Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

PEMBANGUNAN *E-LEARNING* DI SMA NEGERI 2 CIMAHI

Fany Yurisagita

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : yurisagita@gmail.com

ABSTRAK

Electronik learning atau disebut juga dengan *E-learning* adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung kegiatan belajar mengajar dengan media internet, jaringan komputer maupun komputer *stand alone*. Dengan *e-learning* ini dapat memudahkan guru dalam mengetahui tingkat kemampuan siswa, membatu guru dalam memeriksa hasil ujian siswa dengan cepat, memudahkan siswa dalam mendapatkan referensi materi pelajaran yang diberikan oleh guru. *E-learning* ini dapat dijadikan media diskusi tambahan untuk membahas materi pelajaran serta mengerjakan soal-soal ujian secara *online* dan mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru. Selain itu *e-learning* juga dapat membantu kepala sekolah untuk memonitoring kegiatan belajar mengajar.

Kata kunci : *e-learning*, aplikasi, *online*,SMA Negeri 2 Cimahi, monitoring.

1. PENDAHULUAN

Penyampaian materi yang dilakukan guru dengan menyajikan materi melalui *slide-slide power point* memiliki suatu kekurangan bagi guru itu sendiri untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Selain itu siswa pun mempunyai kesulitan untuk mendapatkan referensi materi pelajaran karena slide yang ditampilkan sangat singkat untuk dibaca serta ditulis ulang. Kepala sekolah pun memiliki kesulitan untuk mendapatkan informasi kegiatan belajar mengajar secara cepat dan akurat karena banyaknya siswa yang menyulitkan kepala sekolah untuk memonitoring satu persatu.

Perkembangan teknologi informasi dunia pendidikan berperan sebagai media informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang menjadikan dunia pendidikan semakin mudah didapatkan dengan keragaman proses belajar mengajar. Berdasarkan masalah yang terjadi, dibangunlah aplikasi *e-learning* di SMA Negeri 2 Cimahi guna untuk meningkatkan pemanfaatan teknologi informasi di lingkungan sekolah.

1.1 Pengertian *E-learning*

E-learning atau *elektronik learning* adalah pembelajaran yang dilaksanakan dengan memanfaatkan fungsi *internet* dalam kegiatan pembelajaran dengan menjadikan fasilitas elektronik sebagai media pembelajaran [1]. Bagi instuti pendidikan, teknologi di dalam e-learning dapat dijadikan media untuk semakin memperbaiki kualitas dalam pembelajaran jarak jauh (*distance learning*). Jika semula e-learning terkesan sebagai pembelajaran yang pasif dan hanya satu arah dari instruktur atau staf pengajar semata, setahap demi setahap hal ini mulai dirombak. Adanya fasilitas forum, chatting di dalam media e-learning mulai merubah pandangan banyak orang akan pembelajaran melalui website yang aktif. Deukungan multimedia dan perkembangan baru di dunia web semakin membantu mewujudkan pembelajaran interaktif, meskipun tidak bertemu secara fisik[12].

Berikut ini ada beberapa pengertian *e-learning* yang memberikan pemahan bahawa *e-learning* Ilmu pendidikan adalah[17] :

a. *E-learning* sebagai Pembelajaran jarak jauh yang berarti bahwa *e-learning* Ilmu pendidikan memungkinkan pelajar melakukan aktivitas belajar tanpa ada interaksi fisik secara langsung dengan pengajar akan tetapi melakukan kegiatan interaksi pembelajaran secara *online* dalam bentuk real time *offline* dan mengakses arsip.
b. *E-learning* sebagai Pembelajaran dengan bantuan perangkat komputer yang berarti bahwa *e-learning* Ilmu pendidikan dilakukan dengan menggunakan atau memanfaatkan media komputer yang dilengkapi dengan perangkat multimedia, koneksi *Internet* ataupun Intranet lokal.
c. *E-learning* sebagai Pembelajaran formal atau informal yang berarti bahwa *e-learning* Ilmu pendidikan dalam pembelajarannya dapat

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

dilakukan secara formal maupun informal misalnya dengan pembelajaran tetap memiliki kurikulum, silabusm mata pelajaran dan tes yang sama dengan pembelajaran non *e-learning* akan tetapi memanfaatkan fasilitas *online*. Sementara untuk pembelajaran informalnya melalui interaksi yang lebih sederhana, seperti sarana *mailing list*, *e-newsletter* atau *website*.

