ISSN 2085-4552

Evaluasi Aksesibilitas Learning Object Berdasarkan Web Content Accessibility Guidelines 2.0

Herru Darmadi[1], YanFi[2], Hady Pranoto[3]
School of Computer Science, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia
herru@binus.ac.id
eufrasia.yan.fi@binus.ac.id
hady@binus.ac.id

Diterima 18 Agustus 2017
Disetujui 20 Desember 2017

***Abstract*—Learning Object (LO) is a representation of interactive content that are used to enrich e-learning activities. The goals of this case study were to evaluate accessibility and compatibility factors from learning objects that were produced by using BINUS E-learning Authoring Tool. Data were compiled by using experiment to 30 learning objects by using stratified random sampling from seven faculties in undergraduate program. Data were analyzed using accessibility and compatibility tests based on Web Content Accessibility Guidelines 2.0 Level A. Results of the analysis for accessibility and compatibility tests of Learning Objects was 90% better than average. The result shows that learning objects is fully compatible with major web browser. This paper also presents five accessibility problems found during the test and provide recommendation to overcome the related problems. It can be concluded that the learning objects that were produced using BINUS E-learning Authoring Tool have a high compatibility, with minor accessibility problems. Learning objects with a good accessibility and compatibility will be beneficial to all learner with or without disabilities during their learning process.**

***Index Terms*—accessibility, compatibility, HTML, learning object, WCAG2.0, web**

I. PENDAHULUAN

Universitas Bina Nusantara telah menerapkan *e-learning* dengan metode *blended learning* dimana aktivitias pembelajaran terjadi di kelas dan juga secara daring. Materi perkuliahan juga telah tersedia pada Learning Management System yang disebut dengan Binusmaya [1]. Materi pembelajaran pada Binusmaya terbagi dalam 5 kategori yaitu materi presentasi, materi buku teks berupa informasi bab dan halaman, materi multimedia, materi pendukung dokumen, dan materi tugas. Materi-materi ini dibuat oleh satu Dosen *Subject Matter Expert* yang telah ditunjuk untuk setiap subjek mata kuliah. Selanjutnya Dosen kelas parallel untuk mata kuliah yang sama dapat menggunakannya kembali. Dosen kelas paralel juga dapat menambahkan materi sesuai dengan kategori dan kebutuhannya pada saat kuliah berjalan.

Materi *multimedia* di Universitas Bina Nusantara disebut dengan *Learning Object*. Richards, McGreal, dan Friesen [2] dalam penelitiannya menyebutkan *Learning Object* merupakan pondasi dasar dalam dunia *e-learning*. *Learning object* adalah dokumen *digital* yang digunakan dalam kegiatan *e-learning* yang terdiri dari *media audio-visual*, dan latihan interaktif yang membentuk pengalaman pembelajar. *Learning object* juga sering disebut dengan beberapa istilah seperti *information object, instructional object,* atau *reusable learning object.*

Penerapan *multimedia* mempunyai dampak yang positif kepada pembelajar yang memiliki tingkat pengetahuan yang rendah terhadap domain yang akan dipelajari. Studi menyebutkan bahwa animasi visual efektif untuk mengajarkan prosedur praktis yang bersifat praktek [3]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Darmadi dan Liawatimena [4] pada fakultas ekonomi Universitas Bina Nusantara telah menemukan bahwa *Learning Object* (Gambar 1) dalam bentuk aplikasi *multimedia mobile* telah membantu mahasiswa dalam memahami materi yang diberikan dalam pembelajaran.

Gambar 1. *Learning Object* tentang Topik Konsep Biaya pada Mata Kuliah Akuntansi Manajemen [4]

Pembuatan materi *multimedia* dapat dilakukan secara mandiri oleh Dosen *SME*, ataupun berkolaborasi dengan departemen *Knowledge Management* & *Innovation* divisi *multimedia* dan interaktif. Pada penelitian yang dilakukan oleh Darmadi & Liawatimena [5], saat ini dosen diberikan akses kepada sebuah piranti lunak pembuat konten yang disebut dengan BINUS *E-learning Authoring Tool*. Piranti lunak ini tersedia secara daring berupa aplikasi *web* untuk membuat *multimedia* interaktif yang disebut dengan *Learning Object* berupa dokumen *HTML5* berbasis *web*.

