

SISTEM PENILAIAN KEBOLEHCAPAIAN WEB BERASASKAN SISTEM KABUR UNTUK LAMAN WEB E-DAGANG

Lim Shi Tong¹ , Dr Kerk Yi Wen²

^{1,2}*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,, Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

Abstrak

Pada era globalisasi baharu ini, penilaian berkesan terhadap kebolehcapaian laman web telah menjadi salah satu faktor utama yang sangat berharga untuk menjamin kecekapan penjual dalam aktiviti e-dagang. Kebolehcapaian dalam tapak web e-dagang amat penting untuk memastikan semua pelawat dapat mengakses web e-dagang tanpa halangan, terutamanya untuk mereka yang mempunyai kecacatan "sementara", kurang upaya dan usia yang lebih tua. Walau bagaimanapun, pada hakikatnya, penilaian kebolehcapaian web sangat mengambil masa. Hal ini demikian kerana, terdapat banyak garis panduan untuk menilai kebolehcapaian web dan alatan penilaian yang berada dalam pasaran tidak mementingkan persepsi pengguna. Bukan itu sahaja, pada masa kini, tidak ada cara yang telus dan sistematik untuk menilai kebolehcapaian web. Oleh itu, pembangunan dan pereka perisian perlu mengetahui cara untuk menilai kebolehcapaian web. Hasilnya, sumber yang diperlukan untuk menilai dan meningkatkan kebolehcapaian web telah meningkat. Projek ini bertujuan untuk membangunkan sistem berasaskan logik kabur untuk menilai kebolehcapaian laman web e-dagang mengikut empat prinsip Garis Panduan Kebolehcapaian Kandungan Web (WCAG) 2.1 dari World Wide Web Consortium (W 3C), iaitu boleh dilihat, boleh dikendalikan, boleh difahami dan teguh dengan menggunakan metodologi tangkas. Sistem ini akan menjana pangkat kebolehcapaian laman web dan cadangan penambahbaikan berdasarkan pangkat-pangkat yang diberikan oleh pembangun web. Pentadbir dapat melihat keputusan kebolehcapaian laman web yang diberi oleh setiap pengguna. Sebagai kesimpulan, projek ini akan membangunkan satu sistem yang menggunakan sistem kabur

untuk menilai pangkat kebolehcapaian laman web berdasarkan empat pangkat yang diberi oleh pengguna.

Kata kunci: [Kebolehcapaian Laman Web, Logik Kabur, Metodologi Tangkas, Garis Panduan Kebolehcapaian Kandungan Web (WCAG) 2.1, Sistem Kabur Berasaskan Pengetahuan]

Pengenalan

[Semua tajuk peringkat pertama menggunakan Times New Roman, saiz fon 12, dan letak di tengah]

Seiring dengan perkembangan teknologi, laman web e-dagang menjadi sesuatu yang biasa kepada manusia. Menurut Jabatan Perangkaan Malaysia (DOSM), pendapatan e-dagang Malaysia berjumlah RM279 bilion, melonjak 17.1 peratus tahun ke tahun pada suku ketiga 2021. Ini telah menunjukkan bahawa, bilangan dan jumlah penggunaan laman web e-dagang telah meningkat untuk memenuhi pasaran. Namun begitu, bukan semua laman web e-dagang mempunyai tahap kebolehcapaian web yang bersesuaian. Kebolehcapaian web membawa maksud bahawa laman web, alatan dan teknologi telah direka bentuk dan dibangunkan supaya orang kurang upaya boleh menggunakannya (World Wide Web Consortium 2019). Pengguna web boleh melihat, memahami, mengemudi dan berinteraksi dengan web dan menyumbang kepada web tersebut. Menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (World Health Organization (WHO) 2021), terdapat lebih 1 bilion orang sepadan dengan kira-kira 15% daripada populasi dunia dianggarkan mengalami kecacatan. Dengan keadaan sedemikian, kebolehcapaian laman web e-dagang amat penting terutamanya untuk golongan yang mempunyai kekurangan dan kecacatan sementara.