1.2 Tipe *E-learning*

Pada dasarnya, *e-learning* mempunyai dua tipe, yaitu *synchronous* dan *asynchronous* [17].

a. *Synchronous Training*

Synchronous berarti "pada waktu yang sama." Jadi, *synchronous training* adalah tipe pelatihan, dimana proses sedang mengajar dan murid sedang belajar. Hal tersebut memungkinkannya interaksi langsung antara guru dan murid, baik melalui *internet* maupun *intranet*.

Pelatihan *e-learning synchcronous* lebih banyak adalah digunakan seminar atau konferensi yang sering pula dinamakan *web conference* atau webinar (web seminar) dan sering digunakan dikelas atau kuliah universitas *online*. Synchronous *training* mengharuskan guru dan murid mengakses *internet* bersamaan. Pengajar memberikan makalah dengan slide presentasi dan peserta *web conference* dapat mendengarkan presentasi melalui hubungan *internet*. Murid dapat mengajukan pertanyaan atau komentar melalui *chat window*. Jadi, *synchronous training* sifatnya mirip pelatihan di ruang kelas. Namun, kelasnya bersifat maya (*virtual*) dan peserta tersebar diseluruh dunia dan terhubung melalui *internet*. Oleh karena itu *synchronous training* sering juga dinamakan *virtual classroom*.

b. *Asynchronous Training*

Asynchrounous berarti "tidak pada waktu yang bersama." Jadi seseorang dapat mengambil pelatihan pada waktu yang berbeda dengan pengajar memberikan pelatihan. Pelatihan ini lebih populer di duni *e-learning* karena memberikan keuntungan lebih bagi peserta latihan yaitu dapat mengakses pelatihan kapanpun dan dimanapun.

Pelatihan *asynchronous* yang terpimpin memungkinkan pengajar memberikan materi pelajaran lewat *internet* dan peserta latihan mengakses materi pada waktu yang berlainan. Pengajar dapat pula memberikan tugas atau latihan dan peserta mengumpulkan lewat e-mail. Peserta dapat berdiskusi atau berkomentar dan bertanya melalui media diskusi.

2. ISI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah metodologi penelitian deskriptif, yaitu suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan kejadian atau fenomena yang ada, baik secara alamiah maupun fenomena buatan manusia. Metode deskriptif ini memiliki 2 macam, yaitu Metode Pengumpulan Data dan Metode Pembangunan Perangkat Lunak.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan terdiri dari 3 jenis tahapan pengumpulan data, yaitu sebagai berikut :

1. Studi Literatur
   Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan – bacaan yang ada kaitannya dengan pembuata website *E–learning*.
2. Observasi
   Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang diambil di SMA Negeri 2 Cimahi.
3. Wawancara
   Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung yang ada kaitannya dengan topik yang diambil di SMA Negeri 2 Cimahi.

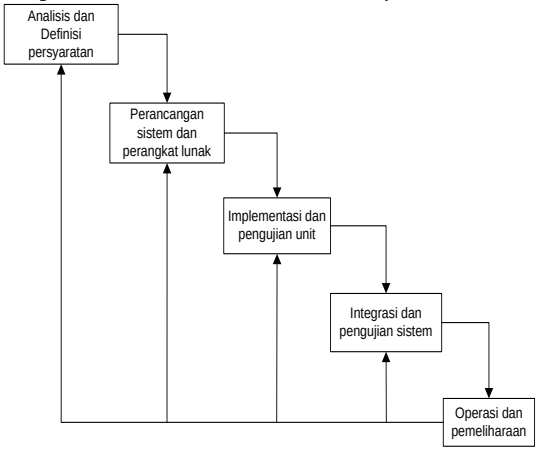
2.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pembangunan aplikasi *e-learning* ini adalah metode *waterfall*. Tahap-tahap utama dari metode *waterfall* ini memetakan kegiatan – kegiatan sebagai pengembangan dasar, yaitu :

1. *Analisis dan definisi persyaratan.* Pelayanan, batasan dan tujuan sistem ditentukkan melalui konsultasi dengan user sistem. Persyaratan ini kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.
2. *Perancangan sistem dan perangkat lunak.* Proses perancangan sistem membagi persyaratan dalam sistem perangkat keras atau perangkat lunak. Kegiatan ini menentukkan arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan – hubungannya.

