 \end{aligned}$$

$$\text{b) Jumlah frekuensi observasi} = \sum \text{skor observasi tiap soal}$$

$$= 13 + 12 + 13$$

$$= 38$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{38}{48} \times 100\% \\ &= 79,17\% \end{aligned}$$

## B. Aspek Desain Pembelajaran

### 1. Indikator kejelasan tujuan pembelajaran (soal 9)

$$\text{a) Jumlah frekuensi harapan} = \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal}$$

$$= 4 \times 4(1)$$

$$= 16$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$= 12$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{16} \times 100\% \\ &= 75\% \end{aligned}$$

### 2. Indikator relevansi tujuan pembelajaran (soal 10)

$$\text{a) Jumlah frekuensi harapan} = \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal}$$



$$= 4 \times 4(1)$$

$$= 16$$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum skor observasi tiap soal$   
 $= 12$

c) Persentase kelayakan =  $\frac{skor yang diobservasi}{skor yang diharapkan} \times 100\%$   
 $= \frac{12}{16} \times 100\%$   
 $= 75\%$

### 3. Indikator kesesuaian materi (soal 11-12)

a) Jumlah frekuensi harapan =  $jumlah ahli \times jumlah skor maksimal tiap soal$   
 $= 4 \times 4(2)$   
 $= 32$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum skor observasi tiap soal$   
 $= 12 + 12$   
 $= 24$

c) Persentase kelayakan =  $\frac{skor yang diobservasi}{skor yang diharapkan} \times 100\%$

$$= \frac{24}{32} \times 100\%$$

$$= 78,58\%$$

**4. Indikator kedalaman materi (soal 13)**

a) Jumlah frekuensi harapan = *jumlah ahli × jumlah skor maksimal tiap soal*

$$= 4 \times 4(1)$$

$$= 16$$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum$  *skor observasi tiap soal*

$$= 12$$

c) Persentase kelayakan =  $\frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$

$$= \frac{12}{16} \times 100\%$$

$$= 75\%$$

**5. Indikator pemberian umpan balik (soal 14-15)**

a) Jumlah frekuensi harapan = *jumlah ahli × jumlah skor maksimal tiap soal*

$$= 4 \times 4(2)$$

$$= 32$$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum$  *skor observasi tiap soal*

$$= 14 + 14$$

$$= 28$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{28}{32} \times 100\% \\
 &= 87,5\%
 \end{aligned}$$

### C. Aspek Komunikasi Visual

#### 1. Indikator komunikasi (soal 16)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 4 \times 4(1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\
 &= 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{13}{16} \times 100\% \\
 &= 81,25\%
 \end{aligned}$$

#### 2. Indikator kreatif ide

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 4 \times 4(1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 13 \\ &= 13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{13}{16} \times 100\% \\ &= 81,25\%\end{aligned}$$

### 3. Indikator visual (soal 18-21)

$$\begin{aligned}\text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 4 \times 4(4) \\ &= 64\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 12 + 12 + 12 + 12 \\ &= 48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{48}{64} \times 100\% \\ &= 76,78\%\end{aligned}$$

### 4. Indikator audio (soal 22)

$$\text{a) Jumlah frekuensi harapan} = \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal}$$

$$= 4 \times 4(1)$$

$$= 16$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{16} \times 100\% \\ &= 75\% \end{aligned}$$

#### **D. Rekapitulasi Seluruh Aspek**

##### **1. Aspek perangkat lunak**

$$\begin{aligned} \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 4 \times 4(8) \\ &= 128 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap indikator} \\ &= 37 + 25 + 38 \\ &= 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{100}{128} \times 100\% \\ &= 78,12\% \end{aligned}$$

##### **2. Aspek desain pembelajaran**

- a) Jumlah frekuensi harapan =  $\text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal}$   
 $= 4 \times 4(7)$   
 $= 112$
- b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum \text{skor observasi tiap indikator}$   
 $= 12 + 12 + 24 + 12 + 28$   
 $= 88$
- c) Persentase kelayakan =  $\frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$   
 $= \frac{88}{112} \times 100\%$   
 $= 78,58\%$

### 3. Aspek komunikasi visual

- a) Jumlah frekuensi harapan =  $\text{jumlah ahli} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal}$   
 $= 4 \times 4(7)$   
 $= 112$
- b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum \text{skor observasi tiap indikator}$   
 $= 13 + 13 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12$   
 $= 84$
- c) Persentase kelayakan =  $\frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$   
 $= \frac{84}{112} \times 100\%$   
 $= 75\%$

