

PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA *E-LEARNING* SOLIDWORKS UNTUK MODUL *PART ASSEMBLY* DENGAN MENGGUNAKAN METODE MODEL ADDIE SEBAGAI ALAT BANTU AJAR YANG EFEKTIF DI KEPROFESIAN PDE TELKOM UNIVERSITY

¹Arief Yudha I., ²Rino Andias A. ST.,MM., ³Yusuf Nugroho ST., MT.

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom.

¹arief.yudha.indraswara@gmail.com, ²pak.rino@gmail.com, ³doyoyekti2010@gmail.com

Abstrak—Keprofesian *Product Design and Ergonomic* adalah suatu kelompok keahlian di Fakultas Rekayasa Industri. Keprofesian PDE memiliki fokus yang salah satunya adalah kompetensi untuk menggunakan *software* SOLIDWORKS. Penelitian ini mengusulkan untuk merancang suatu alat bantu ajar *software* SOLIDWORKS berupa *e-learning*. *E-Learning* terbukti berdampak positif dan dapat meningkatkan hasil belajar. Penelitian ini menggunakan metode *instructional design* dengan model ADDIE. Penelitian dimulai pada tahap *Analysis* dengan mengumpulkan *user requirements* dari mahasiswa

keprofesian PDE Universitas Telkom. Lalu, penelitian dilanjutkan ke tahap *Design* pada model ADDIE. Pembuatan konten *e-learning* yang berdasar kepada CSWP khusus modul *Assembly modeling* dan perancangan *storyboard* dilakukan pada tahap ini. Setelah itu, penelitian dilanjutkan ke tahap *Development* dengan merancang

aplikasi flash. Hasil akhir dari penelitian adalah alat bantu ajar *e-learning* SOLIDLEARN modul *Part Assembly* yang berbentuk aplikasi flash. Uji coba dilakukan kepada mahasiswa yang terpilih melalui metode *pilot test* dan *user acceptance test* pada tahap evaluasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terwujudnya rancangan media pembelajaran efektif berupa *e-learning software* SOLIDWORKS untuk modul *Part Assembly* dengan metode ADDIE yang dapat menunjang pembelajaran di keprofesian PDE Telkom University.

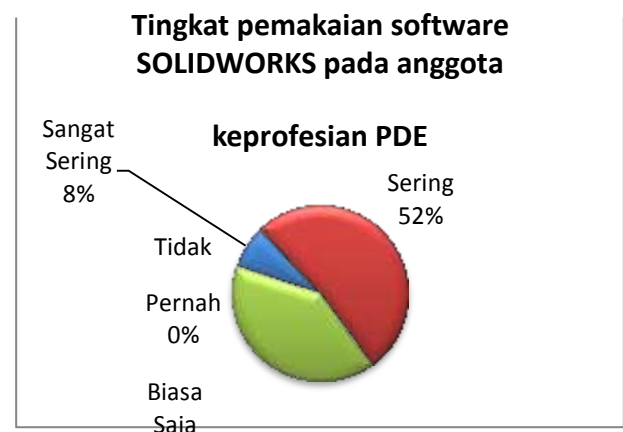
Kata kunci—Keprofesian PDE, Model ADDIE, *E-Learning*, SOLIDWORKS, CSWP

I. PENDAHULUAN

Keprofesian *Product Design and Ergonomic* (PDE) adalah keprofesian yang berkonsentrasi pada desain produk dan sifat ergonomis dari sebuah produk. Keprofesian ini dibentuk dari hasil kebijakan Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom untuk mengadakan kelompok-kelompok keahlian berdasarkan bidang yang memiliki arah output kompetensi lulusan yang sejenis. Salah satu kompetensi yang menjadi fokus utama dari keprofesian ini adalah menggunakan *software* SOLIDWORKS. Keprofesian yang baru dibentuk tiga tahun yang lalu ini belum mempunyai kurikulum dan

media pembelajaran yang memadai, sehingga harus ada sarana untuk pembuatan kurikulum dan media tersebut.

Keprofesian ini mempunyai anggota yang terdiri dari angkatan 2010 – 2011 program studi Teknik Industri yang dituntut untuk menggunakan *software* SOLIDWORKS. Hal ini dapat dilihat dari data berikut:



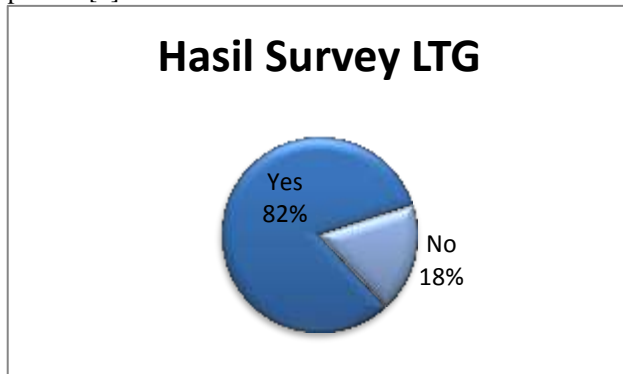
Gambar 1 Hasil Kuisioner Tingkat pemakaian *software* SOLIDWORKS pada Anggota Keprofesian PDE

SOLIDWORKS memiliki dasar sertifikasi internasional salah satunya yaitu *Certified SOLIDWORKS Professional* (CSWP). Sertifikasi ini menjadi bukti kompetensi seseorang bisa menggunakan *software* SOLIDWORKS. Salah satu modul yang menjadi *requirement* CSWP adalah *Part Assembly*. *Part Assembly* ini adalah modul untuk perakitan dari beberapa *part* dan data *assembly* lain. Dengan adanya modul ini, pembuatan benda yang terdiri dari beberapa *part* dapat dilakukan.