Kebanyakan juruweb menyokong konsep kebolehcapaian web, tetapi menyebut sekatan jalan kepada kebolehaksesan seperti kekurangan masa, kekurangan latihan, kekurangan sokongan pengurusan, kekurangan sokongan pelanggan, alat perisian yang tidak mencukupi dan garis panduan kebolehcapaian yang mengelirukan (Hamid, Bawany & Zahoor 2020). Masalah pertama adalah

ketiadaan metodologi penilaian yang sistematis. Terdapat pelbagai alatan penilaian untuk menilai kebolehcapaian laman web, tetapi semua alatan penilaian yang sedia ada mempunyai metodologi penilaian yang berbeza dan tidak telus. Selain itu, garis panduan penilaian yang digunakan juga berbeza dan ini mengakibatkan keputusan penilaian yang berbeza. Masalah yang kedua adalah ketiadaan alatan penilaian ketidakcapaian web yang mengambil kira persepsi manusia. Persepsi manusia memainkan peranan yang amat penting dalam proses penilaian kebolehcapaian laman web, terutamanya penilaian manusia yang berpengetahuan diperlukan untuk menentukan sama ada tapak boleh diakses (Thatcher et al. 2006). Namun begitu, sistem yang sedia ada tidak merangkumi persepsi manusia dalam proses penilaian. Masalah yang ketiga adalah ketiadaan alatan penilaian ketidakcapaian web yang mengambil kira persepsi daripada semua pihak yang berkepentingan (stakeholder perception). Ini adalah kerana orang yang memutuskan sama ada tapak akan dibina untuk kebolehaksesan atau tidak ialah pembangun web dan pelanggan (Lazar, Dudley-Sponaugle & Greenidge 2004). Kebolehcapaian laman web sangat penting untuk memastikan semua pengguna dapat melayari laman web secara mudah.

OBJEKTIF

- I. Membangunkan sistem yang mempunyai metodologi sistematis tentang cara menilai kebolehcapaian web e-dagang berasaskan sistem kabur berdasarkan garis panduan WCAG 2.1.
- II. Membangunkan sistem yang merangkumi persepsi manusia dalam proses penilaian kebolehcapaian laman web e-dagang.
- III. Membangunkan sistem yang mempunyai fleksibiliti untuk menyesuaikan jadual skala untuk 4 prinsip.

SKOP

Produk ini fokus kepada pembangunan sistem penilaian yang berasaskan sistem kabur dalam bidang laman web e-dagang sahaja. Sistem ini akan menilaikan kebolehcapaian laman web berdasarkan garis panduan tahap pertama WCAG 2.1 sahaja. Sistem ini adalah berasaskan web (web-based). Berasaskan web bermaksud sistem ini tidak perlu dimuat turun oleh pengguna. Selain itu, sistem ini akan dibangunkan dalam Bahasa Inggeris sahaja. Di samping itu, sistem ini hanya dapat menilai satu halaman laman web e-dagang sekali. Sistem ini akan menetapkan halaman laman web e-dagang yang akan dinilai. Akhir sekali, sistem penilaian kebolehcapaian web ini hanya boleh digunakan oleh pengguna yang mempunyai pengalaman atau pengetahuan tentang pembangunan laman web.

JUSTIFIKASI DAN KEPENTINGAN

Sistem penilaian kebolehcapaian web yang telah dibangunkan adalah berasaskan sistem kabur. Sistem ini akan menguji kebolehcapaian web berdasarkan Garis Panduan Kebolehcapaian Kandung Web (Web Content Accessibility Guidelines) (WCAG) 2.1. Ini adalah kerana WCAG 2.1 telah digunakan oleh undang-undang kebolehcapaian UK seperti The Equality Act (2010) dan The Public Sector Bodies (Websites and Mobile Applications) (No.2) Accessibility Regulations (2018) sebagai piawai (“Overview of UK website accessibility laws” n.d.). Sistem ini akan menggunakan kabur logik yang mengambil kira persepsi manusia dalam proses penilaian. Selain itu, sistem ini juga mempunyai fleksibiliti untuk pembangun web menyesuaikan jadual skala untuk empat prinsip. Ini adalah kerana, untuk menghasilkan satu laman web yang boleh diakses secara sepenuhnya akan menggunakan sumber yang banyak. Dengan ini, sistem yang mempunyai fleksibiliti akan diperlukan supaya boleh menentukan tahap kebolehcapaian yang diperlukan oleh pelanggan.

