



Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Pada Sekolah Menengah Kejuruan

Farid Cokro Amijoyo¹, Kabul Santoso², Kus Juni Yana³, Jaenal Arifin⁴, Aries Saifudin⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Pamulang

e-mail: ¹Faricokro@gmail.com, ²Kabulsantoso333@gmail.com, ³ Kusjuniyana@gmail.com,
⁴Jaenalarifinn@gmail.com, ⁵ aries.saifudin@unpam.ac.id

Kata kunci:

E-Learning, SDLC
Waterfall, Sekolah
Menengah Kejuruan.

Abstrak

Sekolah merupakan tempat formal berlangsungnya proses belajar mengajar. Sekolah memiliki berbagai tingkatan, mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Kejuruan. Pada tiap tingkatannya, sekolah akan memberikan porsi pembelajaran yang berbeda dan permasalahan yang terjadi pada saat proses pembelajaran cukup beragam. Pada penelitian ini Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta memiliki permasalahan dalam proses pembelajaran yang masih menggunakan metode tradisional dan masih sangat terbatasnya penyampaian materi dalam yang diberikan oleh guru, sehingga menurunkan minat siswa untuk belajar. Dalam menghadapi hal tersebut dikembangkanlah E-learning dengan metode System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall sebagai sebuah model pembelajaran yang baru, sehingga peningkatan performa dari guru maupun siswa dapat terjadi, serta informasi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tidak terbatas. Metodologi Waterfall dipilih karena merupakan metode klasik yang sederhana dan sistematis terdiri dari beberapa tahapan yang output tahapan sebelumnya dapat menjadi input tahapan setelahnya. Penelitian ini dimulai dari pengumpulan data melalui wawancara narasumber dan observasi ke lapangan, menganalisis hasil wawancara, desain aplikasi e-learning, coding aplikasi e-learning, testing melakukan uji coba terhadap aplikasi yang telah dibangun, dan maintaining terhadap error ataupun pengembangan kedepannya. Setelah melalui berbagai rangkaian tersebut dihasilkan sebuah aplikasi e-learning berbasis website yang dapat memfasilitasi kebutuhan proses pembelajaran antara guru dan siswa secara online

Pendahuluan

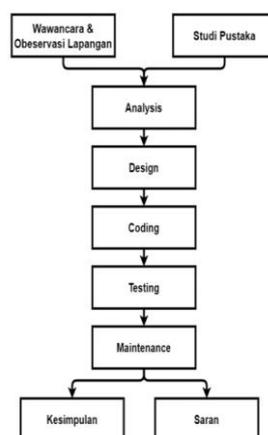
Pada era globalisasi saat ini perkembangan Teknologi Informasi (TI) sudah tidak dapat dibendung [1]. Perkembangan ini memiliki dampak yang besar pada berbagai aspek dan bidang dalam kehidupan,

tak terkecuali bidang pendidikan [2]. Pendidikan merupakan salah satu pondasi yang dilakukan dengan sadar dalam suatu rangkaian proses sistematis untuk JURNAL FASILKOM ISSN: 2089-3353 Volume 10 No. 1 | April 2020: 1-10 Author : Mario Stefanus1), Johanes Fernandes Andry2) 2 menghasilkan sumber daya yang berkualitas [3]. Dalam menghasilkan sumber daya yang berkualitas, dunia pendidikan telah bertransformasi dari cara lama yang masih tradisional dan terkesan monoton menjadi cara baru yang sudah modern dengan kombinasi berbagai teknologi [4]. Kehadiran teknologi memicu kecenderungan pergeseran dari pertemuan tatap muka yang konvensional ke arah pendidikan yang lebih lebih terbuka [5]. Hal ini diyakini dapat menjadi titik terang dan mampu memberikan sumbangan dalam peningkatan mutu pendidikan [6]. Peningkatan mutu pendidikan merupakan hasil dari integrasi antar komponen didalamnya, salah satunya adalah teknologi [7]. Peranan teknologi tidak dapat dipisahkan karena secara tidak langsung akan berbanding lurus dengan pengembangan layanan pendidikan[8]. Teknologi dapat dapat dijadikan fasilitator pemerataan pendidikan sebagai pembelajaran tanpa terpisah ruang, jarak, dan waktu [9]. Salah satu integrasi antara teknologi dengan dunia pendidikan adalah E-Learning [10].