✓ Total frekuensi observasi seluruh aspek =  $100 + 88 + 84 = 272$

✓ Total frekuensi harapan seluruh aspek =  $128 + 112 + 112 = 352$

✓ Total Persentase kelayakan =  $\frac{\text{total frekuensi observasi}}{\text{total frekuensi harapan}} \times 100\%$   
 $= \frac{272}{352} \times 100\%$   
 $= 77,27\%$

Lampiran: Data Hasil Perhitungan Penilaian Siswa

**Perhitungan kelayakan media pembelajaran interaktif wayang mahabarata berbasis web secara keseluruhan aspek berdasarkan penilaian siswa**

Tabel hasil penilaian siswa

SISWA	BUTIR SOAL																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2

2	4	3	4	3	2	2	4	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	4	4	2
3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
6	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3
8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
9	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
10	3	2	3	2	1		2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
11	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
12	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
13	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2
15	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3
16	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	4	4	4	2	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
22	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4
23	3	2	3	2	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
24	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
25	3	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2
27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
30	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	3
31	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3



32	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	4
33	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
34	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
36	3	2	3	4	3	3	3	3	2	4	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4
JUMLAH	11 6	10 3	11 7	11 0	10 9	11 3	12 0	12 0	11 4	12 1	12 9	11 5	11 8	11 2	10 9	11 4	11 2	11 2	11 6	11 5	10 9

#### A. Aspek Perangkat Lunak

##### 1. Indikator efektif dan efisiensi (soal 1-3)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 36 \times 4(3) \\
 &= 432
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\
 &= 116 + 103 + 117 \\
 &= 336
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{336}{432} \times 100\% \\
 &= 77,78\%
 \end{aligned}$$

##### 2. Indikator *reliable* (soal 4-5)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\
 &= 36 \times 4(2) \\
 &= 288
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 110 + 109 \\ &= 219\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{219}{288} \times 100\% \\ &= 76,04\%\end{aligned}$$

### 3. Indikator kompatibilitas (soal 6)

$$\begin{aligned}\text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4() \\ &= 144\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 114\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{114}{144} \times 100\% \\ &= 79,17\%\end{aligned}$$

### 4. Indikator usabilitas (soal 7-8)

$$\begin{aligned}\text{d) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(2)\end{aligned}$$

$$= 288$$

$$\begin{aligned} \text{e) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 120 + 120 \\ &= 240 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{240}{288} \times 100\% \\ &= 83,33\% \end{aligned}$$

## **B. Aspek Desain Pembelajaran**

### **1. Indikator kemudahan untuk dipahami (soal 9-10)**

$$\begin{aligned} \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(2) \\ &= 288 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{ skor observasi tiap soal} \\ &= 114 + 121 \\ &= 235 \end{aligned}$$

$$\text{c) Persentase kelayakan} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$= \frac{235}{288} \times 100\%$$

$$= 81,59\%$$

## 2. Indikator pemberian umpan balik (soal 11-12)

a) Jumlah frekuensi harapan = *jumlah siswa × jumlah skor maksimal tiap soal*

$$= 36 \times 4(2)$$

$$= 288$$

b) Jumlah frekuensi observasi =  $\sum$  *skor observasi tiap soal*

$$= 129 + 115$$

$$= 244$$

c) Persentase kelayakan =  $\frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$

$$= \frac{244}{288} \times 100\%$$

$$= 84,72\%$$

## 3. Indikator interaktivitas (soal 13)

a) Jumlah frekuensi harapan = *jumlah siswa × jumlah skor maksimal tiap soal*

$$= 36 \times 4(1)$$

$$= 116$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 144 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{116}{144} \times 100\% \\ &= 80,56\% \end{aligned}$$

### C. Aspek Komunikasi Visual

#### 1. Indikator layout interaktif (soal 14-16)

$$\begin{aligned} \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(3) \\ &= 432 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 112 + 109 + 114 \\ &= 335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{335}{432} \times 100\% \\ &= 77,54\% \end{aligned}$$

## 2. Indikator visual (soal 17-19)

$$\begin{aligned}\text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(4) \\ &= 576\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 112 + 112 + 116 + 115 \\ &= 455\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{455}{576} \times 100\% \\ &= 78,99\%\end{aligned}$$