METODOLOGI

Metodologi yang akan digunakan dalam proses pembangunan sistem penilaian kebolehcapaian web ini adalah metodologi tangkas (Agile methodology). Metodologi tangkas adalah satu metodologi yang akan menyampaikan produk dengan memecahkan keseluruhan produk kepada binaan tambahan kecil yang disediakan dalam lelaran. Setiap binaan tambahan yang kecil merupakan satu pusingan proses. Dengan proses menghantar tambahan dan kerap bagi sebahagian fungsi yang kecil, produk ini akan menambah baik dan memenuhi keperluan pelanggan. Projek ini memilih metodologi tangkas kerana projek ini merupakan projek yang kecil dan tempoh yang digunakan untuk membangunkan sistem penilaian ini adalah pendek. Metodologi tangkas telah terdiri daripada lima fasa iaitu fasa perancangan, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pengujian dan fasa penggunaan dan maklum balas.

Fasa perancangan merupakan fasa pertama dalam metodologi tangkas. Dalam fasa ini, keperluan telah dikumpulkan dan dianalisis. Bukan itu sahaja, maklumat seperti artikel, jurnal, set data dan sistem yang berkaitan dengan projek ini telah dicari dan dikenal pasti dalam fasa ini. Maklumat telah dibaca dan dianalisis untuk mendapat pandangan dan pengalaman yang lebih dalam tentang projek ini. Masalah yang perlu ditangani, cadangan untuk menangani masalah, jadual pelaksanaan, skop dan objektif projek telah ditentukan pada fasa ini.

Dalam fasa ini, sistem telah direka bentuk dengan mengikut keperluan, skop dan objektif yang dianalisis pada fasa perancangan. Reka bentuk seperti reka bentuk senibina, pangkalan data, bentuk algoritma dan antara muka akan diutamakan. Model-model seperti rajah kelas, rajah hubungan entiti dan carta alir sistem akan dilukis dan dipertimbangkan.

Berdasarkan reka bentuk yang dipersetujui dari fasa reka bentuk, sistem penilaian kebolehcapaian web telah dibangunkan. Dalam fasa ini, sistem kabur akan digunakan untuk

membangunkan sistem ini. Sistem berasaskan pengetahuan kabur akan digunakan untuk menilai kebolehcapaian laman web e-dagang. Pengekodan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan yang telah ditetapkan seperti HTML, CSS, JavaScript dan PHP akan berlaku pada fasa ini.

Fasa pengujian akan dilakukan selepas fasa pembangunan. Dalam fasa ini, sistem akan diuji dengan pelbagai teknik untuk memastikan sistem ini memenuhi fungsi dan objektif yang ditentukan pada fasa perancangan. Bukan itu sahaja, fasa ini sangat penting untuk memastikan sistem ini memenuhi spesifik keperluan pelanggan.

Fasa yang terakhirnya adalah fasa penggunaan dan maklum balas. Dalam fasa ini, sistem telah digunakan oleh pengguna seperti pembangun dan pereka bentuk web. Maklum balas daripada pengguna telah dikumpulkan dan dianalisis. Berdasarkan maklum balas yang dipilih dan dianalisis, dokumen spesifikasi keperluan telah diubahsuaikan. Pusingan yang baru untuk reka bentuk, pembangunan, pengujian, pembangunan dan maklum balas akan dijalankan sehingga projek memenuhi keperluan pelanggan.

ORGANISASI LAPORAN

Laporan teknik ini mengandungi tiga bahagian iaitu pengenalan, metodologi kajian dan keputusan dan bincangan. Pengenalan akan membincang latar belakang, objektif, skop, justifikasi dan kepentingan, metodologi. Metodologi kajian mengandungi model process pembangunan, kaedah pengumpulan data, kaedah analisis data dan pengukuran dan alat ukur manakala kesimpulan akan mengandungi ringkasan hasil kajian, objektif, impak dan implikasi, kelemahan dan cadangan dan ringkasan keseluruhan. Kesemua bahagian ini akan membentuk keseluruhan struktur laporan yang lengkap dan sempurna dan memberi kefahaman tentang projek yang dilakukan dalam pembangunan sistem WAE.