E-Learning adalah teknologi informasi yang diterapkan pada bidang pendidikan dalam bentuk digital yang dijumpai internet sebagai sebuah transformasi proses pembelajaran pada instansi pendidikan [11]. Dalam penerapannya dibutuhkan suatu rancangan yang jelas supaya kualitas dan keberlangsungan penggunaan E-Learning dapat ditingkatkan menjadi lebih baik lagi sehingga tujuan pendidikan tetap tercapai [12]. Pengembangan E-Learning tidak terlepas dari System Development Life Cycle (SDLC) yaitu model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, salah satunya adalah model Waterfall [13]. Model Waterfall merupakan model yang mengembangkan sistem informasi secara sistematis dan sekuensial terdiri dari beberapa tahapan [14]. SMK Strada 2 merupakan sekolah unggulan swasta yang berada di daerah Jakarta Barat. Dalam proses kegiatan belajar mengajar, sekolah ini masih menggunakan metode tradisional yang dinilai sangat terbatas dalam penyampaian materi pembelajaran, sehingga dapat menurunkan minat siswa untuk belajar. Oleh karena itu diperlukan sebuah model pembelajaran yang baru sebagai bentuk peningkatan performa dan informasi yang lebih dalam proses belajar mengajar. E-Learning dengan model pengembangan Waterfall dipilih karena dinilai mampu untuk mengatasi permasalahan tersebut dan meningkatkan keberhasilan pembelajaran [15]. Sehingga kedepannya diharapkan materi yang disampaikan sudah tidak terbatas dan minat siswa untuk belajar semakin meningkat.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall. Metode ini dipilih karena merupakan model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier, sehingga output dari tahapan sebelumnya merupakan input untuk tahapan berikutnya [16]. Pada Gambar 1 menunjukkan alur kerangka kerja penelitian yang didalamnya terdapat tahapan SDLC Waterfall.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian[17]

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian [18]:

- Wawancara & Observasi Lapangan Pada tahap awal ini, penulis mengumpulkan informasi di

lapangan yang berkaitan dengan permasalahan pada SMK Strada 2 melalui wawancara/dialog langsung dengan narasumber.

- **Studi Pustaka**

Mengumpulkan segala informasi berkaitan dengan topik yang sedang diteliti dari berbagai sumber. Dalam hal ini, informasi yang harus dikumpulkan adalah mengenai e E-Learning, Website, dan SDLC Waterfall untuk pengembangan aplikasi E-Learning berbasis Web.

- Analisis Tahapan ini merupakan sebuah identifikasi terhadap sistem tentang kebutuhan apa saja yang diperlukan, mulai dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.
- Design

Merupakan tahapan lanjutan dari analysis, dimana pada tahapan ini akan disajikan tiga design, yaitu:

- o Data Flow Diagram (DFD) Data Flow Diagram (DFD) adalah grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari input dan output [20].
- o Entity Relationship Diagram (ERD) Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model teknik pendekatan yang menyatakan atau menggambarkan hubungan suatu model antara data [21].
- o Wireframe Wireframe adalah kerangka dasar dari suatu halaman aplikasi yang dibangun dan didalamnya terdapat elemen penting dari halaman aplikasi [22].

- **Coding**

Pada tahapan ini penulis akan mengimplementasikan rancangan design sebelumnya dengan menerapkan antar muka ke dalam bahasa pemrograman PHP untuk website.

- **Testing**

Testing adalah elemen kritis dalam menentukan kualitas suatu perangkat lunak yang meliputi desain, spesifikasi, dan coding [23]. Penulis akan melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat sebelumnya menggunakan blackbox testing.

- **Maintenance**

Tidak menutup kemungkinan bahwa sebuah sistem akan mengalami perubahan ketika sudah digunakan oleh user [24]. Perubahan dapat terjadi apabila terdapat kesalahan ataupun pengembangan pada sistem.

