

JUDUL:

PENGENALAN TEKNOLOGI WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN
OPENCOURSEWARE BERBASIS KURIKULUM STANDAR WEB UNTUK
MAHASISWA KOMPUTER DAN MASYARAKAT

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi Web adalah suatu standar yang memungkinkan untuk mengembangkan aplikasi Web dengan bantuan seperangkat standar kelas, obyek, metode dan properti yang tersedia dalam sebuah bahasa *markup*, bahasa *stylesheet*, atau bahasa pemrograman. Teknologi web juga menyediakan antarmuka yang memungkinkan berbagi informasi antara server web dan klien. Server web adalah komputer yang menyimpan situs web dan membuatnya tersedia untuk klien dengan bantuan link URL tertentu. (Sharma, T.N., 2012)

Pengetahuan tentang teknologi web banyak dibahas di berbagai program studi dalam perguruan tinggi komputer. Berdasarkan pedoman kurikulum program studi Sistem Informasi tahun 2010, pengetahuan dan keahlian teknologi web banyak dibahas dalam ranah pengetahuan *Information Systems Specific*, dan *General Computing*. Dalam program studi Teknik Informatika, ranah pengetahuan *Web Systems and Technologies* membahas pengetahuan ini (Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology, 2008).

Pebelajar kategori usia dewasa pada era kini digolongkan sebagai generasi *net* yang sangat terikat dengan teknologi informasi, khususnya teknologi berbasis web (Beyers, 2009). Pebelajar kategori ini umumnya juga lebih tertarik dengan penerapan proses belajar berbasis web (Weaver et al, 2010; Cole, 2009). SDL (*Self-Directed Learning*) merupakan faktor utama dalam kesuksesan pembelajaran berbasis online khususnya untuk lingkup orang dewasa (Merriam, 2011: 32). SDL adalah salah satu ciri utama pembelajaran orang dewasa yang menonjol yaitu kemampuan dan kemauan dalam proses belajar dengan mengarahkan sendiri proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan yang diinginkannya (Merraim, 2011:32). Sedangkan beberapa rujukan teoritis mengatakan bahwa usia siswa setingkat perguruan tinggi sudah dapat dimasukkan ke dalam kategori orang dewasa karena umumnya telah melampaui batas tujuh belas tahun (Knowles, Holton & Swanson, 2005:63).

Seperti dinyatakan pada hasil penelitian diatas, pembelajaran tentang teknologi web akan lebih efektif apabila dilaksanakan melalui pembelajaran online. Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di internet, situs yang menyediakan pembelajaran online secara terstruktur dan sistematis tentang teknologi web masih belum tersedia secara komprehensif. Materi pembelajaran yang tersedia di internet masih disajikan sebagai tambahan disamping promosi jasa konsultasi pengembangan website. Pada beberapa situs yang lain, materi disajikan hanya sebagai salah satu artikel dari kumpulan artikel yang ada. Salah satu situs menyajikan materi yang cukup lengkap namun disajikan bukan dalam bahasa Indonesia. Sementara motivasi mahasiswa untuk membaca literatur berbahasa Inggris oleh mahasiswa masih kurang (Kartika, Laras, 2011)

Kecenderungan model pembelajaran online saat ini adalah penyediaan media belajar yang bersifat terbuka dan massal. Dalam pembelajaran jenis ini, model pembelajaran yang digunakan disebut *OpenCourseWare* (OCW). Meskipun termasuk model pembelajaran baru, penerapannya saat ini telah cukup banyak dilakukan oleh berbagai organisasi dan universitas, selain beberapa pembelajaran yang diselenggarakan secara individual oleh pakar pendidikan. Jumlah pengguna yang terdaftar sebagai peserta kuliah online mencerminkan keberhasilan pembelajaran online yang menggunakan model ini. Beberapa OCW yang sukses yang diselenggarakan oleh Universitas dari luar negeri antara lain *edX*, *Udacity*, dan *Coursera*, yang diikuti oleh ratusan ribu orang dari berbagai kalangan masyarakat dan dari berbagai negara. Di Indonesia, beberapa Universitas yang telah menerapkan model pembelajaran ini antara lain *Binus University*, Universitas Sumatra Utara, dan beberapa Universitas lain.