METODOLOGI KAJIAN

Model proses pembangunan yang digunakan dalam projek ini adalah pendekatan pembangunan tangkas. Metodologi tangkas dipilih kerana metodologi ini adalah fleksibel dan dapat mengurangkan risiko kegagalan. Bukan itu sahaja, sistem dapat ditambah baik mengikut maklum balas yang didapati dengan menggunakan metodologi tangkas.

Sistem ini telah menjalankan pengujian kebolegunaan dengan menggunakan kajian soal selidik. Kaedah kajian soal selidik merupakan salah satu kaedah yang sesuai untuk mengumpul data daripada pengguna. Kajian ini bertujuan untuk mendapat maklum balas pengguna selepas menggunakan sistem penilaian kebolehcapaian web berasaskan sistem kabur untuk laman web e-dagang. Oleh itu, kajian soal selidik yang mengandungi soalan-soalan daripada aspek kemudahan pembelajaran, kebolehingatan, kecekapan, keberkesanan, kepuasan hati dan pertunangan. Sebanyak 15 orang pengguna yang mempunyai pengalaman dalam pembangun web telah dipilih dalam kajian soal selidik ini.

Data yang dikumpul telah dianalisis dengan menggunakan kaedah analisis kuantitatif. Analisis Kuantitatif telah melibatkan penggunaan teknik-teknik matematik dan statistik untuk mengkaji dan menafsirkan data.

Beberapa metrik telah digunakan untuk mengukur keberkesanan pembangunan hasil projek. Data yang dikumpul dengan menggunakan soal selidik daripada pengguna telah menjadi salah satu metrik untuk mengukur keberkesanan pembangunan hasil projek. Bukan itu sahaja, jumlah kesalahan atau masalah yang dihadapi semasa menjalankan ujian kotak hitam juga menjadi metrik untuk mengukur keberkesanan pembangunan hasil projek.

Keputusan dan Perbincangan

Keputusan pengujian kebolehgunaan telah ditunjuk seperti berikut. Jadual 1, 2 dan 3 telah menunjukkan data demografi responden.

Jadual 1: Jantina Responden

Jantina	Kekerapan	Peratus
Lelaki	4	26.7
Perempuan	11	73.3

Jadual 2: Umur Responden

Umur	Kekerapan	Peratus
< 19	0	0
20-21	1	6.7
22-23	13	86.7
>24	1	6.7

Jadual 3: Pengalam Responden dalam Pembangun Web

Bilangan laman web yang dibangunkan	Kekerapan	Peratus
0	0	0
1	4	26.7
2	9	60.0
>3	2	13.3

Berdasarkan data demografi responden, terdapat empat orang lelaki dan 11 orang perempuan memberi maklum balas tentang sistem ini. Semua responden mempunyai pengalaman tentang pembangunan laman web.

Kajian soal selidik ini telah menggunakan Skala Likert yang terdiri daripada lima pilihan skala seperti yang ditunjukkan dalam jadual 4.

Jadual 4: Jadual Skala Likert

Penerangan	Markah
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Neutral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Jadual 5 telah menunjukkan analisis statistik bagi faktor kemudahan pembelajaran, kebolehingatan, kecekapan, keberkesanan, kepuasan hati dan pertunangan.