World Wide Web Consortium (W3C) membuat mengembangkan spesifikasi aksesibilitas konten *web* yang disebut dengan *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* [6]. *WCAG* 2.0 terdiri dari tiga tingkat kriteria yaitu *level* A (*minimum*), *level* AA, dan *level* AAA. Eggert & Abou-Zahra [7] mengelompokkan 12 panduan teknis tersebut menjadi 4 kategori yaitu:

- *Perceivable* yaitu informasi dan kumpulan antarmuka harus dapat disampaikan dan diketahui oleh pengguna (informasi tidak boleh tersembunyi dari indera pengguna).
- *Operable* yaitu komponen antarmuka dan navigasi harus dapat dioperasikan oleh pengguna.
- *Understandable* yaitu konten informasi dan operasi dari antarmuka harus dapat dimengerti oleh pengguna.
- *Robust* yaitu konten harus handal sehingga dapat diinterpretasikan oleh berbagai macam *user agent*, termasuk *assistive technology*.

Panduan *WCAG* berisi penjelasan bagaimana membuat konten *web* menjadi lebih aksesibel bagi orang penyandang disabilitas. Konten *web* secara umum adalah informasi pada halaman *web*, yaitu informasi *natural* (teks, gambar, suara) dan kode yang merepresentasikan struktur/presentasi.

Henry and Arch [6] menyebutkan aksesibilitas *web* tidak hanya berorientasi pada penyandang disabilitas. Aksesibilitas *web* juga bermanfaat bagi pengguna yang berusia lanjut, perangkat *mobile*, dan bagi organisasi. Organisasi yang memiliki *web* yang aksesibel akan diuntungkan dengan *search engine optimization* (*SEO*), mengurangi resiko hukum, mendemonstrasikan *corporate social responsibility*, dan meningkatkan loyalitas pengguna. *Learning object* tentu harus memiliki aksesibilitas bagi pengguna dan kompatibilitas pada berbagai *user agent*.

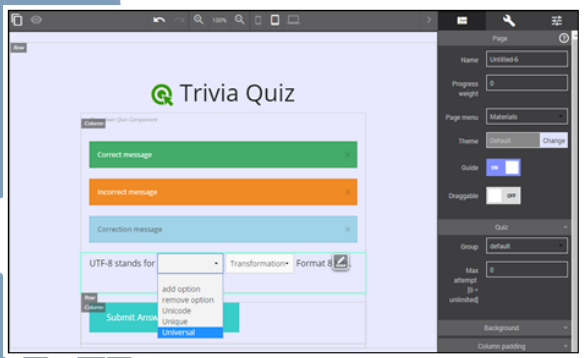
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aksesibilitas dan kompatibilitas terhadap *learning object* yang telah dihasilkan melalui BINUS *E-learning Authoring Tool* berdasarkan standar *WCAG* 2.0. Kriteria pengujian yang digunakan adalah *WCAG* 2.0 *level* A, dimana ini adalah tingkatan standar aksesibilitas yang harus dipenuhi. Hasil pengujian selanjutnya dianalisis dan berdasarkan hasil analisis, kami memberikan rekomendasi untuk menangani masalah yang ditemukan dan meningkatkan aksesibilitas konten *learning object*.

II. METODE PENELITIAN

A. *Penelitian Terkait*

Darmadi dan Liawatimena [5] pada penelitiannya membuat dan mengevaluasi *usability* sebuah *authoring tool online* berbasis *web* yang diberi nama *BEAT*. *BEAT* dapat digunakan oleh Dosen *SME*, *instructional designer*, dan *multimedia developer* untuk membuat *learning object*.

Tujuan dari pembuatan *BEAT* adalah untuk membantu Dosen *SME* dalam pembuatan materi *digital multimedia*. Pengembangan *multimedia* cukup kompleks, memakan waktu, dan perlu kemampuan *multimedia* yang mahir. *BEAT* dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan juga dari hasil penelitian yang terkait fitur-fitur yang diperlukan dari sebuah *authoring tool* [9].



Gambar 2. Pembuatan *Learning Object* pada *BEAT* [5]

Goncalves, Martis, dan Branco [8] telah melakukan penelitian terkait tingkat aksesibilitas *web* pada lingkungan *enterprise* di negara Portugal dan menemukan bahwa hanya 4 dari 1000 *enterprise web* yang memenuhi standar kriteria *WCAG 2.0 level* A. Mereka memberikan beberapa saran (*high level improvement proposal*) untuk meningkatkan aksesibilitas *web* agar dapat diakses oleh semua orang termasuk orang dengan disabilitas.

B. *Pengumpulan Data*

Pengambilan sampel penelitian terhadap 30 *learning objects* dilakukan dengan menggunakan teknik *stratified random sampling* [10] dengan mengambil sampel secara proporsional berdasarkan jumlah gugus pembina yang melakukan revisi atau pembuatan mata kuliah baru dari setiap fakultas pada periode 2015 genap di Universitas Bina Nusantara.