Kesimpulan dan Saran Tahapan ini merupakan tahapan terakhir pada kerangka kerja penelitian. Penulis akan memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan saran yang membangun untuk kedepannya

Hasil dan Pelaksanaan

- Wawancara & Observasi Lapangan Pada tahap ini dilakukan wawancara ke berbagai narasumber dengan mendatangi langsung ke lokasi SMK Strada 2 Jakarta. Adapun hasil dari tahapan ini adalah:
Identifikasi Masalah Berdasarkan hasil wawancara maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi pada SMK Strada 2 Jakarta adalah sekolah ini masih menerapkan sistem belajar yang tradisional dan dinilai terbatas dalam penyampaian materi pembelajaran.
Hal ini mengakibatkan minat belajar siswa yang menurun
- Pengumpulan Data Data yang dikumpulkan ini nantinya dapat dijadikan acuna untuk pembuatan database pada aplikasi E-Learning. Berikut Tabel 1 sampai 3 menjelaskan tentang data yang terkumpul pada

Tabel 1. Data Nilai

No	Nama Data	Detail Data
1	Data Nilai	$\geq 7,50$ Lulus
2		$< 7,50$ Tidak Lulus

Tabel 2. Data Siswa

No	Nama Data	Detail Data
1	Data Siswa	Siswa kelas X, XI, XII

Tabel 3. Data Guru

No	Nama Data	Detail Data
1	Data Guru	Yosef
2		Ida
3		Michael
4		Cicil
5		Santi
6		Ferdy
7		Ria
8		Wulan
9		Yashinta
10		Winda
11		Detta
12		Yuni
13		Slamet
14		Stefani
15		Sondang

Tabel 4. Data Pelajaran

No	Nama Data	Detail Data
1	Data Pelajaran	Administrasi Umum
2		Agama
3		Akuntansi
4		Akuntansi Keuangan
5		Akuntansi Lembaga
6		Akuntansi Lembaga
7		Bahasa Indonesia
8		Bahasa Inggris
9		Bimbingan Konseling
10		Conversation
11		Ekonomi
12		Etika Profesi
13		IPA
14		Kewira & PK
15		Komputer Akuntansi
16		Matematika
17		Pajak
18		Penjasor
19		Perbankan Dasar
20		PKN
21		Praktik JDM
22		S. Digital
23		Seni Budaya
24		SI
25		Spreadsheet

Tabel 5. Data Kelas

No	Nama Data	Detail Data
1	Data Kelas	Akuntansi

Tabel 6. Data Jadwal

No	Hari	Detail Data
1	Senin, Selasa, dan Kamis	06.50 – 07.00 Apel Pagi 07.00 – 07.45 Pelajaran 1 07.45 – 08.30 Pelajaran 2 08.30 – 09.15 Pelajaran 3 09.15 – 09.35 Istirahat 09.35 – 10.20 Pelajaran 4 10.20 – 11.05 Pelajaran 5 11.05 – 11.50 Pelajaran 6 11.50 – 12.10 Istirahat 12.10 – 12.55 Pelajaran 7 12.55 – 13.40 Pelajaran 8 13.40 – 14.25 Pelajaran 9 14.25 – 15.40 Istirahat 14.40 – 15.20 Pelajaran 10
2	Rabu	06.50 – 07.00 Apel Pagi 07.00 – 07.40 Pelajaran 1 07.40 – 08.20 Pelajaran 2 08.20 – 09.00 Pelajaran 3 09.00 – 09.20 Istirahat 09.20 – 10.00 Pelajaran 4 10.00 – 10.40 Pelajaran 5 10.40 – 11.20 Pelajaran 6 11.20 – 11.40 Istirahat 11.40 – 12.20 Pelajaran 7 12.20 – 13.00 Pelajaran 8 13.00 – 13.40 Pelajaran 9 13.40 – 13.55 Istirahat 13.55 – 14.35 Pelajaran 10
3	Jumat	06.50 – 07.00 Apel Pagi 07.00 – 07.45 Pelajaran 1 07.45 – 08.30 Pelajaran 2 08.30 – 09.15 Pelajaran 3 09.15 – 09.35 Istirahat 09.35 – 10.20 Pelajaran 4 10.20 – 11.05 Pelajaran 5 11.05 – 11.50 Pelajaran 6 11.50 – 12.10 Istirahat 12.10 – 12.55 Pelajaran 7 12.55 – 13.40 Pelajaran 8 13.40 – 14.25 Pelajaran 9 14.25 – 15.10 Literasi

- Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan menganalisis berbagai teori E-Learning dari berbagai sumber dengan fokus utamanya adalah berbasis Website, sehingga mendapatkan panduan dan batasan-batasan dalam pengembangannya

- Analysis

Pada bagian ini, analisis sistem terbagi menjadi 2, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan Fungsional Kebutuhan fungsional dalam e-learning ini terdapat tiga pengguna yang berbeda, yaitu Admin, Guru, dan Siswa. Ketiganya memiliki karakteristik interaksi dengan sistem dan kebutuhan informasi yang berbeda-beda.