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

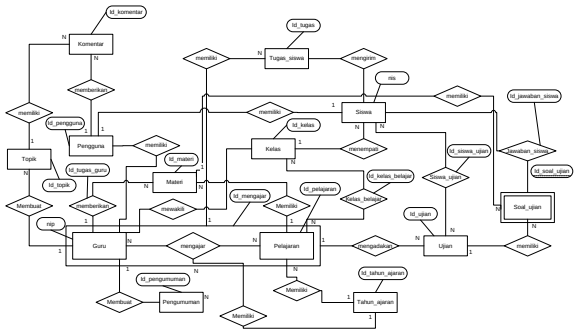
3. *Implementasi dan pengujian unit.* Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian unit melibatkan verifikasi bahwa setiap unit telah memenuhi spesifikasinya.
4. *Integrasi dan pengujian sistem.* Unit program atau program individual diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk menjamin bahwa persyaratan sistem telah dipenuhi. Setelah pengujian sistem, perangkat lunak dikirim kepada pelanggan.
5. *Operasi dan pemeliharaan.* Biasanya (walaupun tidak seharusnya), ini merupakan fase siklus hidup yang paling lama. Sistem diinstal dan dipakai. Pemeliharaan mencakup koreksi dari berbagai error yang tidak ditemukan pada tahap-tahap terdahulu., perbaikan atas implementasi unit sistem dan pengembangan pelayanan sistem, sementara persyaratan-persyaratan baru ditambahkan.
6. Penggambaran model *waterfall* dapat dilihat pada Gambar I.1 Metode *Waterfall* [15]



Gambar 2. 1 Metode *Waterfall*

2.3 Entity Relation Diagram

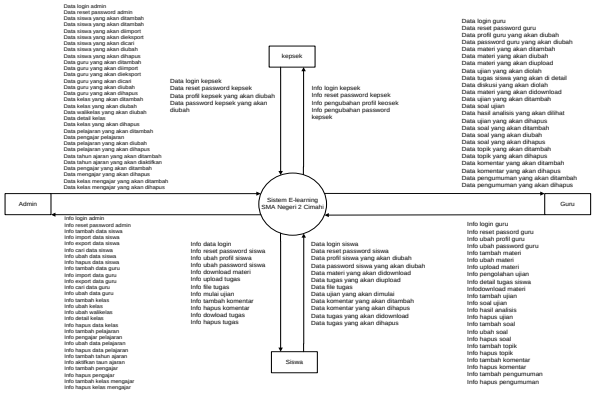
Tahap analisis basis data ini dilakukan agar dapat memperoleh suatu sistem yang sesuai dengan apa yang diinginkan dalam membangun sebuah sistem, dimana dapat dilakukan dengan tahapan membuat ERD (*Entity Relationship Diagram*). ERD digunakan untuk menggambarkan relasi antar tabel dengan tujuan untuk memperjelas hubungan antar entitas atau struktur data dan relasi antar file. ERD untuk membangun aplikasi di SMA Negeri 2 Cimahi dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. 2 *Entity Diagram Relational*

2.4 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan pemodelan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan lingkungannya, serta mendeskripsikan fungsi dari sistem itu sendiri. Diagram konteks digambarkan dengan sebuah lingkaran yang terhubung dengan entitas luar yang terlibat didalam sistem

