

**LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING**



**REKAYASA PERANGKAT LUNAK SISTEM E-LEARNING DETEKSI
DAN KOREKSI KESALAHAN BIT PADA KOMUNIKASI DATA
DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING**

Tahun Ke 2 Dari Rencana 2 Tahun

MY. Teguh Sulistyono, M.Kom NIDN : 0618037002
Sudaryanto, M.Kom NIDN : 0621076701

**UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO
SEMARANG
DESEMBER 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Model Problem Based Learning Rancang Bangun Rekayasa Perangkat Lunak Pembelajaran Deteksi dan Koreksi Kesalahan BIT Pada Komunikasi Data

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : M Y TEGUH SULISTYONO
NIDN : 0618037002
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Sistem Informasi
Nomor HP : 085225528528
Surel (e-mail) : micellines@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : SUDARYANTO S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0621076701
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 40.000.000,00

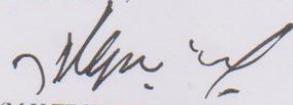
Biaya Keseluruhan : Rp. 70.000.000,00

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

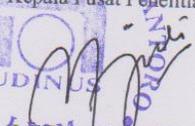

(Dr. Abdul Syukur, MM)
NIP/NIK 0686.11.1992.017



Semarang, 10 - 12 - 2013,
Ketua Peneliti,


(M Y TEGUH SULISTYONO)
NIP/NIK0686.11.1998.152

Menyetujui,
Kepala Pusat Penelitian


(Jun Ratna Cah, SE, M.Si)
NIP/NIK 0686.11.2000.193



RINGKASAN

Sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning diperlukan sebuah teknologi pembelajaran untuk *computer-base training, electric performance support systems, computer assisted instruction, intelligent tutoring, education dan training technology* dengan area subyek meliputi *reference model, leaner model, task model, student identifiers, competency definitions, user interface, learning coionntent interchange, learning content packaging, content sequencing, localization, learning content cataloging information, data exchange and interchange, protocols, web interchange, we browser platforms, tool/agent comminication, course management, enterprise interface*. Dimana sistem e-learning membutuhkan teknologi pembelajaran yang bertujuan agar pengembangan berbagai sistem untuk teknologi pembelajaran memiliki paltform yang sama, sistemik dan sistematis, sehingga dapat berkomunikasi, berintegrasi dan berkolaborasi antar sistem dapat berlangsung dengan baik.

Problem Based Learnnngf melalui *Arsitektur Learning Technology System* architectur yang diimplementasikan dalam proses belajar mengajar segala macam pendukung pembelajaran dapat saling berintegrasi dengan pengguna sehingga hubungan antara aplikasi dengan pemakai dapat saling berintegrasi dengan baik sehingga dapat membantu proses belajar mengajar dan bagi peserta didik membantu mempercepat proses pemahaman terhadap materi pembelajaran yang diajarkan, sehingga tujuan pembelajaran akan mudah dicapai

Kata Kunci : *Active Sensing Visual Learners, Problem Based Learning*

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan ang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala kasih, karunia dan rahmatNya kepada penulis, sehingga tersusunlah laporan kemajuan penelitian dosen pemula yang berjudul Rekayasa Perangkat Lunak Sistem E-Learning Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data Dengan Model Problem Based Learning.

Penelitian tersebut adalah tindak lanjut dari penelitian hibah bersaing tahun pertama perguruan tinggi negeri/swasta di Jawa Tengah yang diselenggarakan oleh Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Tahun 2013.

Pnulis sungguh sangat menyadari, bahwa penulisan ini tidak dapat terwujud dengan adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Edi Noersasongko, M. Kom, selaku Rektor Universitas Dian Nuswantoro Semarang, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
2. Dr. Abdul Syukur, MM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, yang telah banyak memberi dorongan dalam penyelesaian penelitian.
3. Juli Ratnawati, SE, M.Si, selaku Kepala Pusat Penelitian Universitas Dian Nuswantoro Semarang, yang telah memeberikan kesempatan untuk mengikuti bimbingan teknis penelitian dosen pemula yang diselenggarakan oleh Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
4. Pendidik atau Bapak, Ibu pendidik pengampu mata kuliah komunikasi data yang telah memberikan masukan, sehingga penulis dapat mengimplementasikan penelitian.

Penulis menyadari dengan keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki maka penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan bantuan untuk koreksi, saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya penulis sangat berharap bahwa penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak, dan khususnya bagi yang berminat pada bidang rekayasa perangkat lunak pembelajaran berbasis kecerdasan buatan.

Semarang, 11 Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teori Pembelajaran	4
2.2 Pembelajaran Berbasis Komputer	4
2.3 Model Problem Based Learning	5
2.3.1 Tahap-Tahap Problem Based Learning	7
2.3.2 Evaluasi Problem Based Learning	9
2.4 Rekayasa Perangkat Lunak	10
2.5 Desain Pembelajaran	10
2.6 Aspek Multimedia Pembelajaran	12
2.7 Hasil Penelitian	14
2.8 Metode Pengembangan Sistem UML	14
2.8.1 Pengertian UML	14
2.8.2 Notasi UML	15
2.9 Perancangan Sistem	16
2.9.1 Use Case Diagram	16
2.9.2 Activity Diagram	17
2.9.3 Entity Relationship Diagram	17
2.9.4 Sequence Diagram	17
2.10 Program Pendukung	18
2.11 Komunikasi Data	19
2.11.1 Sistem Coding	19
2.11.2 Deteksi Dan Koreksi Kesalahan	20

2.12 RPKPS Komunikasi Data	21
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	25
3.1 Tujuan Penelitian	25
3.2 Manfaat Penelitian	26
BAB 4. METODE PENELITIAN	29
4.1 Analisis	29
4.2 Desain	31
4.3 Development	31
4.4 Testing	32
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Analisis	36
5.1.1 Analisis Perencanaan	36
5.1.1.1 Perangkat Keras Yang Digunakan	36
5.1.1.2 Perangkat Lunak Yang Digunakan	36
5.1.1.3 Perangkat Sumber Daya Manusia	37
5.1.2 Analisis Konten	37
5.1.2.1 Analisis Kebutuhan	37
5.1.2.2 Analisis Interaksi	47
5.2 Desain	50
5.2.1 Desain Model	50
5.2.2 Desain Arsitektur	52
5.2.3 Relasi Antar Tabel	54
5.3 Development	55
5.4 Testng	72
5.4.1 Testng Black Box	72
5.4.2 Pengujian Sampel	73
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	76
6.1 Kesimpulan	76
6.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Implementasi Model Desain Sistem Instruksional	11
Gambar 2.2 : Notasi Aktor	15
Gambar 2.3 : Notasi Class	16
Gambar 2.4 : Contoh Diagram Use Case	17
Gambar 2.5 : Sequence Diagram	18
Gambar 2.6 : Jendela Program <i>Macromedia Flash Pro 8</i>	19
Gambar 4.1 : Implementasi Model Desain Sistem Instruksional	29
Gambar 5.1 : Use Case.....	39
Gambar 5.2 : Sequence Diagram Lihat Aplikasi	48
Gambar 5.3 : Sequence Diagram Registrasi User.....	48
Gambar 5.4 : Sequence Diagram Materi Pembelajaran	49
Gambar 5.5 : Desain Menu Pembuka	50
Gambar 5.6 : Desain Menu Materi	50
Gambar 5.7 : Desain Menu Sub Materi	50
Gambar 5.8 : Desain Evaluasi.....	51
Gambar 5.9 : Desain Navigasi	51
Gambar 5.10 : Relasi Antar Tabel	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Prosentase Hasil Evaluasi Pembelajaran	2
Tabel 2.1 : Jenis Diagram Resmi UML	15
Tabel 2.1 Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS)	
Mata Kuliah Komunikasi Data	21
Tabel 5.1 : Skenario Melihat Aplikasi	40
Tabel 5.2 : Skenario Registrasi Member	41
Tabel 5.3 : Skenario Login Aplikasi	42
Tabel 5.4 : Skenario Masuk Menu Materi	43
Tabel 5.5 : Skenario Masuk Menu Sub Materi	44
Tabel 5.6 : Skenario Masuk Materi Latihan	45
Tabel 5.7 : Skenario Masuk Materi Evaluasi.....	46
Tabel 5.8 : Skenario Masuk Materi Evaluasi Akhir	47
Tabel 5.9 : Tabel User.....	52
Tabel 5.10 Tabel Kategori	52
Tabel 5.11 : Tabel Kategori Materi.....	52
Tabel 5.12 : Tabel Kategori Sub Materi	53
Tabel 5.13 : Tabel Kategori Nilai	53
Tabel 5.14 : Tabel Kategori Materi Nilai.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi antara dosen dengan mahasiswa, yaitu bagaimana materi disampaikan, kurikulum sebagai rangkaian materi kuliah, serta hasil proses pembelajaran. Ketiga komponen tersebut saling terkait. Dalam prakteknya, banyak terjadi kendala ketika mahasiswa berhadapan dengan materi kuliah yang sulit untuk dibayangkan, bahkan untuk materi yang secara matematis dapat dituliskan dengan sederhana. Kondisi ini berhubungan dengan gaya belajar mahasiswa. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan terhadap mahasiswa fakultas ilmu komputer pada beberapa perguruan tinggi swasta menunjukkan bahwa gaya belajar *Visual Learners* ternyata lebih dominan daripada *Active Learners* dan *Sensing Learners*. Mahasiswa dengan gaya belajar *Active Sensing Visual Learners* memiliki kecenderungan belajar melalui metode praktis *problemsolving*, penggunaan banyak gambar, grafik atau sketsa sederhana serta aktivitas kelompok dimana mahasiswa diberi kesempatan untuk bertukar pikiran. [1]

Dalam suatu studi literatur hasil penelitian yang dilakukan sebagai pembandingan oleh Felder terhadap mahasiswa di beberapa universitas terkemuka di Amerika. Hasil penelitian terhadap mahasiswa Iowa State University menyatakan bahwa 63% mahasiswa adalah *active learners*, 67% *sensing learners*, dan 85% *visual learners*. Penelitian terhadap mahasiswa Michigan Tech. menunjukkan bahwa 56% *active learners*, 63% *sensing learners*, dan 74% *visual learners*. Secara umum hasil penelitian Felder menunjukkan bahwa 64% *active learners*, 63% *sensing learners*, dan 82% *visual learners*. Berdasarkan penelitian diatas menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh metode dan adanya media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Seorang dosen harus memilih metode yang tepat dan penggunaan media pembelajaran untuk penyampaian bahan ajar yang menarik dan mudah dipahami supaya tujuan pembelajaran bisa tercapai dan mempermudah mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan. [6]

Pembelajaran ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu model problem based learning reancang bangun pembelajaran deteksi dan koreksi pada komunikasi data dengan dilakukan pengamatan secara langsung melalui quistioner dengan melibatkan

mahasiswa yang mengikuti mata kuliah komunikasi data khususnya materi deteksi dan koreksi kesalahan bit sebagai responden, maka dapat diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1 : Prosentase Hasil Evaluasi Pembelajaran Materi Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Mata Kuliah Komunikasi Data.

No.	Kelompok Mata Kuliah Komunikasi Data	Tingkat Pembelajaran		Total
		Mudah	Sulit	Persentase
1	Mahasiswa Wilayah Semarang	12%	88%	100%
2	Mahasiswa Wilayah Kudus	15%	85%	100%
3	Mahasiswa Wilayah Jepara	11%	89%	100%
4	Mahasiswa Wilayah Jepara	6%	94%	100%
Total		44%	356%	400%
Rata-Rata		11%	89%	100%

Berdasarkan perolehan prosentase tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa sebanyak 11% mahasiswa mudah menerima mata pelajaran komunikasi data khususnya materi deteksi dan koreksi kesalahan bit, dan sebanyak 89% mahasiswa sulit menerima mata pelajaran komunikasi data khususnya materi deteksi dan koreksi kesalahan bit. Hal ini disebabkan karena beberapa masalah yang timbul yaitu :

1. Pengajar menggunakan metode yang sama dengan mata kuliah lain dalam menerapkan metode pengajaran, karena materi deteksi dan koreksi kesalahan bit bersifat abstrak, sehingga mahasiswa sulit menerima materi secara teoritis.
2. Mahasiswa sulit menterjemahkan materi deteksi dan koreksi kesalahan bit secara teori karena masing-masing mahasiswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menerima materi.
3. Belum adanya media pembelajaran bagi pengajar dan mahasiswa dalam menerapkan materi deteksi dan koreksi kesalahan bit, sehingga tujuan belajar mengajar dapat terpenuhi.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh metode dan adanya media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar. *Visual learners* sangat membantu baik untuk mahasiswa maupun dosen dalam penyampaian materi dan dapat dipahami oleh mahasiswa, dikarenakan lebih efektif dan

seharusnya dapat memberikan hasil akhir yang lebih baik. Seorang dosen harus memilih metode yang tepat dan penggunaan media pembelajaran untuk penyampaian bahan ajar yang menarik dan mudah dipahami supaya tujuan pembelajaran bisa tercapai dan mempermudah siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Pembelajaran komunikasi data materi proses deteksi dan koreksi kesalahan bit ini akan disajikan secara visualisasi dengan menggunakan metode pendekatan *Problem Base Learning* (PBL) diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan para mahasiswa dan dosen sebagai salah satu metode yang digunakan dalam menunjang pembelajaran di kelas, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran komunikasi data. [9]

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Pembelajaran

Teori behaviorisme menyatakan bahwa pembelajaran berlaku apabila pelajar memperlihatkan tingkahlaku secara konsisten seperti yang diinginkan yaitu pelajar memberi respon terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi.. Teori ini juga menekankan pembelajaran melalui strimulus dan respon. Rangsangan boleh berbentuk pujian dan penghargaan. Dalam sesi pembelajaran, rangsangan akan mendorong pelajar mempelajari sesuatu bidang dengan lebih tekun. Rangsangan yang negatif seperti denda dan hukuman tidak digalakkan, kerana ia membawa kesan emosi dan menghalangi perubahan tingkah laku.

Teori pembelajaran kognitivisme menerangkan pembelajaran sebagai perubahan dalam pengetahuan yang disimpan dalam memori. Ia akan membawa pelajar melakukan penemuan dan kefahaman tentang perkara yang dipelajari. [11]

Teori Schuman menjelaskan bahwa pengajar memberi kebebasan kepada pelajar untuk belajar sendiri dengan dipandu oleh pengajar. Oleh itu, susunan yang baik dan sistematik akan membawa kesan kepada proses pembelajaran yang baik kepada pelajar. [10]

Teori konstruktivistik Piaget's menjelaskan pada pembangunan psikologi untuk anak-anak. Didalam teorinya "the basis of learning is discovery": *'To understand is to discover, or reconstruct by rediscovery, and such conditions must be complied with if in the future individuals are to be formed who are capable of production and creativity and not simply repetition'*. [10]

2.2 Pembelajaran Berbasis Komputer

Teori kognitif dalam pembelajaran multimedia dapat memberi gambaran kita dalam membuat computer-base training dan multimedia instruction yang lebih baik dan lebih efektif. Mayer memberikan definisi yang sederhana yaitu dalam penyampaian materi dilakukan dengan memberikan media yang menggabungkan antara kata dengan gambar. Lebih jauh Meyer menekankan pada leaner-center yang menggunakan pendekatan teknologi dengan konsep multimed. Teori cognitiv pembelajaran algoritma multimedia merepresentasikan pengolahan verbal dan visual yang menghasilkan grafis naratif dan gambar, yang mana pengintegrasian diatas akan menghasilkan ide baru dalam pembelajaran. [3]

2.3 Model Problem Based Learnig

Pembelajaran berbasis masalah dikenal dengan istilah *problem based learning* (PBL), pada awalnya dirancang untuk program *graduate* bidang kesehatan oleh Barrows, yang

kemudian diadaptasi untuk program akademik kependidikan oleh Stepein Gallager. PBL ini dikembangkan berdasarkan teori psikologi kognitif modern yang menyatakan bahwa belajar suatu proses dalam mana pembelajar secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksinya dengan lingkungan belajar yang dirancang oleh fasilitator pembelajaran. Teori yang dikembangkan ini mengandung dua prinsip penting yaitu : [9]

- a. Belajar adalah suatu proses konstruksi bukan proses menerima (*receptive process*)
- b. Belajar dipengaruhi oleh faktor interaksi social dan sifat kontekstual dari pelajaran (Wim.H.Gisjelairs).

Teori ini mengisyaratkan bahwa dalam pembelajaran terdapat proses konstruksi pengetahuan oleh pembelajar, terjadi interaksi sosial baik antar mahasiswa maupun dosen serta materi perkuliahan yang bersifat kontekstual. Berdasarkan dua prinsip yang terkandung dalam PBL, maka dosen harus mampu memberikan kondisi terjadinya kesempatan yang luas bagi mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan yang ingin dipelajarinya.

Model pembelajaran berbasis masalah memiliki sejumlah karakteristik yang membedakannya dengan model pembelajaran yang lainnya yaitu :

- a. Pembelajaran bersifat *student centered*,
- b. Pembelajaran terjadi pada kelompok-kelompok kecil,
- c. Dosen atau guru berperan sebagai fasilitator dan moderator,
- d. Masalah menjadi fokus dan merupakan sarana untuk mengembangkan keterampilan *problem solving*,
- e. Informasi-informasi baru diperoleh dari belajar mandiri (*self directed learning*).

Dalam pendekatan *problem solving* yang konvensional, mahasiswa disugahi permasalahan setelah mereka dipresentasikan informasi-informasi mengenai materi perkuliahan dengan demikian mahasiswa mungkin tidak mengetahui mengapa mereka belajar tentang apa yang dipelajari. Implementasi PBL dirancang dengan struktur pembelajaran :

- a. Mahasiswa secara individual maupun kelompok dihadapkan pada suatu masalah yang kontekstual.

- b. Masalah yang dikonfrontasikan diusahakan sedekat mungkin dengan kehidupan mahasiswa sehari-hari.
- c. Fasilitator menyiapkan materi perkuliahan yang dapat menuntut mahasiswa / siswa kearah pemecahan masalah.
- d. Memberikan tanggungjawab kepada mahasiswa untuk mengarahkan sendiri pembelajarannya.
- e. Membentuk kelompok-kelompok kecil dalam pembelajaran.
- f. Menuntut agar mahasiswa menampilkan apa yang telah dipelajari.

Sedangkan Brooks & Martin secara lebih rinci menguraikan beberapa ciri penting dari PBL, sebagai berikut:

- a. Tujuan pembelajaran dirancang untuk mengembangkan keahlian mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah.
- b. Adanya keberlanjutan masalah, dengan syarat masalah harus memunculkan konsep dan prinsip yang relevan dengan materi perkuliahan yang dibahas dan masalah harus bersifat riil.
- c. Adanya presentasi masalah sehingga pembelajar merasa memiliki masalah tersebut.
- d. Pengajar berperan sebagai fasilitator yang mampu mengembangkan kreativitas berpikir mahasiswa dalam pemecahan masalah.

Selanjutnya Frederick Reif & Jonh Heller merinci lima tahapan strategi yang digunakan untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep dan aspek prosedural pemecahan masalah, yaitu:

- a. Visualisasi masalah, tahapan ini merupakan translasi pernyataan masalah ke dalam bentuk pemahaman visual dari situasi masalah yang dapat berupa gambar atau pernyataan-pernyataan,
- b. Deskripsi konsep, pada tahapan ini mahasiswa dituntut menggunakan pemahaman kualitatifnya untuk menganalisa dan menyatakan masalah dalam istilah jaringan komputer,
- c. Rencana penyelesaian, pada langkah ini dilakukan kegiatan translasi deskripsi konsep-konsep ke dalam bentuk pernyataan yang sesuai dengan masalah, menentukan informasi yang diperlukan dan menentukan prosedur penyelesaiannya,

- d. Melaksanakan rencana penyelesaian, mahasiswa menggunakan aturan–aturan untuk menentukan dan memperoleh variabel yang tidak diketahui disatu pihak dan variabel yang telah diketahui serta menemukan pemecahannya,
- e. Meneliti dan mengevaluasi kembali, mahasiswa mengevaluasi apakah penyelesaian akhir telah sesuai dengan pengalaman dan harapan yang telah direncanakan.

Selanjutnya Heller mengemukakan keberhasilan pendekatan PBL tergantung pada dua faktor, yaitu:

- a. Jenis masalah yang dikonfrontasikan kepada mahasiswa yaitu masalah yang menuntut pemecahan berdasarkan PBL,
- b. Formasi dan kebermanfaatan fungsi kelompok kooperatif untuk memaksimalkan aktivitas dan partisipasi mahasiswa secara keseluruhan [13]

2.3.1 Tahapan-Tahapan Problem Based Learning

Model Problem Based Learning menuntut pembelajar untuk menghadapi apa yang telah mereka ketahui dan apa yang belum mereka ketahui. Situasi ini mengajak mereka mengajukan pertanyaan, melakukan penelitian, dan menentukan tindakan apa yang akan diambil. Langkah-langkah berikut ini merupakan salah satu model pemecahan masalah. Pada tahap pertama, kepada pembelajar disajikan masalah-masalah atau pertanyaan-pertanyaan tak terstruktur (*ill-structure problem*). Menurut Lepinski (2005) tahap-tahap pemecahan masalah dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut ini, yaitu: [9]

1. Tahap 1 : Penyampaian Ide (*Idea*)

Pada tahap ini dilakukan secara curah pendapat (*brainstorming*). Pembelajar merekam semua daftar masalah (gagasan,ide) yang akan dipecahkan. Mereka kemudian diajak untuk melakukan penelaahan terhadap ide-ide yang dikemukakan atau mengkaji pentingnya relevansi ide berkenaan dengan masalah yang akan dipecahkan (masalah actual, atau masalah yang relevan dengan kurikulum), dan menentukan validitas masalah untuk melakukan proses kerja melalui masalah.

2. Tahap 2 : Penyajian Fakta yang Diketahui (*Known Facts*)

Pada tahap ini, pembelajar diajak mendata sejumlah fakta pendukung sesuai dengan masalah yang telah diajukan. Tahap ini membantu mengklarifikasi kesulitan yang

diangkat dalam masalah. Tahap ini mungkin juga mencakup pengetahuan yang telah dimiliki oleh pebelajar berkenaan dengan isu-isu khusus, misalnya pelanggaran kode etik, teknik pemecahan konflik, dan sebagainya.