2. Berikut scenario dari ketiga pengguna tersebut:

A Admin

- Mengelola data siswa, guru, materi, kelas, dan jadwal
- Mendapatkan laporan hasil

belajar siswa

B Guru

- Mendapatkan materi dan jadwal dari admin
- Membuat kuis ke siswa terkait materi yang telah diajarkan
- Menginputkan nilai dari hasil kuis tersebut •

Membuat laporan siswa setelah mengikuti beberapa kuis sebagai bentuk evaluasi

C Siswa

- Mendapatkan jadwal dan materi dari admin
- Mendapatkan kuis dari guru untuk bahan evaluasi setelah proses pembelajaran
- Siswa menjawab kuis tersebut yang langsung diarahkan ke sistem
- Siswa menerima laporan berdasarkan hasil kuis yang telah dikerjakan sebelumnya

2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional Kebutuhan non fungsional ini merupakan kebutuhan dalam mengidentifikasi apa saja yang diperlukan supaya e-learning dapat berjalan. Penulis membagi menjadi dua, yaitu:

a. Hardware

- Server dan Client CPU Intel

Core i3, RAM 4 GB, HDD 500 Gb, Mouse, Keyboard, Monitor 1366 X 768, Internet Speed 1 Mbps.

b. Software

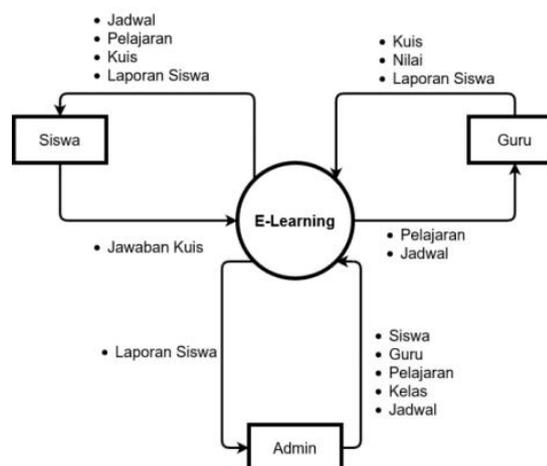
- Server Paket Hosting, Domain smkstrada2jkt.sch.id, Microsoft Windows 7, Browser Google Chrome.

4. Design Pada tahapan ini akan dilakukan desain sistem menggunakan tiga tools, yaitu:

1. DFD (Data Flow Diagram) Untuk merancang sebuah sistem, maka terlebih dahulu membuat DFD yang terdiri dari Diagram Konteks dan DFD Level 0. Pada Gambar

2 Diagram Konteks merupakan gambaran umum sistem yang berjalan, dimana didalamnya terdapat 3 aktor, yaitu Admin, Guru, dan Siswa.

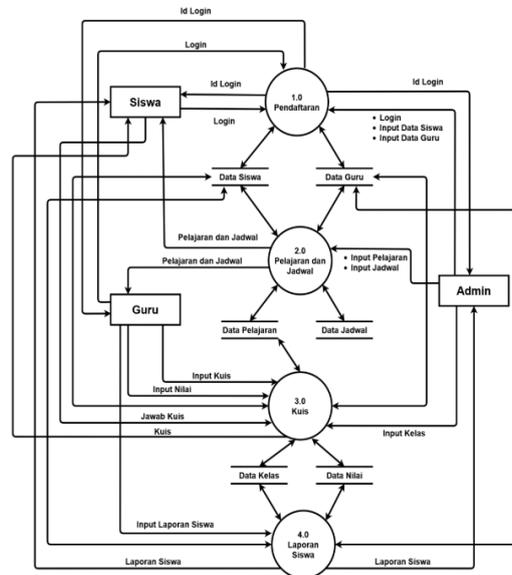
Pada Gambar 3 DFD Level 0 dan beberapa data yang disimpan didalamnya. Mulai dari data siswa, data guru, data materi, data jadwal, data nilai, dan data kuis.