Model pembelajaran OCW dapat diikuti oleh siapa saja yang tertarik mempelajari teknologi web. Biaya pendidikan yang mahal, waktu yang sempit, dan faktor lokasi membuat model ini menjadi alternatif pembelajaran yang tepat bagi masyarakat. Model ini akan sangat bermanfaat bagi kelompok masyarakat yang menganggap bahwa belajar adalah proses yang berlangsung seumur hidup (*Long life learning*). Selain itu, teknologi web juga merupakan pengetahuan umum yang perlu dipelajari oleh masyarakat saat ini yang hampir setiap kegiatan yang dilakukan saat ini tidak terlepas dari pengaruh teknologi informasi dan komunikasi (*Social Networking*).

Struktur materi dalam suatu pembelajaran online perlu disusun secara lengkap dan sistematis agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Di internet terdapat suatu model kurikulum yang berhubungan erat dengan teknologi web. Model kurikulum ini disebut *Web Standards*

Curriculum atau Kurikulum Standar Web. Kurikulum ini dirancang oleh *Web Education*, salah satu komunitas W3C yang berfokus pada pengembangan pendidikan web dunia. Tujuan pengembangan kurikulum ini untuk memberikan pedoman yang benar dalam menyusun materi pembelajaran tentang teknologi web yang dapat diadopsi oleh berbagai jenis lembaga pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa Materi pengetahuan teknologi web banyak diajarkan pada berbagai program studi di perguruan tinggi komputer. Sementara itu, sebagai generasi *net* mahasiswa era saat ini lebih menyukai pembelajaran berbasis web atau pembelajaran online. Di sisi lain, sebagai orang dewasa mahasiswa memiliki karakteristik *SDL (Self Directed Learning)* yang merupakan salah satu faktor utama keberhasilan pembelajaran online bagi orang dewasa.

Dari hasil pengamatan terhadap keberadaan situs pembelajaran online tentang teknologi web, masih belum tersedia media pembelajaran online yang komprehensif. Oleh karena itu perlu disediakan media pembelajaran online yang komprehensif bagi mahasiswa. Pengembangan pembelajaran online ini menggunakan model *OpenCourseWare* sehingga pembelajaran online ini akan dapat dimanfaatkan juga oleh masyarakat yang tertarik mempelajari pengetahuan teknologi web.

Kemudian agar materi dan struktur materi yang disediakan dalam pembelajaran online ini tidak terarah ke pencapaian hasil pembelajaran yang diharapkan, maka Kurikulum Standar Web digunakan sebagai pedoman penyusunan materi pembelajaran online.

Berdasarkan ringkasan masalah diatas, maka pertanyaan penelitian yang dikemukakan adalah:

“Bagaimana rancangan media pembelajaran online dengan model *OpenCourseWare* untuk penyampaian materi pengetahuan teknologi web ini sehingga akan menjadi media pembelajaran yang komprehensif bagi mahasiswa komputer dan masyarakat yang tertarik mempelajari pengetahuan teknologi web?”

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menyediakan media pembelajaran online dengan model *OpenCourseWare* tentang teknologi web yang dapat digunakan oleh mahasiswa komputer dan masyarakat yang tertarik mempelajarinya
2. Mengefektifkan proses pembelajaran dengan memanfaatkan karakteristik pembelajaran orang dewasa yang dimiliki mahasiswa serta keterikatannya dengan teknologi informasi sebagai generasi *net*.
3. Memberikan kesempatan kepada masyarakat yang kurang mampu baik dari segi biaya maupun waktu untuk mempelajari materi pengetahuan teknologi web secara mudah serta mengalami pembelajaran di perguruan tinggi tanpa biaya dan harus mendaftar sebagai mahasiswa

1.4 Luaran

Seperti halnya penelitian-penelitian lainnya, penelitian ini memiliki luaran yang diharapkan, yaitu:

1. Media Pembelajaran Online dengan model OCW (*OpenCourseWare*) yang dapat digunakan oleh mahasiswa komputer sebagai suplemen studinya di perguruan tinggi komputer dan masyarakat yang tertarik mempelajari pengetahuan teknologi web
2. Artikel ilmiah yang diterbitkan pada jurnal ilmiah lokal yang mempunyai ISSN atau jurnal nasional terakreditasi.
3. Pengayaan bahan ajar bagi mata kuliah terkait topik teknologi web