3. Tahap 3 : Mempelajari Masalah (*Learning Issues*)

Pebelajar diajak menjawab pertanyaan tentang, Apa yang perlu kita ketahui untuk memecahkan masalah yang kita hadapi? Setelah melakukan diskusi dan konsultasi, mereka melakukan penelaahan atau penelitian dan mengumpulkan informasi. Pebelajar melihat kembali ide-ide awal untuk menentukan mana yang masih dapat dipakai. Seringkali, pada saat para pebelajar menyampaikan masalah-masalah, mereka menemukan cara-cara baru untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, hal ini dapat menjadi sebuah proses atau tindakan untuk mengeliminasi ide-ide yang tidak dapat dipecahkan atau sebaliknya ide-ide yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah.

4. Tahap 4 : Menyusun Rencana Tindakan (*Action Plan*)

Pada tahap ini, pebelajar diajak mengembangkan sebuah rencana tindakan yang didasarkan atas hasil temuan mereka. Rencana tindakan ini berupa sesuatu (rencana) apa yang mereka akan lakukan atau berupa suatu rekomendasi saran-saran untuk memecahkan masalah.

5. Tahap 5 : Evaluasi

Pada tahap evaluasi terdiri atas tiga hal yaitu :

- a. Bagaimana pebelajar dan evaluator menilai produk (hasil akhir) proses.
- b. Bagaimana mereka menerapkan tahapan PBM untuk bekerja melalui masalah.
- c. Bagaimana pebelajar akan menyampaikan pengetahuan hasil pemecahan masalah atau sebagai bentuk pertanggung jawaban mereka.

Pebelajar menyampaikan hasil-hasil penilaian atau respon-respon mereka dalam berbagai bentuk yang beragam, misalnya : secara lisan atau verbal, laporan tertulis, atau sebagai suatu bentuk penyajian formal lainnya. Evaluator menilai penguasaan bahan-bahan kajian pada tahap tersebut melalui pebelajar. Sebagian dari evaluasi memfokuskan pada pemecahan masalah oleh pebelajar maupun dengan cara melakukan proses belajar kolaborasi (bekerja bersama pihak lain). Suatu alat untuk menilai hasil, dapat dipakai

sebuah Rubrik. Rubrik dipakai sebagai suatu alat pengukuran untuk menilai berdasarkan beberapa kategori, misalnya :

- a. batas waktu,
- b. organisasi tugas (proyek),
- c. segi (kebakuan) bahasa,
- d. kemampuan analisis, telaah,
- e. kemampuan mencari sumber pendukung (penelitian, termasuk kajian literatur),
- f. kreativitas (uraian dan penalaran), dan
- g. bentuk penampilan penyajian.

2.3.2 Evaluasi Problem Based Learning

Evaluasi bertujuan untuk memastikan apakah strategi pembelajaran dengan metode PBL yang dibuat efektif dan sesuai dengan sasaran atau tidak, serta evaluasi yang dilakukan tidak hanya evaluasi proses tetapi juga evaluasi evaluasi hasil. Evaluasi proses adalah evaluasi terhadap seluruh proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran, dan evaluasi hasil adalah evaluasi terhadap akibat dari penerapan strategi pembelajaran dengan metode PBL yang diterapkan. [9]

Evaluasi merupakan karakteristik yang terakhir terhadap proses pemecahan masalah. Pada *ProblemBased Learning*, evaluasi tidak dilakukan dengan menggunakan prosedur seperti pilihan berganda, *essa*, atau model ujian tertulis lainnya. Pendekatan evaluasi yang dilakukan PBL ini adalah lebih dari proses metakognisi. Siswa didorong untuk memonitor pengetahuan yang sudah diperolehnya dalam proses penemuan hasil pemecahan masalah dengan mem-buat perencanaan pembelajaran yang efektif dalam kaitannya dengan permasalahan yang diajukan berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari pengetahu-sn yang sudah ada.

2.4 Rekayasa Perangkat Lunak

Evaluasi bertujuan untuk memastikan apakah strategi pembelajaran dengan metode PBL yang dibuat efektif dan sesuai dengan sasaran atau tidak, serta evaluasi yang dilakukan tidak hanya evaluasi proses tetapi juga evaluasi evaluasi hasil. Evaluasi proses adalah evaluasi terhadap seluruh proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran, dan evaluasi hasil

adalah evaluasi terhadap akibat dari penerapan strategi pembelajaran dengan metode PBL yang diterapkan. [9]

Evaluasi merupakan karakteristik yang terakhir terhadap proses pemecahan masalah. Pada *ProblemBased Learning*, evaluasi tidak dilakukan dengan menggunakan prosedur seperti pilihan berganda, *essa*, atau model ujian tertulis lainnya. Pendekatan evaluasi yang dilakukan PBL ini adalah lebih dari proses metakognisi. Siswa didorong untuk memonitor pengetahuan yang sudah diperolehnya dalam proses penemuan hasil pemecahan masalah dengan membuat perencanaan pembelajaran yang efektif dalam kaitannya dengan permasalahan yang diajukan berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari pengetahuan yang sudah ada.

2.5 Desain Pembelajaran

Desain Sistem Instruksional merupakan desain pembelajaran yang bersifat sistematis dalam Analisis, Desain, Pengembangan, Pelaksanaan dan Evaluasi materi belajar dan aktivitas.

Desain Instruksional bertujuan merubah sifat pembelajaran yang menggunakan pendekatan tradisional *teacher-centered* menjadi pembelajaran yang bersifat *learner-centered*, menjadikan pembelajaran lebih efektif. ini berarti setiap komponen pengajaran menentukan hasil belajar. Di mana hasil belajar ditentukan setelah dilakukan analisis pada pembelajaran tersebut. Dimana masing – masing tahap memiliki keterkaitan, dan menyediakan pedoman yang efektif dan tepat guna.

Metode pengembangan dan rekayasa sistem pembelajaran ini menggunakan pendekatan rekayasa model *Instructional System Design (ISD)* [15]

	Sample Tasks	Sample Output
Analysis the process of defining what is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> Needs assessment Problem identification Task analysis 	<ul style="list-style-type: none"> Learner profile Description of constraints Needs, Problem Statement Task analysis
Design the process of specifying how it is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> Write objectives Develop test items Plan instruction Identify resources 	<ul style="list-style-type: none"> Measurable objectives Instructional strategy Prototype specifications
Development the process of authoring and producing the materials	<ul style="list-style-type: none"> Work with producers Develop workbook, flowchart, program 	<ul style="list-style-type: none"> Storyboard Script Exercises Computer assisted instruction
Implementation the process of installing the project in the real world context	<ul style="list-style-type: none"> Teacher training Tryout 	<ul style="list-style-type: none"> Student comments, data
Evaluation the process of determining the adequacy of the instruction	<ul style="list-style-type: none"> Record time data Interpret test results Survey graduates Revise activities 	<ul style="list-style-type: none"> Recommendations Project report Revised prototype

Gambar 2.1 : Implementasi Model Desain Sistem Instruksional [15]

Berikut di bawah ini penjelasan gambar 1 pada masing-masing tahapan sebagai berikut [15] :

a. *Analysis* (Analisis)

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap lingkungan pembelajaran yang bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk pengembangan pembelajaran. Analisis yang dilakukan tentunya berkaitan dengan hal-hal apa saja yang selama ini menghambat proses pembelajaran .

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahapan ini dibuat sebuah perancangan sistem pembelajaran yang dapat memenuhi semua kebutuhan (requerment) dengan menggunakan sistem arsitektur yang sudah ada.

c. *Development* (Pengembangan)

Pada tahapan pengembangan ini digunakan tahapan pengembangan rekayasa perangkat lunak , dimana harus mendefinisikan bagaimana data dikonstruksikan, bagaimana fungsi-fungsi dan detail prosedur diimplementasikan, bagaimana interface dan rancangan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman dan bagaimana pengujian dilakukan.

- d. Implementation (Implementasi)
Setelah melalui tiga tahapan diatas yaitu Analisis, Desain dan Pengembangan, maka tahapan ini akan mengimplementasikan sistem yang telah dirancang dengan menggunakan beberapa tools-tols pendukung
- e. Evaluation (Evaluasi)
Selanjutnya pada tahapan ini dilakukan evaluasi sistem pembelajaran yang telah dibuat untuk memastikan efektifitas sistem pembelajaran yang dibuat. [15]

2.6 Aspek Multimedia Pembelajaran

Multimedia pembelajaran yang baik adalah multimedia yang memenuhi tiga aspek penilaian media pembelajaran yakni [8] :

1. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

- a. Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
- b. *Reliable* (handal)
- c. *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
- d. *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
- 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), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), 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, 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, alur logika jelas
- m. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, 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, musik)
- e. Visual (*layout design, typography, warna*)
- f. Media bergerak (animasi, movie)
- g. *Layout Interactive* (ikon navigasi)

2.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan di tahun pertama yang telah mencapai 80% dalam pelaksanaannya menghasilkan :

1. Penerapan Model *Problem Based Learning* unuk Rancang Bangun Rekayasa Perangkat Lunak Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data
2. Prototipe Rancang Bangun Rekayasa Perangkat Lunak Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data dengan menggunakan Model *Problem Based Learning*

2.8 Metode Pengembangan Sistem UML

2.8.1 Pengertian UML

UML adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO). (Elis, 2005)

UML merupakan standar yang relative terbuka yang dikontrol oleh Object Management Group (OMG), sebuah konsorsium terbuka yang terdiri dari banyak perusahaan. OMG dibentuk untuk membuat standar-standar yang mendukung interoperabilitas, khususnya interoperabilitas sistem berorientasi objek. OMG mungkin lebih dikenal dengan standar-standar CORBA (Common Object Request Broker Architecture). (Larose, Daniel T, 2005)

Pada tahun 1997, UML lahir dari penggabungan banyak bahasa pemodelan grafis berorientasi objek yang berkembang pesat pada akhir 1980-an dan awal 1990-an

UML 2.0 menawarkan tiga cara untuk pemodelan behavior :

1. Interaction Diagram
2. State Diagram
3. Activity Diagram

Berikut ini adalah jenis diagram UML yang resmi digunakan :

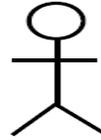
Tabel 2.1 Jenis Diagram Resmi UML

Diagram	Kegunaan	Turunan
Activity	Behaviour procedural dan paralel	Di UML 1
Class	Class, fitur, dan hubungan-hubungan	Di UML 1
Communication	Interaksi antar objek; penekanan pada jalur	Diagram Kolaborasi UML 1
Component	Struktur dan koneksi komponen	Di UML 1
Composite Structure	Dekomposisi runtime sebuah class	Baru di UML 2
Deployment	Pemindahan artifak ke kode	Di UML 1
Interaction Overview	Campuran sequence dan activity diagram	Baru di UML 2
Object	Contoh konfigurasi dari contoh-contoh	Tidak resmi di UML 1
Package	Struktur hierarki compile-time	Tidak resmi di UML 1
Sequence	Interaksi antar objek; penekanan pada sequence	Di UML 1
State Machine	Bagaimana even mengubah objek selama aktif	Di UML 1
Timing	Interaksi antar objek; penekanan pada timing	Baru di UML 2
Use Case	Bagaimana pengguna berinteraksi dengan sebuah system	Di UML 1

2.8.2 Notasi UML

Berikut notasi-notasi yang disediakan oleh UML yang biasa digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak :

a. Actor

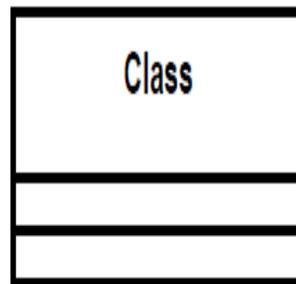


Gambar 2.2 : Notasi Aktor

Actor menggambarkan segala pengguna aplikasi. *Actor* memberikan suatu gambaran jelas tentang apa yang harus dikerjakan aplikasi. Sebagai contoh sebuah *actor* dapat memberikan input kedalam dan menerima informasi dari *software* aplikasi, perlu dicatat bahwa sebuah *actor* berinteraksi dengan *use case*, tetapi tidak memiliki kontrol atas *use case*. Sebuah *actor* mungkin seorang manusia, satu *device*, *hardware* atau sistem informasi lainnya. [25]

b. Class

Class merupakan pembentuk utama dari sistem berorientasi obyek, karena class menunjukkan kumpulan obyek yang memiliki atribut dan operasi yang sama. *Class* dapat merepresentasikan baik perangkat lunak maupun perangkat keras, baik konsep maupun benda nyata. [25]

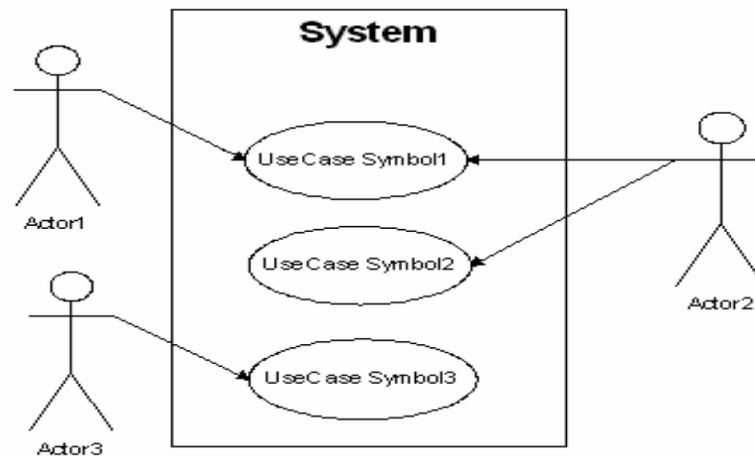


Gambar 2.3 : Notasi Class

2.9 Perancangan Sistem

2.9.1 Use Case Diagram

Menggambarkan interaksi antar sistem, use case merupakan urutan langkah yang secara tindakan saling terkait.(skenario), baik termotivasi ataupun secara manual, untuk tujuan melengkapi satu tugas bisnis tunggal. (Larose, Daniel T, 2005)



Gambar 2.4 : Contoh Diagram Use Case

2.9.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan secara grafis aliran proses bisnis dan menggambarkan aliran sekuensial dari kegiatan. Activity Diagram bergina untuk memodelkan hasil-hasil dari kegiatan.

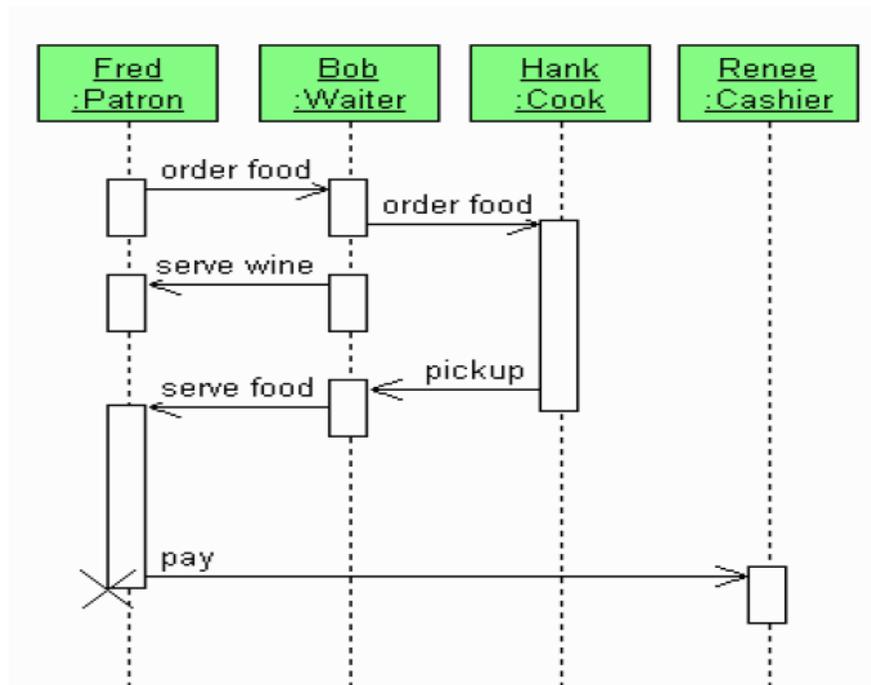
2.9.3 Entitiy Relationship Digram

ERD merupakan suatu model model data untuk mengilustrasikan desain logika dari skema database. (Merle P. Martin). ERD terdiri dari tiga bagian yaitu :

1. Entitas, yaitu suatu objek yang terdiri dari kumpulan dari database.
2. Relasi, yaitu pengukur antar entitas.

2.9.4 Sequence Diagram

Diagram rangkaian yang menggambarkan obyek berinteraksi dengan satu sama yang lain melalui pesan pada eksekusi sebuah use case atau operasi.



Gambar 2.5 : Sequence Diagram

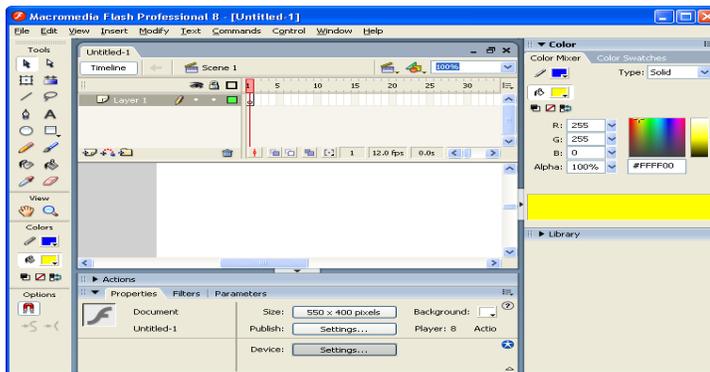
2.10 Program Pendukung

1. PHP

PHP merupakan bahasa standard yang digunakan dalam dunia web site, dan bentuk script yang diletakkan di dalam server web. PHP diciptakan dari ide Rasmus Lerdof yang membuat sebuah script Perl. Script kemudian dikembangkan lagi sehingga menjadi sebuah bahasa yang disebut “Personal Home Page”. Inilah awal mula munculnya PHP sampai saat ini. PHP telah dicipta terutama untuk kegunaan web dan boleh menghubungkan Query database dan menggunakan simple task yang boleh diluruskan dengan 3 atau 4 baris kode saja. PHP adalah bahasa programming yang baru dibangun sekitar tahun 1994/1995. PHP bisa dipergunakan sebagai static website dan dynamic web pages yang berfungsi secara automatic seperti ASP, CGI, dan sebagainya. PHP yang berjalan pada platform LINUX sehingga membuat program ini menjadi free ware. Selanjutnya PHP mengalami perkembangan yakni dibuat dalam versi Windows. Script murni PHP dapat diperoleh dalam alamat www.php.net. (Sunarfrihantono Bimo, 2003)

2. Macromedia Flash Profesional 8

Program *Macromedia Flash Profesional 8* adalah sebuah program animasi yang telah banyak digunakan oleh desainer untuk menghasilkan desain yang profesional. Fungsi *Macromedia Flash Profesional 8* adalah membuat animasi, baik animasi interaktif maupun non interaktif. *Macromedia Flash Profesional 8* biasanya digunakan untuk membuat animasi web yang akan ditampilkan dalam sebuah situs internet, pembuatan animasi-animasi film, animasi iklan dan lain-lain. *Macromedia Flash Profesional 8* juga membutuhkan program-program lain, seperti: *Macromedia Dreamweaver*, *Frontpage*, *Adobe Photoshop*, *CorelDraw* dan lain-lain. (Tim Divisi Litbang Madcoms, 2007).



Gambar 2.6 : Jendela Program *Macromedia Flash Pro 8*

2.11 Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan proses pengiriman informasi diantara dua titik menggunakan kode biner melewati saluran transmisi dan peralatan switching, bisa antara komputer dan komputer, komputer dengan terminal, atau komputer dengan peralatan, atau peralatan dengan peralatan.

2.11.1 Sistem Coding

Dalam meyalurkan data baik antar komputer yang sama pembuatnya maupun dengan komputer yang lain pembuatnya, data tersebut harus dimengerti oleh pihak pengirim maupun penerima. Untuk mencapai hal itu data harus diubah bentuknya dalam bentuk khusus yaitu sandi untuk komunikasi data. Coding : *penggambaran dari satu set simbol menjadi set simbol yang lain*

Sistem sandi yang sering digunakan adalah :

1. ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)

Kode ini merupakan kode alphanumerik yang paling populer yang dipakai dalam teknik telekomunikasi. Masing-masing kode ASCII berisi 7-bit.

2. Sandi Boudot Code

Terdiri dari 5 bit, terdapat 32 simbol, dalam penerapan komunikasi data semua abjad dan angka diberi sandi.

2.11.2 Deteksi Dan Koreksi Kesalahan

Pengiriman informasi yg menggunakan sinyal digital atau analog selalu mengalami perubahan yang dialami oleh informasi tersebut. Perubahan tsb bisa itu disebabkan oleh :

- media pengirimannya itu sendiri
- gangguan thd media tsb
- sinyal informasi itu sendiri yg melemah krn jarak tempuh
- peralatan perantara lain yg digunakan dlm pengiriman informasi

Ada dua pendekatan untuk deteksi kesalahan :

1. Forward Error Control

Dimana setiap karakter yang ditransmisikan atau frame berisi informasi tambahan (redundant) sehingga bila penerima tidak hanya dapat mendeteksi dimana error terjadi, tetapi juga menjelaskan dimana aliran bit yang diterima error.

2. Feedback (backward) Error Control

Dimana setiap karakter atau frame memiliki informasi yang cukup untuk memperbolehkan penerima mendeteksi bila menemukan kesalahan tetapi tidak lokasinya. Sebuah transmisi kontrol digunakan untuk meminta pengiriman ulang, menyalin informasi yang dikirimkan.

Metode Deteksi Kesalahan :

1. Echo

Metode sederhana dengan sistem interaktif. Operator memasukkan data melalui terminal dan mengirimkan ke komputer. Komputer akan menampilkan kembali ke terminal, sehingga dapat memeriksa apakah data yang dikirimkan dengan benar.

2. Error Otomatis

Metode dengan tambahan bit pariti.