C. Metode Pengujian

Pengujian dari *learning objects* yang dihasilkan melalui *BEAT* dilakukan berdasarkan *WCAG* 2.0. Kriteria yang digunakan dalam evaluasi ini adalah *level* A. Pengujian terhadap aksesibilitas dan kompatibilitas dari sampel *learning objects* dilakukan dengan menggunakan piranti lunak *SortSite PowerMapper* versi 5.22.768.

Konfigurasi pengujian yang digunakan terdiri dari tiga. Konfigurasi pertama yaitu *error checking rules* untuk *broken links*, *empty pages*, *server configuration errors*, *server script errors*. Konfigurasi kedua yaitu *accessibility checking rules* berdasarkan tingkat kepatuhan pada *level* A dari *WCAG* 2.0 [11, 12]. Konfigurasi ketiga yaitu pengecekan kompatibilitas terhadap 8 *web browser* utama (Tabel 2).

Tabel 1. Tabel Jumlah Sampel *Learning Object* dari Setiap Gugus Pembina Fakultas yang Diuji

No.	Fakultas	Jumlah Gugus Pembina	Jumlah Sampel
1.	*Faculty of Economics and Communication*	5	4
2.	*Faculty of Engineering*	6	5
3.	*Faculty of Humanities*	7	6
4.	*School of Business Management*	4	4
5.	*School of Computer Science*	5	4
6.	*School of Design*	4	4
7.	*School of Information Systems*	3	3
	Total	34	30

Tabel 2. Daftar *Web Browser* untuk Pengujian Kompatibilitas

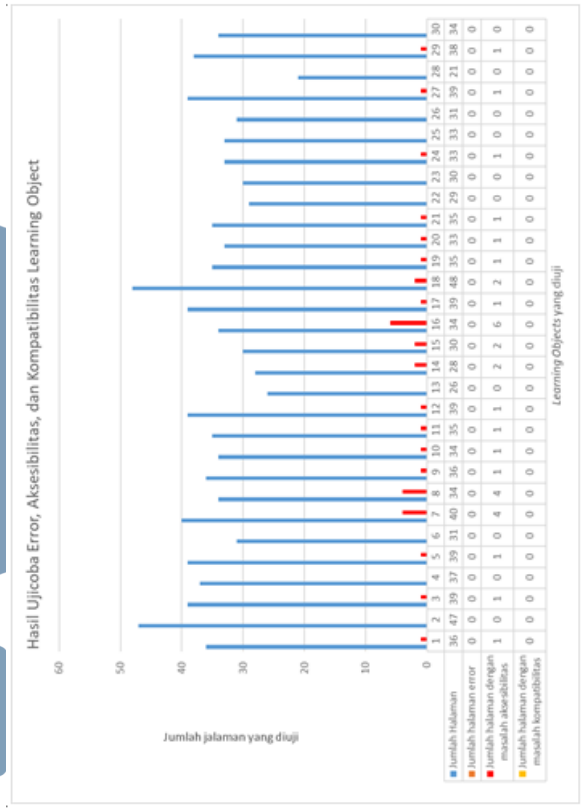
No.	*Web Browser*	Versi
1.	*Internet Explorer*	9.0 ke atas
2.	*Edge*	13 ke atas
3.	*Firefox*	47 ke atas
4.	*Safari*	9.0 ke atas
5.	*Opera*	37 ke atas
6.	*Chrome*	51 ke atas
7.	*iOS browser*	6.0, 8.0, 9.0
8.	*Android browser*	4.0

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan terhadap 30 sampel *learning object* yang terdiri dari 755 halaman, dengan rata-rata setiap *learning object* memiliki 34 halaman (Gambar 3). Pada hasil pengujian terkait faktor *error* dan kompatibilitas, tidak ditemukan *error* dan masalah kompatibilitas pada seluruh *learning object*. Hasil ini menunjukkan bahwa *learning object* memiliki kompatibilitas yang sangat baik pada seluruh *user agent web browser* utama.

Pada hasil ujicoba terkait aksesibilitas dari ditemukan sebanyak 34 halaman konten (4.5%) bermasalah. Masalah aksesibilitas ini dapat dikelompokkan menjadi 5 jenis sesuai dengan kategorisasi dari WCAG 2.0 (Tabel 3).