## D. Rekapitulasi Seluruh Aspek

### 1. Aspek perangkat lunak

$$\begin{aligned}\text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(8) \\ &= 1152\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap indikator} \\ &= 336 + 219 + 114 + 240 \\ &= 909\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{909}{1152} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 78,90\%$$

## 2. Aspek desain pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(5) \\ &= 720 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 235 + 244 + 116 \\ &= 595 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{595}{720} \times 100\% \\ &= 82,64\% \end{aligned}$$

## 3. Aspek komunikasi visual

$$\begin{aligned} \text{a) Jumlah frekuensi harapan} &= \text{jumlah siswa} \times \text{jumlah skor maksimal tiap soal} \\ &= 36 \times 4(8) \\ &= 1152 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Jumlah frekuensi observasi} &= \sum \text{skor observasi tiap soal} \\ &= 335 + 455 + 109 \end{aligned}$$

$$= 899$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentase kelayakan} &= \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{899}{1152} \times 100\% \\ &= 78,03\% \end{aligned}$$

$$✓ \text{ Total frekuensi harapan seluruh aspek} = 1152 + 720 + 1152 = 3024$$

$$✓ \text{ Total frekuensi observasi seluruh aspek} = 909 + 595 + 899 = 2405$$

$$\begin{aligned} ✓ \text{ Total Persentase kelayakan} &= \frac{\text{total frekuensi observasi}}{\text{total frekuensi harapan}} \times 100\% \\ &= \frac{2405}{3024} \times 100\% \\ &= 79,53\% \end{aligned}$$



## LAMPIRAN 5: Source Code

### Controller Post

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
session_start(); //we need to call PHP's session object to access it through
CI
class Post extends CI_Controller {

    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('Mod_model');
        $this->load->library('pagination'); //call pagination library
        $this->load->helper(array('form', 'url', 'text_helper', 'date'));
    }

    function index()
    {
        $this->load->model('Mod_model');
        $this->artikel();
    }

    function silsilah()
    {
        $query = $this->db->query("select * from users u, tbl_silsilah n where
u.id=n.id_penulis order by n.tanggal_posting desc limit 4");
        $data['tampil_silsilah_wayang'] = $query->result();

        $data['css'] = "materi";
        $this->load->view('header_view', $data);
        $this->load->view('silsilahwayang', $data);
        $this->load->view('footer_view');
    }

    function cerita()
    {
```

```

        $query = $this->db->query("select * from users u, n_artikel n where
u.id=n.id_penulis order by n.tanggal_posting desc limit 4");
        $data['tampil_cerita_wayang'] = $query->result();

        $data['css'] = "materi";
        $this->load->view('header_view', $data);
        $this->load->view('ceritawayang', $data);
        $this->load->view('footer_view');
    }

function insert_post()
{
    $this->load->model('post_model');
    if($this->session->userdata('logged_in'))
    {
        $data['title_page'] = "Profil";
    }
    else
    {
        redirect('/user/login', 'refresh');
    }

    $data['css'] = "insertpost";
    if($this->input->post('submit')){
        $this->post_model->insert_post();
        redirect('post');
    }

    $this->load->view('header_view', $data);
    $this->load->view('insertpost_view', $data);
    $this->load->view('footer_view', $data);
}

function baca_artikel()
{
    $this->load->model('Mod_model');

    $data=array();

```

```

$data["tampil_artikel"]=$this->Mod_model->Tampil_Artikel();
$data["acak_artikel"] =$this->Mod_model->AcakArtikel();
$data["css"] = "post";

    $this->load->view('header_view', $data);
    $this->load->view('post_view', $data);
    $this->load->view('footer_view', $data);
}

function kategori()
{
    if ($this->uri->segment(3)=="silsilah")
    {
        $query = $this->db->query("select * from users u, tbl_silsilah s,
        kategori k where k.id_kategori=s.id_kategori and u.id=s.id_penulis and
        k.nama_kategori='".$this->uri->segment(3)."' order by
        s.tanggal_posting desc");

        $data['tampil_silsilah'] = $query->result();
        $data['css'] = "materi";
        $this->load->view('header_view',$data);
        $this->load->view('silsilah-semua',$data);
        $this->load->view('footer_view');
    }
    elseif ($this->uri->segment(3)=="cerita")
    {
        $query = $this->db->query("select * from users u, n_artikel n, kategori
        k where k.id_kategori=n.id_kategori and u.id=n.id_penulis and
        k.nama_kategori='".$this->uri->segment(3)."' order by
        n.tanggal_posting desc");
        $data['tampil_cerita'] = $query->result();
        $data['css'] = "materi";
        $this->load->view('header_view',$data);
        $this->load->view('cerita-semua',$data);
        $this->load->view('footer_view');
    }
}

```