Untuk mendapatkan sertifikat CSWP ini, Pelatihan SOLIDWORKS dibutuhkan dalam beberapa hari. Sedangkan, mahasiswa anggota keprofesian PDE mempunyai jadwal kuliah yang berbeda, sehingga tidak mungkin untuk mengadakan pelatihan pada jadwal kuliah. *E-Learning* diharapkan dapat menjadi media manajemen pengetahuan yang dapat digunakan oleh

Keprofesionalan PDE terkait pemenuhan kompetensi *software SOLIDWORKS*.

E-learning memiliki beberapa keunggulan, yaitu: fleksibel (*user* dapat belajar dimana saja dan kapan saja), menghemat waktu proses belajar mengajar, mengurangi biaya perjalanan, menghemat biaya pendidikan (infrastruktur, peralatan, buku-buku, dan lain lain), dan menjangkau wilayah geografis yang lebih luas. Selain itu, menurut survey yang dilakukan oleh *LTG (Learning Technology Group)* pada tahun 2009, *e-learning* memberikan dampak yang positif terhadap kinerja pembelajaran. Delapan puluh dua persen responden mengatakan bahwa *e-learning* memberikan dampak positif. [1]



Gambar 1 Hasil Survey LTG 2009

Sumber : www.lancs.uk

Penelitian ini berfokus pada perancangan *E-Learning SOLIDWORKS* modul *Part Assembly*. Modul ini digunakan oleh keprofesionalan PDE untuk menjadi alat bantu dalam menghadapi sertifikasi *CSWP*.

E-learning adalah kependekan dari "*Electronic Learning*". Definisi *E-learning* menurut *American Society for Training Development* adalah suatu media penyampaian dengan teknologi elektronik dan mempunyai definisi sebagai pendidikan jarak jauh, computered based dan web based learning. Sedangkan definisi menurut Fee, *e-learning* adalah contoh lain dari suatu pembelajaran individual, dimana isinya berupa metode pembelajaran dengan menggunakan teknologi digital yang memungkinkan, dalam peningkatan proses belajar.[2]

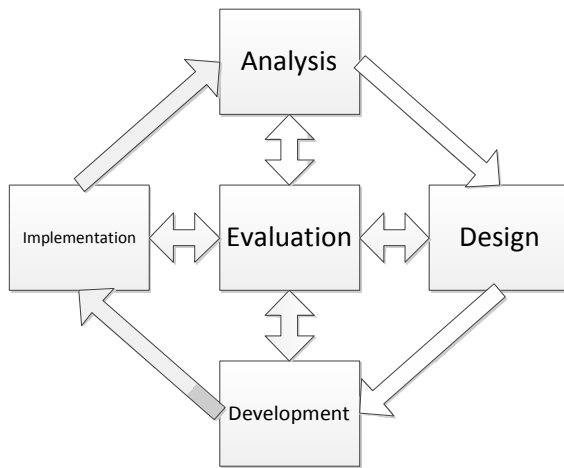
E-learning yang dirancang pada penelitian ini berdasarkan pada *Electronic Based Learning*, yaitu suatu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. *E-Learning* ini tidak menggunakan akses internet, tetapi hanya menggunakan perangkat elektronik seperti; film, video, animasi, slide, dan media lain yang menggunakan perangkat elektronik [3]

E-learning memiliki berbagai karakteristik diantaranya: menggunakan teknologi elektronik dalam penyampaiannya sehingga komunikasi dapat dengan cepat dan mudah antara pengajar dan pembelajar atau sebaliknya; menggunakan media komputer, seperti jaringan komputer atau media digital lainnya; materi pembelajaran dipelajari secara mandiri (*self learning materials*); materi pembelajaran dapat disimpan di komputer, sehingga dapat di akses oleh pengajar dan pembelajar, atau siapa pun tidak terbatas waktu dan tempat kapan saja dan dimana saja sesuai dengan keperluannya [4]

E-Learning memiliki beberapa kelebihan antara lain: Menghemat pengeluaran berupa biaya dan waktu dalam

belajar; mengurangi biaya perjalanan; menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (buku, peralatan, dan infrastruktur); fleksibel dalam penyampaiannya terhadap siswa karena dapat dilakukan kapan saja, dimana saja, dengan tipe pembelajaran yang beragam; dapat menjangkau hingga wilayah yang lebih luas secara geografis. Di lain pihak, menurut, *e-learning* juga memiliki kekurangan di antaranya: Pemanfaatan teknologi informasi menyebabkan tidak semua orang dapat menggunakannya dengan baik; semakin interaktif pembuatan *e-learning* yang sesuai dengan keinginan pengguna akan semakin sulit dalam membuat pemrogramannya; *e-learning* membutuhkan infrastruktur yang baik sehingga membutuhkan biaya yang tidak sedikit; tidak semua orang mau menggunakan *e-learning*. [5]