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Tipe Andragogy

Pembelajaran dilingkup perguruan tinggi cenderung digolongkan sebagai *Andragogy* dibanding *Pedagogy*. *Andragogy* atau pendidikan untuk orang dewasa merupakan ilmu dan seni untuk membantu orang dewasa belajar (Merriam, 2001:5). Dalam konsep ini pebelajar dibedakan menjadi 2 golongan, siswa anak dan siswa dewasa. Siswa dewasa cenderung memiliki motivasi ekstrinsik untuk belajar sesuatu yang ingin mereka ketahui dan mereka mengetahui apa yang ingin mereka ketahui (Schmidt, Dickerson & Kisling, 2010:65). Mahasiswa dapat digolongkan kedalam siswa dewasa karena pada umumnya usia mereka telah melampaui batas tujuh belas tahun (Knowles, Holton & Swanson, 2005:63).

Karakteristik sebagai siswa dewasa ini membuat proses belajar mahasiswa lebih sesuai jika diterapkan sistem pembelajaran yang lebih bersifat mandiri. Salah satu model pembelajaran yang menuntut kemandirian dari seorang pembelajar adalah *courseware*.

2.2 Model Pembelajaran OpenCourseWare

Konsorsium *OpenCourseWare* mendefinisikan *OpenCourseWare* sebagai “... publikasi digital bebas dan terbuka dari materi pendidikan yang berkualitas tinggi setingkat Universitas. Materi pendidikan ini dikemas sebagai program-program kuliah dan sering beserta perencanaan perkuliahan dan alat-alat evaluasi sebagaimana konten tematik” (OCW Consortium, 2010). Bahan materi tersebut menawarkan potensi besar untuk belajar seumur hidup dan pasti menguntungkan peserta didik yang tertarik dengan topik-topik informasi tertentu tetapi tidak menginginkan kredit akademik. Meskipun demikian, peluang untuk memperoleh angka kredit tetap ada bagi para pendidik yang sedang berlatih dan siswa yang tertarik (Caudil, Jason G., 2011).

Konsep MIT *OpenCourseWare* [MIT 2001a] lahir dari diskusi dari kelompok studi dalam Dewan MIT Teknologi Pendidikan. Tugas kelompok ini adalah untuk mempertimbangkan cara-cara untuk menggunakan Teknologi internet untuk meningkatkan pendidikan di MIT serta pengaruh MIT pada pendidikan skala global. Kelompok ini terdiri dari dosen dan staf dari MIT, dan dibantu oleh konsultan luar. Pada awalnya, MIT diharapkan untuk memanfaatkan materi kuliah sebagai cara memperluas pendapatan [WIGGINS 2001]. Pada bulan April 2001 MIT mengumumkan rencana untuk membuat *courseware* yang tersedia secara bebas di Internet. Proyek ini akan dimulai pada musim gugur 2002 dengan 500 program awal. Selama periode 10 tahun MIT mengharapkan lebih dari 2000 program pembelajaran akan tersedia secara online yang akan mencakup material seperti catatan kuliah, garis besar kursus, daftar bacaan, dan tugas untuk hampir semua jurusan di MIT, misalnya jurusan perencanaan dan arsitektur, teknik, humaniora, seni, ilmu sosial dan manajemen. (Baldi, Stefan, 2002)

Courseware terdiri dari semua material digital yang mendukung perkuliahan akademik, seperti slide-slide presentasi, studi kasus dan software untuk penggunaan pendidikan. Materi kuliah MIT yang digunakan untuk pengajaran dalam hampir seluruh pendidikan sarjana dan pasca sarjana disediakan di web dan bebas biaya untuk setiap pengguna dari seluruh dunia. *OpenCourseWare* MIT menyediakan konten perkuliahan tetapi tidak dimaksudkan sebagai pengganti pendidikan di MIT [MIT 2001c]. Karakteristik tambahan penting lainnya adalah,

pertama, pembatasan materi pembelajaran hanya untuk kegunaan non komersial saja dan tetap mempertahankan kepemilikan properti intelektual MIT terhadap sebagian besar bahan materi pembelajaran *OpenCourseWare*; kedua, partisipasi sukarela dari fakultas-fakultas yang ada di MIT.