Hasil pengujian kualitas keseluruhan dari ketiga faktor (error, aksesibilitas, dan kompatibilitas), ditemukan sebanyak 27 *learning object* (90%) mendapatkan penilaian *better than average benchmark* dan sebanyak 3 *learning objects* (10%) mendapatkan penilaian *worse than average benchmark*. Penilaian ini merupakan gabungan dari ketiga faktor yang diujikan.



Gambar 3. Hasil Ujicoba Error, Aksesibilitas, dan Kompatibilitas *Learning Object*

Tabel 3. Masalah Aksesibilitas pada Hasil Pengujian *Learning Object*

No.	Kode *Error*	Frekuensi	%	Deskripsi *Error*
1.	*WCAG 2.0 A 2.4.1*	23	65	*No title attributes found for the frames on these pages*
2.	*WCAG 2.0 A F39*	5	17	*An image with null alt attribute should not have title or aria label attributes*
3.	*WCAG 2.0 A F7*	4	11	*Avoid animated images over 5 seconds long that cannot be paused or stopped*

No.	Kode *Error*	Frekuensi	%	Deskripsi *Error*
4.	*WCAG 2.0 A F91*	1	3	*Identify row and columns headers in data tables using th elements, and mark layout tables with role='presentation'*
5.	*WCAG 2.0 A F30*	1	3	*Img alt text should not contain placeholder text like 'picture' or 'spacer'*

A. Masalah atribut title pada frame atau iframe

Sebanyak 23 halaman (65%) pada *learning object* ditemukan masalah atribut *title* yang tidak tersedia pada elemen *frame* atau *iframe*. Masalah ini dapat terjadi karena *author* melakukan *embed* elemen *video*/*audio* eksternal. *Embedded* elemen tersebut berupa *embed code* yang berisi elemen *iframe* tanpa atribut *title*.

Rekomendasi terkait masalah ini adalah *authoring tool* harus menyediakan isian yang bersifat mandatori setiap kali *author* akan memasukkan *embedded* elemen ke dalam konten.

B. Masalah atribut alt pada elemen gambar

Sebanyak 5 halaman (17%) pada *learning object* ditemukan masalah hilangnya atribut *alt* pada elemen gambar. Berdasarkan hasil analisis masalah ini dilakukan investigasi pada *authoring tool* dan ditemukan bahwa *authoring tool* secara terprogram akan menghilangkan atribut *alt* karena *author* tidak mengisikan *alt* ketika akan memasukkan elemen gambar pada konten.

Rekomendasi terkait masalah ini adalah *authoring tool* harus memberikan teks kosong (*empty string*) pada atribut *alt* dalam element gambar apabila *author* tidak memberikan deskripsi gambar. Hal ini dimungkinkan bila gambar tersebut digunakan sebagai dekoratif graphic yang tidak menambahkan nilai pembelajaran [13].

C. Masalah gambar animasi yang berulang terus menerus

Sebanyak 4 halaman (12%) pada *learning object* ditemukan masalah gambar animasi yang berulang terus menerus dan tidak dapat dihentikan. Masalah ini dapat terjadi bila *author* memasukkan gambar dengan format *animated GIF* pada konten.

Rekomendasi terkait masalah ini adalah sebaiknya *authoring tool* tidak menyediakan fitur untuk memasukkan gambar dengan format *animated GIF*. Hal ini dikarenakan akan melanggar kriteria minimal *WCAG* 2.0 yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan (*seizure*) pada pembelajar.

D. Masalah atribut header kolom pada elemen tabel

Sebanyak 1 halaman (3%) pada *learning object* ditemukan masalah judul kolom atau baris pada elemen tabel. Masalah ini terjadi karena *author* tidak menentukan header pada kolom atau baris ketika membuat tabel pada konten.

Rekomendasi terkait masalah ini adalah sebaiknya *authoring tool* secara otomatis memberikan *header* pada baris pertama setiap *author* memasukkan tabel pada konten.

E. Masalah atribut alt yang tidak deskriptif pada elemen gambar

Sebanyak 1 halaman (3%) pada *learning object* ditemukan masalah teks gambar yang tidak deskriptif. Masalah ini terjadi karena *author* memasukkan elemen gambar pada konten, namun menyediakan teks penjelasan gambar (*alt*) berupa teks yang tidak deskriptif seperti '*image* 1', '*picture* 1'.

Rekomendasi terkait masalah ini adalah *authoring tool* harus melakukan pengecekan secara otomatis terhadap kata kunci *bad words* seperti '*image* n', '*picture* n', '*graphic* n', '*gambar* n' apabila *author* memasukkan elemen gambar pada konten. *Authoring tool* harus memberikan informasi umpan balik kepada *author* agar melengkapi penjelasan gambar dengan baik dan kontekstual agar memiliki arti pada pembelajar [13].