Terdapat 2 cara :

a. Pariti Ganjil (Odd Parity)

Yaitu bit pariti yang ditambahkan supaya banyaknya bit "1" tiap karakter atau data ganjil.

b. Pariti Genap (Even Parity)

Yaitu bit pariti yang ditambahkan supaya banyaknya bit "1" tiap karakter atau data genap.[24]

2.12 Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) Mata Kuliah Komunikasi Data

Komunikasi data menyajikan konsep dasar pemformatan dan transmisi data baik dalam sinyal analog dan digital. Dalam mata kuliah ini dijelaskan perlakuan media transmisi dalam mentransmisikan data, menjaga keutuhan data dan membetulkan kesalahan selama proses transmisi. Teori komunikasi data akan menjelaskan format data, transmisi data, keamanan data dan protokol-protokol yang dipergunakan untuk komunikasi data.[21]

Tabel 2.2: Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) Mata Kuliah Komunikasi Data

Minggu ke	Topik (Pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran
1	1. Pengantar Komunikasi data 1.1 Konsep Komunikasi data 1.2 Komponen-komponen 1.3 Representasi data 1.4 Alur data 1.5 Jaringan Komputer 1.6 Internet 1.7 Protokol dan standard Komunikasi data 1.8 Layer model OSI 1.9 Protocol TCP/IP 1.10 Pengalamatan jaringan	<ul style="list-style-type: none">▪ Ceramah▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
.2	2. Sinyal dan Data 2.1 Analog dan digital 2.2 Periode sinyal Analog 2.3 Sinyal Digital 2.4 Gangguan transmisi data 2.5 Batas kecepatan data	<ul style="list-style-type: none">▪ Ceramah▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer▪ Mahasiswa memperhatikan,

	2.6 Kinerja	Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
3,4	3. Transmisi Data Digital Dan Analog 3.1 Konversi digital ke digital 3.2 Konversi data analog ke digital 3.3 Mode-mode transmisi 3.4 Konversi Digital ke analog 3.5 Konversi analog ke analog	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
5&6	4. Media Transmisi dan Bandwidth 4.1 Multiplexing 4.2 Spektrum 4.3 Guided media 4.4 Unguided Media : Wireless	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
7	UTS	
8	5. Switching (Penyambungan) 5.1 Jaringan Circuit-Switched 5.2 Jaringan Datagram 5.3 Jaringan Virtual Circuit 5.4 Struktur Switch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
9	6. Penggunaan Jaringan Telepon dan Kabel untuk Pengiriman Data 6.1 Jaringan Telepon 6.2 Modem 6.3 Line data digital 6.4 Jaringan TV Kabel 6.5 Jaringan TV Kabel untuk transfer data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum

		jelas.
10 & 11	<p>7. Deteksi dan koreksi kesalahan</p> <p>8.1 Tipe-tipe kesalahan</p> <p>8.2 Block Coding / metode Hamming</p> <p>8.3 Linier Block Coding</p> <p>8.4 Cyclic Coding / CRC</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
12	<p>8. Kontrol Link Data</p> <p>8.1 Framing</p> <p>8.2 Kontrol Alur dan Kesalahan</p> <p>8.3 Channel Noisless</p> <p>8.4 Channel Noisy</p> <p>8.5 HDLC</p> <p>8.6 Protokol Point to point</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
13	<p>2 Multi Akses</p> <p>9.1 Akses Random</p> <p>9.2 Controlles Access</p> <p>9.3 Chanelisasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
14&15	<p>2 Wire LAN dan Wireless LAN</p> <p>10.1 Standard IEEE</p> <p>10.2 Ethernet</p> <p>10.3 Perubahan Standard</p> <p>10.4 Ethernet Fast</p> <p>10.5 Ethernet Gigabit</p> <p>10.6 IEEE 802.11</p> <p>10.7 Bloetooth</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Menggunakan media LCD, papan tulis, notebook , pointer ▪ Mahasiswa memperhatikan, Mencatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, bertanya jika belum jelas.
16	UAS	

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAN PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Terciptanya rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang memenuhi aspek pengembangan multimedia pembelajaran yaitu aspek pengantar multimedia pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual, memungkinkan pengajar dapat memberikan pemahaman materi belajar mengajar secara visualisasi, animatif, dan interaktif agar penyampaiannya mudah diterima mahasiswa, dan mahasiswa dapat menerima materi yang disampaikan dalam pembelajaran sesuai dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda,
2. Terciptanya rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang memenuhi aspek pengembangan multimedia pembelajaran yaitu aspek pengantar multimedia pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual, serta memberikan kesempatan dan kebebasan kepada pengajar untuk dapat melakukan improvisasi dan pengembangan terhadap materi yang disampaikan.

Hasil penelitian ini akan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Kontribusi terhadap pembaharuan dan kemajuan ipteks.
 - a. Penelitian ini akan membantu pengguna teknologi informasi dalam penyampaian materi yang bersifat abstrak.
 - b. Mencari benang merah hubungan antara teknologi informasi, kinerja pengajar dan mahasiswa dalam pengaplikasian sistem pembelajaran.
2. Keunggulan untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran
Penelitian ini dapat memecahkan 2 masalah utama dalam pembelajaran yaitu:
 - a. Masalah kemampuan pengguna atau pemakai Teknologi informasi di tempat belajar..
 - b. Masalah penerapan teknologi informasi dalam bidang pendidikan yang pengembangannya lambat dibanding dengan bidang lainnya.
3. Memberikan sumbangan bagi kemajuan ipteks
 - a. Memberi sumbangan pengetahuan berupa media pembelajaran bagi penggunaan teknologi informasi di lingkungan tempat belajar.
 - b. Memberikan teori tentang lebih mudahnya pembelajaran dilakukan dengan media interaktif dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode konvensional.
 - c. Pengembangan perangkat lunak media pembelajaran yang tepat untuk mencapai keunggulan kompetitif dalam hal mencerdaskan kehidupan bangsa

3.2 Manfaat Penelitian

Tuntutan materi pengajaran yang baik, benar dan inovatif dalam proses belajar mengajar merupakan hal mutlak yang harus diberikan kepada peserta didik, dan materi yang disajikan kepada peserta didik semakin lama juga harus semakin meningkat. Teknologi Informasi mempunyai peranan yang penting dalam memberikan jaminan atas terselenggaranya proses belajar mengajar. Maka dari itu perlunya suatu pijakan yang bisa dijadikan dasar pengambilan keputusan untuk membuat suatu sistem pembelajaran berbasis teknologi informasi.

Analisis empiris sangat dibutuhkan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang mempengaruhi perlunya pembuatan rekayasa perangkat lunak sistem pembelajaran berbasis komputer. Dari temuan peneliti sebelumnya bahwa terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran deteksi dan koreksi kesalahan bit dalam komunikasi data berbasis komputer yaitu belum terpenuhinya aspek pengembangan multimedia pembelajaran yaitu aspek pengantar multimedia pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual. Dengan mengetahui ke keempat aspek tersebut maka pembelajaran berbasis komputer sebisa mungkin diarahkan pada sasaran yang benar.

Penelitian ini juga diharapkan bermanfaat untuk mengetahui penggunaan teknologi informasi pembelajaran oleh peserta didik yang dikaitkan hubungannya dengan hasil evaluasi pembelajaran kepada pendidik. Pendidik dengan status mulia sebagai pahlawan tanpa tanda jasa dituntut untuk mampu memberikan pelayanan yang memuaskan masyarakat pengguna jasa pendidikan. Dari penelitian ini diharapkan ada bukti bahwa ada hubungan antara penggunaan teknologi informasi pembelajaran untuk peserta didik yang membuahkan kinerja pembelajaran berbasis komputer yang memuaskan. Jika hubungan antara materi pembelajaran, peserta didik dan pendidik ini benar-benar terbukti untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, maka pemerintah tidak akan merasa keberatan untuk mengalokasikan dana dalam membangun infrastruktur teknologi informasi di bidang pendidikan.

Pada penelitian tahun ketiga diharapkan mendapatkan portal sistem pembelajaran yang siap diterapkan kepada pengguna pembelajaran berbasis teknologi informasi untuk membantu tujuan nasional pendidikan yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Dengan model *problem based learning* untuk rekayasa perangkat lunak pembelajaran deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data ini diharapkan bermanfaat antara lain :

1. Membantu mempercepat pemahaman materi dalam belajar bagi para peserta didik dalam proses belajar mengajar sehingga akan menghasilkan generasi muda yang diharapkan dapat membangun negara dan bangsa sesuai dengan bidangnya masing-masing.
2. Menciptakan generasi muda yang berpikir kritis dan mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dengan menggunakan media teknologi informatika.
3. Mencapai tujuan belajar mengajar secara nasional yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dengan melalui media pembelajaran berbasis teknologi informasi.
4. Memberdayakan sumber daya manusia ataupun sumber daya alat yang selama ini dimiliki peserta didik melalui teknologi informasi yang dibangun, sehingga dengan adanya pemberdayaan tersebut akan menghasilkan teknologi informasi dibidang pembelajaran yang berguna bagi nusa dan bangsa.
5. Pelaksanaan pembelajaran yang akan diterapkan melalui media teknologi informasi akan lebih efisien, karena peserta didik akan dituntut untuk berkreasi di dalam belajar sehingga apa yang telah ditetapkan dan diharapkan akan berhasil tanpa melalui bantuan orang lain.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan dan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang dibuat menggunakan pendekatan metode *Problem Based Learning* dengan tahapan, *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pembangunan), dan *testing* (pengujian).

Metode pengembangan dan rekayasa sistem pembelajaran ini menggunakan pendekatan rekayasa model *Instructional System Design (ISD)* [15]

	Sample Tasks	Sample Output
Analysis the process of defining what is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> • Needs assessment • Problem identification • Task analysis 	<ul style="list-style-type: none"> • Learner profile • Description of constraints • Needs, Problem Statement • Task analysis
Design the process of specifying how it is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> • Write objectives • Develop test items • Plan instruction • Identify resources 	<ul style="list-style-type: none"> • Measurable objectives • Instructional strategy • Prototype specifications
Development the process of authoring and producing the materials	<ul style="list-style-type: none"> • Work with producers • Develop workbook, flowchart, program 	<ul style="list-style-type: none"> • Storyboard • Script • Exercises • Computer assisted instruction
Implementation the process of installing the project in the real world context	<ul style="list-style-type: none"> • Teacher training • Tryout 	<ul style="list-style-type: none"> • Student comments, data
Evaluation the process of determining the adequacy of the instruction	<ul style="list-style-type: none"> • Record time data • Interpret test results • Survey graduates • Revise activities 	<ul style="list-style-type: none"> • Recommendations • Project report • Revised prototype

Gambar 4.1 : Implementasi Model Desain Sistem Instruksional [15]

4.1 Analysis (Analisis)

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap lingkungan pembelajaran yang bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk pengembangan pembelajaran. Analisis yang dilakukan tentunya berkaitan dengan hal-hal apa saja yang selama ini menghambat proses pembelajaran.

Tahap ini mengulangi siklus pengembangan perangkat pengajaran. Data dari evaluasi sumatif yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya diringkas dan dianalisis serta diinterpretasikan untuk diidentifikasi kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Begitu pula masukan dari hasil implementasi dari pakar/validator.

Dalam tahapan analisis meliputi tahapan analisis tujuan pembelajaran secara singkat dan jelas tentang bagaimana hasil dari pembelajar/mahasiswa nantinya setelah diberikan suatu unit instruksional. Tahapan analisis pembelajaran berawal dari pengamatan yang dilakukan dan nampak dari hasil observasi, interview dan pengamatan terhadap beberapa dokumen, salah satu dokumen yang diamati adalah dokumen RPKPS (Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester) mata kuliah Komunikasi Data, yang dianalisa secara diskriptif untuk mendapatkan pengukuran yang cermat terhadap penggunaan media pembelajaran di kalangan mahasiswa. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui ukuran tendensi sentral dari sample dalam pencapaian tujuan penelitian. Tahapan Diagram Analisis Instruksional ini mengacu pada tujuan dan analisis pembelajaran, tujuan yang hendak dicapai setelah mempelajari mata kuliah komunikasi data khususnya materi deteksi dan koreksi kesalahan bit dalam sistem pembelajaran ini diterapkan dalam diagram analisis instruksional dengan tahapan materi.

Tahapan Analisis sistem meliputi model yang di gunakan yaitu model *Problem Based Learning* dimana penyajian materi pembelajaran disajikan dalam bentuk permasalahan-permasalahan yang diberikan kepada mahasiswa. Tahapan berikutnya adalah Multimedia Analysis Tahapan ini mendeskripsikan kebutuhan untuk membangun suatu multimedia pembelajaran yang mengandung unsur teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara integrasi. Setelah tahapan multimedia analisis dilanjutkan pada tahapan sub sistem ini menentukan kebutuhan untuk perancangan halaman sistem untuk frame-frame pendukung aplikasi yang dibuat.

4.2 Design (Perancangan)

Pada tahapan ini dibuat sebuah perancangan sistem pembelajaran yang dapat memenuhi semua kebutuhan dengan menggunakan sistem arsitektur yang sudah ada. Desain sistem arsitektur yang digunakan adalah arsitektur sistem teknologi pembelajaran (LTSA).

Dalam desain ini yang perlu di desain yaitu desain pokok bahasan materi yang menguraikan tentang pokok bahasan materi bahan pembuatan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning. Setelah desain pokok bahasan selesai dilanjutkan dengan desain materi yang dikembangkan secara umum membahas deteksi dan koreksi kesalahan bit yang merupakan bagian dari materi komunikasi data. Materi disusun dengan mengacu pada tujuan pembelajaran serta untuk menanggulangi permasalahan/ kesenjangan yang ada sebelumnya.

Tahapan berikutnya yaitu desain strategi pembelajaran, tahapan ini menguraikan tentang pengembangan strategi instruksional dan pengembangan instrumen penilaian. Dalam penelitian ini strategi instruksional akan dikembangkan menggunakan metode pendekatan model *Problem Based Learning* (PBL). Sedangkan untuk pengembangan instrumen penilaian dilakukan dengan mengacu pada tujuan umum pembelajaran yang dijabarkan dalam tujuan-tujuan khusus tiap pokok bahasan, dengan mengacu pada RPKPS (Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester) mata kuliah Komunikasi Data.

Dalam tahapan desain system untuk pembelajaran ini yang dibutuhkan meliputi use case dan skenario pembelajaran dirancang untuk mempermudah dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak sebagai pendukung pembelajaran yang dibangun.

4.3 Development (Pembangunan)

Pada tahapan pengembangan ini digunakan tahapan pengembangan rekayasa perangkat lunak, dimana harus mendefinisikan bagaimana data dikonstruksikan, bagaimana fungsi-fungsi dan detail prosedur diimplementasikan, bagaimana interface dan rancangan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman dan bagaimana pengujian dilakukan.

Tahapan Pembangunan pengembangan rekayasa perangkat lunak ini meliputi :

1. Rancangan Aplikasi Pembelajaran

- a. Rancangan yang telah dibuat akan dikembangkan dengan menggunakan *tools developer* untuk mendapatkan implementasi sistem yang sesuai dengan rancangan sebelumnya.
- b. yang dibangun secara umum dikembangkan melalui aplikasi pengembangan multimedia yaitu menggunakan Macromedia Flash MX, namun demikian untuk mendukung aplikasi ini juga dipergunakan aplikasi-aplikasi pendukung seperti aplikasi pengolah gambar, pengolah suara dan pengolah video.

2. Rancangan Objek Pembelajaran

Objek dalam rancangan pembelajaran ini mengacu terhadap desain materi, pokok bahasan dan strategi pembelajaran yang dibutuhkan mahasiswa. Dalam pembangunan ini juga dibutuhkan suatu rancangan soal dan evaluasi untuk mahasiswa.

2. Rancangan Soal

Perancangan soal harus sesuai dengan pokok bahasan yang ada berdasarkan RPKPS (Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester) mata kuliah Komunikasi Data. Soal yang di rancang untuk mahasiswa ini dibutuhkan rancangan evaluasi untuk mengukur kinerja mahasiswa. Untuk membantu mahasiswa perlu juga tahapan belajar, tahapan ini merancang susunan tampilan atau dalam menu sistem pembelajaran untuk mempermudah dalam pemakaian bagi mahasiswa dari pokok bahasan dari awal hingga pokok bahasan akhir dengan evaluasi hasil belajar.

Dalam tahapan pembangunan sistem dibutuhkan suatu pembangunan tampilan pembuka, komponen sistem dan fitur pemeliharaan. Pembangunan ini bertujuan untuk menarik perhatian bagi pemakai dari tampilan pembuka, komponen-komponen dalam menu utama baik berupa gambar atau teks dan fitur yang digunakan untuk mempermudah pemakai dalam penggunaan sistem pembelajaran ini.

4.4 Testing (Pengujian)

Dalam tahapan pengujian ini dilakukan dengan tahapan pengujian I dan pengujian II, dari pengujian I dan Pengujian II ini saling berhubungan.

Pengujian materi ini di lakukan dengan menguji pemahaman mahasiswa terhadap konsep dan materi ajar dari rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning sesuai dengan

RPKPS (Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester) mata kuliah Komunikasi Data yang ada. Uji materi ini meliputi : Layanan Data Link Layer, Pendekatan Deteksi Kesalahan, Metode Deteksi Kesalahan, Koreksi Kesalahan Transmisi. Setelah pengujian materi selesai dilanjutkan dalam pengujian soal yang berhubungan dengan materi dari deteksi dan koreksi kesalahan bit dalam komunikasi data sampai pada akhir materi yang diberikan. Pengujian soal ini menentukan valid atau tidaknya soal-soal yang dibuat dan sesuai dengan RPKPS (Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester) mata kuliah Komunikasi Data serta materi yang akan dibahas dalam penelitian ini.

Untuk menentukan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dibutuhkan orang yang kompeten terhadap materi ajar deteksi dan koreksi kesalahan bit dalam komunikasi data untuk digunakan sebagai referensi bahan ajar di kelas.

Program yang telah berhasil diimplementasikan akan diuji kehandalan unjuk kerjanya. Metode pengujian yang digunakan untuk menguji program adalah *black box*.

Metode *black box* merupakan pengujian *user interface* atau pengguna setelah diberikan ke pengguna dapat dioperasikan apa tidak. Adapun langkah-langkah dengan pengujian *black box* sebagai berikut :

- a. Identifikasi event atau inputan yang akan diuji.
- b. Tentukan event untuk di proses lebih lanjut
- c. Apakah proses event sudah selesai, maka akan menghasilkan suatu keluaran atau output.
- d. Dari output yang dihasilkan, apakah hasilnya sesuai atau tidak.

Pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan kualitas dari unit integrasi. Uji desain dan arsitektur dari sebuah sistem yang telah dibuat, fungsi-fungsi yang terintegrasi, interface dan interaksi pengguna dengan sistem yang dibuat dan integrasi lingkungan.

Teknik pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji beda 2 kelompok (*control and treatment*) dan pengujian teknologi (respon user terhadap pembelajaran), dimana teknik pengujian tersebut dilakukan terhadap 25 responden mahasiswa.

a. Uji Beda 2 Kelompok (*control and treatment*)

Uji beda ini dilakukan dengan membagi 2 (dua) kelompok misalkan kelompok 1 (Kontrol) dan kelompok 2 (Treatment), masing-masing kelompok terdiri dari 30 mahasiswa.

Tahapan dalam Uji Beda :

- 1) Kelompok B (*Treatment*) mendapat perlakuan dengan bantuan media rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dan kelompok A tanpa perlakuan.
- 2) Proses pembelajaran dilakukan dengan cara memberikan tes awal digunakan untuk mengukur kemampuan awal yang dimiliki oleh mahasiswa, baik kelompok *control* maupun *treatment*. Tes selanjutnya digunakan untuk melihat faktor pembeda dan pengaruh pemberian *treatment*, apakah ada perbedaan hasilnya dan tes akhir dilakukan pada kelompok *control* maupun *treatment* sama-sama menggunakan media pembelajaran untuk mengetahui kelompok *control* juga terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan.
- 3) Menyebarkan kuisioner kepada mahasiswa untuk menguji validitas media rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning, sekaligus untuk memperoleh masukan dari mahasiswa, dalam rangka untuk menyempurnakan *content media* pembelajaran deteksi dan koreksi kesalahan bit dalam komunikasi data ini.
- 4) Melakukan perbandingan terhadap hasil belajar mahasiswa dalam materi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning terhadap 2 kelompok tersebut, untuk melihat signifikan pengaruh penggunaan media rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning.

b. Pengujian Teknologi : respon user terhadap pembelajaran

Pengujian teknologi dilakukan untuk mengetahui respon user terhadap software rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning berbasis komputer. Adapaun

pengujian untuk user ini berupa kuisisioner yang diberikan berupa pertanyaan yang berkisar penilaian secara kualitatif terhadap sistem yang dihasilkan. Pertanyaan ini harus meliputi dari segi aspek isi, aspek pembelajaran dan aspek media.

Dari pertanyaan yang dijabarkan dalam kuisisioner jelas bahwa data yang diperoleh adalah data ordinal, sehingga pemberian nilai berupa ukuran interval antara sangat tinggi hingga rendah, rincian point pilihan adalah sebagai berikut :

5	=	Sangat Tinggi
4	=	Tinggi
3	=	Cukup
2	=	Rendah
1	=	Sangat Rendah

Tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui dapat diterima atau tidaknya sistem yang didesain atau dirancang terhadap responden dengan latar belakang dan karakteristik yang telah diuraikan di atas. Pengujian sistem ini juga untuk mengukur berapa persen (%) tanggapan dari responden untuk memberikan predikat penilaian kepada sistem yang dihasilkan yang bisa diterima oleh responden.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis

5.1.1 Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan ini merupakan penselarasan antara informasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang akan dihasilkan dengan perangkat-perangkat pendukung dan desain-desain model yang digunakan.

5.1.1.1 Perangkat Keras Yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah sebagai berikut :

Spesifikasi Perangkat Keras	Jumlah Unit
CPU Intel Pentium 1, 8 GHz	1 (satu) Unit
RAM 1 GG	
Hardisk 40 GB Rpm 7200 serial ATA	
Floppy Disk 1,44 Mb	
Monitor SVGA 14" Full Screen	
CDROM	
Keyboard	
Mouse	

5.1.1.2 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Perangkat lunak untuk mendukung pengembangan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan untuk rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah dengan minimal Microsoft Windows XP SP 1.

2. Aplikasi

Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model

problem based learning adalah Macromedia Flash Profesional yang mendukung Active X dalam Microsoft Windows.

3. Database

Database yang digunakan dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah dengan database local yaitu shared object.

Perangkat Sumber Daya Manusia

Kelompok tenaga ahli yang dibutuhkan dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah :

1. Analis Sistem

Bertugas menganalisa sistem yang akan dibuat mulai dari perencanaan awal samapai dengan menghasilkan suatu desain yang akan diberikan oleh programer untuk dibuat program.