2.3 Komunitas Web Education

Web Education merupakan salah satu kelompok komunitas (Community Group) didalam W3C yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan sumber pembelajaran web yang ada di seluruh dunia. Untuk mewujudkan tujuan kelompok komunitas ini melakukan beberapa hal (W3C, 2013):

1. Mengembangkan materi pembelajaran yang terdiri dari sejumlah artikel tutorial lengkap yang mengajarkan semua teknologi W3C. Tutorial ini selalu diperbaharui sehingga tetap terjamin kekiniannya dan menjadi sumber materi pelatihan yang terbaik. Saat ini, dasar utama pengembangan materi tutorial ini adalah Kurikulum Standar-standar Web.
2. Mengembangkan Kurikulum berdasarkan materi pembelajaran diatas yang dapat digunakan oleh kalangan pendidik di seluruh dunia untuk membelajarkan materi perancangan dan pengembangan web secara efektif dan konsisten.
3. Mengajak para pendidik, perusahaan, dan pelatih untuk mengadopsi kurikulum dan materi pembelajaran yang mereka kembangkan.
4. Mengadakan berbagai pelatihan untuk membantu para pendidik dan pelatih membelajarkan materi perancangan dan pengembangan web lebih efektif
5. Mengatur tentang keanggotaan dan Kebijakan Komunitas
6. Mengembangkan pendidikan internasional dengan salah satu caranya menerjemahkan materi pembelajaran ke bahasa tertentu untuk melayani mereka yang tidak berbahasa utama Inggris.

2.4 Standar Web

Standar-standar web adalah serangkaian petunjuk yang dibuat oleh badan pengendali web dunia W3C, yang berisi pedoman atau petunjuk bagaimana membuat website dan memastikan web terus menjadi *platform* komunikasi yang terbuka dan dapat diakses oleh

siapa saja dengan hak yang sama. Pada dasarnya suatu standar membuat segala sesuatu menjadi lebih sederhana dan mudah. Standar web adalah teknologi yang bebas digunakan oleh siapa saja, dan bekerja dengan cara yang sama tidak bergantung kepada alat atau *platform*. Standar web memberikan pedoman cara membangun website dan praktik-praktik terbaik, dapat digunakan oleh siapa saja, tidak tergantung lokasi, alat yang digunakan untuk *surfing* web. Standar-standar didalamnya termasuk standar untuk HTML, CSS, Javascript, dan bahasa-bahasa lainnya yang menjadikan pembuatan web menjadi faktor kritis terhadap pertumbuhan dan kesuksesan web.

Standar-standar web telah memiliki banyak penerapan-penerapan aplikatif di dunia nyata. Organisasi bisnis, pemerintahan, dan organisasi-organisasi besar lainnya telah menyadari keuntungan dari standar web dan telah mengimplementasikannya dalam aspek-aspek bisnisnya. Standar web juga tidak ditujukan untuk karir atau program studi tertentu:

a. Manager/Marketing

Standar web membuat website menjadi lebih mudah ditemukan oleh mesin pencari seperti Google, oleh karena itu akan meningkatkan jumlah kunjungan terhadap website.

b. Programmer/Ilmu Komputer

Standar web membuat kode-kode yang dibuat menjadi lebih efisien. Penulisan kode menggunakan standar-standar W3C membantu menjamin website akan dapat bekerja pada seluruh browser utama

c. Designer

Standar web akan membantu mencapai konsistensi rancangan terhadap berbagai browser. Jika akan dilakukan perubahan terhadap tipe, warna, atau format lainnya di seluruh bagian website, pekerjaan ini dapat dilakukan hanya dengan membuka dan mengubah sebuah file kode.

d. Seluruh Program dan Disiplin Ilmu

Berbagai perusahaan telah mengalami kerugian milyaran rupiah karena website mereka tidak dapat diakses oleh pengguna yang memiliki keterbatasan. Membangun

website menggunakan standar web akan menghilangkan resiko biaya, dan penurunan reputasi.