Gambar 2. Diagram Konteks

Gambar 2 merupakan diagram konteks dari design e-learning berbasis web pada SMK Strada 2 Jakarta. Pada gambar ini dimulai dari admin yang melakukan input data kedalam sistem,

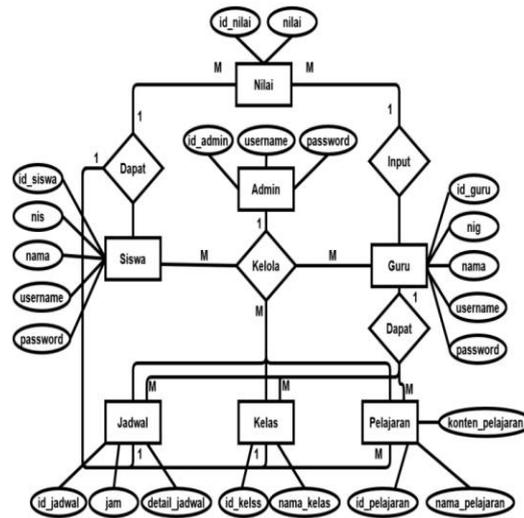
mulai dari data siswa, guru, pelajaran, kelas dan jadwal. Setelah itu sistem akan menyalurkan data pelajaran dan jadwal ke siswa dan guru yang bersangkutan. Guru menerima data pelajaran dan jadwal dari sistem yang nantinya akan digunakan sebagai pembelajaran. Ketika seluruh proses pembelajaran selesai, guru dapat memberikan kuis terhadap siswa yang diajar dan setelah itu menilai jawaban siswa tersebut, kemudian diolah sampai mejadi laporan siswa yang dimasukan



Gambar 3. Data Flow Diagram (DFD)Level 0

Gambar 3 merupakan DFD Level 0 dari deisgn e-learning berbasis web pada SMK Strada 2 Jakarta. Terdapat beberapa data yang disimpan didalamnya, mulai dari data siswa, data guru, data pelajaran, data jadwal, data kelas, dan data nilai. Keseluruhan data tersebut dapat terlihat dari relasi anak panah pada gambar 3. Pada DFD Level 0 ini terdapat 3 aktor yang terlibat, yaitu Admin, Guru, dan Siswa, masing-masing memiliki perannya tersendiri dalam sistem. Alur DFD Level 0 dimulai dari Admin yang melakukan login dan input data siswa dan data guru ke sistem. Selanjutnya data tersebut akan digunakan oleh aktor siswa dan guru untuk login kedalam sistem. Setelah itu Admin akan melakukan input kembali pelajaran dan jadwal kedalam sistem, kemudian disimpan kedalam data jadwal dan data pelajaran yang nantinya akan diterima oleh aktor siswa dan guru. Kemudian Admin akan memasukan data kelas kedalam sistem untuk siswa dan guru. Guru akan memberikan kuis ke siswa melalui sistem dan hasil dari kuis tersebut disimpan kedalam data nilai. Data kelas yang telah dimasukan oleh admin dan data nilai akan diproses oleh guru menjadi sebuah laporan siswa yang dimasukan kedalam sistem. Nantinya Admin dan Siswa akan dapat mendapatkan akses untuk laporan siswa tersebut.

2. ERD (Entity Relationship Diagram) Pada Gambar 4 terlihat ERD terdapat tujuh entitas, yaitu materi, siswa, kuis, nilai, admin, jadwal, dan guru. Masing-masing entitas memiliki atributnya. Selain itu juga terdapat enam relasi yang menyesuaikan dengan hubungan antar entitas. Relasi yang terdapat pada ERD ini adalah one to one dan one to many menyesuaikan antar entitas yang terhubung.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Gambar 4 merupakan ERD dari design elearning berbasis web pada SMK Strada 2 Jakarta. ERD ini dibuat menggunakan notasi Chen. Pada ERD terdapat tujuh entitas, yaitu Admin, Siswa, Guru, Nilai, Jadwal, Kelas, dan Pelajaran. Masig-masing entitas memiliki atributnya tersendiri. Terdapat empat relasi yang terdapat pada ERD, yaitu:

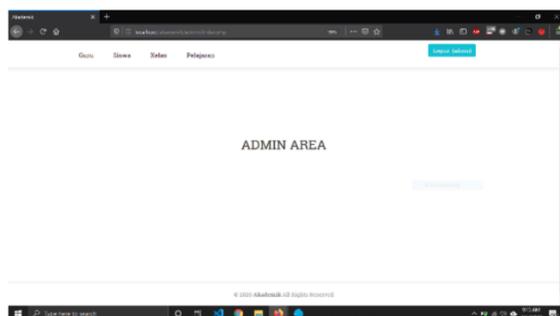
- Relasi antara siswa terhadap nilai, jadwal, kelas, dan pelajaran. Relasi ini merupakan relasi one to one dan one to many. Pada relasi one to one berarti setiap siswa hanya memiliki satu objek, dalam kasus ini setiap siswa mendapatkan satu jadwal dan satu kelas sesuai dengan yang dikelola admin. Sedangkan dalam one to many berarti setiap siswa memiliki banyak objek, dalam kasus ini siswa mendapat beberapa nilai dari guru dan pelajaran dari admin.
- Relasi antara guru terhadap nilai, jadwal kelas, dan pelajaran. Relasi ini merupakan relasi one to many. Pada relasi one to many berarti setiap guru memiliki banyak objek, dalam kasus ini guru mendapat beberapa jadwal, kelas, dan pelajaran dari admin, serta guru melakukan input banyak nilai ke sistem yang akan diterima oleh siswa.