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *ADDIE*. Model *ADDIE* digunakan untuk membantu penulis dalam merancang sebuah alat bantu ajar berupa *e-learning*. Lima elemen dasar di dalam model *ADDIE* adalah *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Pada tahapan *analysis* dilakukan pengumpulan data. Penulis sebagai perancang, menyatukan semua informasi yang berhubungan dengan penelitian ini. Keputusan tentang aspek apa saja yang masuk di dalam penelitian harus di buat dan ditentukan. *Design* adalah tahapan untuk perancangan konsep berupa *blueprint* yang dijadikan acuan selama penelitian hingga penelitian ini dapat diselesaikan. Selama tahapan ini, perancang menulis apa yang menjadi tujuan, membangun konten pembelajaran, dan menyelesaikan rencana rancangan. Dalam tahapan *Development* hasil penelitian sementara berupa produk *e-learning* dilakukan *pilot testing* (uji coba) terlebih dahulu sebelum masuk ke tahapan *implementation*. Dalam masa uji coba di lakukan, orang lain selain perancang produk diberikan kesempatan untuk melihat proses dari pengembangan penelitian ini. Selain itu pada tahapan ini institusi terkait diperbolehkan untuk membuat perubahan yang berdampak penting bagi penelitian sebelum materi yang dikembangkan direalisasikan. Proses uji coba ini membutuhkan waktu yang tidak sebentar selain memberikan kepercayaan diri bagi perancang bahwa hasil rancangannya dapat bekerja dengan baik. Tahapan *Implementation* adalah bagaimana mengimplementasi hasil rancangan yang dibuat setelah melewati tahapan-tahapan di atas. *E-learning* yang dibuat diperlihatkan kepada siswa dan konten yang dibuat pun tersampaikan. Untuk memastikan apakah tujuan yang dibuat telah terpenuhi, diperlukan juga evaluasi secara menyeluruh. *Evaluation* atau evaluasi bukan merupakan tahapan terakhir dari model *ADDIE*. Ini dikarenakan dalam setiap tahapan dari proses perancangan atau tahapan-tahapan di atas selalu dilakukan evaluasi untuk menghindari kegagalan dalam penelitian ini. [6]



Gambar 3 Model ADDIE

Penelitian ini menggunakan software SOLIDWORKS sebagai bahan ajar. SOLIDWORKS adalah *3D Mechanical CAD Program* yang dikembangkan oleh Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp.. *Software* ini menawarkan peralatan 3D yang datar membuat, menyimulasikan, memublikasikan, dan mengatur data. SOLIDWORKS menyediakan solusi 3D secara lengkap sehingga dapat menerjemahkan ide-ide menjadi kenyataan, mendorong batas-batas desain, dan mencapai tujuan yang diinginkan [7]

Modul *Part Assembly* pada SOLIDWORKS menyediakan beberapa materi penjelasan di antaranya: *Top-Down Assembly* adalah bagian dimana memulai perakitan dengan sebuah *part* dan membuat *part* lain langsung pada data rakitan ini sesuai dengan ukuran *part* yang sudah ada sebelumnya; *Advance Mate Techniques* adalah memasang *part* satu dengan *part* lainnya. Memasang *part* ini adalah hal penting dalam perakitan. SOLIDWORKS mempunyai cara yang lebih mudah dan cepat dalam perakitan; *Using Configuration with Assembly* adalah konfigurasi dalam perakitan untuk mendapatkan beberapa variasi dalam data perakitan yang sama; *Display States and Appearances* adalah pengaturan visual yang dapat memperlihatkan bagian-bagian yang tidak terlihat karena tertutup oleh *part* lain. Komponen *part* yang menghalangi bisa dihilangkan untuk sementara visualisasinya agar tidak menutupi bagian yang ingin dilihat; *Assembly Editing* adalah sebuah alat khusus yang digunakan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan pada *assembly*; *Layout-based Assembly Design* adalah membuat rakitan model solid lengkap dengan hanya menggunakan blok sketsa. Sketsa geometri dari blok tersebut dapat digunakan menjadi *part* dan di transfer ke dalam animasi; *Large Assemblies* adalah bekerja dengan *assembly* yang rumit dan menggunakan banyak *part* membutuhkan langkah-langkah tertentu untuk memuat dan merubah komponen dalam *assembly*; dan *The MotionManager* adalah alat untuk membuat animasi dari *part* dan rakitan SOLIDWORKS. Animasi yang dibuat meliputi *Explode*, *Collapse*, *Rotate*, dan lain lain. [8]

Yasa, G. A. telah melakukan penelitian tentang Pengembangan Bahan Ajar Online Mata Kuliah Micro Teaching dengan Model Borg & Gall pada Program S1 Pendidikan Bahasa Inggris STKIP Agama Hindu Singaraja. Penelitian ini menggunakan metode model Borg and Gall. Langkah-langkah pengembangannya

adalah penelitian dan pengumpulan data awal, perencanaan, pembuatan produk awal, uji coba awal, perbaikan produk awal, uji coba lapangan, dan perbaikan produk operasional. Validasi produk pengembangan mencakup uji ahli isi, uji ahli media, uji ahli desain pembelajaran, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji coba kepada dosen pengampu mata kuliah micro teaching dan uji lapangan. [9]

I Made Suryana juga telah melakukan penelitian tentang pengembangan bahan ajar. Penelitian I Made Suryana melakukan penelitian berjudul Pengembangan Bahan Ajar Cetak Menggunakan Model Hannafin & Peck untuk Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan bahan ajar siswa jurusan teknik bangunan sebagai bagian integral dari pengembangan mata pelajaran Rencana Anggaran Biaya di SMK dan peningkatan keterampilan berwirausaha di kalangan siswa. Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan Hannafin & Peck. [10]

Model ADDIE dipilih untuk penelitian ini karena model yang sederhana dan mudah untuk dipelajari. Struktur dari model ADDIE sistematis karena terdiri dari lima komponen yang berkaitan dan terstruktur yang artinya tahapan pertama sampai dengan tahapan kelima dalam model ADDIE harus diaplikasikan secara sistematis sehingga tahapan dalam model ini tidak bisa dipilih secara acak atau dipilih mana yang ingin didahulukan. Kelima tahapan dari model ADDIE ini sudah sangat sederhana jika dibandingkan dengan model lainnya. Sifat yang sederhana dan struktur yang sistematis akan mudah dipelajari oleh para pendidik. Oleh karena itu, Model ADDIE dipilih menjadi metode dalam penelitian tugas akhir ini.