IV. SIMPULAN

Penelitian ini telah menyajikan hasil evaluasi aksesibilitas dan kompatibilitas dengan panduan *WCAG* 2.0 *level* A terhadap *learning object* yang dihasilkan dari *authoring tool BEAT*. Berdasarkan hasil pengujian, ditemukan bahwa sebanyak 90% dari *learning object* telah memenuhi standar kriteria *WCAG* 2.0 *level* A.

Berdasarkan faktor kompatibilitas, *learning object* telah memiliki kompatibilitas yang sangat baik pada berbagai *web browser* utama baik *desktop* maupun *mobile*. Berdasarkan faktor aksesibilitas terdapat 4.5% halaman konten yang bermasalah dan dibagi menjadi 5 jenis masalah utama yang dikarenakan kesalahan dan kekurangan informasi yang diperlukan pada saat melakukan pembuatan konten.

Penelitian ini dimulai dengan menjelaskan motivasi dibalik penelitian ini. Dilanjutkan dengan membahas penelitian sebelumnya terkait *authoring tool BEAT* dan aksesibilitas konten web. Bagian utama dari penelitian ini yaitu melakukan sampling dan pengujian terhadap *learning object* dan menyajikan hasil temuan serta melakukan analisis dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan.

Aksesibilitas dan kompatibilitas merupakan salah satu masalah yang penting dan harus diperhatikan oleh *author* pembuat konten dalam hal ini dosen *SME*,

karena dalam belajar pembelajar berhak untuk dapat mengakses dan mengerti konten walaupun dia memiliki disabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] BINUS University. (2011, Agustus 9). "BINUS University | General Facilities: BINUSMAYA,". [Online]. Alamat situs: http://www.binus.ac.id/general-facilities-binusmaya/. [Diakses pada 10 November 2015].

[2] G. Richards, R. McGreal and N. Friesen, "Learning object repository technologies for telelearning: The Evolution of POOL and CanCore," di dalam *Proceedings of the IS2002, Informing Science+ IT Education Conference*, Cork, 2002.

[3] P. Ayres, N. Marcus, C. Chan and Q. Nixon, "Learning Hand Manipulative Tasks: When Instructional Animations Are Superior to Equivalent Static Representations," *Computers in Human Behavior Volume 25, Issue 2*, pp. 348-353, 2009.

[4] H. Darmadi and S. Liawatimena, "Development of Mobile Learning in Faculty of Economics, Bina Nusantara University," *ComTech*, vol. 8, no. 3, pp. 8-10, 2017.

[5] H. Darmadi and S. Liawatimena, "Perancangan Authoring Tool untuk Learning Object berbasis HTML5," belum terbit.

[6] S. L. Henry and A. Arch. (2012, September 7). "Developing a Web Accessibility Business Case for Your Organization: Overview," [Online]. Alamat situs: https://www.w3.org/WAI/presentations/WCAG20_benefits/WCAG20_benefits.html.

[7] E. Eggert and S. Abou-Zahra. (2016, September 16). "How to Meet WCAG 2.0,". [Online]. Alamat situs: https://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/?currentsidebar=%23col_customize&showtechniques=241%2C311%2C321%2C332&levels=aa%2Caaa&technologies=css%2Cwai-aria%2Cjs%2Cserver%2Csmil%2Cpdf%2Cflash%2Csl.

[8] R. Gonçalves, J. Martins and F. Branco, "A Review on the Portuguese Enterprises Web Accessibility Levels – A website accessibility high level improvement proposal," di dalam *5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013*, hal. 176-185, 2013.

[9] P. Shank and J. Ganci. (2013, Oktober 3) "Research Library: eLearning Authoring Tools 2013: What We're Using, What We Want,". [Online]. Alamat situs: http://www.elearningguild.com/research/archives/index.cfm?id=170.

[10] C. Kothari, Research Methodology Methods and Techniques (second revised edition), New Delhi: New Age, 2004.

[11] B. Caldwell, M. Cooper, L. G. Reid and G. Vanderheiden. (2008, Desember 11). "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0,". [Online]. Alamat situs: https://www.w3.org/TR/WCAG20/.

[12] WebAIM. (2013, Agustus 28). "WCAG2.0 Checklist,". [Online]. Alamat situs: http://webaim.org/standards/wcag/WCAG2Checklist.pdf. [Accessed 20 May 2016].

[13] R. C. Clark and R. E. Mayer, e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning, 3rd Edition, Pfeiffer, 2011.

UMN