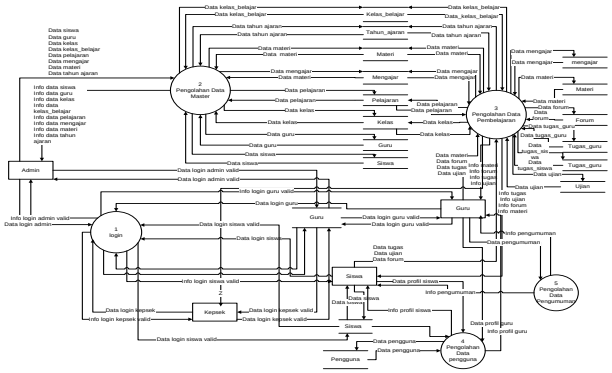


Gambar 2. 3 Diagram Konteks

2.5 *Data Flow Diagram*

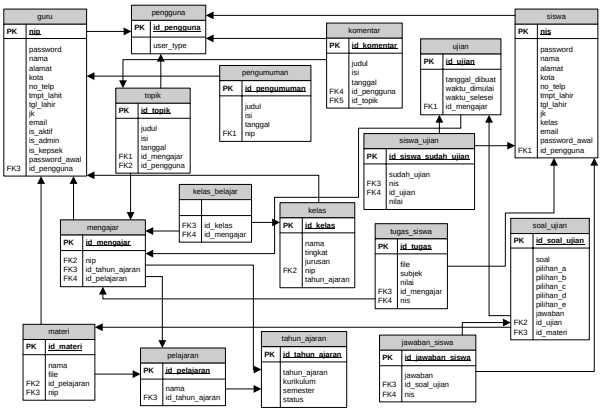
Data flow diagram (DFD) merupakan sebuah penjelasan tentang representasi dari sebuah sistem yang menunjukkan aliran data atas informasi dari sumber informasi ke tujuan beserta proses pengolahannya. Pada **Error! Reference source not found.** akan dijelaskan bahwa pengguna sistem dapat melakukan akses terhadap sistem dengan terlebih dahulu memilih menu yang ada didalam sistem apakah sebagai admin, guru, siswa atau kepala sekolah, dimana didalamnya terdapat menu yang berbeda di setiap penggunanya. Berikut ini akan digambarkan DFD Level 1 yaitu sebagai berikut :

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033



Gambar 2.4 DFD Level 1

2.6 Diagram Relasi



2.7 Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi *e-learning* di SMA Negeri 2 Cimahi ini menggunakan metode pengujian secara *black box*, yaitu pengujiannya berfokus pada persyaratan fungsional dari aplikasi yang dibangun.

2.7.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha ini merupakan pengujian yang digunakan data uji berdasarkan data yang ada di SMA Negeri 2 Cimahi. Rencana pengujian selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. 1 Pengujian Alpha

Menu	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Verifikasi login	*Black-box*
Pengolahan Data Siswa	Tambah Data Siswa	*Black-box*
	Import Data Siswa	*Black-box*
	Cari Data Siswa	*Black-box*
	Ubah Data Siswa	*Black-box*
	Hapus Data siswa	*Black-box*
Pengolahan Data Guru	Tambah Data Guru	*Black-box*
	Import Data Guru	*Black-box*
	Cari Data Guru	*Black-box*
	Ubah Data Guru	*Black-box*
	Hapus Data Guru	*Balck-box*
Pengolahan Data Kelas	Tambah kelas	*Black-box*
	Ubah kelas	*Black-box*
	Ubah walikelas	*Black-box*
	Hapus Kelas	*Black-box*
Pengolahan Data Pelajaran	Tambah pelajaran	*Black-box*
	Ubah pelajaran	*Black-box*
	Hapus pelajaran	*Black-box*
Pengolahan Data Pengajar	Tambah pengajar	*Black-box*
	Tambah kelas pengajar	*Black-box*
	Hapus kelas pengajar	*Black-box*
	Hapus pengajar	*Black-box*
Pengolahan Data Tahun Ajaran	Tambah tahun ajaran	*Black-box*
Pengumuman	Tambah Pengumuman	*Black-box*
	Hapus Pengumuman	*Black-box*
Ubah profil	Ubah profil pengguna	*Black-box*
Ubah *password*	Ubah *password* pengguna	*Black-box*
Pelajaran	Tambah materi	*Black-box*
	Upload	*Black-box*
	Download materi	*Black-box*
	Ubah	*Black-box*
	Hapus	*Black-box*
	Nilai tugas	*Black-box*
Diskusi	Tambah topik	*Black-box*
	Hapus opik	*Black-box*
	Tambah komentar	*Black-box*

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

Menu	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
	Hapus komentar	*Black-box*
Ujian	Tambah Ujian	*Black-box*
	Hapus ujian	*Black-box*
	Tambah soal	*Black-box*
	Ubah soal	*Black-box*
	Hapus soal	*Black-box*

2.7.2 Kesimpulan Pengujian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian alpha(fungsional) dengan kasus yang diuji diatas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jika data yang dimasukkan benar maka sistem secara fungsional akan menampilkan keluaran yang sesuai dengan harapan.
2. Jika data yang dimasukkan salah pada sistem aplikasi, maka sistem akan menunjukkan pesan kesalahan atau pesan pemberitahuan dan tombol simpan tidak akan berfungsi.

Dengan kata lain bahwa pembangunan aplikasi ini bebas kesalahan dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan atau diharapkan.