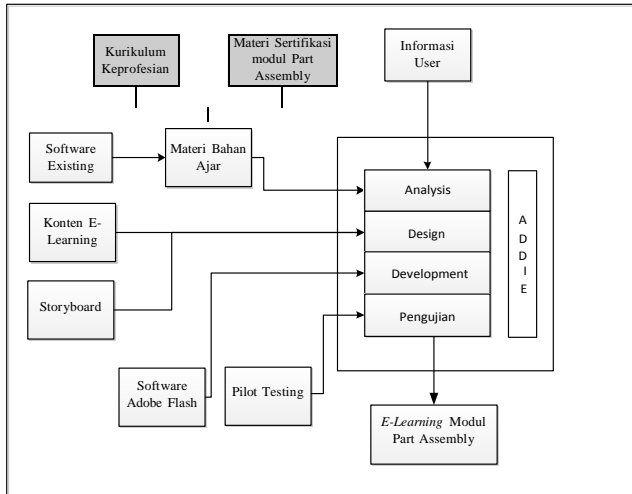
II. METODOLOGI PENELITIAN

Model konseptual mengacu pada model ADDIE dimana dalam setiap tahapan dilakukan evaluasi untuk memberikan hasil terbaik sebagai input dari tahap selanjutnya. Hal yang pertama kali dilakukan adalah tahap *Analysis* dengan mengumpulkan data yang bisa dijadikan *input* dalam pembuatan *e-Learning*, yaitu; Materi bahan ajar yang didapat dari kurikulum keprofesian dan materi sertifikasi, dan juga kebutuhan dari *software existing*, serta informasi *user*. Sebelum memasuki tahap berikutnya, dilakukan evaluasi.

Penelitian dilanjutkan kedalam tahap *Design*, tahapan untuk perancangan konsep berupa *storyboard*, dengan memberikan konten dari *e-learning*, lalu membangun konten pembelajaran, dan menyelesaikan rancangan *e-Learning*. Lalu dilakukan lagi evaluasi setelah tahap ini dilakukan.

Pada tahap *Development* aplikasi dibuat sesuai dengan rancangan pada tahap sebelumnya. Aplikasi *e-learning* dibuat menggunakan *software* Adobe Flash. Lalu setelah itu dilanjutkan ke tahap pengujian.

Di dalam tahap pengujian, *pilot testing* dilakukan. *Pilot testing* dilakukan dengan menguji aplikasi kepada beberapa orang sampel yang telah dipilih sebelumnya.



Gambar 4 Model Konseptual

Tahap identifikasi adalah tahap awal dari penelitian ini. Langkah pertama dari tahap identifikasi adalah perumusan masalah. Dalam perumusan masalah, terdapat rangkuman dari permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, sehingga dari rangkuman masalah tersebut dapat diperoleh tujuan dari sistem yang dibuat.

Tahap studi pendahuluan adalah mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer yang didapat adalah kuesioner tentang kebutuhan adanya media belajar untuk *software* SOLIDWORKS dan wawancara mengenai *user*. Data kuesioner dan data wawancara ini yang nantinya dijadikan *User Requirement* dalam

pembuatan *software e-learning* SOLIDWORKS. Sedangkan data sekunder adalah data dari referensi yang digunakan dalam perancangan *e-learning* SOLIDWORKS. Data ini meliputi materi pelatihan dari SOLIDWORKS modul *Assembly Modeling*, Materi CSWP, dan model ADDIE untuk membuat *software e-*

learning SOLIDWORKS.

Elemen *analysis*, *design*, dan *development* pada ADDIE dilakukan pada bagian ini. Elemen *analysis* berisi analisis

kebutuhan sistem. Elemen *design* berisi perancangan sistem dan perancangan *interface*. Sedangkan Elemen *development* yang dilakukan pada bagian ini adalah pembuatan aplikasi.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui hal-hal apa saja yang diperlukan sistem yang dibuat. Setelah tahap ini selesai, dilakukan evaluasi dalam

elemen *Analysis*. Pada tahap ini akan dilakukan:

1. Analisis Metode Pembelajaran
 Analisis metode pembelajaran dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan sehingga dimasukkan ke dalam aplikasi *e-learning*.
2. Analisis User
 Analisis user dilakukan untuk menentukan siapa saja yang dapat mengakses aplikasi *e-learning* dan hak akses dari *user*.
3. Analisis Hardware dan Software

Analisis *hardware* dilakukan untuk mengetahui spesifikasi *hardware* dan *Software* yang dibutuhkan untuk membangun dan menjalankan aplikasi *e-learning*.

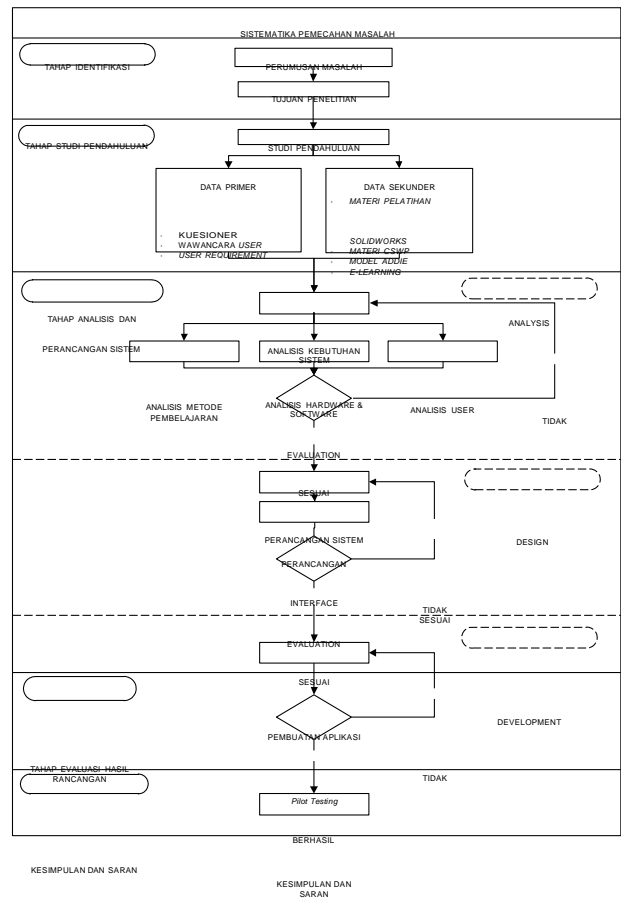
Perancangan sistem mengacu pada konsep yang telah dibuat dari data-data yang telah dibuat pada tahapan