- Relasi antara admin terhadap siswa, guru, jadwal, kelas, dan pelajaran. Relasi ini merupakan relasi one to many. Pada relasi one to many berarti setiap admin memiliki banyak objek, dalam kasus ini admin mengelola siswa, guru, jadwal, kelas, dan pelajaran.

3. Wireframe Pada bagian ini dibuatkan desain dengan menggunakan visual tampilan yang terdiri dari kotak dan garis yang menandakan posisi dari masing-masing elemen dari halaman aplikasi.

5. Coding

Pada tahapan ini akan dilakukan implementasi berdasarkan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi ini dilakukan menggunakan website dengan Bahasa pemrograman HTML, CSS, PHP, dan Javascript. Berikut adalah tampilan User Interface (UI) dari E-Learning



Gambar 5 Tampilan UI Homepage Admin

6. Testing Pada tahapan testing, dilakukan pengetesan pada berbagai modul yang terdapat pada ELearning dengan menggunakan metode Blackbox Testing

Pada tahapan testing, dilakukan pengujian terhadap E-Learning yang telah dikembangkan dari segi logic dan fungsional, serta memastikan semua bagian modul telah teruji.

Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Blackbox Testing yaitu menguji dari segi spesifikasi tanpa menguji desain dan kode program dengan harapan output sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Dari hasil pengujian semua tombol dapat berfungsi dengan baik dan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

7. Maintenance dari suatu sistem diperlukan karena didalamnya terdapat perbaikan ataupun pengembangan sistem, karena sistem tidak selamanya berjalan seperti apa yang diharapkan.

Perbaikan sistem terjadi ketika di jalan terdapat errors kecil yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Sedangkan untuk pengembangan sistem seperti penambahan fitur-fitur yang belum pernah ada pada sistem tersebut.

Hal tersebut terjadi karena adanya perubahan dari faktor eksternal pengguna. Maintenance akan dilakukan satu minggu setelah sistem berjalan untuk melihat update dan pengembangan sistem kedepannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa SMK Strada 2 memiliki permasalahan dalam proses belajar mengajar, yaitu masih menggunakan metode tradisional yang dapat menurunkan minat belajar siswa. Oleh karena itu E-Learning dipilih karena dinilai mampu sebagai bentuk peningkatan performa dan informasi yang lebih dalam proses pembelajaran.

Saran pada penelitian ini diharapkan dapat dilakukan pengembangan selanjutnya pada fitur didalamnya dan mendapatkan dukungan dari berbagai pihak, sehingga kedepannya ELearning ini dapat menjawab kebutuhan SMK Strada 2 Jakarta

TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini dari tahapan awal sampai akhir. Selain itu ucapan terimakasih kepada SMK Strada 2 yang telah memberikan kesempatan untuk menjadikan objek penelitian.

Daftar Pustaka

- Dhika , R. A., Herman, T., & Hanifah , M. A.-Z. (2018). Evaluasi Dan Perancangan User Interface Untuk Meningkatkan User Experience Menggunakan Metode Human Centered Design Dan Heuristic Evaluation Pada Aplikasi EzyPay. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6152-6159.
- Inggi , R., Bambang, S., & Yudi, P. (2018). PENERAPAN SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE. *semanTIK*, 193-200.
- Jaya, T. S. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 45-48.
- Muhamad , Y., & Muljono, D. (2019). Model Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam. *Al- Musannif: Jurnal Pendidikan Islam dan Keguruan*, 138–150.
- Stefanus, M., & Johanes , F. A. (2020). PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN. *JURNAL FASILKOM*, 1-10.
- Suradi, M. (2018). PENGEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DI. *Ta'lim : Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 127-151.
- Yoki, F., & Udi. (2018). Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik. *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 184-191.