2.7.3 Pengujian Beta

Pengujian beta dilaksanakan memiliki tujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana kualitas yang dihasilkan dari aplikasi yang dibangun ini, apakah sesuai dengan harapan atau belum. Apakah masih ada kekurangan atau sudah cukup baik.

2.7.4 Skenario Pengujian Beta

Skenario pengujian beta ini merupakan pengujian yang dilakukan secara lebih objektif dimana pengujian dilakukan secara langsung berkomunikasi terhadap responden dengan cara memberikan kuesioner ataupun wawancara pada calon pengguna dari aplikasi yang telah dibangun. Berikut ini merupakan pengujian yang dilakukan di SMA negeri 2 cimahi yaitu dengan cara wawancara dan kuesioner :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan hanya pada pengguna level kepala sekolah, dimana level ini hanya memiliki satu pengguna. Adapun beberapa pertanyaan yang diajukan pada saat melakukan wawancara, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi *e-learning* ini dapat memudahkan anda sebagai kepala sekolah dalam memonitoring hasil ujian siswa ?
2. Apakah aplikasi *E-learning* ini memudahkan anda sebagai kepala sekolah untuk mengetahui informasi tentang kemampuan siswa dengan cepat dan akurat ?
3. Apakah aplikasi *E-learning* ini dapat membantu dalam proses pembelajaran ?
4. Apakah aplikasi ini mudah untuk dimengerti dan digunakan sebagai sarana pembelajaran tambahan ?
5. Apakah tampilan aplikasi *E-learning* ini terlihat menarik ?

Berikut adalah jawaban dari Bpk. Yayat Supriat sebagai Kepala Sekolah dalam aplikasi *e-learning* yang dibuat terhadap kelima pertanyaan diatas :

1. Apakah aplikasi *e-learning* ini dapat memudahkan anda sebagai kepala sekolah dalam memonitoring hasil ujian siswa ?
   "Iya aplikasi *e-learning* ini dapat memudahkan dalam memonitoring hasil ujian yang dilakukan siswa karena untuk melihat hasil ujian tidak perlu lagi melihat laporan hasil ujian karena sudah tersedia di aplikasi yang dibangun."
2. Apakah aplikasi ini memudahkan anda sebagai kepala sekolah untuk mengetahui informasi tentang kemampuan siswa dengan cepat dan akurat?
   "Iya sangat memudahkan sekali untuk mengetahui kemampuan siswa dalam apa yang telah disampaikan selama belajar dengan melihat hasil ujian yang dilakukan siswa. Dengan melihat dashboard yang ditampilkan sudah bisa memberikan informasi yang jelas."
3. Apakah aplikasi *e-learning* ini dapat membantu dalam proses pembelajaran?
   "Aplikasi *e-learning* ini sudah membantu dalam proses pembelajaran misalnya dalam pendistribusian materi serta tugas dan sebagai nilai tambah juga dalam pembelajaran yang bisa dilakukan bukan hanya pada saat kegiatan belajar mengajar saja."
4. Apakah aplikasi ini mudah untuk dimengerti dan digunakan sebagai sarana pembelajaran tambahan ?
   "Aplikasi yang dibangun cukup mudah untuk dimengerti, namun membutuhkan latihan sedikit latihan agar para guru terbiasa menggunakan aplikasi tersebut.
5. Apakah tampilan aplikasi *E-learning* ini terlihat menarik ?
   "Tampilan aplikasi ini cukup bagus, dan mungkin ke depannya dapat dikembangkan lebih menarik lagi dan ditambahkan fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan guru atau siswa agar terlihat tidak terlalu sederhana.

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

b. Kuesioner
Kuesioner diberikan kepada beberapa calon pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini. Pengguna tersebut terdiri dari guru dan siswa. kuesioner yang dijadikan sampel adalah masing-masing 50 kuesioner untuk siswa dan 30 kuesioner untuk guru. Adapun beberapa point yang menjadi bahan penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Kemudahan dalam memperoleh referensi materi pelajaran untuk siswa.
2. Kemudahan bagi guru dan siswa dalam berkomunikasi diluar kegiatan belajar mengajar.
3. Terbantu atau tidaknya proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat.
4. Menarik atau tidaknya tampilan dari aplikasi.
5. Kemudahan dalam memperoleh informasi yang cepat dan akurat.
6. Kemudahan dalam menggunakan aplikasi yang dibangun.