```

function silsilahview()
{

    $data["tampil_silsilah"] = $this->Mod_model->Tampil_Silsilah();
    $data["tampil_artikel"]=$this->Mod_model->Tampil_Artikel();
    $data["acak_artikel"] =$this->Mod_model->AcakArtikel();
    $data["css"] = "post";
    $this->load->view('header_view',$data);
    $this->load->view('silsilah_view',$data);
    $this->load->view('footer_view');

}

function pengantar()
{

    $data['css'] = "post";
    $this->load->view('header_view',$data);
    $this->load->view('pengantar',$data);
    $this->load->view('footer_view');

}

}
?>

```

## **Controller Latihan**

```

<?php
class Latihan extends CI_Controller{

public function Latihan()
{
parent::__construct();
$this->load->model('Mod_model');
$this->load->library('pagination'); //call pagination library
$this->load->helper(array('form','url','text_helper','date'));

```

```

}

function index()
{
    $this->load->model('Mod_model');
    $data=array();
    $this->praujian();
}

function praujian()
{
    $this->load->model('Mod_model');
    $data=array();
    $data['css'] = "post";
    $this->load->view('header_view',$data);
    $this->load->view('praujian',$data);
    $this->load->view('footer_view');
}

function ujian()
{
    $this->load->model('Mod_model');
    $data = array();
    $data["soal"] = $this->Mod_model->Tampilkan_Soal();
    $data["jumlah"] = $data["soal"]->num_rows;
    $data['css'] = "post";
    $this->load->view('header_view',$data);
    $this->load->view('ujian',$data);
    $this->load->view('footer_view');
}

function hasiltes()
{
    $data=array();

```

```

        $query=$this->Mod_model->Hitung_Hasil();
        $data["hit_hasil"]=$query;
        $jumlah = $this->input->post('banyak_soal');
        $jawaban= $this->input->post('pilih');
        $benar=0;
        $salah=0;
        $nomor=1;
        error_reporting(E_ALL ^ E_NOTICE);
        foreach($query->result() as $hasil)
        {

            $jwb=$jawaban;
            $id=$hasil->id_soal;
            if($jwb[$id]== $hasil->kunci)
            {
                $j="benar";
                $benar++;
            }
            else {
                $j = "<font color='red'>salah</font>";
                $salah++;
            }

            $nomor++;
        }
        $nilai=sprintf("%.1f", $benar/$jumlah*100);
        if ($nilai!=0){
            if($nilai<60){
                $pesan="Bacalah kembali materi-materi sebelumnya, mungkin
anda kurang memahami.";
            }
            else{
                $pesan="Selamat dan tingkatkan lagi.";
            }
        }
        else {
            $pesan="Anda belum menjawab semua soal, jawablah soal
sesuai petunjuk.";
        }

```

```

        $data['pesan'] = $pesan;
        $data['benar'] = $benar;
        $data['salah'] = $salah;
        $data['nilai'] = $nilai;
        $data['jumlah'] = $jumlah;

        $data['css'] = "post";
        $this->load->view('header_view', $data);
        $this->load->view('hasil_tes', $data);
        $this->load->view('footer_view');

    }

}

?>

```

### **Controller VerifyLogin**

```

class VerifyLogin extends CI_Controller {

    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('user', '', TRUE);
    }

    function index()
    {
        //This method will have the credentials validation
        $this->load->library('form_validation');

        $this->form_validation->set_rules('username', 'Username',
        'trim|required|xss_clean');

        $this->form_validation->set_rules('password', 'Password',
        'trim|required|xss_clean|callback_check_database');
    }
}

```

```

if($this->form_validation->run() == FALSE)
{
    //Field validation failed. User redirected to login page
    //$this->load->view('registration_view');
    $this->load->model('post_model');
    $data['query']=$this->post_model->get_lastest_post();
    $data['css'] = "homepage";
    $this->load->helper(array('form', 'url'));

    $this->load->view('header_view', $data);
    $this->load->view('homepage_view', $data);
    $this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
    if($session_data = $this->session->userdata('logged_in'))
    {
        if($session_data['username']=="admin"){
            redirect('admin', 'refresh');
        }
        else { redirect('homepage', 'refresh');}
    }
}

function check_database($password)
{
    //Field validation succeeded. Validate against database
    $username = $this->input->post('username');