e. Pengguna Web

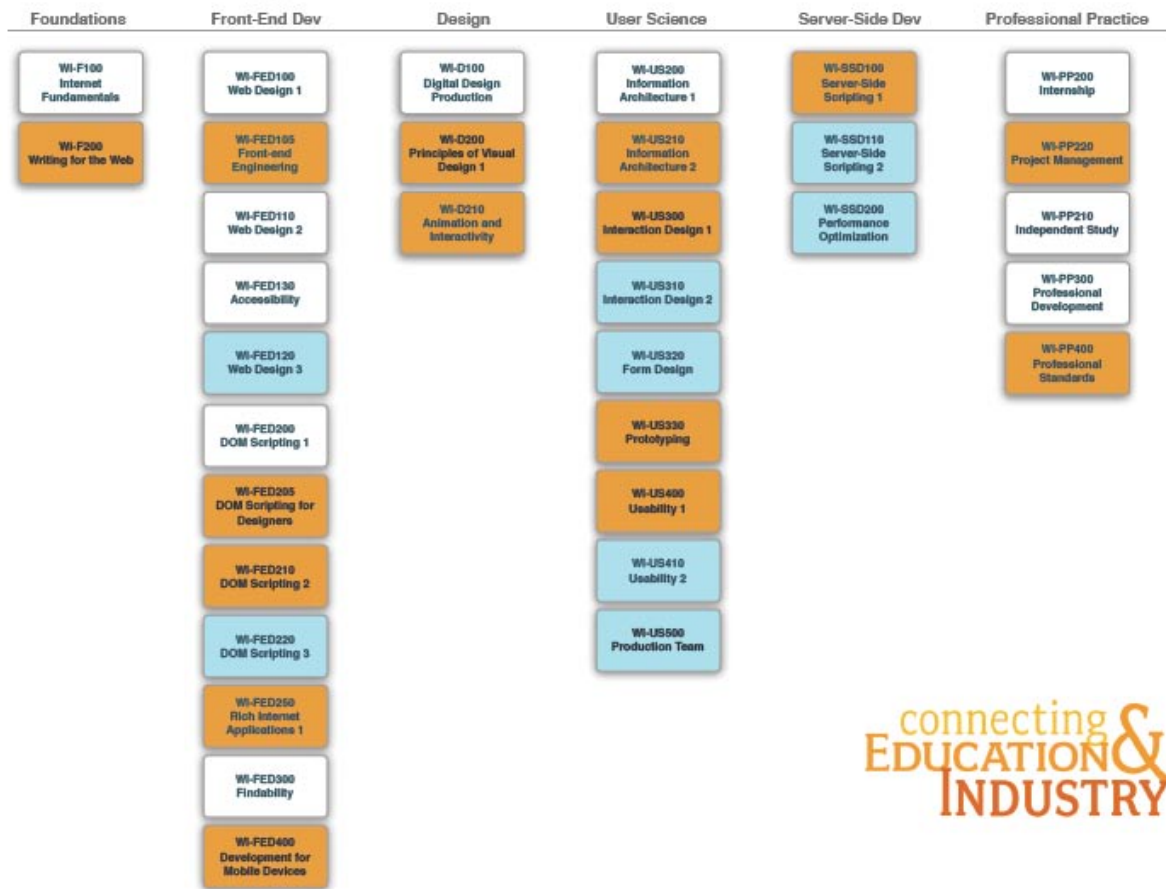
Standar web membuat efisiensi dalam penulisan kode sehingga seringkali halaman-halaman web hanya membutuhkan sedikit kode yang membuat halaman-halaman tersebut menjadi lebih ringan sehingga waktu pemuatan halaman pada browser menjadi lebih cepat. Standar web juga menjamin konten tetap terbuka dan mudah diakses oleh semua pengguna web, termasuk mereka yang memiliki kekurangan fisik.

2.4 Kurikulum Standar Web

Kelahiran Kurikulum Standar Web berawal dari inisiatif Satuan Tugas Pendidikan (Education Task Force) dari WaSP (*Web Standards Project*) yang mengeluarkan versi kurikulum awal pada tahun 2009 terdiri dari 11 pelatihan yang dibagi kedalam 6 jalur pembelajaran. Selanjutnya terbentuk kelompok komunitas *Web Education W3C* yang mengambil alih tanggung jawab pengembangan kurikulum. Komunitas Web Education membuat artikel-artikel dasar, dokumentasi, berbagai tutorial, dan bahan pembelajaran lain sebagai referensi untuk kurikulum.