Jadual 5: Analisis Statistik Berdasarkan Faktor

Faktor	Mean
Kemudahan Pembelajaran (<i>Learnability</i>)	
1. Saya mudah mempelajari cara penggunaan aplikasi ini.	4.60
2. Saya tidak perlu mengambil masa yang banyak untuk mempelajari cara mengguna aplikasi ini.	4.47
3. Saya dapat mencari maklumat yang diperlukan untuk menggunakan aplikasi ini.	4.73
4. Saya dapat menavigasi aplikasi ini dengan mudah	4.67
Kebolehingatan (<i>Memorability</i>)	
1. Saya dapat mengingatkan cara menggunakan aplikasi ini walaupun saya tidak menggunakannya untuk tempoh yang lama.	4.73
2. Saya tidak perlu sering merujuk kepada arahan atau bahagian bantuan aplikasi ini.	4.87
3. Saya dapat mengingat langkah-langkah untuk menyelesaikan penilaian dalam aplikasi ini.	4.60
4. Saya dapat mengingat lokasi fungsi dalam aplikasi ini dengan mudah.	4.87
5. Saya dapat mengingat istilah yang digunakan dalam aplikasi dengan mudah.	4.60
Kecekapan (<i>Efficiency</i>)	
1. Saya dapat menyelesaikan tugas dengan cepat apabila	4.60

menggunakan aplikasi ini.	
2. Saya dapat menyelesaikan tugas dengan langkah yang kurang.	4.60
3. Saya dapat mencari ciri yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dalam aplikasi ini dengan mudah.	4.67
4. Saya dapat menavigasi antara bahagian aplikasi yang berbeza dengan mudah.	4.73
5. Saya dapat menyesuaikan aplikasi ini dengan mengikut keperluan saya.	4.87
Keberkesanan (<i>Effectiveness</i>)	
1. Saya dapat menyelesaikan tugas saya tepat dengan menggunakan aplikasi ini.	4.80
2. Saya tidak kerap menghadapi ralat atau halangan semasa menggunakan aplikasi.	4.73
1. Saya dapat memulih daripada ralat semasa menggunakan aplikasi dengan mudah.	4.87
2. Aplikasi ini memenuhi keperluan saya.	4.60
Kepuasan Hati (<i>Satisfaction</i>)	
1. Saya berpuas hati dengan pengalaman keseluruhan menggunakan aplikasi.	4.67
2. Saya akan mengesyorkan aplikasi ini kepada orang lain.	4.47
1. Aplikasi ini menarik saya secara visual.	4.53
2. Aplikasi ini memenuhi jangkaan saya.	4.67
3. Saya mudah untuk memberi maklum balas atau melaporkan isu dengan aplikasi ini.	4.60
Pertunangan (<i>Engagement</i>)	
1. Saya minat untuk menggunakan aplikasi ini.	4.80
2. Saya akan mengesyorkan aplikasi ini kepada orang lain.	4.40

Keputusan analisis statistik bagi faktor yang dinyatakan dalam jadual 5 telah dinilai dengan mengikut tahap prestasi yang ditunjukkan dalam Jadual 6. Jadual 7 telah menunjukkan markah dan tahap untuk setiap faktor.

Jadual 6: Jadual Tahap Markah

Markah	Tahap
0 – 1.67	Lemah
1.68 – 3.34	Sederhana
3.35 – 5	Baik

Jadual 7: Markah dan Tahap untuk Setiap Faktor

Faktor	Markah	Tahap
Kemudahan Pembelajaran	4.6175	Baik
Kebolehingatan	4.7340	Baik
Kecekapan	4.6940	Baik
Keberkesanan	4.7500	Baik
Kepuas Hati	4.5880	Baik
Pertunangan	4.6000	Baik

Berdasarkan jadual 7, sistem ini mempunyai tahap baik dalam faktor kemudahan pembelajaran. Ini bermaksud sistem ini mudah dipelajari. Pengguna boleh mempelajari cara mengguna sistem ini dengan mudah. Faktor kebolehingatan mendapat markah 4.7340 dan mempunyai tahap baik. Ini telah membawa maksud cara mengguna sistem ini mudah diingat dan pengguna dapat menggunakan sistem ini dengan mudah walaupun tidak mengguna sistem ini dalam tempoh yang lama. Selain itu, sistem ini mempunyai tahap baik untuk faktor kecekapan dan keberkesanan. Ini telah menunjukkan pengguna merasa sistem ini mempunyai kecekapan dan keberkesanan yang baik. Faktor kepuas hati mempunyai markah 4.5880 dan tahap baik. Ini telah menunjukkan pengguna berpuas hati dengan pengalaman keseluruhan sistem. Akhirnya, sistem ini mempunyai markah 4.6000 untuk faktor pertunangan. Ini telah menunjukkan pengguna mempunyai minat terhadap sistem ini.