aplikasi pembelajaran, pembuatan *storyboard* hingga fitur-fitur yang dibangun dalam aplikasi *e-learning* SOLIDWORKS.

Tahapan perancangan *interface* adalah pembuatan desain tampilan meliputi desain *layout* dan *colouring*. Setelah tahap ini selesai, dilakukan evaluasi dalam elemen *Design*. Pembuatan aplikasi berada pada elemen *Development*. Pada tahap pembuatan aplikasi, dilakukan pembuatan aplikasi berdasarkan perancangan sistem dan perancangan *interface* yang dilakukan sebelumnya.

Pilot Testing dilakukan pada tahap ini. Tahap ini termasuk dalam elemen *development* pada ADDIE.

Pilot testing berada pada elemen *Development*. Tahap ini adalah tahap pengujian aplikasi jadi *e-learning* sementara untuk mengetahui apakah rancangan aplikasi *e-learning* telah memenuhi ekspektasi. Pengujian ini dilakukan kepada beberapa sampel berupa orang yang belum mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang. Setelah diujikan akan dilakukan survei terkait kinerja aplikasi yang berisi parameter-parameter yang menentukan kualitas dan keberhasilan *e-learning*. Jika masih ditemukan kekurangan maka perancangan akan dilakukan ulang mengacu pada parameter yang didapat dari hasil survey pada *pilot testing*. Setelah tahap ini selesai, dilakukan evaluasi dalam elemen *Development*. Kesimpulan diberikan pada tahap ini dari penelitian yang telah selesai. Kemudian diajukan saran bagi siapapun yang berkeinginan untuk melanjutkan atau memperbaiki hasil penelitian ini.



sebelumnya. Realisasi konsep dikembangkan diawali dengan menentukan materi pembelajaran, sistematika dari

III. ANALISIS DAN HASIL

A. *Analisis Kebutuhan Sistem*

Sertifikasi CSWP dari SOLIDWORKS menggunakan beberapa modul yaitu SOLIDWORKS *Essentials*, SOLIDWORKS *Drawings*, *Advanced Part Modeling*, dan *Advanced Assembly Modeling*. Modul yang digunakan

dalam penelitian ini adalah modul *Advanced Assembly Modeling*. Modul ini menjelaskan tentang cara perakitan komponen dalam *software SOLIDWORKS*. Dengan adanya modul ini *user* bisa mengerti cara menggunakan *tools Assembly* pada *SOLIDWORKS*.

Keprofesian PDE yang berada di Universitas Telkom masih menggunakan sistem pembelajaran yang konvensional, yaitu pembelajaran yang memerlukan pengajar untuk memberikan materi. Sistem ini efektif jika dilihat dari aspek pemberian materi, tetapi kurang efisien jika ditinjau dari segi waktu dan tempat. Anggota PDE terdiri dari berbagai kelas dari beberapa angkatan sehingga jadwal kuliah dan kegiatan setiap anggota berbeda. Oleh karena itu, aplikasi *e-learning* dirancang untuk disesuaikan dengan kebutuhan anggota PDE Universitas Telkom.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui masalah yang ada berdasarkan kebutuhan yang ada. Berikut ini adalah kebutuhan yang teridentifikasi, yaitu konten materi yang mengacu pada silabus CSWP dan rancangan sistem yang mampu memberikan kemudahan bagi anggota PDE dalam pembelajaran *SOLIDWORKS* modul *Part Assembly*.

B. Perancangan Sistem

Tujuan pembelajaran, *flowmap diagram*, *storyline* dan *storyboard* dibuat dalam tahap Perancangan Sistem.

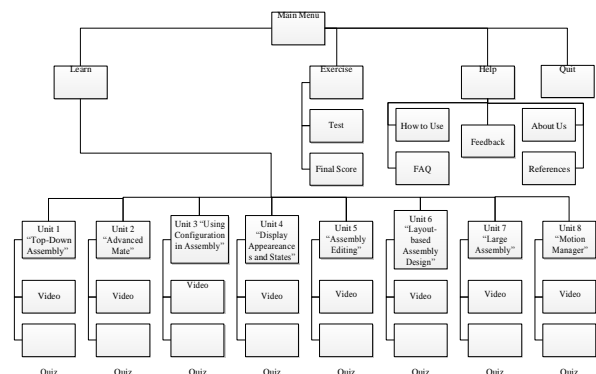
Tujuan pembelajaran berisi tentang tujuan instruksional dari materi-materi yang ada pada aplikasi *e-learning SOLIDLEARN* Modul *Part Assembly*.