Kurikulum standar web dikembangkan dengan tujuan untuk menjadi alat pembelajaran dalam proses pembelajaran. Material pembelajaran telah dikembangkan seperti silabus, soal-soal kuis, rekomendasi bacaan, dan bantuan-bantuan lainnya dalam membangun web yang profesional yang disesuaikan dengan pasar tenaga kerja.

Struktur kurikulum standar web dapat dilihat pada gambar dibawah ini (WaSP, 2013):



Gambar 01: Struktur Kurikulum Standar Web

Struktur kurikulum terbagi menjadi 6 jalur pembelajaran yaitu *Foundations*, *Front-End Dev*, *Design*, *User Science*, *Server-Side Dev*, dan *Professional Practice*. Beberapa topik pembelajaran yang tersedia secara lengkap, antara lain (WaSP, 2013):

1. *Internet Fundamentals*

Pembelajaran ini memberikan pemahaman dasar tentang Internet, siapa penggunanya, dan bagaimana Internet digunakan. Topik-topik pembentuk keahlian didalamnya meliputi: *email, blog, browser, search, feed, ftp, download, rich media*, dan *social media*. Pembelajaran akan mengeksplorasi berbagai jenis metode komunikasi didalam web.

2. *Web Design 1*

Pembelajaran ini akan mengenalkan siswa kepada (X)HTML, menekankan kepada penggunaan semantik dan berbasis standar, kode yang valid. Penggunaan CSS dibahas

untuk memisahkan antara konten dengan aspek presentasinya yang bertujuan untuk mengurangi waktu pemeliharaan, mempercepat pengembangan, meningkatkan kecepatan download, dan kapabilitas rancangan. Siswa akan diminta untuk menerapkan konsep standar web untuk membuat website brosur mini yang menggunakan *style sheet* global.

3. *Web Design 2*

Dalam pembelajaran ini, siswa akan belajar HTML dan teknik CSS lanjut untuk membuat tata letak halaman web yang menarik berdasarkan pedoman W3C. *Microformat* akan digunakan untuk membuat konten yang portable dan memiliki semantik yang berarti.

4. *Accessibility*

Pembelajaran ini menyediakan dasar dalam merancang website yang mudah diakses (*accessible*) menggunakan konsep perancangan universal untuk mengakomodasi individu-individu yang memiliki keterbatasan visual, auditory, speech, motor control, dan kognitif. Dalam pembelajaran ini siswa akan merancang dan menguji halaman-halaman web agar sesuai dengan pedoman aksesibilitas (seperti WCAG 2.0), dan persyaratan legal (seperti *section 508*). Teknik-teknik pengkodean (X)HTML dan CSS yang dibahas ditekankan pada aspek aksesibilitas. Topik-topik lain yang dibahas meliputi permasalahan aksesibilitas yang berkaitan dengan *Adobe PDF*, *Adobe Flash*, *scripting*, *mobile devices*, dan *rich media*.

5. *DOM Scripting 1*

Pembelajaran ini mengenalkan konsep pemrograman dasar melalui penggunaan *ECMAScript (Javascript)* dan DOM (*Document Object Model*). Siswa akan belajar sejarah *ECMAScript* dan perannya dalam website dan aplikasi web kontemporer. Script dasar dan menengah akan dibuat untuk memecahkan permasalahan antarmuka umum. Siswa akan belajar untuk mengevaluasi script dan pustaka yang ada sehingga siswa dapat membuat keputusan dengan informasi yang cukup mengenai penggunaannya terhadap tugas yang diberikan. Siswa akan belajar bagaimana *ECMAScript* berbeda dari bahasa-bahasa yang lain dalam sintaks dan fitur dan bagaimana memprogram dalam web, dan memahami peranan *Javascript* dan DOM sebagai lapisan usability tambahan untuk aplikasi web.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Susunan materi pembelajaran berpedoman utama pada Kurikulum Standar Web. Untuk lebih menyesuaikan materi dengan lingkungan pembelajaran yang ada di lapangan, maka sebagai pedoman tambahan akan dilakukan pengumpulan data melalui pembagian kuesioner kepada responden yang diambil dari kelompok mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro Semarang yang telah dan sedang mengambil mata kuliah yang berhubungan erat dengan teknologi web. Selain mahasiswa, beberapa responden juga diambil dari kalangan dosen yang mengajar mata kuliah teknologi web.