    //query the database
    $result = $this->user->login($username, $password);

    if($result)
    {
        $sess_array = array();
        foreach($result as $row)
        {

```



```

        $sess_array = array(
            'id' => $row->id,
            'username' => $row->username,
            'nama' => $row->penulis
        );
        $this->session->set_userdata('logged_in', $sess_array);
    }
    return TRUE;
}
else
{
    $this->form_validation->set_message('check_database', 'Invalid username
or password');
    return false;
}
}
}
?>

```

## **Controller Admin**

```

<?php
class Admin extends CI_Controller {

    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('admin_model');
    }

    function index()
    {
        if($this->session->userdata('logged_in'))
        {

            $this->load->model('post_model');
            $data['query']=$this->post_model->get_lastest_post();

```

```

$data['css'] = "homepage";
$this->load->helper(array('form', 'url'));

$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('homepage_view', $data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else{
    echo "<meta http-equiv='refresh' content='0; url=".base_url()."admin'>";
}
}

function cari()
{
    $kata_kunci = $_POST['kata_kunci'];
    $kategori = $_POST['kategori'];
    $hasil = "";
    $this->load->model('post_model');
    $data['query']=$this->post_model->get_find_post($kata_kunci,$kategori);

    if ($data['query']->num_rows() > 0){
        foreach ($data['query']->result() as $post):
            {
                $hasil = $hasil."<a href=".base_url()."post/baca_artikel/".$post->id_artikel."><div class='judul-hasil'>".$post->judul."</div></a><br/>";
            }endforeach;
        }
        else $hasil = "oouch.. mboten kepanggih";

        echo $hasil;
    }

function login()
{
    if($this->session->userdata('logged_in'))
    {

```

```

        echo "<meta http-equiv='refresh' content='0;
url=".base_url()."admin'>";
    }
    else{
        $session_data = $this->session->userdata('logged_in');
        $data['username'] = $session_data['username'];

        $this->load->model('post_model');
        $data['query']=$this->post_model->get_lastest_post();
        $data['css'] = "homepage";
        $this->load->helper(array('form', 'url'));
        $this->load->view('header_view', $data);
        $this->load->view('homepage_view', $data);
        $this->load->view('footer_view', $data);
    }
}

function aksilogin($password)
{
    //Field validation succeeded.  Validate against database
    $username = $this->input->post('username');

    //query the database
    $result = $this->user->login($username, $password);

    if($result)
    {
        $sess_array = array();
        foreach($result as $row)
        {
            $sess_array = array(
                'id' => $row->id,
                'username' => $row->username,
                'nama' => $row->penulis
            );
            $this->session->set_userdata('logged_in', $sess_array);
        }
        echo "<meta http-equiv='refresh' content='0; url=".base_url()."admin'>";
    }
}

```

```

    }
    else
    {
        //$this->form_validation->set_message('check_database', 'Invalid
username or password');
        ?> <script type="text/javascript">
            alert("Username atau Password Yang Anda Masukkan Salah ..!!!");

        </script> <?php
            echo "<meta http-equiv='refresh' content='0; url=".base_url()."admin'>";
        }
    }

function kelola_tokoh(){
    $data['css'] = "post";
    $this->load->view('header_view', $data);
    $this->load->view('guru/kelola_tokoh',$data);
    $this->load->view('footer_view', $data);
}

function kelola_cerita(){
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
    {
        $this->load->model('m_cerita');
        $data['daftarcerita'] = $this->m_cerita->daftar(6,0);
        $this->load->library('pagination');

        $config['base_url'] = base_url().'.index.php/admin/kelola_cerita/';
        $config['total_rows'] = $this->db->count_all('n_artikel');
        $config['per_page'] = 10;
        $config['num_links'] = 20;
        $this->pagination->initialize($config);
        $data['hasil'] =
            $this->db->get('n_artikel', $config['per_page'], $this->uri->segment(3));
        $data['css'] = "materi";
        $this->load->view('header_view', $data);
        $this->load->view('guru/kelola_cerita',$data);
        $this->load->view('footer_view', $data);
    }
}

```

```

}
else {
    redirect('admin');
}

}

function edit_cerita($id = null) {
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
    {
        if($_POST == NULL)
        {
            $this->load->model('m_cerita');
            $data['hasil'] = $this->m_cerita->select($id);
            $data['css'] = "insertpost";