2. Programer

Bertugas membuat program atau aplikasi yang telah dianalisa dan didesain oleh analis sistem, dan bertugas juga untuk mengimplementasikan serta menguji program yang dibuat.

3. Pemakai atau User

Bertugas untuk mengoperasikan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dan memberi training kepada pemakai lain yang akan menggunakan aplikasi tersebut.

5.1.2 Analisis Konten

5.1.2.1 Analisis Kebutuhan

Bertujuan untuk merumuskan kebutuhan user akan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning serta mempermudah menyelesaikan permasalahan yang terjadi..

1. Kebutuhan Pemakai

Bertujuan mendefinisikan kebutuhan pemakai akan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang akan dikembangkan.

Sistem yang akan dikembangkan memerlukan criteria tertentu agar sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Selain itu sistem juga harus bisa memberi kepuasan kepada pemakai atau pengguna agar kedepannya system akan menghasilkan suatu target kebutuhan yang telah ditetapkan.

2. Pemodelan Sistem dengan *Use Case Diagram*

Use case diagram pada sistem ini memerlukan aktor yang bertugas menjalankan *case-case* dalam dalam sistem. Selain itu, dalam *use case* juga akan ditentukan aktor-aktor yang saling berinteraksi.

Untuk menjelaskan urutan langkah sistem rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning diperlukan sebuah urutan cerita untuk mempermudah dalam pemahaman.

Adapun langkah-langkah pembuatan *use case* adalah sebagai berikut

a. Identifikasi Aktor

Yang dimaksud pelaku bisnis adalah aktor yang berfungsi sebagai *user*, pengguna dalam sistem. Aktor yang terlibat dalam sistem ini adalah sebagai berikut :

1). *User*

User merupakan aktor yang tidak sekadar hanya melihat isi aplikasi saja, tetapi *user* juga dapat melakukan interaksi terhadap aplikasi. Dalam hal ini user adalah mahasiswa.

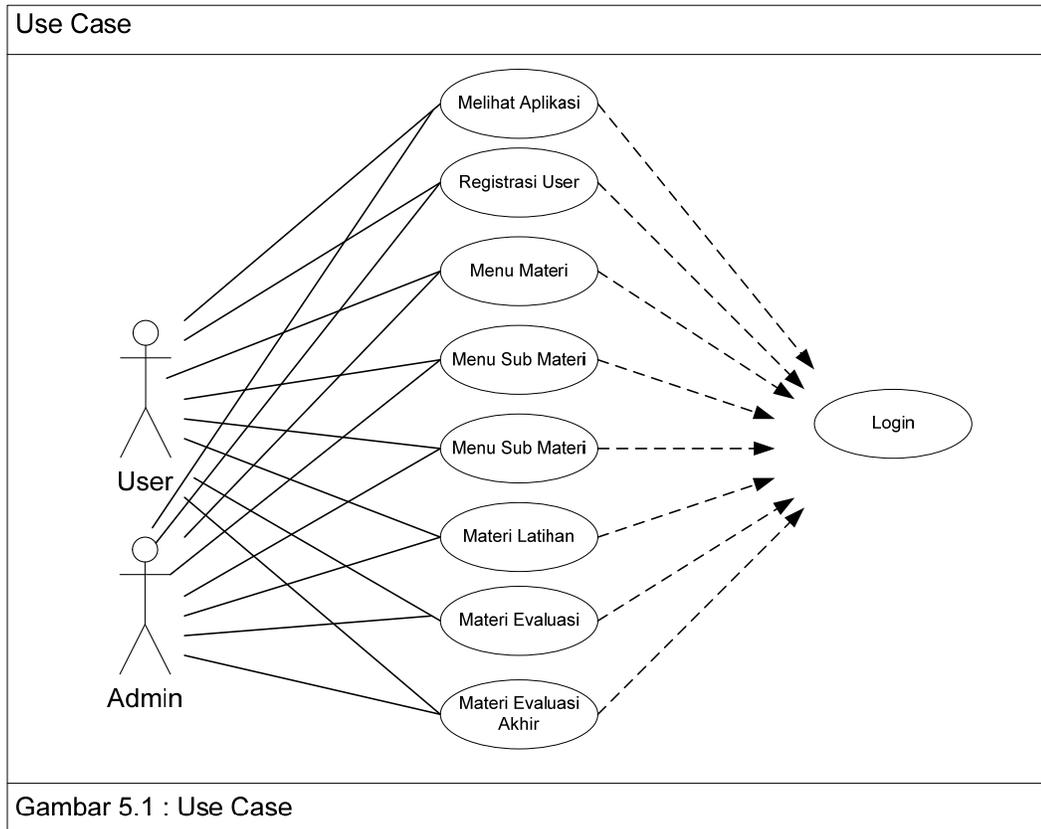
2). Administrator

Administrator merupakan aktor yang dapat melakukan CRED (*Create, Read, Edit, Delete*) kemudian menyimpannya (*Save*) menjadi yang diinginkan.

Dalam hal ini administrator disini merupakan pengajar.

b. Diagram Model Use Case

Diagram ini menggambarkan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning berinteraksi antara administrator dan user.



Dalam use case diatas digambarkan bahwa user hanya dapat berinteraksi dengan aplikasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning. Sedangkan Admin bisa memanage rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning secara keseluruhan.

c. Skenario Sistem

Untuk mempermudah bagaimana sistem berjalan, dibutuhkan skenario dari sistem rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning agar dalam pembangunan sistem dapat berjalan lebih efisien dan efektif.

Adapun skenario sistem dapat dijabarkan di bawah ini :

1. Skenario Melihat Isi Aplikasi

Skenario ini bisa dilakukan oleh user dan admin yang hanya dapat melihat isi aplikasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning

Tabel 5.1 Skenario Melihat Aplikasi

Nama Use Case	Melihat Aplikasi	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User belum melakukan login	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User membuka aplikasi pembelajaran	2. Menampilkan halaman depan aplikasi
	3. User hanya dapat melihat isi aplikasi	4. Menampilkan isi aplikasi
Post Condition	User dapat menjelajahi isi aplikasi	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

2. Skenario Registrasi Member

Skenario registrasi member digunakan bagi user yang akan melakukan proses pembelajaran rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning. Dengan adanya user melakukan registrasi maka user akan dianggap sebagai member yang nantinya akan bisa melakukan proses belajar mengajar lewat aplikasi.

Tabel 5.2 Skenario Registrasi Member

Nama Use Case	Registrasi User	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User belum melakukan login	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User membuka aplikasi pembelajaran	2. Menampilkan halaman depan aplikasi
	3. User memasukkan nama user dan password baru	4. Sistem menerima inputan kemudian disimpan dalam database
Post Condition	User terdaftar dalam aplikasi	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

3. Skenario Login Aplikasi

Skenario login aplikasi diperuntukkan bagi user dalam hal ini mahasiswa yang akan masuk dalam sistem rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning untuk melakukan proses belajar mengajar, sedangkan admin dalam hal ini pengajar dapat melakukan kontrol terhadap sistem yang akan diaplikasikan oleh user.

Tabel 5.3 Skenario Login Aplikasi

Nama Use Case	Login Aplikasi	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User telah terdaftar dalam sistem	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User membuka aplikasi pembelajaran	2. Menampilkan halaman depan aplikasi
	3. User memasukkan user name dan password	4. Sistem memvalidasi jika benar maka akan menampilkan isi aplikasi
Post Condition	User masuk dalam sistem	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

4. Skenario Masuk Menu Materi

Skenario masuk menu materi diperuntukkan bagi user dalam hal ini sebagai mahasiswa yang akan melakukan pembelajaran rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat melakukan pembelajaran baik secara teori ataupun belajar secara multimedia interaktif melalui materi-materi pokok yang tersaji dalam pembelajaran.

Tabel 5.4 Skenario Masuk Menu Materi

Nama Use Case	Masuk Menu Materi	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User akan melakukan pembelajaran	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User membuka aplikasi pembelajaran	2. Menampilkan halaman isi aplikasi
	3. User masuk dalam menu	4. Sistem menampilkan menu materi
Post Condition	User masuk dalam menu materi	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

5. Skenario Masuk Sub Menu Materi

Skenario masuk sub menu materi diperuntukkan bagi user dalam hal ini sebagai mahasiswa yang akan melakukan pembelajaran di dalam sub-sub menu rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat melakukan pembelajaran baik secara teori ataupun belajar secara multimedia interaktif melalui materi-materi pokok yang tersaji dalam pembelajaran.

Tabel 5.5 Skenario Masuk Sub Menu Materi

Nama Use Case	Masuk Sub Menu Materi	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User sudah melakukan pembelajaran	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. Use sub menu materi	2.Menampilkan halaman isi sub materi
	3. User mempelajari materi	4.Sistem menampilkan isi materi
Post Condition	User masuk dalam menu materi	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

6. Skenario Masuk Menu Latihan

Skenario masuk menu latihan diperuntukkan bagi user dalam hal ini sebagai mahasiswa yang akan melakukan pembelajaran rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning agar dapat melakukan latihan soal-soal pada saat telah selesai melakukan pembelajaran baik secara teori ataupun pembelajaran interaktif

Tabel 5.6 Skenario Masuk Materi Latihan

Nama Use Case	Masuk Materi Latihan	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User sudah melakukan pembelajaran	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User masuk materi latihan	2. Menampilkan halaman isi materi latihan
	3. User mengisi materi latihan	4. Sistem merespon dan menampilkan nilai
Post Condition	User masuk materi latihan	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

7. Skenario Masuk Menu Evaluasi

Skenario masuk menu evaluasi diperuntukkan bagi user dalam hal ini sebagai mahasiswa yang akan melakukan pembelajaran rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning agar dapat melakukan test secara per materi sesuai dengan level-level pembelajaran yang telah ditetapkan dalam pembelajaran.

Tabel 5.7 Skenario Masuk Materi Evaluasi

Nama Use Case	Masuk Materi Evaluasi	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User sudah melakukan pembelajaran	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User masuk materi evaluasi	2. Menampilkan halaman isi materi evaluasi
	3. User mengisi materi evaluasi	4. Sistem merespon dan menampilkan nilai
Post Condition	User masuk materi evaluasi	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

8. Skenario Masuk Menu Evaluasi Akhir

Skenario masuk menu evaluasi akhir diperuntukkan bagi user dalam hal ini sebagai mahasiswa yang akan melakukan pembelajaran rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning agar dapat melakukan test diseluruh materi yang telah diajarkan yang mencakup dari materi satu dengan materi yang lain, dimana masing-masing materi tersebut saling berhubungan antara materi yang satu dengan materi yang lain.

Tabel 5.8 Skenario Masuk Materi Evaluasi Akhir

Nama Use Case	Masuk Materi Evaluasi Akhir	
Aktor Utama	User	
Kondisi Awal	User sudah melakukan pembelajaran	
Urutan Langkah	Aksi Aktor	Repon Sistem
	1. User masuk materi evaluasi akhis	2.Menampilkan halaman isi materi evaluasi akhir
	3. User mengisi materi evaluasi akhir	4.Sistem merespon dan menampilkan nilai
Post Condition	User masuk materi evaluasi akhir	
Author	MY. Teguh Sulistyono	
Date	1 Oktober 213	

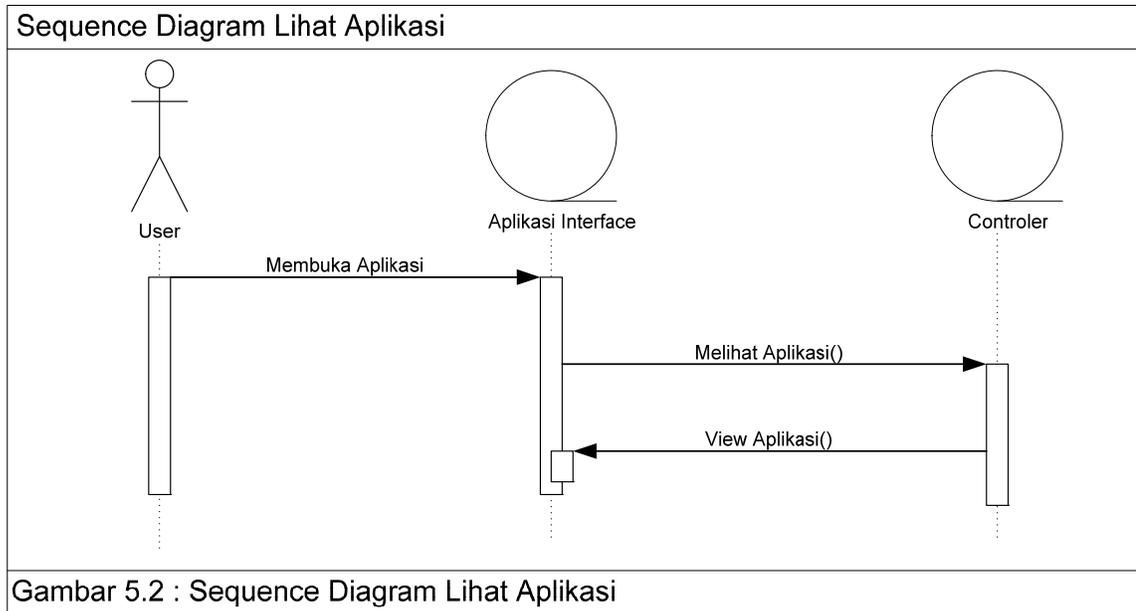
5.1.2.2 Analisis Interaksi

Analisis interaksi merupakan analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi antara pemakai dengan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning berdasarkan hak akses masing-masing pengguna.

Dalam penerapan analisis interaksi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat dibuat dengan menggunakan sequence diagram atau activity diagram. Khusus untuk rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning menggunakan sequence diagram. Sequence diagram digunakan untuk menjelaskan intraksi object yang disusun berdasarkan urutan waktu.

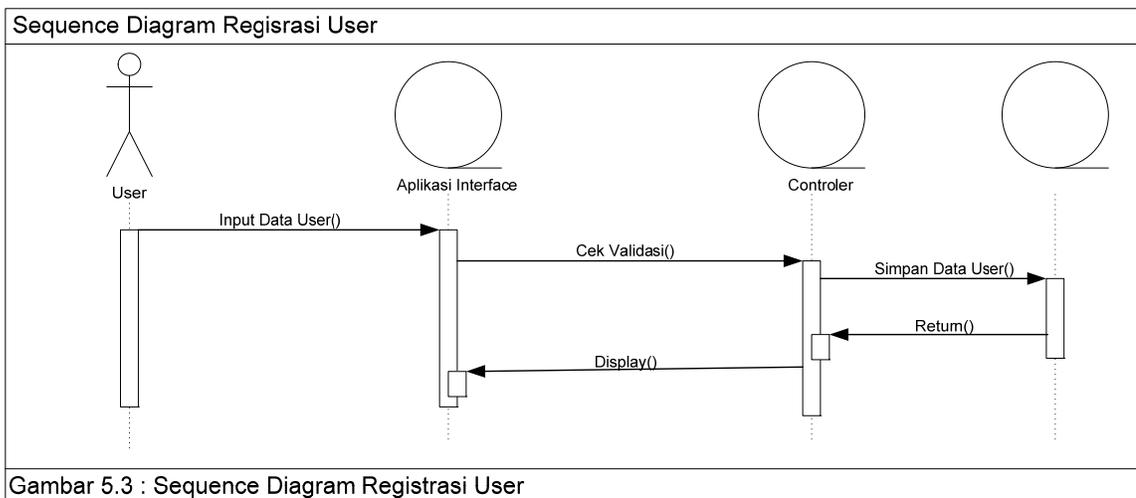
1. Sequence Diagram Lihat Aplikasi

Menjelaskan bahwa user hanya dapat melihat aplikasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning



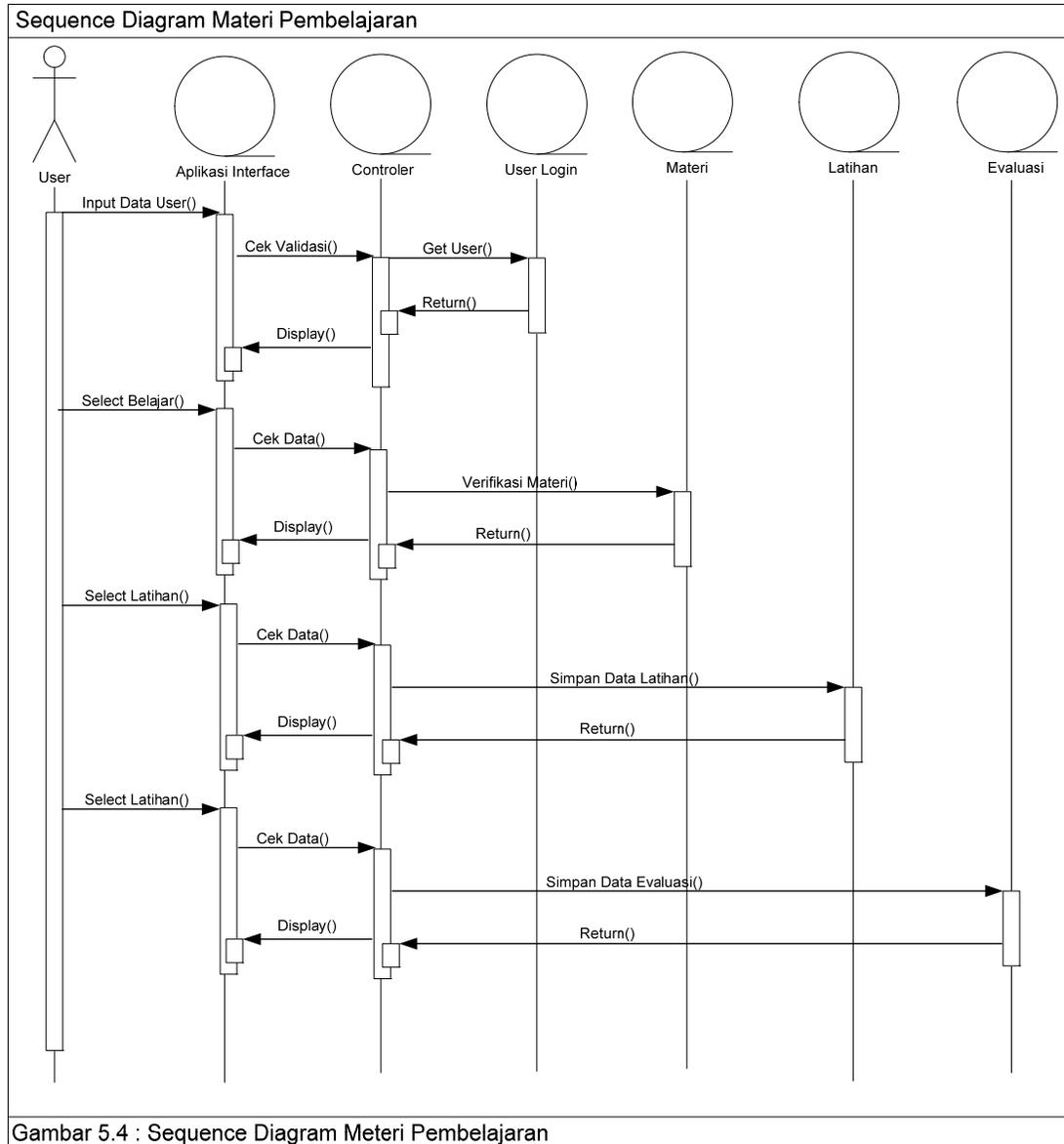
2. Sequence Diagram Registrasi User

Menjelaskan bahwa user hanya dapat melakukan registrasi user untuk dapat mengakses aplikasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning



3. Sequence Diagram Materi Pembelajaran, Latihan Dan Evaluasi

Menjelaskan bahwa user hanya dapat melakukan pembelajaran, latihan dan evaluasi dalam aplikasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning

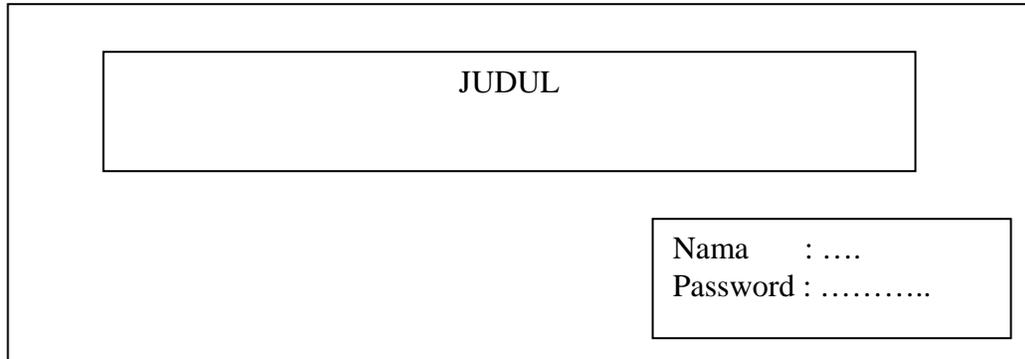


5.2 Desain

5.2.1 Desain Model

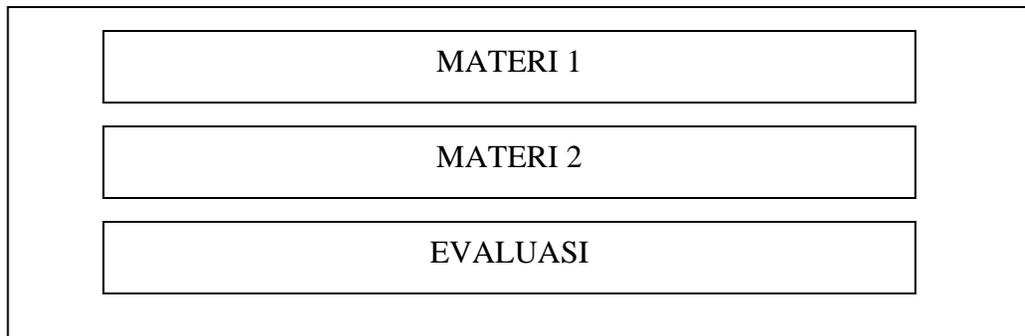
1. Desain Antar Muka

a. Desain Menu Pembuka



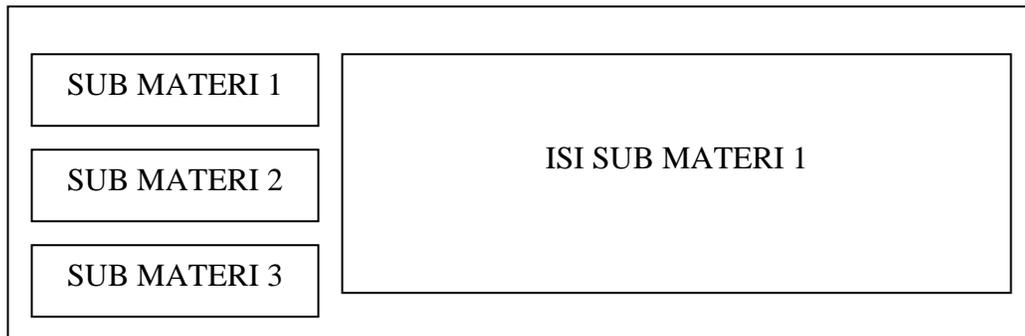
Gambar 5.5 : Desain Menu Pembuka

b. Desain Menu Materi



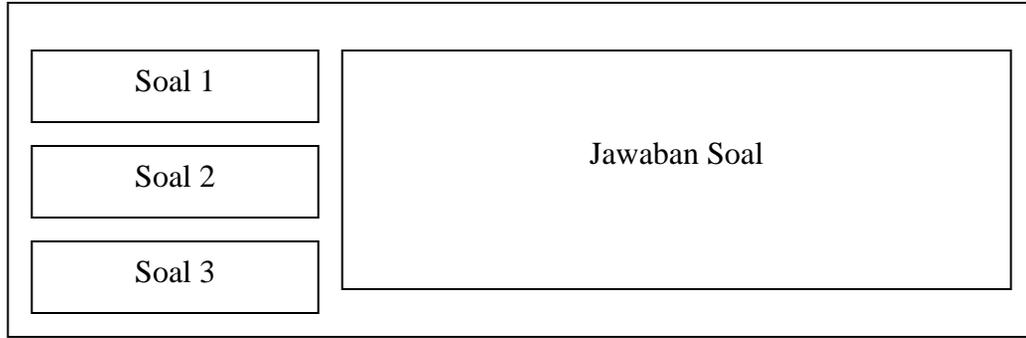
Gambar 5.6 : Desain Menu Materi

c. Desain Sub Menu Sub Materi



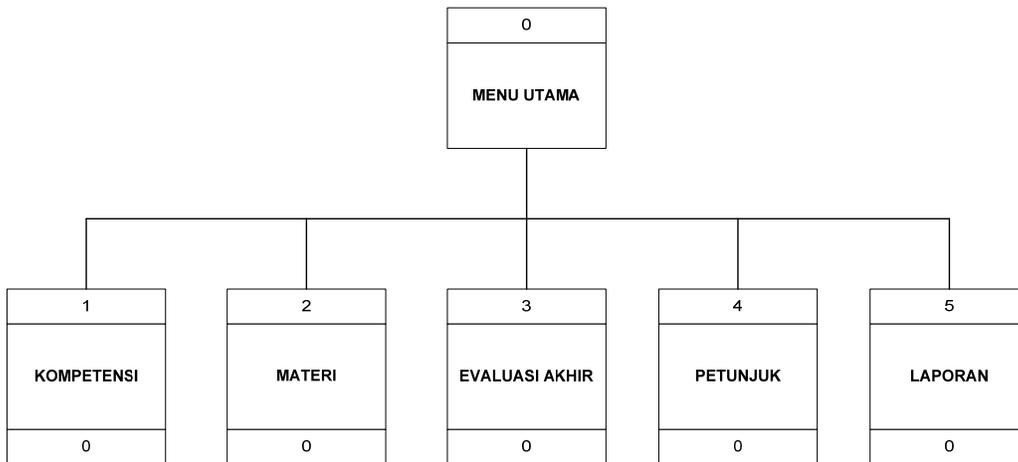
Gambar 5.7 : Desain Menu Sub Materi

d. Desain Evaluasi



Gambar 5.8 : Desain Evaluasi

2. Desain Navigasi



Gambar 5.9 : Desain Navigasi

5.2.2 Desain Arsitektur

Dalam desain arsitektur terdapat desain database yaitu ebagai berikut :

1. Tabel User

Tabel 5.9 : Tabel User

No	Field Name	Type	Width
1.	Username	Varchar	30
2.	Password	Varchar	30

2. Tabel Kategori

Tabel 5.10 : Tabel Kategori

No	Field Name	Type	Width
1.	Idkategori	Integer	5
2.	Kategori	Varchar	50
3.	Username	Varchar	30

3. Tabel Kategori_Materi

Tabel 5.11 : Tabel Kategori_Materi

No	Field Name	Type	Width
1.	Idkategori	Integer	5
2.	IdKategori_Materi	Integer	5
3.	Judul_Materi	Varchar	50

4. Tabel Kategori_Sub_Materi

Tabel 5.12 : Tabel Kategori_Sub_Materi

No	Field Name	Type	Width
1.	Idkategori	Integer	5
2.	IdKategori_Materi	Integer	5
3.	IdKategori_Sub_Materi	Integer	5
4.	Materi	Varchar	50

5. Tabel Kategori_Nilai

Tabel 5.13 : Tabel Kategori_Nilai

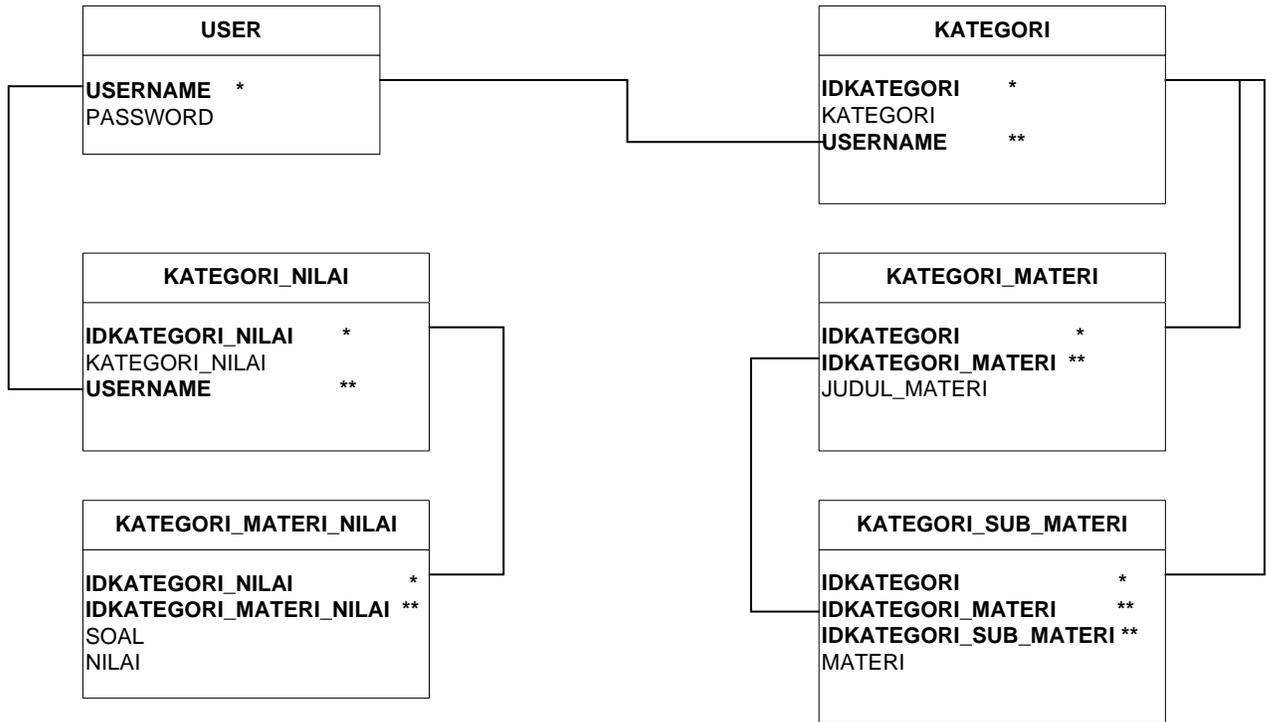
No	Field Name	Type	Width
1.	Idkategori_Nilai	Integer	5
2.	Kategori_Materi	Varchar	50
3.	Username	Varchar	30

6. Tabel Kategori_Materi_Nilai

Tabel 5.14 : Tabel Kategori_Materi_Nilai

No	Field Name	Type	Width
1.	Idkategori_Nilai	Integer	5
2.	IdKategori_Materi_Nilai	Integer	5
3.	Soal	Varchar	50
4.	Nilai	Integer	5

5.2.3 Relasi Antar Tabel



Gambar 5.10 : Relasi Antar Tabel

5.3 Development

1. Menjalankan Menu Utama

- a. Masuk Menu Aplikasi Sistem Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data, yang susunannya terdiri dari Latar Belakang Sistem, dengan background warna biru, terdapat judul dan user id dan password untuk masuk kedalam sistem pembelajaran deteksi dan koreksi kesalahan bit.



b. Login Sistem

- 1) Masukkan nama user
- 2) Masukkan sandi

Jika user name dan sandi belum ada isi user name dan sandi lalu click simpan.

Jika user name dan sandi sudah ada isi user name dan sandi lalu click lanjut.

- 3) Jika akan membuat account user baru pilih menu Reset

c. Keluar Sistem

Jika akan keluar dari sistem pada menu click **X**

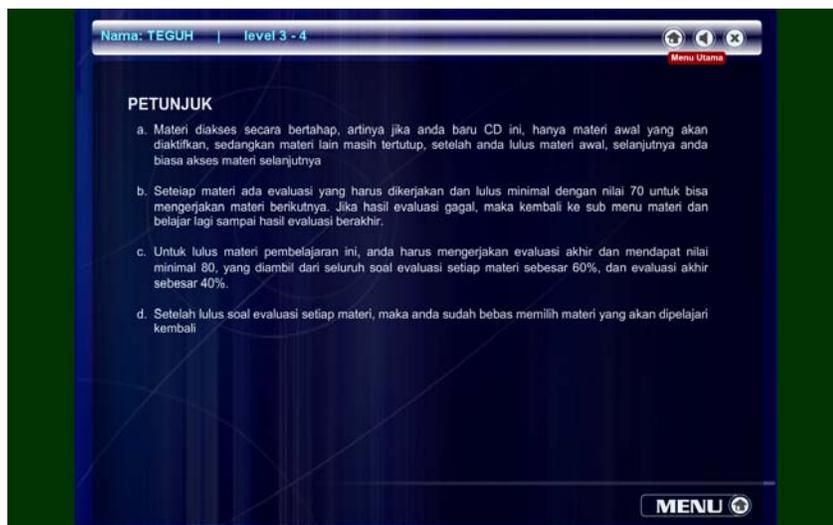
2. Menjalankan Menu Standart Kompetensi

- a. Masuk Menu **standart kompetensi dan tujuan pembelajaran** Sistem Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data.
- b. Untuk melanjutkan ke menu berikutnya click menu.



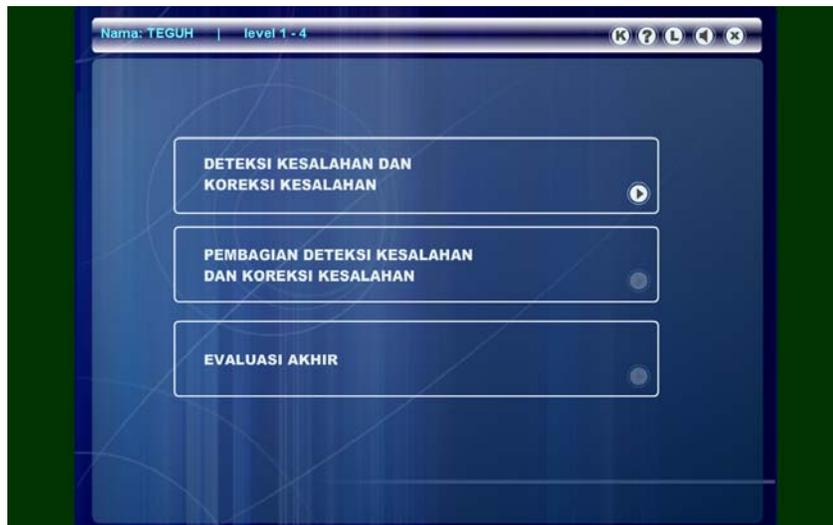
3. Menjalankan Menu Petunjuk Pemakaian

- a. Masuk Menu **petunjuk** Sistem Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data.
- b. Untuk melanjutkan ke menu berikutnya click menu



4. Menjalankan Menu Pembelajaran

- a. Masuk Menu **pembelajaran** Sistem Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data, yang terdiri dari 3 sub menu yaitu :
 - 1) Sub Menu Deteksi Kesalahan
 - 2) Sub Menu Koreksi Kesalahan
 - 3) Sub Menu Evaluasi
- b. Untuk melihat sub-sub menu yang lain bisa dilihat pada task bar diatas tinggal dilakukan pengeclikan masing-masing icon

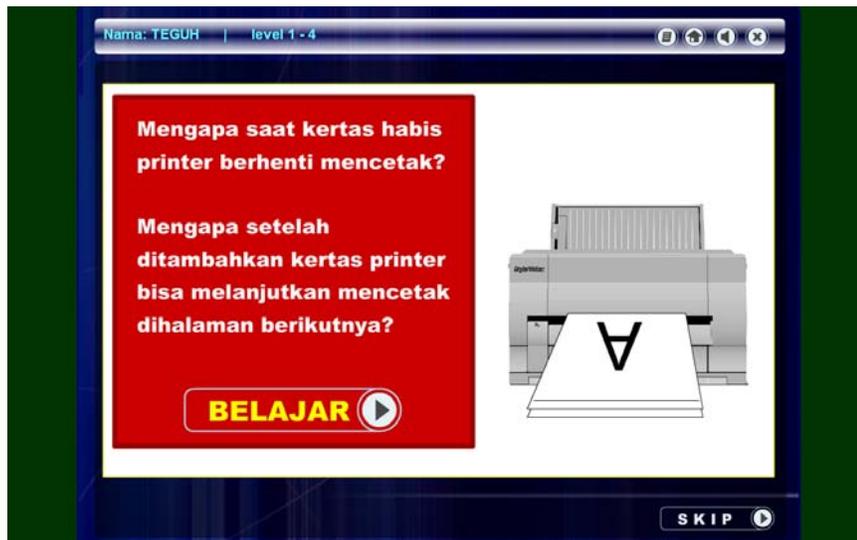


5. Menjalankan Sub Menu Deteksi Kesalahan

a. Sub Menu Deteksi Kesalahan

- 1) Sebelum Masuk akan ditampilkan masalah/problem, kemudian akan disertai dengan pertanyaan.
- 2) Jika pertanyaan tidak bisa dijawab maka akan melanjutkan ke sub menu **belajar**.

b. Untuk melanjutkan ke sub menu berikutnya click skip

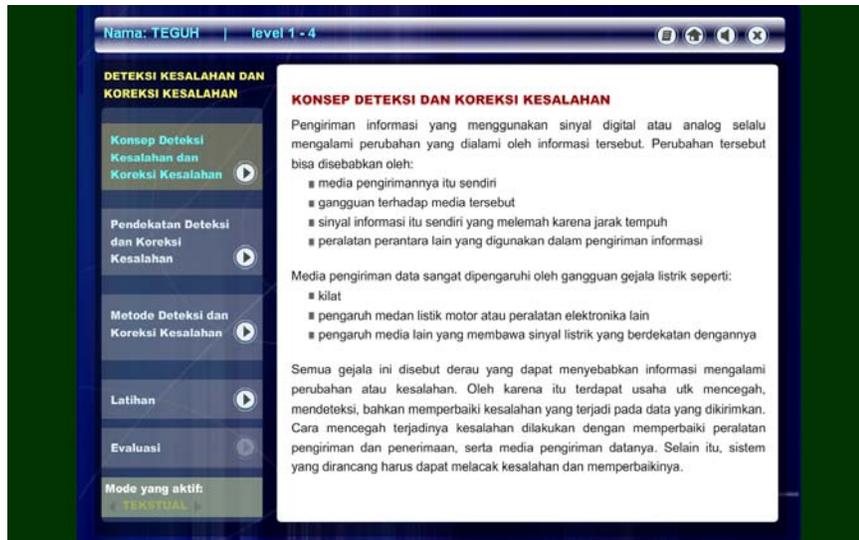


6. Menjalankan Sub Menu Deteksi Kesalahan Untuk Materi Teori

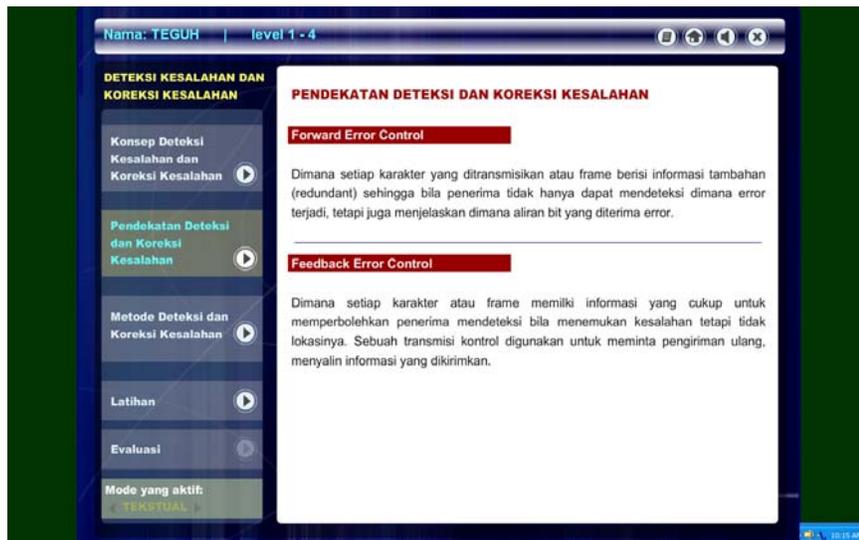
- a. Sub Menu Deteksi Kesalahan Meteri Teori bertujuan untuk mempelajari materi secara teoritis yang disediakan dalam sistem

- b. Untuk masing-masing materi bisa di click sub-sub materi yang disusun secara urut sesuai dengan RPKPS Komunikasi Data

1) Sub Materi Teori Konsep Deteksi Kesalahan



2) Sub Materi Pendekatan Deteksi Dan Koreksi Kesalahan

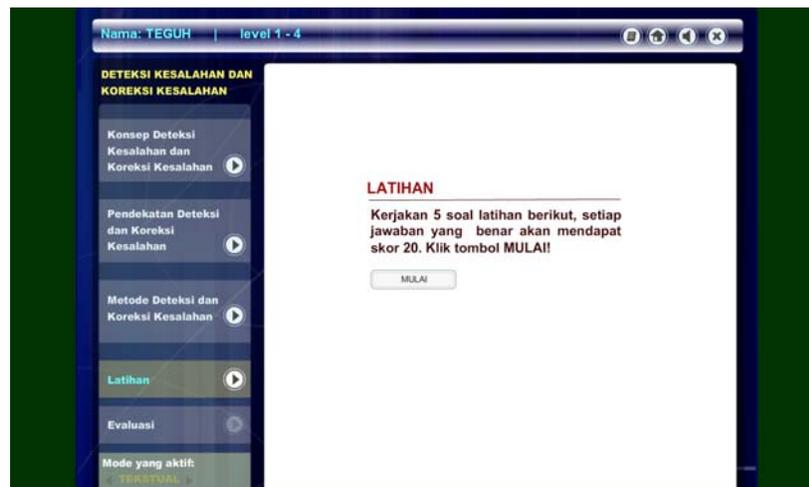


3) Sub Materi Metode Deteksi Dan Koreksi Kesalahan



4) Sub Materi Latihan

Sub menu materi latihan terdiri dari 5 soal, dimana ke 5 soal tersebut harus dijawab dengan metode check point, dan nilai yang harus dihasilkan adalah minimal 60. Jika nilai kurang dari 60 maka akan mengulangi materi pembelajaran multimedia dengan metode grafis. Jika nilai 60 keatas maka akan melanjutkan matri evaluasi



Nama: TEGUH | level 1 - 4

DETEKSI KESALAHAN DAN KOREKSI KESALAHAN

- Konsep Deteksi Kesalahan dan Koreksi Kesalahan
- Pendekatan Deteksi dan Koreksi Kesalahan
- Metode Deteksi dan Koreksi Kesalahan
- Latihan
- Evaluasi
- Mode yang aktif: VISUAL

No. 2
Skor 20

Pengiriman paket dengan menyisipkan gap diantara dua buah frame adalah :

- A. Echo
- B. Deteksi Error Otomatis
- C. Framing Check

LANJUT

Nama: TEGUH | level 1 - 4

DETEKSI KESALAHAN DAN KOREKSI KESALAHAN

- Konsep Deteksi Kesalahan dan Koreksi Kesalahan
- Pendekatan Deteksi dan Koreksi Kesalahan
- Metode Deteksi dan Koreksi Kesalahan
- Latihan
- Evaluasi
- Mode yang aktif: VISUAL