TABEL I
TUJUAN PEMBELAJARAN

No. Unit	Materi	Tujuan Instruksional
1	Top-Down Assembly	Membuat part <i>virtual</i> pada <i>assembly</i> menggunakan teknik <i>Top-Down Assembly modeling</i>
		Membuat <i>part</i> di dalam <i>assembly</i> dari <i>reference geometry</i> pada <i>part</i> yang sudah dipasangkan
2	Advanced Mate	Menggunakan <i>shortcuts</i> untuk memasangkan komponen
		Menerapkan <i>mate reference</i> dan menggunakannya Membuat dan menggunakan <i>Smart Components</i>
3	Using Configurations in Assembly	Membuat konfigurasi pada <i>assembly</i>
		Menggunakan komponen yang sudah di konfigurasi
		Memberikan tabel desain dalam <i>SOLIDWORKS assembly</i> Mengontrol konfigurasi melalui tabel desain
4	Display Appearances and States	Mengerti metode dalam memilih komponen
		Membuat <i>display states</i> baru
		Mengganti penampilan <i>part</i> dan <i>components</i>
		Mengganti <i>scene</i> Mengubah material
5	Assembly Editing	Mencari dan memperbaiki kerusakan pada <i>assembly</i>
		Mencari informasi tentang <i>assembly</i>
		Mengganti dan mengubah komponen dalam <i>assembly</i> <i>Mirror components</i> dalam <i>assembly</i>
6	Layout-based	Membuat sketsa layout dalam <i>assembly</i>
		Membuat sketsa menjadi <i>block</i>

No. Unit	Materi	Tujuan Instruksional
	Assembly Design	Menggunakan sketsa layout untuk menunjukkan animasi
		Membuat komponen dari <i>block</i>
7	Large Assembly	Membuat <i>Large Assembly</i> lebih efisien
		Membuat konfigurasi pada <i>Large Assembly</i>
		Menggunakan teknik <i>advanced selection</i>
		Menggunakan <i>SOLIDWORKS Explorer</i> untuk mengelola <i>Large Assembly</i>
		Memanfaatkan <i>Lightweight Component</i>
8	Motion Manager	Menggunakan <i>MotionManager</i> untuk membuat animasi
		Menyimpan animasi menjadi file AVI
		Gerakan menggunakan motor
		Mengatur <i>Timeline</i> komponen

Flowmap adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowmap merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. Pada Flowmap ini digambarkan akses menu yang dapat dilakukan user ketika menggunakan aplikasi *E-Learning SOLIDLEARN* modul *Part Assembly*. Flowmap untuk aplikasi dijelaskan pada Gambar 6



Gambar 6 Flowmap Diagram

Storyline merupakan alur cerita dari pembelajaran *e-learning SOLIDLEARN* Modul *Part Assembly*.

E-learning SOLIDLEARN modul *Part Assembly* berisi 8 modul yang saling berhubungan, yaitu *Top-Down Assembly*, *Advanced Mate*, *Using Configuration in Assembly*, *Display Appearances and States*, *Assembly Editing*, *Layout-based Assembly Design*, *Large Assembly*, dan *Motion Manager*.

Modul pertama adalah modul *Top-Down Assembly*. Pada modul ini *user* diajarkan cara untuk membuat *part* menggunakan teknik *Top-Down Assembly*. *Top-Down Assembly* adalah teknik membuat *part* di dalam sebuah *assembly* menggunakan *reference geometry* dari *part* yang sudah ada dalam data *assembly*. Pada modul ini belum mengajarkan *user* bagaimana cara memasukkan *part* yang sudah dibuat sebelumnya ke dalam data *Assembly*.

Modul kedua adalah *Advanced Mate*. Pada modul ini *user* diajarkan cara untuk menggunakan jalan pintas dalam memasukkan dan memasangkan *part* yang sudah dibuat sebelumnya ke dalam data *assembly*. Pada modul ini juga *user* diajarkan cara untuk menerapkan *mate reference* dan membuatnya menjadi *smart component*.

Modul ketiga adalah *Using Configuration in Assembly*. Modul ini mengajarkan cara membuat konfigurasi dalam data *assembly*. Konfigurasi ini juga bisa dilakukan oleh *user* dengan menggunakan tabel desain.

Modul keempat adalah *Display Appearances and States*. Modul ini mengajarkan *user* untuk membuat *display states*. *Display states* ini berguna untuk menunjukkan perbedaan konfigurasi dalam data *assembly*. Selain itu, dalam modul ini *user* diajarkan cara untuk mengganti penampilan *scene*, *part* dan *component*.

Modul kelima adalah *Assembly Editing*. Pada modul ini, *user* diajarkan untuk mencari dan memperbaiki kerusakan pada *assembly*. Kerusakan ini bisa terjadi karena kesalahan saat melakukan *assembly* atau pergantian *part*. *User* juga dapat mengganti komponen dalam data *assembly*.

Modul keenam adalah *Layout-based Assembly Design*. Dalam modul ini, *user* belajar membuat *assembly* dalam bentuk 2D. *Assembly* dua dimensi ini menggunakan *block* dan sketsa layout.

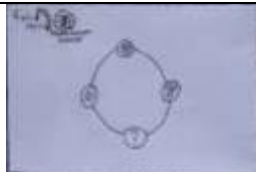
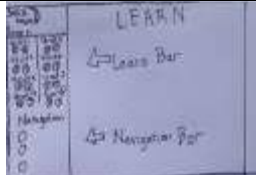
Modul ketujuh adalah *Large Assembly*. Modul ini berisi tentang perakitan komponen dengan jumlah *part* yang cukup banyak. Perakitan dengan jumlah *part* yang cukup banyak akan menjadi ringan dengan adanya *large assembly*. *User* dapat menentukan seberapa banyak batas *part* yang digunakan dalam *assembly*. Jika *part* yang digunakan lebih dari batas yang ditentukan, maka perakitan akan berubah menjadi *large assembly*.