Terdapat beberapa sistem yang sedia ada dalam pasaran yang mempunyai fungsi menilai kebolehcapaian laman web. Jadual 8 telah menunjukkan perbandingan antara sistem yang sedia ada dan sistem yang dibangunkan.

Jadual 8: Perbandingan antara sistem sedia ada dan sistem yang dibangunkan

Ciri-ciri	Accessibility Checker	AChecker	WAVE	Sistem yang akan dibangunkan
Platform	Laman web	Laman web	Laman web,, sambungan penyemak imbas	Laman web
Pembangunan Bahasa	Luar negara Bahasa Inggeris	Luar negara Bahasa Inggeris	Luar negara Bahasa Inggeris	Malaysia Bahasa Inggeris
Penggunaan sistem secara percuma	Ya, tetapi hanya untuk 5 muka surat sahaja	Ya	Ya	Ya
Pendaftaran dan log masuk pengguna	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Piawaiian yang digunakan	ADA, Section 508, AODA, EAA, RGAA, DDA, BITV, EQA, WCAG	WCAG 1.0, WCAG 2.0, WCAG 2.1, BITV 1.0, Section 508, Stanca Act	Section 508, WCAG 2.1	WCAG 2.1
Fungsi menghasilkan laporan	Ya	Ya	Ya	Ya
Fungsi memberikan markah	Ya, satu markah untuk kebolehcapaian sahaja	Ya, terdapat 4 markah iaitu dari segi <i>performance</i> , <i>accessibility</i> , <i>best practice</i> dan SEO	Tidak	Ya
Antara muka pengguna	Menggunakan <i>Responsive Web Design (RWD)</i>	Menggunakan <i>Responsive Web Design (RWD)</i>	Tidak Menggunakan <i>Responsive Web Design (RWD)</i>	Menggunakan <i>Responsive Web Design (RWD)</i>
Metodologi Penilaian Kebolehcapaian	Kotak Hitam (<i>Black-box</i>)	Kotak Hitam (<i>Black-box</i>)	Kotak Hitam (<i>Black-box</i>)	Kotak Hitam (<i>Black-box</i>)

Persamaan antara sistem yang sedia ada dan sistem yang dibangunkan adalah semua sistem merupakan laman web. Bukan itu sahaja, penggunaan sistem adalah secara percuma dan tidak memerlukan log masuk untuk pengguna menggunakan fungsi penilaian kebolehcapaian laman web. Semua sistem mempunyai fungsi menghasilkan laporan supaya pengguna mempunyai kefahaman tentang keputusan penilaian.

Perbezaan antara sistem yang sedia ada dan sistem yang dibangunkan adalah piawaian yang digunakan. Sistem WAE telah menggunakan WCAG 2.1 sahaja, tetapi sistem yang sedia ada menggunakan beberapa piawaian. Bukan itu sahaja, sistem yang dibangunkan memerlukan pengguna untuk memberi pangkat kepada empat prinsip dalam WCAG 2.1 tetapi sistem yang sedia ada hanya memerlukan pengguna memasukkan pautan laman web sahaja.

Sistem penilaian kebolehcapaian web berasaskan sistem kabur untuk laman web e-dagang merupakan sistem pertama yang menggunakan sistem kabur dalam penilaian kebolehcapaian laman web. Dengan menggunakan sistem kabur, sistem penilaian ini mempunyai metodologi sistematik untuk menilai kebolehcapaian web dan mengambil kira persepsi manusia. Bukan itu sahaja, sistem ini juga memberi pengguna fleksibiliti untuk menyesuaikan jadual skala. Ini telah membantu pembangun web untuk menilai kebolehcapaian laman web dengan lebih mudah dan sistematik.

Walaupun sistem ini telah menunjukkan keberkesanan dan kebolehgunaan, terdapat beberapa cadangan kajian masa hadapan yang boleh dikaji oleh penyelidik lain. Cadangan pertama ialah kajian lanjut boleh merangkumi kriteria kejayaan yang mempunyai tahap AA dan AAA dalam sistem ini. Selain itu, kajian lanjut boleh memberi pengguna fleksibiliti untuk menyesuaikan sistem kabur supaya pengguna mempunyai fleksibiliti yang lebih tinggi terhadap sistem ini.