3.2 Tahapan Umum Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian mengikuti pola umum penelitian ilmiah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi dilakukan dengan eksplorasi berbagai situs yang ada di Internet yang berhubungan dengan topik penelitian.

2. Perumusan Masalah

Data-data awal yang diperoleh pada tahap identifikasi kemudian dikaji untuk membentuk rumusan masalah

3. Penelusuran Pustaka

Tahap ini dilaksanakan dengan menelusuri berbagai sumber di Internet dan jurnal ilmiah untuk memperoleh data yang mendukung dan menguatkan permasalahan yang dikemukakan.

4. Rancangan Penelitian

Pada tahap ini disusun langkah-langkah pelaksanaan penelitian beserta teknik, alat, dan metode yang dibutuhkan pada setiap langkah penelitian

5. Pengumpulan Data

Data utama yang dikumpulkan berupa konsep dan framework dari model pembelajaran online *OpenCourseWare*, materi pembelajaran teknologi web, dan hasil kuesioner yang diperoleh dari responden kelompok mahasiswa dan dosen pengajar mata kuliah teknologi web. Data-data konsep dan framework kemudian dipelajari untuk menyusun rancangan model pembelajaran yang akan dikembangkan sementara data-data hasil kuesioner dianalisis dengan teknik yang telah disiapkan untuk memperoleh fitur-fitur pembelajaran yang diharapkan oleh calon pengguna. Dalam tahap ini juga akan ada kegiatan penerjemahan referensi materi berbahasa Inggris yang diperoleh berdasarkan Kurikulum Standar Web.

6. Pengembangan *OpenCourseware*

Tahap ini berisi kegiatan menganalisis dan merancang model pembelajaran menggunakan pendekatan berorientasi obyek dengan tahapan *identification* (identifikasi), *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *coding* (pemrograman) dan *testing* (pengujian).