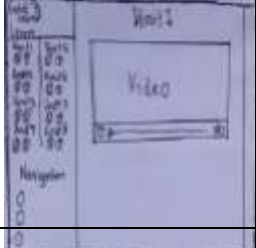

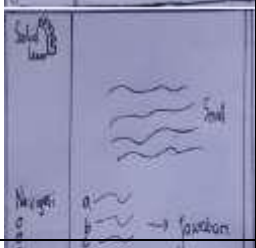

Modul kedelapan adalah *Motion Manager*. Modul ini berisi tentang cara pembuatan video animasi dalam SOLIDWORKS. Video ini dapat disimpan dalam file *.AVI. animasi yang dibuat antara lain adalah perakitan komponen, pembongkaran komponen, dan perputaran komponen menggunakan motor.

Storyboard menggunakan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Demonstration Practise*

Method, yaitu metode yang mengajarkan langkah-langkah dalam menggunakan aplikasi, lalu *user* dapat mempraktikkannya dengan berinteraksi langsung dengan sistem pada aplikasi.[10]

TABEL II
STORYBOARD

Fra me	Deskripsi	Visual	Audio	Button
1	Menu utama			Learn Exercise Help Exit
2	Tampilan menu learn dan tombol navigasi		Suara dalam pemutaran konten	V Button T Button Exercise Help Exit

Fra me	Deskripsi	Visual	Audio	Button
3	Tampilan menu video pada menu learn		Suara dalam pemutaran konten	V Button T Button Exercise Help Exit
4	Tampilan menu test pada menu Learn			V Button T Button Exercise Jawaban Help Exit
5	Tampilan menu exercise			Learn Help Jawaban Exit
6	Tampilan menu help			Learn Exercise Exit FAQ How to Use About Us Feedback Reference

C. Perancangan Interface

User Interface dirancang pada tahap perancangan *interface*. *User interface* merupakan tampilan dari aplikasi *E-Learning SOLIDLEARN Part Assembly* yang berupa *screenshot*.

Tampilan menu *home* berisi empat pilihan tombol menu yaitu *Learn*, *Exercise*, *Help*, dan *Exit*. Menu *Learn* berisi video pembelajaran dan soal-soal latihan. Menu *Exercise* berisi soal-soal yang menyerupai CSWP (*Certified SOLIDWORKS Professional*) bagian *Assembly Modeling*. Menu *Help* berisi info yang dibutuhkan oleh *user*. Tombol *Exit* berguna untuk keluar dari aplikasi.

Bentuk tombol dapat berubah bila kursor didekatkan ke tombol. Perubahan ini memudahkan *user* untuk mengetahui bahwa gambar yang didekatkan oleh kursor adalah tombol.



Gambar 7 Tampilan Menu Home

Tampilan menu *learn* berisi delapan pilihan materi video pembelajaran dan test dari materi yang bersangkutan. Bentuk tombol dapat berubah bila kursor didekatkan ke tombol. Perubahan ini memudahkan *user* untuk mengetahui bahwa gambar yang didekatkan oleh kursor adalah tombol.



Gambar 8 Tampilan Menu Learn

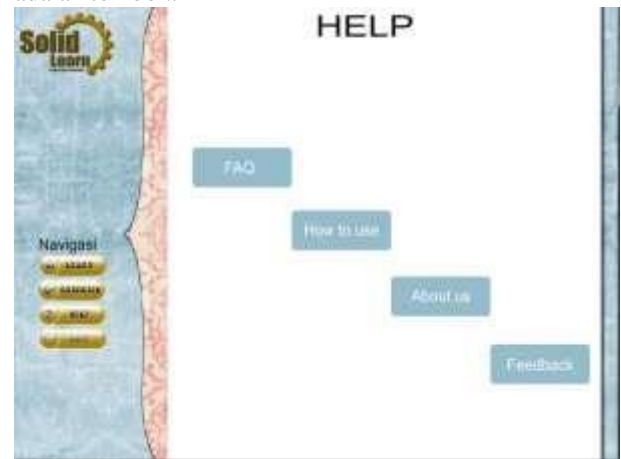
Pada menu *exercise* terdapat tes yang menyerupai CSWP (*Certified SOLIDWORKS Associate*) pada bagian *Assembly Modeling*. Pada akhir bagian tes muncul nilai hasil dari pengerjaan tes tersebut.



Gambar 9 Tampilan Menu Exercise

Tampilan menu *help* berisi 5 informasi yang dibutuhkan *user* yaitu FAQ (*Frequently Ask Question*), *About Us*, *Feedback*, *How To Use*, dan *References*. Bentuk tombol dapat berubah bila kursor didekatkan ke tombol. Perubahan ini memudahkan *user* untuk

mengetahui bahwa gambar yang didekatkan oleh kursor adalah tombol..



Gambar 10 Tampilan Menu Help

IV. EVALUASI HASIL RANCANGAN

A. Pengujian

Pengujian dilakukan pada tahap evaluasi aplikasi *e-learning software* SOLIDWORKS modul *Part Assembly* dengan melibatkan 7 orang mahasiswa Teknik Industri Universitas Telkom. Pengujian dilakukan menggunakan *Usability Testing*. Menurut Virzhi (1992), lima responden akan menemukan 80% masalah dari pengukuran melalui *Usability Testing*.

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini adalah *Pilot Testing*. *Pilot Testing* adalah suatu pengujian kepada suatu kelompok yang sudah ditentukan. Kelompok ini akan melakukan uji coba terhadap *software e-learning* yang sudah dibuat. Anggota kelompok yang dipilih adalah mahasiswa yang sudah mengetahui tentang hal SOLIDWORKS tetapi belum menguasai materi tentang modul *Part Assembly*. Responden akan diberi *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan sebelum kelompok tersebut diberikan materi dengan *software e-learning* SOLIDLEARN *Part Assembly*. Kemudian setelah diberikan materi, kelompok ini diberikan soal *post-test* untuk dikerjakan. Hasil dari *pre-test* dan *post-test* dijadikan variabel dari pengujian tingkat pemahaman materi. Setelah itu, pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Test*) dilakukan kepada kelompok ini. Pengujian ini juga bertujuan untuk meminta *feedback* dari pengguna mengenai *software e-learning* SOLIDLEARN *Part Assembly*.