80

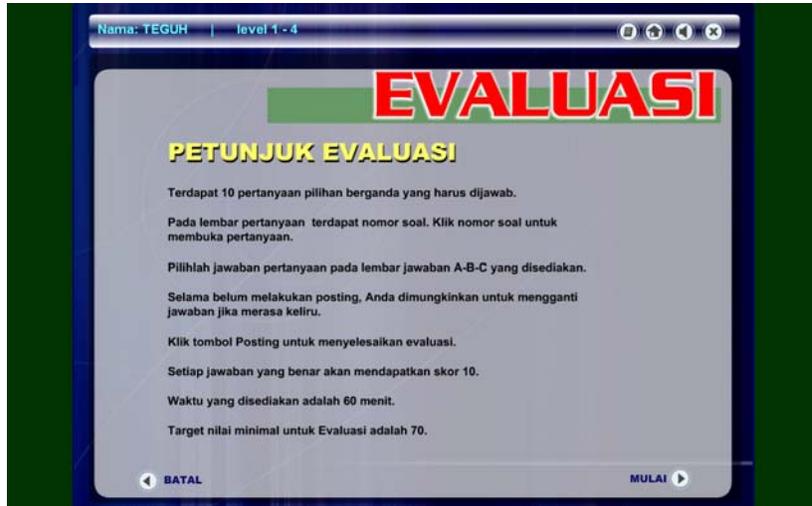
KAMU SIAP IKUT EVALUASI

BELAJAR

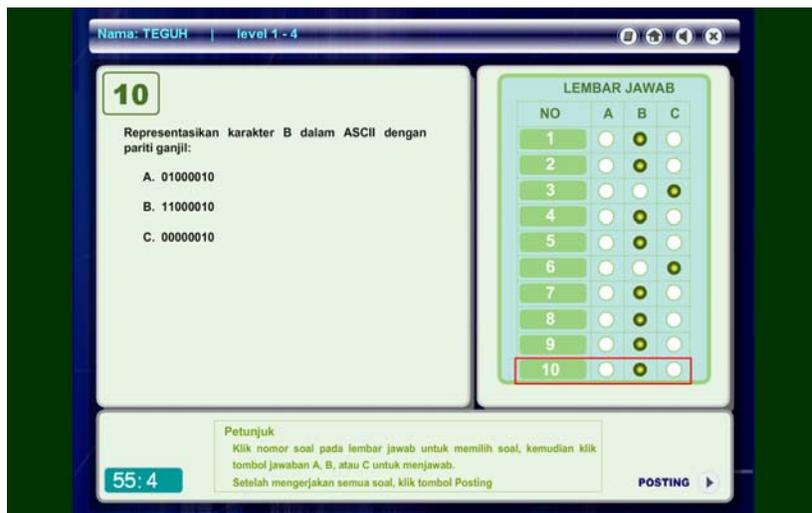
5) Sub Materi Evaluasi

Sub materi ini untuk pengerjaan soal latihan yang bernilai diatas 60.

a) Petunjuk Evaluasi



b) Materi Evaluasi

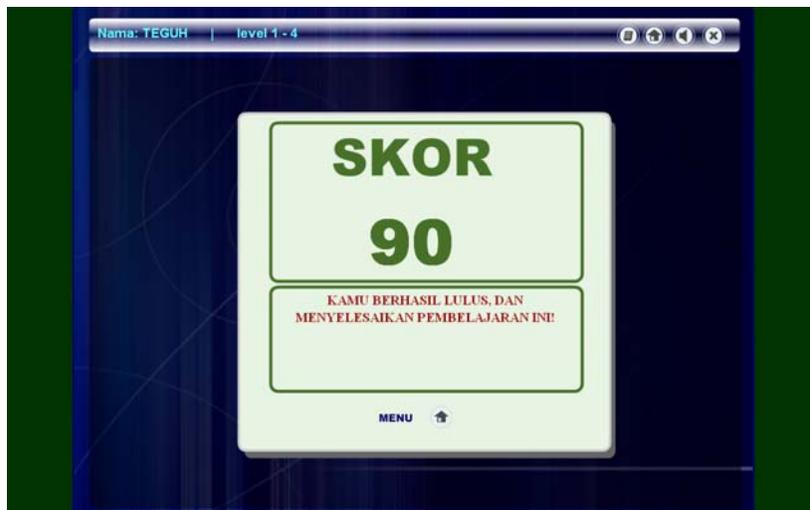


b) Waktu Pengerjaan Soal Evaluasi



c) Nilai Akhir Evaluasi

Nilai minimal yang harus dihasilkan untuk evaluasi adalah 60, jika nilai evaluasi lebih 60 maka akan melanjutkan ke Menu Utama untuk melanjutkan pembelajaran. Jika kurang dari 60 maka akan masuk ke sub menu Deteksi Kesalahan

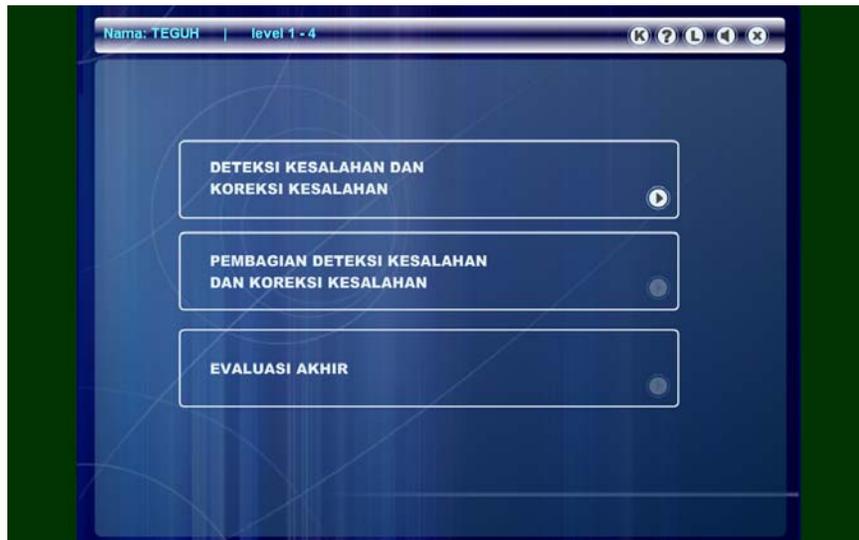


7. Menjalankan Sub Menu Koreksi Kesalahan Untuk Materi Teori

a. Sub Menu Koreksi Kesalahan terdiri dari 3 proses yaitu :

- 1) Materi Masalah
- 2) Materi Teori
- 3) Materi Multimedia Pembelajaran

- b. Untuk melihat sub-sub menu yang lain bisa dilihat pada task bar diatas tinggal dilakukan pengeclikan masing-masing icon



8. Menjalankan Sub Menu Koreksi Kesalahan

a. Sub Menu KoreksiKesalahan

- 1) Sebelum Masuk akan ditampilkan masalah/problem, kemudian akan disertai dengan pertanyaan.
- 2) Jika pertanyaan tidak bisa dijawab maka akan melanjutkan ke sub menu belajar.

- b. Untuk melanjutkan ke sub menu berikutnya click skip

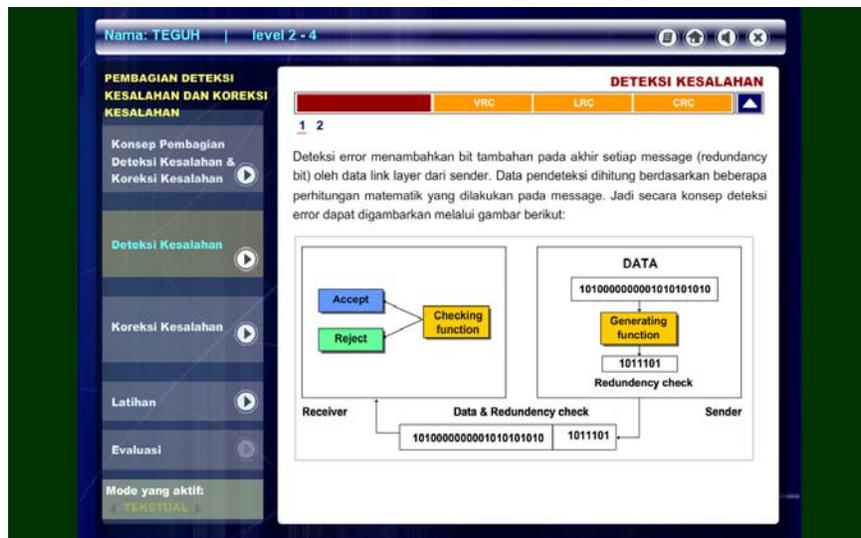


9. Menjalankan Sub Menu Koreksi Kesalahan Untuk Materi Teori

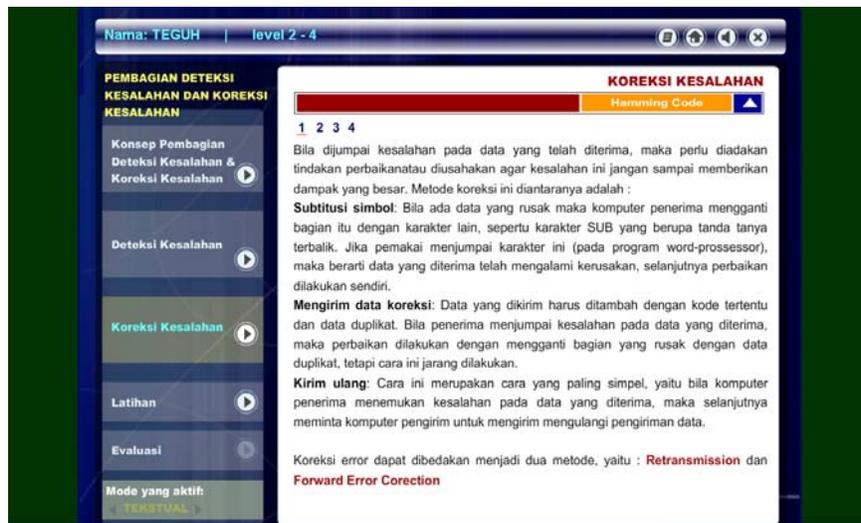
- a. Sub Menu Koreksi Kesalahan Meteri Teori bertujuan untuk mempelajari materi secara teoritis yang disediakan dalam sistem
- b. Untuk masing-masing materi bisa di click sub-sub materi yang disusun secara urut sesuai dengan RPKPS Komunikasi Data
 - 1) Sub Materi Teori Konsep Pembagian Deteksi Kesalahan Dan Koreksi Kesalahan



2) Sub Materi Teori Deteksi Kesalahan

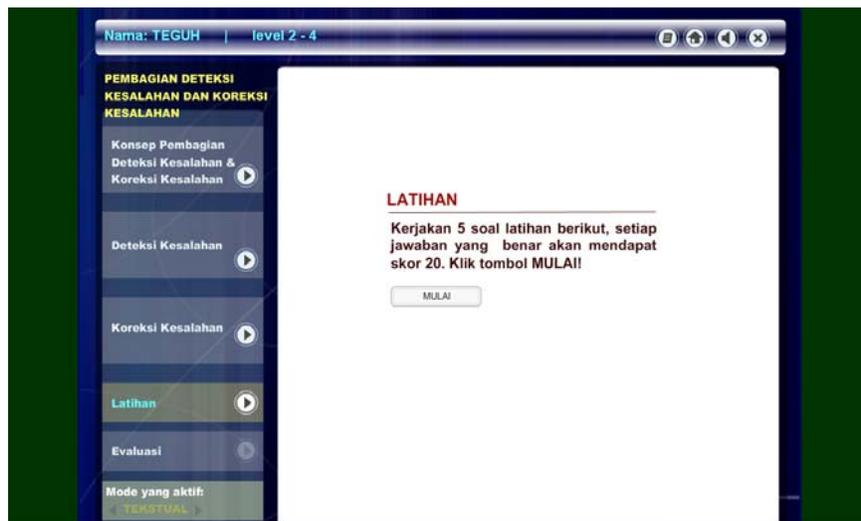


3) Sub Menu Teori Koreksi Kesalahan



4) Sub Materi Latihan

Sub menu materi latihan terdiri dari 5 soal, dimana ke 5 soal tersebut harus dijawab dengan metode check point, dan nilai yang harus dihasilkan adalah minimal 60. Jika nilai kurang dari 60 maka akan mengulangi materi pembelajaran multimedia dengan metode grafis. Jika nilai 60 keatas maka akan melanjutkan matri evaluasi



Nama: TEGUH | level 2 - 4

PEMBAGIAN DETEKSI KESALAHAN DAN KOREKSI KESALAHAN

- Konsep Pembagian Deteksi Kesalahan & Koreksi Kesalahan
- Deteksi Kesalahan
- Koreksi Kesalahan
- Latihan**
- Evaluasi

Mode yang aktif: **TEKSTUAL**

No. 1
Skor 0

Pengkodean hamming dilakukan dengan cara :

- A. Mengalikan bit kode dengan cek paritys
- B. Menggenerator kode yang akan dikirim
- C. Menghitung sindrom dari bit kode dikali matrik

LANJUT

Nama: TEGUH | level 2 - 4

PEMBAGIAN DETEKSI KESALAHAN DAN KOREKSI KESALAHAN

- Konsep Pembagian Deteksi Kesalahan & Koreksi Kesalahan
- Deteksi Kesalahan
- Koreksi Kesalahan
- Latihan**
- Evaluasi

Mode yang aktif: **TEKSTUAL**

80

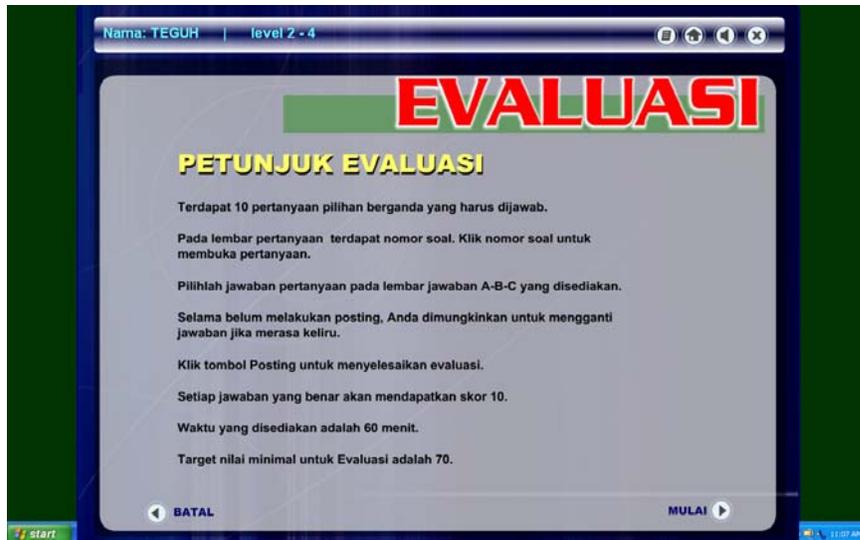
KAMU SIAP IKUT EVALUASI

BELAJAR

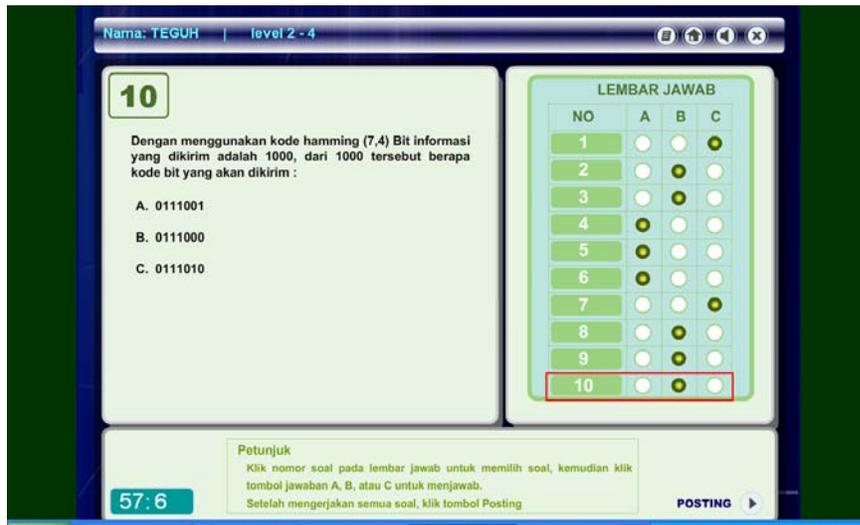
5) Sub Materi Evaluasi

Sub materi ini untuk pengerjaan soal latihan yang bernilai diatas 60.

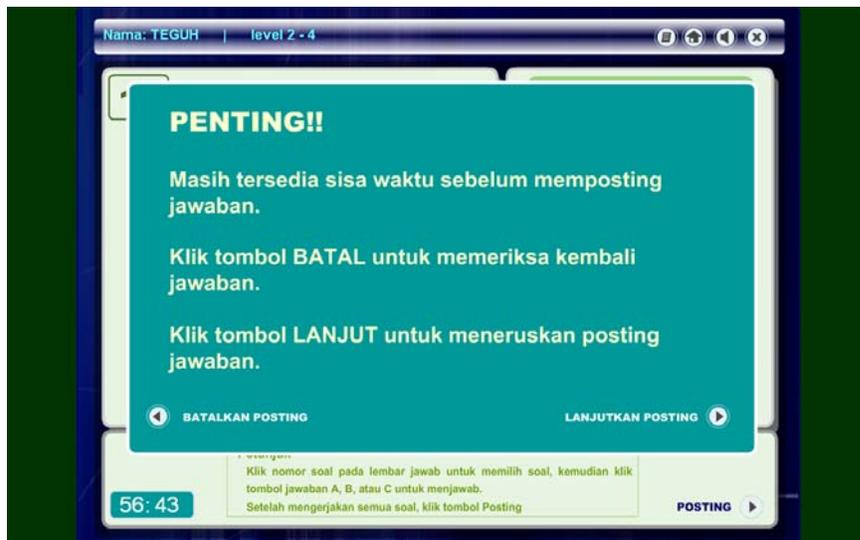
a) Petunjuk Evaluasi



b) Materi Pengerjaan Soal Evaluasi

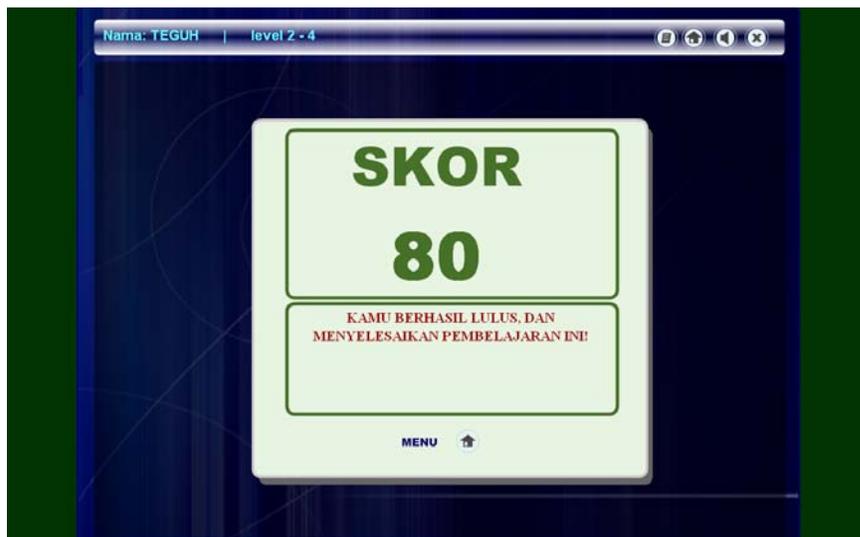


c) Materi Waktu Pengerjaan Soal Evaluasi



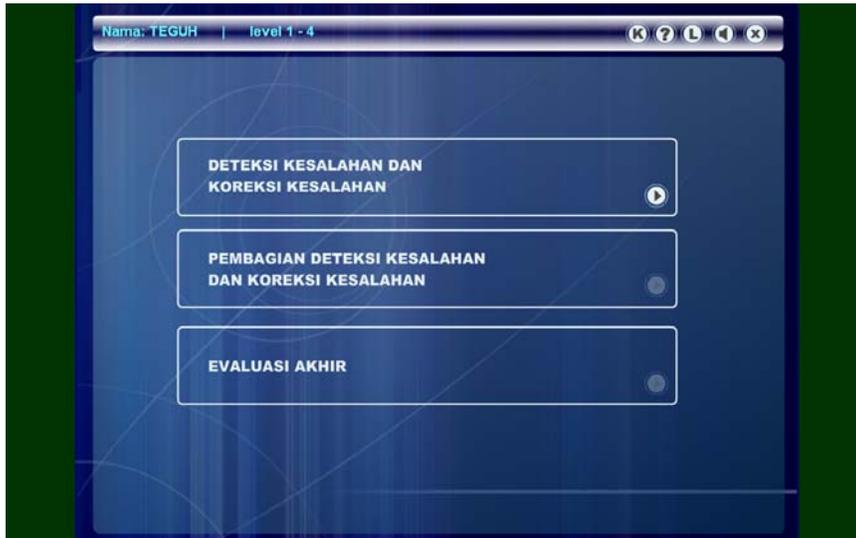
d) Nilai Akhir Evaluasi

Nilai minimal yang harus dihasilkan untuk evaluasi adalah 60, jika nilai evaluasi lebih 60 maka akan melanjutkan ke Menu Utama untuk melanjutkan pembelajaran. Jika kurang dari 60 maka akan masuk ke sub menu Koreksi Kesalahan



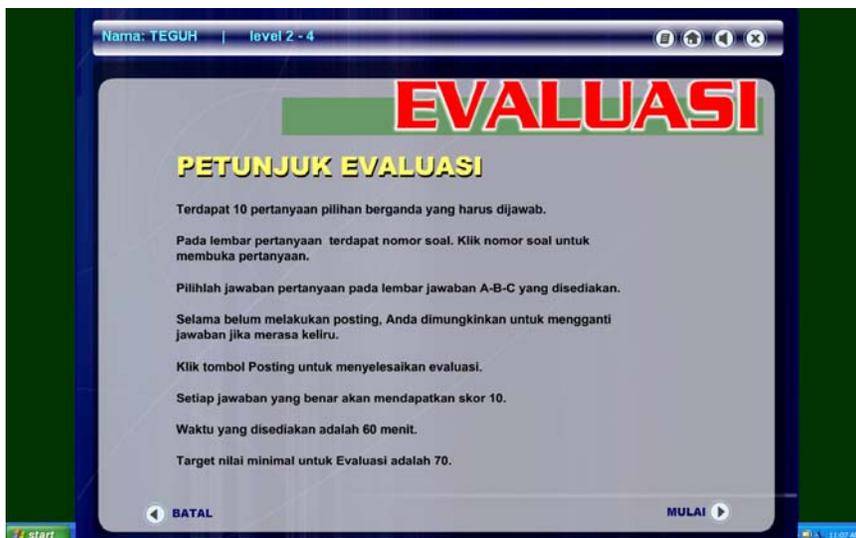
10. Menjalankan Sub Menu Evaluasi Akhir

- a. Sub Menu Evaluasi Akhir berisi semua rangkuman soal-soal yang dibagun menjadi satu pada sub menu evaluasi
- b. Untuk melihat sub-sub menu yang lain bisa dilihat pada task bar diatas tinggal dilakukan pengeclikan masing-masing icon