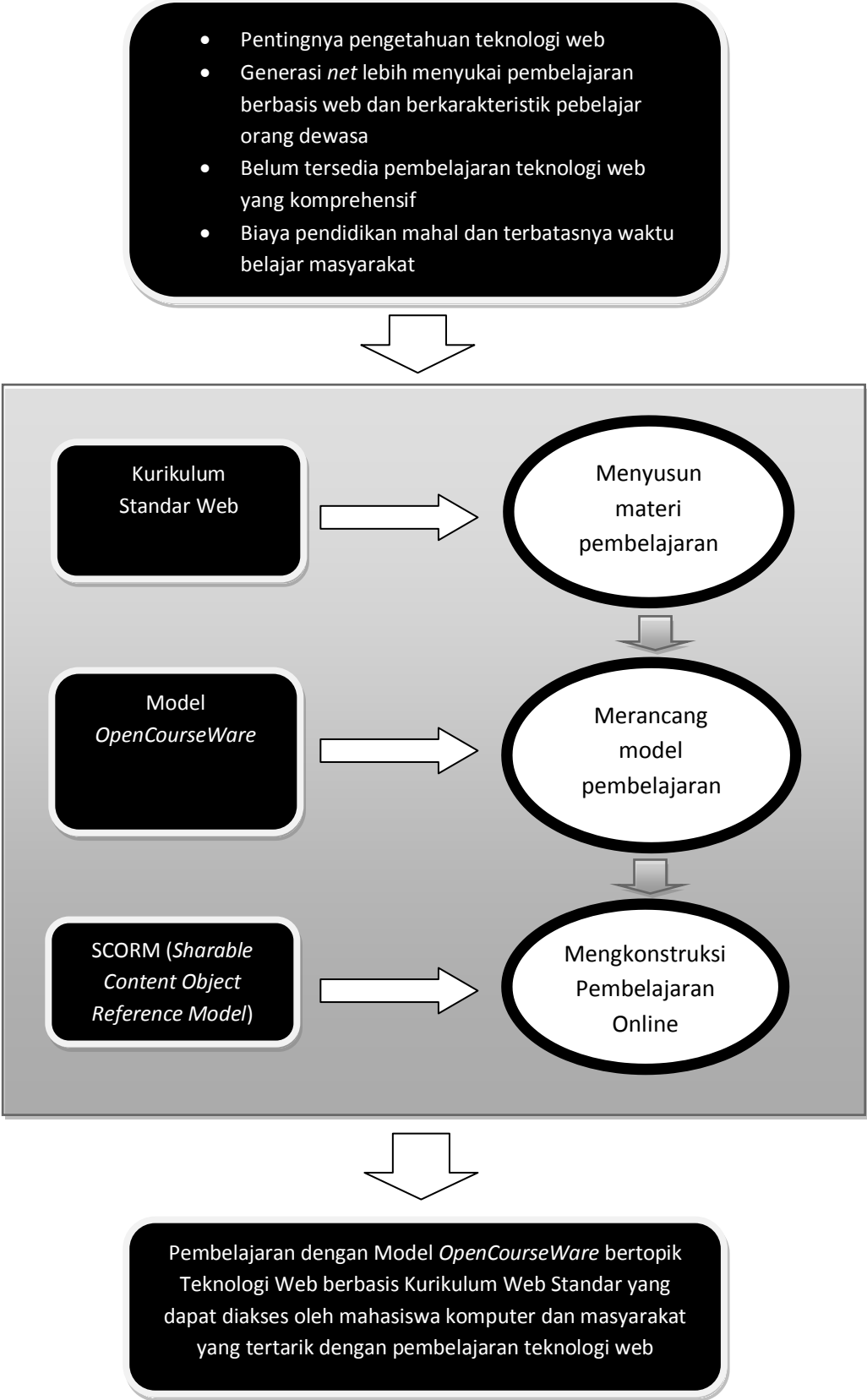
1. Tahap Identifikasi, tahap ini mengidentifikasi data-data yang diperlukan untuk pengembangan *OpenCourseWare*. Data utama penelitian adalah *framework* pembelajaran dan material pembelajaran dari Kurikulum Standar Web yang meliputi silabus, bahan materi pembelajaran, soal-soal kuis, dan bentuk-bentuk penugasan.
2. Tahap Analisis, tahap ini menganalisis data-data hasil identifikasi yang menghasilkan spesifikasi *OpenCourseWare* yang akan dikembangkan. Spesifikasi yang dimaksud adalah materi pembelajaran apa saja yang akan dikembangkan, soal-soal kuis, dan bentuk-bentuk penugasan.
3. Tahap Perancangan, pada tahap ini disusun rancangan *OpenCourseWare* beserta materi pembelajarannya. Rancangan meliputi halaman-halaman penyusun website, prosedur, navigasi situs, database website, dan mempersiapkan bahan materi pembelajaran beserta alat evaluasinya.
4. Tahap Koding, berdasarkan hasil perancangan, dilakukan konstruksi *OpenCourseWare*. Dalam proses konstruksi digunakan software-software: *HTML*, *Javascript*, *CSS*, dan *PHP 5*, *Mysql 4*, *Apache*, *Adobe PhotoShop CS*.
5. Tahap Pengujian, pada tahap ini desain *OpenCourseWare* yang sudah dikembangkan akan dilakukan pengujian terhadapnya. Pengujian bertujuan untuk menjamin bahwa

courseware telah sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Pengujian menggunakan beberapa metode yaitu:

- a. Metode *Black Box*, yang akan menguji fungsionalitas sistem apakah sudah sesuai dengan persyaratan fungsional sistem yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya.
- b. Metode *White Box*, untuk menguji struktur internal dari komponen-komponen atau modul-modul yang membentuk sistem.
- c. Metode *User Acceptance*, yang akan menguji tingkat penerimaan user terhadap *courseware*.

3.3 Kerangka Pikir

Kerangka Berpikir Penelitian digambarkan sebagai berikut:



Gambar 02: Kerangka Pikir Penelitian