            $this->load->view('header_view', $data);
            $this->load->view('guru/edit_cerita',$data);
            $this->load->view('footer_view', $data);
        }
        else {
            $this->load->model('m_cerita');
            $this->m_cerita->edit($id);
            redirect('admin/kelola_cerita');
        }
    }
    else {
        redirect('admin');
    }
}

function tambah_cerita() {
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
        if ($this->input->post('submit')) {
            $this->load->model('m_cerita');
            $this->m_cerita->do_upload();
            redirect('admin/kelola_cerita');
        }
    }
}

```

```

$data['css'] = "insertpost";
$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/tambah_cerita', $data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
redirect('admin');
}
}

function delete_cerita($id = null) {
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
        $this->load->model('m_cerita');
        $this->m_cerita->delete($id);
        redirect('admin/kelola_cerita');
    }
    else {
        redirect('admin');
    }
}

function kelola_silsilah(){
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
{
    $this->load->model('m_silsilah');
    $data['daftarsilsilah'] = $this->m_silsilah->daftar(6,0);
    $this->load->library('pagination');

    $config['base_url'] = base_url(). 'index.php/admin/kelola_silsilah/';
    $config['total_rows'] = $this->db->count_all('tbl_silsilah');
    $config['per_page'] = 10;
    $config['num_links'] = 20;
    $this->pagination->initialize($config);
    $data['hasil'] =
        $this->db->get('tbl_silsilah',          $config['per_page'],          $this->uri-
>segment(3));
    $data['css'] = "materi";
    $this->load->view('header_view', $data);

```

```

$this->load->view('guru/kelola_silsilah',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
redirect('admin');
}

}

function edit_silsilah($id = null) {
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
{
if($_POST == NULL)
{
$this->load->model('m_silsilah');
$data['hasil'] = $this->m_silsilah->select($id);
$data['css'] = "insertpost";

$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/edit_silsilah',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
$this->load->model('m_silsilah');
$this->m_silsilah->edit($id);
redirect('admin/kelola_silsilah');
}
}
else {
redirect('admin');
}
}

function tambah_silsilah() {
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
if ($this->input->post('submit')) {
$this->load->model('m_silsilah');
$this->m_silsilah->do_upload();

```

```

redirect('admin/kelola_silsilah');
}
$data['css'] = "insertpost";
$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/tambah_silsilah',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
redirect('admin');
}
}

function delete_silsilah($id = null) {
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
        $this->load->model('m_silsilah');
        $this->m_silsilah->delete($id);
        redirect('admin/kelola_silsilah');
    }
    else {
        redirect('admin');
    }
}

function kelola_kuis(){
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
{
    $this->load->model('m_kuis');
    $data['daftarkuis'] = $this->m_kuis->daftar(6,0);
    $this->load->library('pagination');

    $config['base_url'] = base_url(). 'index.php/admin/kelola_kuis/';
    $config['total_rows'] = $this->db->count_all('soal');
    $config['per_page'] = 10;
    $config['num_links'] = 20;
    $this->pagination->initialize($config);
    $data['hasil'] =
        $this->db->get('soal', $config['per_page'], $this->uri->segment(3));
    $data['css'] = "materi";
}
}

```



```

$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/kelola_kuis',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
redirect('admin');
}
}

function edit_kuis($id = null) {
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE)
{
if($_POST == NULL)
{
$this->load->model('m_kuis');
$data['hasil'] = $this->m_kuis->select($id);
$data['css'] = "insertpost";

$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/edit_soal',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
$this->load->model('m_kuis');
$this->m_kuis->edit($id);
redirect('admin/kelola_kuis');
}
}
else {
redirect('admin');
}
}

function tambah_soal() {
if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
if ($this->input->post('submit')) {
$this->load->model('m_kuis');
$this->m_kuis->do_upload();

```

```

redirect('admin/kelola_kuis');
}
$data['css'] = "insertpost";
$this->load->view('header_view', $data);
$this->load->view('guru/tambah_soal',$data);
$this->load->view('footer_view', $data);
}
else {
redirect('admin');
}
}

function delete_soal($id = null) {
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
        $this->load->model('m_kuis');
        $this->m_kuis->delete($id);
        redirect('admin/kelola_kuis');
    }
    else {
        redirect('admin');
    }
}
}

?>

```