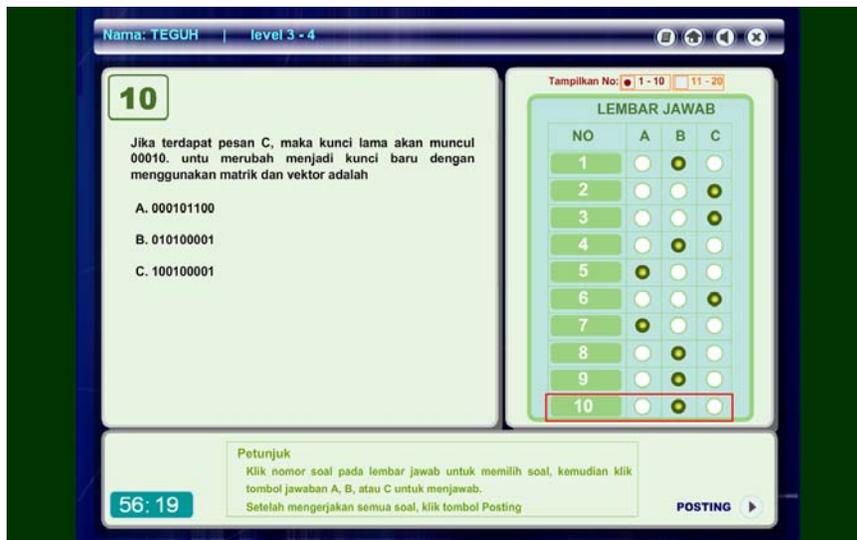


11. Setelah masuk sub menu evaluasi akan muncul petunjuk-petunjuk evaluasi

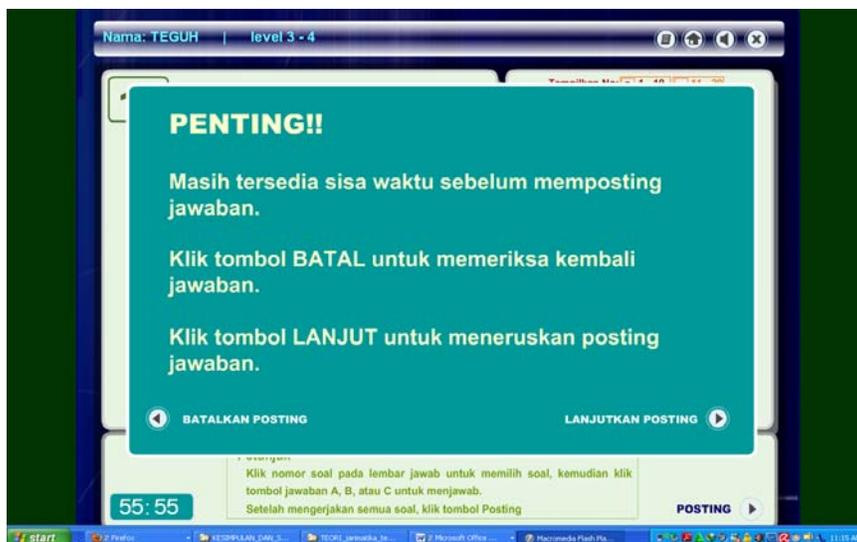
- a. Untuk melanjutkan ke soal pilih **mulai**
- b. Untuk keluar dari soal pilih **batal**



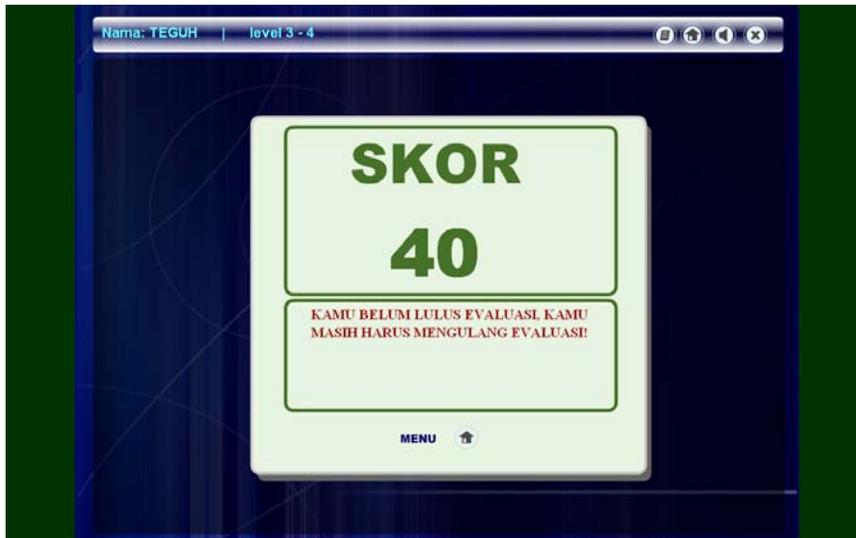
12. Kemudian soal-soal evaluasi dikerjakan dengan diatur oleh waktu



13. Setelah selesai mengerjakan evaluasi, akan keluar petunjuk posting jawaban

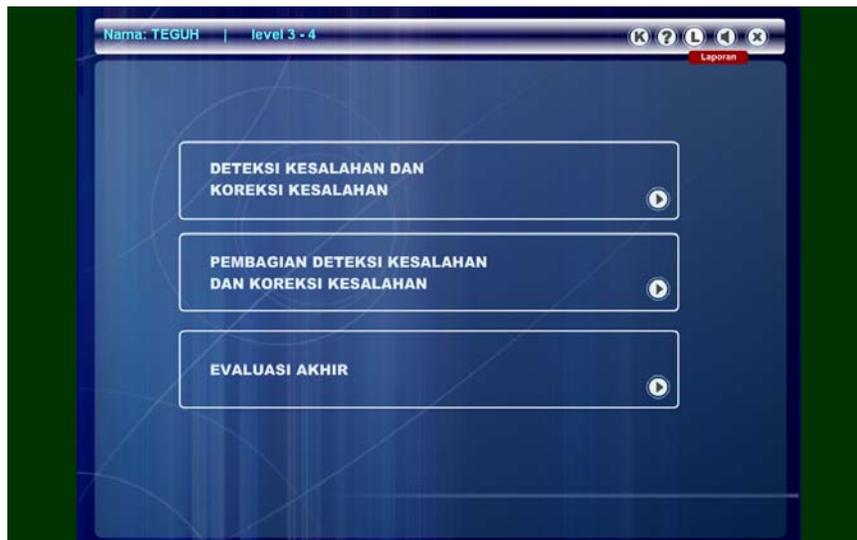


14. Hasil akhir evaluasi pembelajaran akan muncul nilai evaluasi akhir



15. Untuk melihat total semua nilai baik evaluasi per menu atau evaluasi akhir

a) Menu Utama



b) Click Icon L di taskbar



5.4 Testing

5.4.1 Testing Black Box

Pengujian *black box* dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *output* sesuai dengan rancangan. Untuk contoh pengujian terhadap beberapa proses memberikan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.15. Hasil Pengujian *Black Box* Terhadap Beberapa Proses

Input/Event	Fungsi	Hasil yg Diharapkan	Hasil Uji
Input nama user dan sandi yg benar	Menampilkan halaman menu utama	Halaman menu utama tampil	Sesuai
Input nama user dan sandi yg salah	Mengecek validasi nama dan sandi, tetap pada hal. login	Sandi tidak diterima, tetap ditampilkan hal. login	Sesuai
Klik menu materi	Menampilkan halaman sub menu materi	Halaman sub menu materi tampil	Sesuai
Klik menu evaluasi	Menampilkan halaman awal evaluasi	Halaman awal evaluasi tampil	Sesuai
Klik tombol cek pada halaman masalah	Menampilkan pesan jawaban	Menampilkan kunci jawaban dari permasalahan	Sesuai
Menjawab soal latihan, klik tombol	Menampilkan soal latihan tetap pada	Tetap pada halaman soal latihan berikutnya.	Sesuai

lanjut	halaman sama		
Menjawab soal latihan dengan benar atau salah, klik tombol lanjut	Menampilkan soal latihan dan lanjut ke frame berikutnya	Lanjut ke frame berikutnya	Sesuai
Menjawab soal evaluasi pada materi, 7 nomor ke atas dengan benar	Menampilkan skor akhir dan pesan kamu berhasil, silahkan masuk ke materi berikutnya.	Skor akhir tampil dan pesan kamu berhasil, silahkan masuk ke materi berikutnya	Sesuai
Menjawab soal evaluasi pada materi yg benar dibawah 7 nomor	Menampilkan skor akhir dan pesan kamu belum lulus materi ini	Skor akhir tampil dan pesan kamu belum lulus materi ini	Sesuai
Klik tombol close di menu utama	Menampilkan kotak dialog konfirmasi pesan untuk berhenti dari program	Tampil kotak dialog konfirmasi pesan untuk berhenti dari program	Sesuai
Klik tombol Ya pada kotak dialog	Menutup program aplikasi	Keluar dari aplikasi	Sesuai
Klik tombol tidak pada kotak dialog	Membatalkan atau kembali ke menu utama	Kembali ke menu utama	Sesuai

5.4.2 Pengujian Sampel

Dalam pengujian sampel ini dibutuhkan dua buah kelompok pengujian dimana kelompok pertama diberikan materi secara teori tentang deteksi dan koreksi kesalahan bit dan kemudian mereka menjawab setiap pertanyaan. Setelah mereka menjawab pertanyaan teori kemudian dinilai hasilnya. Untuk kelompok kedua dengan responden yang sama diberikan materi pembelajaran dan kemudian diberi pertanyaan dan dijawab serta dinilai hasilnya. Dengan kata lain bahwa kelompok pertama adalah menggunakan system pembelajaran konvensional dan kelompok kedua menggunakan system pembelajaran interactive melalui media computer.

No.	Kelompok 1		No.	Kelompok 2	
	Responden	Nilai		Responden	Nilai
1	Responden 1	45	1	Responden 1	75
2	Responden 2	55	2	Responden 2	70
3	Responden 3	50	3	Responden 3	80
4	Responden 4	65	4	Responden 4	70
5	Responden 5	45	5	Responden 5	75
6	Responden 6	70	6	Responden 6	75
7	Responden 7	50	7	Responden 7	65
8	Responden 8	50	8	Responden 8	75
9	Responden 9	60	9	Responden 9	85
10	Responden 10	65	10	Responden 10	75
11	Responden 11	55	11	Responden 11	75
12	Responden 12	60	12	Responden 12	80
13	Responden 13	70	13	Responden 13	80
14	Responden 14	65	14	Responden 14	75
15	Responden 15	50	15	Responden 15	75
16	Responden 16	60	16	Responden 16	70
17	Responden 17	55	17	Responden 17	75
18	Responden 18	45	18	Responden 18	80
19	Responden 19	75	19	Responden 19	75
20	Responden 20	70	20	Responden 20	75
21	Responden 21	65	21	Responden 21	80
22	Responden 22	60	22	Responden 22	70
23	Responden 23	70	23	Responden 23	75
24	Responden 24	45	24	Responden 24	65
25	Responden 25	40	25	Responden 25	65
26	Responden 26	50	26	Responden 26	65
27	Responden 27	50	27	Responden 27	65
28	Responden 28	50	28	Responden 28	70
29	Responden 29	60	29	Responden 29	75
30	Responden 30	70	30	Responden 30	75
RATA-RATA		57.33333	RATA-RATA		73.66667

Hasil uji beda antara kelompok 1 (yang belum menggunakan media pembelajaran) dan kelompok kedua (yang sudah menggunakan media pembelajaran) dapat ditarik hasil rata-rata bahwa kelompok satu nilai rata-rata 57,33 % dan kelompok kedua rata-rata nilai adalah 73,66 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran lebih efektif untuk belajar daripada menggunakan media pembelajaran konvensional.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan laporan kemajuan yang dapat diambil dari penelitian rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah dapat terciptanya rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang memungkinkan peserta didik dapat menerima materi yang diajarkan serta melakukan percepatan dalam pemahaman materi-materi yang diajarkan melalui pembelajaran yang bersifat *knowled based* secara visualisasi, animatif, dan interaktif dengan memenuhi aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual, serta memberikan kesempatan dan kebebasan kepada peserta didik melakukan improvisasi terhadap materi yang disampaikan dalam pembelajaran.

Saran

Saran dapat diambil dari penelitian rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning adalah pembelajaran ini dapat dipergunakan sebagai alat bantu bagi peserta didik maupun pendidik dalam melakukan proses belajar mengajar, sehingga dapat terciptanya suatu tujuan pembelajaran yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Rekayasa Perangkat Lunak Sistem *E-Learning* Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data Dengan Model *Problem Based Learning* kedepannya akan dikepannya akan dibuat sebuah sistem pembelajaran yang utuh yaitu pembelajaran Komunikasi Data yang akan berguna bagi peserta didik dan pendidik dalam melakukan proses belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bimo Walgito, “Psikologi Belajar”, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- [2] Yosafat A.P dan Anang Kristianto (2006), *Visualisasi Pembelajaran Tekuk Pada Kolom Dengan Batuan Software berbasis Perhitungan Numerik* Lokakarya Pengajaran Mekanika Teknik, Konstruksi Beton dan konstruksi Baja, 26 – 27 Juli 2006, Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- [3] Bimo Sudjana, Nana. (2001). *Media Pengajaran*. Jakarta : Sinar Baru Algensindo
- [4] Wahono, R Satria. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*: <http://RomiSatriaWahono.net/> diakses 20 Januari 2010.
- [5] Multimedia Pembelajaran Visualisasi Stack, www.cai.elearning.gunadarma.ac.id diakses 17 Januari 2010.
- [6] Visualization, www.cs.usfca.edu diakses 15 Januari 2010.
- [7] Yosafat A.P dan Anang Kristianto (2006), “*Mempelajari Tegangan Pada Balok dengan bantuan Software berbasis perhitungan Matematis dan Visualisasi 3 Dimensi*” *Jurnal Teknik Sipil* Volume 2 Nomor 2, Oktober 2006 : 74-147
- [8] *Purvi Saraiya, et al* (2006), *Effective Features of Algorithm Visualizations*, Department of Computer Science Virginia Tech Blacksburg, VA 24061
- [9] Ni Made Suci, “*Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan partisipasi belajar dan hasil belajar teori akuntansi mahasiswa jurusan ekonomi Undiksha*” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* , April 2008 ,2(1) 74-86.
- [10] Depdiknas. (2007). *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- [11] Steven J. McGriff (2000) *Instructional Systems*, College of Education, Penn State University.
- [12] Standar Kompetensi Nasional Programmer Komputer , <http://www.smkwikrama.net/learning2/modul/rpl/02.005%20menulis%20program%20dasar.pdf>, diakses 21 Januari 2010
- [13] Dirk Draheim, Gerald Weber, “*Storyboarding Form-Based Interfaces*” Institute of Computer Science, Takustr.9,14195, Berlin, Germany
- [14] Bambang Riyanto, Muh.Yamin dan Sri Widayati, “*Perancangan Aplikasi m-Learning BerbasisJava*” *Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia*, Mei 2006,STEI-ITB, Bandung

- [15] Pressman, S Roger. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [16] Tim Divisi Litbang Madcoms. 2007. *Macromedia Flash Pro 8 Mahir dalam 7 Hari*. Yogyakarta : Andi Offset
- [17] Wijaya, D. dan Hutasoit, A.p., (2003). *Tip dan Trik Macromedia Flash dengan Action Script*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [18] Mohandas, R. (2003). ICT and e-Learning in Indonesia. *Presentasi di Tainan, Taiwan, 25-27 Maret*.
- [19] Pannen, P. (2005). Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran. *Presentasi pada Seminar Sun Commitment in Education and Research Industry*, Jakarta, 29 Juni.
- [20] Paul Clotier, “*Tutorial : e-Learning With Flash MX 2004*”, The E-Learning Developers Journal, November 17, 2003
- [21] Tim Penyusun, “*Rencana Program Dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) Mata Kuliah Komunikasi Data*”, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro, Desember 14, 2008
- [22] Douglas Lyon, “*The Initium X.509 Certificate Wizard*”, Journal Of Object Tekhnology, Fairfield University, Fairfield CT, U.S.A., Desember, 2004
- [23] Kyle Jamieson and Hari Balakrishnan, “*Partial Packet Recovery for Wireless Networks*”, MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, Agustus, 2007
- [24] Freed Halsall, “*Data Communications Computer Networks And Open System*”, Newbridge Professor Of Communcations Engineering University Of Wales, Reprinted 1995
- [25] Larose, Daniel T, 2005, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, John Willey & Sons.inc

Lampiran I
Peraturan Menteri Kehakiman R.I.
Nomor : M.01-HC.03.01 Tahun 1987

Kepada Yth. :
Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di

Jakarta

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

- I. Pencipta
1. Nama : - MY. Teguh Sulistyono, M.Kom.
- Sudaryanto, M.Kom
- Dr. Stefanus Santosa, M.Kom
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Perumahan Bukit Sukorejo Blok C No, 17
RT. 4 RW. 10 Sukorejo Gunungpati Semarang
- II. Pemegang Hak Cipta :
1. Nama : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Dian Nuswantoro
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Jl. Nakula I No.5-11 Semarang 50131
- III. Kuasa :
1. Nama : -
 2. Kewarganegaraan : -
 3. Alamat : -
- IV. Jenis dan judul ciptaan yang dimohonkan : Perangkat Lunak / "Sistem Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data"
- V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia. : Rabu 30 November 2011 di Hotel Metro Semarang Pada Kegiatan Pemaparan Hasil Seleksi Proposal Penelitian Desentralisasi Kopertis VI Kota Semarang
- VI. Uraian ciptaan : Aplikasi Sistem Pembelajaran ini adalah untuk belajar mengajar mahasiswa pada Mata Kuliah Komunikasi Data yang memanfaatkan teknologi multimedia interaktif dengan menggunakan standart penilaian adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek disain pembelajaran, dan aspek audio visual.
Aplikasi ini berjalan pada lingkungan operating sistem MS Windows dengan aplikasi Adobe Flash dan database local yaitu shared object . Pembelajaran ini merupakan implementasi hasil penelitian hibah bersaing dengan No. Kontrak : 005/A.35-02/UDN.09/III/2012.

Semarang, 9 November 2013
Kepala Pusat Penelitian
LP2M Universitas Dian Nuswantoro



Juli Ratnawati
Juli Ratnawati, SE, MSi
NPP. 0686.11.2000.193

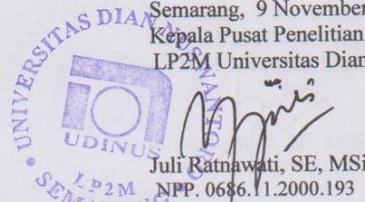
Lampiran I
Peraturan Menteri Kehakiman R.I.
Nomor : M.01-HC.03.01 Tahun 1987

Kepada Yth. :
Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

- I. Pencipta :
1. Nama : - MY. Teguh Sulistyono, M.Kom.
- Sudaryanto, M.Kom.
- Dr. Stefanus Santosa, M.Kom.
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Perumahan Bukit Sukorejo Blok C No, 17
RT. 4 RW. 10 Sukorejo Gunungpati Semarang
- II. Pemegang Hak Cipta :
1. Nama : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Dian Nuswantoro
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Jl. Nakula I No.5-11 Semarang 50131
- III. Kuasa :
1. Nama : -
 2. Kewarganegaraan : -
 3. Alamat : -
- IV. Jenis dan judul ciptaan yang dimohonkan : Perangkat Lunak / "Sistem Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data".
Rabu 30 November 2011 di Hotel Metro Semarang Pada Kegiatan Pemaparan Hasil Seleksi Proposal Penelitian Desentralisasi Kopertis VI Kota Semarang
- V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia. :
- VII. Uraian ciptaan : Aplikasi Sistem Pembelajaran ini adalah untuk belajar mengajar mahasiswa pada Mata Kuliah Komunikasi Data yang memanfaatkan teknologi multimedia interaktif dengan menggunakan standart penilaian adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek disain pembelajaran, dan aspek audio visual.
Aplikasi ini berjalan pada lingkungan operating sistem MS Windows dengan aplikasi Adobe Flash dan database local yaitu shared object . Pembelajaran ini merupakan implementasi hasil penelitian hibah bersaing dengan No. Kontrak : 005/A.35-02/UDN.09/III/2012.

Semarang, 9 November 2013
Kepala Pusat Penelitian
LP2M Universitas Dian Nuswantoro


Juli Ratnawati, SE, MSi
NPP. 0686.11.2000.193

Lampiran I
Peraturan Menteri Kehakiman R.I.
Nomor : M.01-HC.03.01 Tahun 1987

Kepada Yth. :
Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

- I. Pencipta :
1. Nama : - MY. Teguh Sulistyono, M.Kom.
- Sudaryanto, M.Kom
- Dr. Stefanus Santosa, M.Kom
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Perumahan Bukit Sukorejo Blok C No. 17
RT. 4 RW. 10 Sukorejo Gunungpati Semarang
- II. Pemegang Hak Cipta :
1. Nama : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Dian Nuswantoro
 2. Kewarganegaraan : Indonesia
 3. Alamat : Jl. Nakula I No.5-11 Semarang 50131
- III. Kuasa :
1. Nama :-
 2. Kewarganegaraan :-
 3. Alamat :-
- IV. Jenis dan judul ciptaan yang dimohonkan : Perangkat Lunak / "Sistem Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data"
- V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia. : Rabu 30 November 2011 di Hotel Metro Semarang Pada Kegiatan Pemaparan Hasil Seleksi Proposal Penelitian Desentralisasi Kopertis VI Kota Semarang
- VIII. Uraian ciptaan : Aplikasi Sistem Pembelajaran ini adalah untuk belajar mengajar mahasiswa pada Mata Kuliah Komunikasi Data yang memanfaatkan teknologi multimedia interaktif dengan menggunakan standart penilaian adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek disain pembelajaran, dan aspek audio visual. Aplikasi ini berjalan pada lingkungan operating sistem MS Windows dengan aplikasi Adobe Flash dan database local yaitu shared object. Pembelajaran ini merupakan implementasi hasil penelitian hibah bersaing dengan No. Kontrak : 005/A.35-02/UDN.09/III/2012.