Dari beberapa point yang diuraikan diatas, maka akan diajukan pertanyaan kepada masing-masing level pengguna

2.7.5 Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan hasil pengujian beta, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi *e-learning* yang dibuat dapat membantu guru dalam mengetahui tingkat kemampuan siswa.
2. Aplikasi *e-learning* ini dapat mempermudah guru dalam pemeriksaan hasil ujian yang dilakukan siswa.
3. Aplikasi *e-learning* ini dapat membantu dalam proses belajar mengajar.
4. Aplikasi *e-learning* ini dapat mempermudahkan guru berkomunikasi dengan siswa diluar kegiatan belajar mengajar.
5. Aplikasi *e-learning* ini dapat mempermudah dalam mendistribusikan materi tambahan.
6. Aplikasi *e-learning* ini memiliki tampilan yang menarik.
7. Aplikasi *e-learning* ini mudah untuk digunakan.

3. PENUTUP

Pada bagian ini, kesimpulan dan saran akan dijelaskan tentang isi dari hasil yang diperoleh setelah dilakukan analisis, desain dan implementasi dari perancangan perangkat lunak yang telah dibangun dan telah dikembangkan serta saran – saran yang akan diberikan untuk dipergunakan bagi pengembangan perangkat lunak selanjutnya

3.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan dan pengujian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya adalah :

1. Aplikasi *e-learning* yang dibangun dapat memudahkan guru dalam mengetahui tingkat kemampuan siswa.
2. Aplikasi *e-learning* yang dibangun dapat membantu guru mempercepat dalam memeriksa hasil ujian siswa.
3. Aplikasi *e-learning* yang dibangun dapat memudahkan siswa untuk mendapatkan referensi materi pelajaran.
4. Aplikasi *e-learning* yang dibangun dapat memudahkan kepala sekolah dalam memonitoring hasil ujian siswa.

3.2 Saran

Untuk pengembangan aplikasi *e-learning* yang dibangun ini, ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

1. Membuat tampilan yang lebih menarik lagi.
2. Menambahkan sosial media yang menyambungkan dengan akun lain seperti facebook, twitter dan lain-lain.
3. Melengkapi dan selalu memperbaharui informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

Menambahkan fitur chatting untuk berkomunikasi secara langsung antara guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Effendy, E., & Hartono, Z. (2005). *E-learning Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
[2] Fathansyah. (2004). *Sistem Basis Data*. Bandung: Informatika.
[3] Few, S. (2006). *Information Dashboard Design*. O'Reilly Media.

Edisi. .. Volume. .., Bulan 20.. ISSN : 2089-9033

[4] Hariyanti, E. (2008). *Metodologi Pembangunan Dashboard Sebagai Alat Monitoring Kinerja Organisasi.* Institut Teknologi Bandung, Bandung.
[5] Jogiyanto, H. (2001). *Analaisis Dan Desain Sistem Informatika.* Yogyakarta: Penerbit Andi.
[6] Kadir, A. (2009). *Dasar Perancangan & Implementasi Database Relasional.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.
[7] MADCOMS. (2005). *Aplikasi Manajemen Database Pendidikan Berbasis Web dengan PHP & MySQL.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.
[8] MADCOMS. (2010). *Kupas Tuntas Adobe Deramweaver CS5 dengan Pemograman PHP & MySQL.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.
[9] Nugroho, B. (2005). *Database Relation dengan MySQL*. Yogyakarta: Andi Offset.
[10] Nugroho, B. (2008). *Aplikasi e-Learning dengan PHP & Editor Dreamweaver*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
[11] S., R. A., & Shalahuddin, M. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur Dan Berorientasi Objek).* Bandung: Modula.
[12] Sanjaya, R., & Leong, M. (2008). *Mudah Membangun Web E-Learning* . Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
[13] Sidik, B. (2012). *Pemograman Web dengan PHP*. Bandung: Informatika.
[14] Simarta, J. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.
[15] Sommerville, I. (2003). *Software Engineering.* Jakarta: Erlangga.
[16] Suhaidir, W., & Indra Sensuse, D. (2010, October). Perancangan Digital Dashboard Untuk Menyajikan Sensitive Analysis Kinerja Keuangan Perusahaan. *Journal of Information System, 6*, 95-107.
[17] Susanti, E., & Shaleh, M. (2008). Rancangan Bangun Aplikasi E-learning. *Jurnal Teknologi, 1*, 53-57.
[18] Witarto. (2004). *Memahami Sistem Informasi*. Bandung: INFORMATIKA.