Pengujian dalam *Pilot Testing* terdiri dari *pre-test* dan *post-test* yang melibatkan 7 orang mahasiswa yang sudah mengetahui tentang hal SOLIDWORKS tetapi belum menguasai materi tentang modul *Part Assembly*. Berikut data *pre-test* dan *post-test* ditampilkan.

TABEL III
 HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST

No	NIM	Pre-test	Post-test	Hasil
1	1102130076	45	90	Naik
2	1102134321	45	80	Naik
3	1102130087	55	90	Naik
4	1102134311	55	90	Naik
5	1102130152	50	90	Naik
6	1201140361	35	80	Naik

No	NIM	Pre-test	Post-test	Hasil
7	1201140251	35	80	Naik

Berdasarkan tabel III, diperoleh data yang menunjukkan bahwa hasil akhir dari *pre-test* dan *post-test* dari semua peserta dinyatakan naik, artinya pemberian materi melalui *software e-learning SOLIDLEARN Part Assembly* dapat meningkatkan pemahaman dari mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance* diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

TABEL IV
TABEL KUALITAS TAMPILAN

Kualitas Tampilan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Tampilan Layout desain baik			✓	
Ukuran font sesuai			✓	
Jenis font sesuai			✓	
Tampilan background baik			✓	
Tampilan warna tepat			✓	
Kualitas audio jelas (Backsound, sound efek, musik)			✓	
Kualitas video jelas (ukuran video, suara, tayangan)			✓	

Tabel diatas menunjukkan bahwa *User* setuju untuk menerima semua kualitas tampilan aplikasi secara baik.

TABEL V
TABEL KUALITAS PENYAJIAN MATERI

Kualitas Penyajian Materi	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Tujuan pembelajaran jelas				✓
Konten materi sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
Penggunaan bahasa mudah dipahami			✓	
mudah untuk memahami materi			✓	
soal latihan membantu pemahaman			✓	

Tabel diatas menunjukkan bahwa *user* setuju untuk menerima sebagian besar kualitas penyajian materi dari aplikasi secara baik. Sebagian kecil *user* memilih sangat

setuju untuk menerima tujuan pembelajaran dari kualitas penyajian materi dari aplikasi secara baik

TABEL VI
TABEL KUALITAS INTERAKSI PROGRAM DAN SOFTWARE

Kualitas Interaksi Program dan Software	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Adanya fasilitas untuk latihan individual			✓	
Video bisa diatur sesuai keinginan user			✓	
adanya kunci jawaban agar mudah dipelajari			✓	
aplikasi mudah digunakan secara mandiri			✓	
Ukuran tampilan aplikasi fleksibel atau dapat di maximize/minimize			✓	
Fitur help mudah dimengerti dan sangat membantu			✓	
Fungsi tombol jelas dan mudah dimengerti			✓	

Tabel diatas menunjukkan bahwa *user* setuju untuk menerima semua kualitas interaksi program dan software dari aplikasi secara baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah terwujudnya rancangan media pembelajaran efektif berupa *E-learning software SOLIDWORKS* untuk modul *Part Assembly* dengan metode ADDIE yang dapat menunjang pembelajaran di keprofesian PDE Telkom University.

Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah aplikasi berhasil meningkatkan tingkat pemahaman dari *user*, serta dapat diterima baik jika ditinjau dari aspek tampilan, penyajian materi, dan interaksi program dan *software*.

Adapun saran-saran yang dapat diberikan dari hasil perancangan media pembelajaran *e-learning SOLIDLEARN* yang telah dilakukan adalah menyempurnakan fasilitas aplikasi dengan *actionsript 3.0* untuk menambahkan fitur *full screen* pada video dan aplikasi dapat diimplementasikan secara langsung di Universitas Telkom

REFERENCES

- [1] The Learning Technology Group (LTG). Student E-Learning Survey Report, 2009. United Kingdom: Lancaster University.
- [2] Knowles, MS. (1980). *The Modern Practice of Adult Education: From Pedagogy to Andragogy: Revised and Updated*. New York: Cambridge The Adult Education Company.
- [3] Fee, K. (2009). *Delivering e-learning: A complete strategy for design, application and assessment*. London And Philadelphia: Kogan Page.

- [4] Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta
- [5] Wahono, R. (2005). *Pengantar e-Learning dan Pengembangannya*. Indonesia, IlmuKomputer.Com.
- [6] Hodell, C. (2006). *ISD From The Ground Up: A No-Nonsense Approach To Instructional Design*. USA: American Society For Training & Development (ASTD) Press 3rd EDITION.
- [7] 3D CAD Design Software SOLIDWORKS. (2013, July 23).
- [8] *SOLIDWORKS 2010 : Assembly modelling*. (2009). Concord, Mass: SOLIDWORKS Standard, Premium, and Professional Product.
- [9] Yasa, G.A (2012) *Pengembangan Bahan Ajar Online Mata Kuliah Micro Teaching dengan Model Borg & Gall pada Program S1 Pendidikan Bahasa Inggris STKIP Agama Hindu Singaraja*. Tesis. Program Studi Teknologi Pembelajaran, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.
- [10] Suryana, I. M., Suharsono, N., Kirna, I. M. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Cetak Menggunakan Model Hannafin & Peck untuk Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya*. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran, Vol: 4 Tahun 2014*.
- [11] Ghirardini, B. (2011). *E-learning methodologies: A guide for designing and developing e-learning courses*. Roma: FAO.