Semarang, 9 November 2013
Kepala Pusat Penelitian
LP2M Universitas Dian Nuswantoro

Juli Ratnawati, SE, MSI
NPP. 0686.11.2000.193



SURAT PERNYATAAN

Nomor : Nomor : 133/A.38.04/UDN-09/XII/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini atas nama Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Dian Nuswantoro :

Kepala Pusat Penelitian LP2M : Juli Ratnawati, SE, MSi

Kewarganegaraan : Indonesia

Alamat : Jl. Rasamala III No. 413 Rt. 007/Rw.006 Srandol Wetan
Banyumanik, Semarang Jawa Tengah.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya Cipta yang saya mohonkan :
2. Berupa : Aplikasi Sistem Pembelajaran ini adalah untuk belajar mengajar mahasiswa pada Mata Kuliah Komunikasi Data yang memanfaatkan teknologi multimedia interaktif dengan menggunakan standart penilaian adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek disain pembelajaran, dan aspek audio visual.
Aplikasi ini berjalan pada lingkungan operating sistem MS Windows dengan aplikasi Adobe Flash dan database local yaitu shared object.
Berjudul : "Sistem Pembelajaran Deteksi Dan Koreksi Kesalahan Bit Pada Komunikasi Data"
Pencipta : MY. Teguh Sulistyono, M.Kom ; Sudaryanto, M.Kom, Dr. Stefanus Santosa, M.Kom
Tidak meniru Karya Cipta atau Karya Intelektual milik pihak lain; dan
3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang sengketa pidana dan / atau perdata di peradilan;
4. Dalam hal ketentuan sebagai mana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 2 tersebut di atas saya / kami bersedia secara sukarela bahwa :
 - a. Permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
 - b. Karya cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jendral Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya / kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Semarang, 9 November 2013
Yang menyatakan,
Kepala Pusat Penelitian LP2M
Universitas Dian Nuswantoro



Juli Ratnawati, SE, MSi
NPP. 0686.11.2000.193

ANALISA REKAYASA PERANGKAT LUNAK SISTEM E-LEARNING DETEKSI DAN KOREKSI KESALAHAN BIT PADA KOMUNIKASI DATA DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING

MY. Teguh Sulistyono¹⁾, Sudaryanto²⁾,

^{1,2} Pemakalah, Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang Telp. (024) 3517261
e-mail : ¹micellines@gmail.com, ²mustd4rs@gmail.com

ABSTRAK

Analisa sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning diperlukan sebuah teknologi pembelajaran untuk *computer-base training, electric performance support systems, computer assisted instruction, intelligen tutoring, education dan training technology* dengan area subyek meliputi *reference model, leaner model, task model, student identifiers, competency definitions, user interface, learning coionntent interchange, learning content packaging, content sequencing, localization, learning content cataloging information, data exchange and interchange, protocols, web interchange, we browser platforms, tool/agent comminication, course management, enterprise interface*. Dimana analisa sistem e-learning membutuhkan teknologi pembelajaran yang bertujuan agar analisa pengembangan berbagai sistem untuk teknologi pembelajaran memiliki paltform yang sama, sistemik dan sistematis, sehingga dapat berkomunikasi, berintegrasi dan berkolaborasi antar sistem dapat berlangsung dengan baik.

Problem Based Learningf melalui *Arsitektur Learning Technology System* architectur yang diimplementasikan dalam proses belajar mengajar segala macam pendukung pembelajaran dapat saling berintegrasi dengan pengguna sehingga hubungan antara aplikasi dengan pemakai dapat saling berintegrasi dengan baik sehingga dapat membantu proses belajar mengajar dan bagi peserta didik membantu mempercepat proses pemahaman terhadap materi pembelajaran yang diajarkan, sehingga tujuan pembelajaran akan mudah dicapai.

Kata kunci : *Problem Based Learning, Technology System, E-learning*

1. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran adalah merupakan proses komunikasi atau penyampaian pesan pengetahuan antara peserta didik dan pendidik. Penyampaian pesan pengetahuan ada yang bersifat langsung dan tidak langsung, menggunakan media pembelajaran atau menggunakan media konvensional. Komunikasi antara pendidik dan peserta didik sebagai bentuk penyampaian pesan untuk memperlancar dan mempermudah proses belajar mengajar di dalam kelas.

Deteksi dan koreksi kesalahan bit merupakan mata kuliah Komunikasi Data yang diajarkan dikelas dengan sifat materi yang abstrak atau tidak bisa diimplementasikan dalam bentuk komunikasi verbal, tetapi lebih kearah penggambaran sebuah proses komunikasi data antara komputer satu dengan komputer yang lain untuk proses pengiriman data.

Problem Based Learning dapat digunakan sebagai alternatif peserta didik dalam belajar komunikasi data materi deteksi dan koreksi kesalahan bit, karena dengan adanya pembelajaran yang bersifat problem based learning setiap materi akan berbasis masalah dengan tujuan supaya peserta didik sebelum mempelajari materi akan dihadapkan pada permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam materi deteksi dan koreksi kesalahan bit.

2. TINJAUAN PUSTAKA PROBLEM BASED LEARNING

Pembelajaran berbasis masalah dikenal dengan istilah *problem based learning* (PBL), pada awalnya dirancang untuk program *graduate* bidang kesehatan oleh Barrows, yang kemudian diadaptasi untuk program akademik kependidikan oleh Stepein Gallager. PBL ini dikembangkan berdasarkan teori psikologi kognitif modern yang menyatakan bahwa belajar suatu proses dalam mana pembelajar secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksinya dengan lingkungan belajar yang dirancang oleh fasilitator pembelajaran. Teori yang dikembangkan ini mengandung dua prinsip penting yaitu : [9]

ASPEK DAN KRITERIA PENILAIAN MEDIA PEMBELAJARAN

Menurut Wahono, Multimedia pembelajaran yang baik adalah multimedia yang memenuhi tiga aspek penilaian media pembelajaran yakni [2] :

a. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

- 1) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
- 2) *Reliable* (handal)
- 3) *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
- 4) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
- 5) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan
- 6) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada)
- 7) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi
- 8) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)
- 9) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)

b. Aspek Desain Pembelajaran

- 1) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)
- 2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
- 3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
- 4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
- 5) Interaktivitas
- 6) Pemberian motivasi belajar
- 7) Kontekstualitas dan aktualitas
- 8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
- 9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- 10) Kedalaman materi
- 11) Kemudahan untuk dipahami
- 12) Sistematis, runut, alur logika jelas
- 13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
- 14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
- 15) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
- 16) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi

c. Aspek Komunikasi Visual

- 1) Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran
- 2) Kreatif dalam ide berikut penguangan gagasan
- 3) Sederhana dan memikat
- 4) Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
- 5) Visual (*layout design, typography*, warna)
- 6) Media bergerak (animasi, movie)
- 7) *Layout Interactive* (ikon navigasi)

TAHAPAN-TAHAPAN PROBLEM BASED LEARNING

Model Problem Based Learning menuntut pembelajar untuk menghadapi apa yang telah mereka ketahui dan apa yang belum mereka ketahui. Situasi ini mengajak mereka mengajukan pertanyaan, melakukan penelitian, dan menentukan tindakan apa yang akan diambil. Langkah-langkah berikut ini merupakan salah satu model pemecahan masalah. Pada tahap pertama, kepada pembelajar disajikan masalah-masalah atau pertanyaan-pertanyaan tak terstruktur (*ill-structure problem*). Menurut Lepinski (2005) tahap-tahap

pemecahan masalah dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut ini, yaitu:
[2]

6. Tahap 1 : Penyampaian Ide (*Idea*)
Pada tahap ini dilakukan secara curah pendapat (*brainstorming*). Pembelajar merekam semua daftar masalah (gagasan,ide) yang akan dipecahkan. Mereka kemudian diajak untuk melakukan penelaahan terhadap ide-ide yang dikemukakan atau mengkaji pentingnya relevansi ide berkenaan dengan masalah yang akan dipecahkan (masalah actual, atau masalah yang relevan dengan kurikulum), dan menentukan validitas masalah untuk melakukan proses kerja melalui masalah.
7. Tahap 2 : Penyajian Fakta yang Diketahui (*Known Facts*)
Pada tahap ini, pembelajar diajak mendata sejumlah fakta pendukung sesuai dengan masalah yang telah diajukan. Tahap ini membantu mengklarifikasi kesulitan yang diangkat dalam masalah. Tahap ini mungkin juga mencakup pengetahuan yang telah dimiliki oleh pembelajar berkenaan dengan isu-isu khusus, misalnya pelanggaran kode etik, teknik pemecahan konflik, dan sebagainya.
8. Tahap 3 : Mempelajari Masalah (*Learning Issues*)
Pembelajar diajak menjawab pertanyaan tentang, Apa yang perlu kita ketahui untuk memecahkan masalah yang kita hadapi? Setelah melakukan diskusi dan konsultasi, mereka melakukan penelaahan atau penelitian dan mengumpulkan informasi. Pebelajar melihat kembali ide-ide awal untuk menentukan mana yang masih dapat dipakai. Seringkali, pada saat para pembelajar menyampaikan masalah-masalah, mereka menemukan cara-cara baru untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, hal ini dapat menjadi sebuah proses atau tindakan untuk mengeliminasi ide-ide yang tidak dapat dipecahkan atau sebaliknya ide-ide yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah.
9. Tahap 4 : Menyusun Rencana Tindakan (*Action Plan*)
Pada tahap ini, pembelajar diajak mengembangkan sebuah rencana tindakan yang didasarkan atas hasil temuan mereka. Rencana tindakan ini berupa sesuatu (rencana) apa yang mereka akan lakukan atau berupa suatu rekomendasi saran-saran untuk memecahkan masalah.
10. Tahap 5 : Evaluasi
Pada tahap evaluasi terdiri atas tiga hal yaitu :
 - a. Bagaimana pembelajar dan evaluator menilai produk (hasil akhir) proses.
 - b. Bagaimana mereka menerapkan tahapan PBM untuk bekerja melalui masalah.
 - c. Bagaimana pembelajar akan menyampaikan pengetahuan hasil pemecahkan masalah atau sebagai bentuk pertanggung jawaban mereka.

3. METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan dan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang dibuat menggunakan pendekatan metode *Problem Based Learning* dengan tahapan, *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pembangunan), dan *testing* (pengujian).

Metode pengembangan dan rekayasa sistem pembelajaran ini menggunakan pendekatan rekayasa model *Instructional System Design* (*ISD*) [3]

	Sample Tasks	Sample Output
Analysis the process of defining what is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> Needs assessment Problem identification Task analysis 	<ul style="list-style-type: none"> Learner profile Description of constraints Needs, Problem Statement Task analysis
Design the process of specifying how it is to be learned	<ul style="list-style-type: none"> Write objectives Develop test items Plan instruction Identify resources 	<ul style="list-style-type: none"> Measurable objectives Instructional strategy Prototype specifications
Development the process of authoring and producing the materials	<ul style="list-style-type: none"> Work with producers Develop workbook, flowchart, program 	<ul style="list-style-type: none"> Storyboard Script Exercises Computer assisted instruction
Implementation the process of installing the project in the real world context	<ul style="list-style-type: none"> Teacher training Tryout 	<ul style="list-style-type: none"> Student comments, data
Evaluation the process of determining the adequacy of the instruction	<ul style="list-style-type: none"> Record time data Interpret test results Survey graduates Revise activities 	<ul style="list-style-type: none"> Recommendations Project report Revised prototype

Gambar 4.1 : Implementasi Model Desain Sistem Instruksional [15]

4. PEMBAHASAN ANALISIS SISTEM

Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan ini merupakan penselarasan antara informasi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang akan dihasilkan dengan perangkat-perangkat pendukung dan desain-desain model yang digunakan

Analisis Kebutuhan

Bertujuan untuk merumuskan kebutuhan user akan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning serta mempermudah menyelesaikan permasalahan yang terjadi..

1. Kebutuhan Pemakai

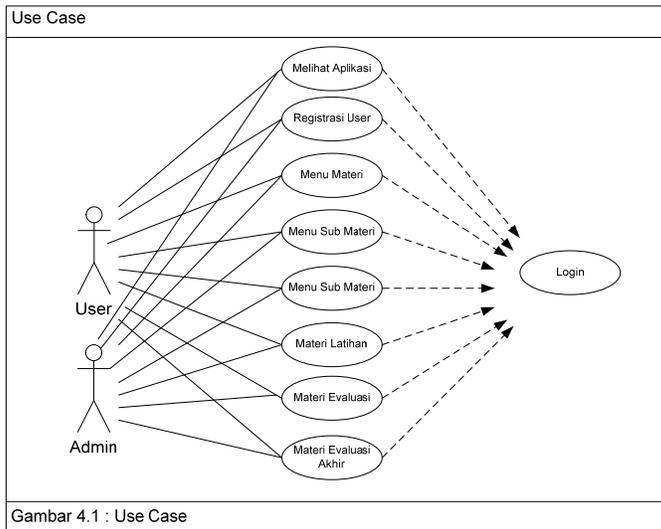
Bertujuan mendefinisikan kebutuhan pemakai akan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning yang akan dikembangkan.

Sistem yang akan dikembangkan memerlukan criteria tertentu agar sistem dapat menjalankan fungsina dengan baik. Selain itu sistem juga harus bisa memberi kepuasan kepada pemakai atau pengguna agar kedepannya system akan menghasilkan suatu target kebutuhan yang telah ditetapkan.

2. Pemodelan Sistem dengan *Use Case Diagram*

Use case diagram pada sistem ini memerlukan aktor yang bertugas menjalankan *case-case* dalam dalam sistem. Selain itu, dalam *use case* juga akan ditentukan aktor-aktor yang saling berinteraksi.

Untuk menjelaskan urutan langkah sistem rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning diperlukan sebuah urutan cerita untuk mempermudah dalam pemahaman.

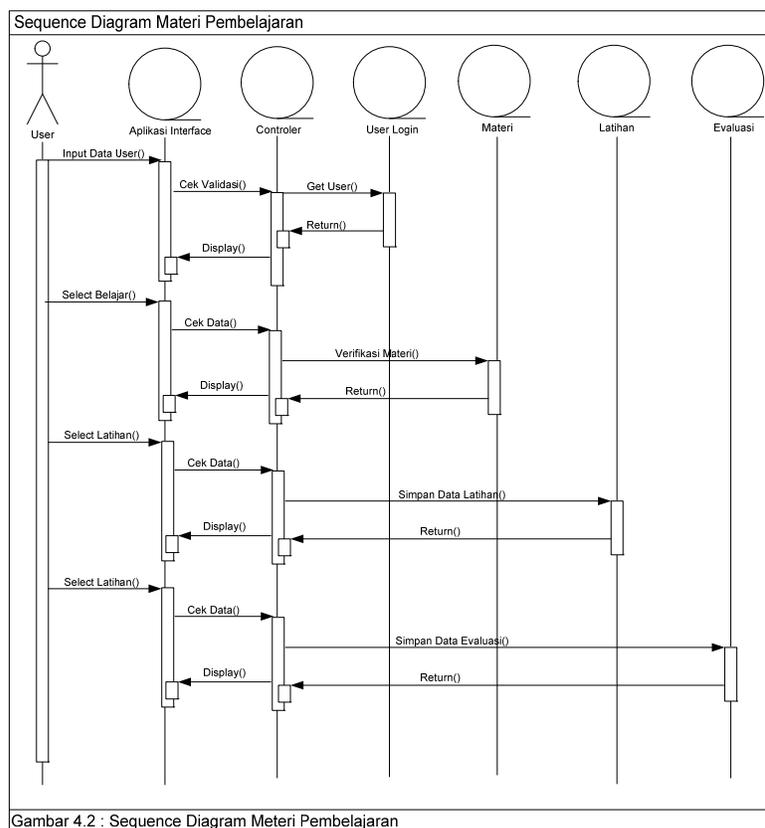


Analisis Interaksi

Analisis interaksi merupakan analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi antara pemakai dengan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning berdasarkan hak akses masing-masing pengguna.

Dalam penerapan analisis interaksi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat dibuat dengan menggunakan sequence diagram atau activity diagram. Khusus untuk rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning menggunakan sequence diagram. Sequence diagram digunakan untuk menjelaskan intraksi object yang disusun berdasarkan urutan waktu. Analisis interaksi merupakan analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi antara pemakai dengan rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning berdasarkan hak akses masing-masing pengguna.

Dalam penerapan analisis interaksi rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat dibuat dengan menggunakan sequence diagram atau activity diagram. Khusus untuk rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning menggunakan sequence diagram. Sequence diagram digunakan untuk menjelaskan intraksi object yang disusun berdasarkan urutan waktu.



5. Penutup

Kesimpulan

Dari hasil rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat ditarik kesimpulan Analisa rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning dapat dibuat sebuah desain aplikasi pembelajaran yang implementasinya akan membantu dalam proses belajar mengajar antara pendidik dan peserta didik dalam bentuk pembelajaran interaktif yang menarik.

Saran

Rekayasa perangkat lunak sistem e-learning deteksi dan koreksi kesalahan bit pada komunikasi data dengan model problem based learning agar bisa diakses oleh semua kalangan dapat dibangun sebuah porta pembelajaran khususnya pada materi Komunikasi Data.

Daftar Pustaka

- [1] Wahono, R Satria. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*: <http://RomiSatriaWahono.net/> diakses 20 Januari 2010.
- [2] Ni Made Suci, "Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan partisipasi belajar dan hasil belajar teori akuntansi mahasiswa jurusan ekonomi Undiksha" *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* , April 2008 ,2(1) 74-86.
- [3] Pressman, S Roger. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

**CATATAN KEUANGAN
HIBAH BERSAING
TAHUN ANGGARAN 2013**

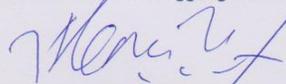
JUDUL : REKAYASA PERANGKAT LUNAK SISTEM E-LEARNING DETEKSI DAN KOREKSI
KESALAHAN BIT PADA KOMUNIKASI PADA KOMUNIKASI DATA DENGAN
MODEL PROBLEM BASED LEARNING
KETUA : MY. TEGUH SULISTYONO, M.KOM
FAKULTAS : ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO
JUMLAH BIAYA : Rp. 40,000,000

Halaman 1 Dari 2 Halaman

TANGGAL	URAIAN	NO KWITANSI	PENERIMAAN	PEMASUKAN	SALDO
27-Jun-2013	Terima Tahap I	001	28,000,000		28,000,000
27-Jun-2013	Potongan Pajak PPH Dan Institusi	001		4,871,818	23,128,182
27-Jun-2013	Dibeli Kertas HVS A4 80 Gram	002		280,000	22,848,182
27-Jun-2013	Dibeli Flash Disk 4 Gg	002		100,000	22,748,182
27-Jun-2013	Dibeli Tinta Printer DP 21 HP 2 buah	002		400,000	22,348,182
28-Jun-2013	Dibeli LED 14.1	003		500,000	21,848,182
28-Jun-2013	Dibeli Ram 2 Gb Update	003		700,000	21,148,182
29-Jun-2013	Dibeli Materai	004		48,000	21,100,182
30-Jun-2013	Instalasi SPSS Dan Amos	005		500,000	20,600,182
30-Jun-2013	Honorarium Analisa Sistem	006		1,500,000	19,100,182
1-Jul-2013	Snak Rapat Diskusi	009		30,000	19,070,182
11-Jul-2013	Honorarium Penyusunan Draft Questioner	010		500,000	18,570,182
12-Jul-2013	Foto Copy Quisioner Tahap I	011		108,000	18,462,182
12-Jul-2013	Dibeli Agenda Untuk Responden 60 + Buku Batik	012		635,000	17,827,182
29-Jul-2013	Sewa Mobil + Pengemudi + Bensin	013		450,000	17,377,182
29-Jul-2013	Snak Dan Makan Siang Pengambil Sampel	014		75,000	17,302,182
29-Jul-2013	Honorarium Pengambil Sampel Tahap I	015		800,000	16,502,182
8-Sep-2013	Foto Copy + Jilid Untuk HAKI	016		154,900	16,347,282
15-Sep-2013	Tabulasi Data Sampel Tahap I	017		800,000	15,547,282
15-Sep-2013	Foto Copy Materi 2 Buah Buku + Jilid	018		200,000	15,347,282
1-Oct-2013	Honorarium Pembuatan Perancangan Sistem	019		2,500,000	12,847,282
5-Oct-2013	Biaya Pulsa	020		500,000	12,347,282
8-Oct-2013	Honorarium Pembuatan Program Aplikasi	021		5,000,000	7,347,282
Jumlah Lembar Sub 1			28,000,000	20,652,718	7,347,282

Semarang, 11 Desember 2013

Ketua Penelitian/Penanggung Jawab Kegiatan

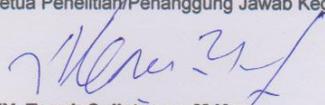


MY. Teguh Sulistyono, M.Kom
NPP : 0686.11.1998.152

TANGGAL	URAIAN	NO KWITANSI	PENERIMAAN	PEMASUKAN	SALDO
8-Oct-2013			28.000,000	20.652,718	7.347,282
9-Oct-2013	Foto Copy 4 lembar + Jilid Untuk Lap. Kemajuan	022		75,000	7.272,282
21-Oct-2013	Foto Copy 4 lembar + Jilid Untuk Money Internal	023		75,000	7.197,282
28-Oct-2013	Foto Copy 4 lembar + Jilid Untuk Money Terpusat	024		78,500	7.118,782
18-Nov-2013	Printer Canon + Infus	025		850,000	6.268,782
23-Nov-2013	Hardisk External Sageg 500 GG + Case	026		750,000	5.518,782
26-Nov-2013	Terima Tahap II	027	12.000,000		17.518,782
26-Nov-2013	Potong Pajak	027		1.636,463	15.882,319
9-Dec-2013	Honorarium Ketua	028		6.218,182	9.664,137
9-Dec-2013	Honorarium Anggota	028		4.145,454	5.518,683
9-Dec-2013	Foto Copy Quistioner Tahap I	029		108,000	5.410,683
10-Dec-2013	Sewa Mobil + Pengemudi + Bensin	030		450,000	4.960,683
10-Dec-2013	Snak Dan Makan Siang Pengambil Sampel	031		75,000	4.885,683
10-Dec-2013	Honorarium Pengambil Sampel Tahap II	032		800,000	4.085,683
10-Dec-2013	Tabulasi Data Sampel Tahap II	033		800,000	3.285,683
10-Dec-2013	Materai 4 Lembar	034		28,000	3.257,683
10-Dec-2013	Foto Copy Dan Jilid Laporan Hasil Penelitian	035		250,000	3.007,683
10-Dec-2013	Foto Copy Dan Jilid Laporan Keuangan	035		166,200	2.841,483
12-Nov-2013	Biaya Lain-Lain Untuk Pengurusan HAKI	036		2.841,483	-
JUMLAH TOTAL			40,000,000	40,000,000	-

Semarang, 11 Desember 2013

Ketua Penelitian/Penanggung Jawab Kegiatan


 MY. Teguh Sulistyono, M.Kom

NPP : 0686.11.1998.152