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, sistem penilaian kebolehcapaian web berasaskan sistem kabur untuk laman web e-dagang (WAE) telah menunjukkan ia mempunyai tahap baik dalam kemudahan pembelajaran, kebolehingatan, kecekapan, keberkesanan, kepuasan hati dan pertunangan. Dalam perbandingan dengan sistem yang sedia ada dalam pasaran, WAE telah menawarkan metodologi yang sistematik dan mengambil kira persepsi manusia dan pihak kepentingan.

Objektif yang ditetapkan dalam bahagian pengenalan telah dicapai melalui pembangunan sistem penilaian kebolehcapaian web berasaskan sistem kabur untuk laman web e-dagang (WAE). Sistem ini telah berjaya menggunakan metodologi yang sistematik untuk menilai kebolehcapaian laman web e-dagang. Bukan itu sahaja, sistem ini juga dapat mengambil kira persepsi manusia dan pihak kepentingan dan memberi fleksibiliti kepada pengguna.

Hasil kajian ini telah memberi impak dan implikasi yang penting kepada bidang ilmu. Dengan menggunakan sistem kabur dalam sistem penilaian kebolehcapaian laman web, WAE dapat membantu pembangun web untuk membina laman web e-dagang yang mempunyai kebolehcapaian yang tinggi. WAE dapat mendorong pembangun web untuk mengambil kira persepsi manusia dan pihak kepentingan untuk membina laman web yang mempunyai kebolehcapaian.

WAE telah menunjukkan keberkesanan dan kebolehgunaan, tetapi ia masih ada perkara untuk menambah baik. Perkara pertama yang dapat diperbaiki adalah antara muka sistem. Antara muka sistem masih perlu diperbaiki untuk memberi pengguna pengalaman yang lebih baik. Cadangan untuk kajian masa hadapan adalah menambah kriteria kerjayaan WCAG 2.1 tahap AA dan AAA. Selain itu, cadangan lain ialah memberi pengguna fleksibiliti untuk menyesuaikan sistem kabur.

Sistem penilaian kebolehpapaian web berasaskan sistem kabur untuk laman web e-dagang adalah satu sistem yang boleh membantu pembangun web untuk membina laman web e-dagang yang mempunyai kebolehpapaian yang tinggi.

Penghargaan

Bersyukurnya saya Lim Shi Tong dapat menyiapkan projek ini bagi memperoleh Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Perisian (Pembangunan Sistem Maklumat) dalam tempoh masa yang ditetapkan. Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Dr Kerk Yi Wen selaku penyelia projek saya. Beliau telah memberi tunjuk ajar, teguran, nasihat kepada saya. Dengan pembantuan Dr Kerk, saya dapat berjaya membangunkan sistem ini dan menyiapkan kajian ini.

Selain itu, saya juga perlu mengucapkan terima kasih kepada ibu bapa saya, Encik Lim Chun Siong dan Puan Leong Siew Far. Mereka memberi sokongan, kasih sayang, peringatan dan panduan hidup kepada saya. Tanpa dorongan mereka, saya tidak dapat menyiapkan kajian ini.

Saya juga perlu mengucapkan terima kasih kepada sahabat karib saya yang memberi banyak bantuan dan kata-kata semangat kepada saya. Akhirnya, ucapan terima kasih juga kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam memberikan sumbangan dan cadangan kepada saya dalam menyiapkan tesis ini.

RUJUKAN

Hamid, S., Bawany, N.Z. & Zahoor, K. 2020. Assessing ecommerce websites: Usability and accessibility study. *2020 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACISIS 2020*, hlm. .

Lazar, J., Dudley-Sponaule, A. & Greenidge, K.D. 2004. Improving web accessibility: A study of webmaster perceptions. *Computers in Human Behavior* 20(2).

Overview of UK website accessibility laws. (n.d.). . <https://www.siteimprove.com/glossary/uk-accessibility-laws/> [12 Januari 2023].

Thatcher, J., Burks, M.R., Heilmann, C., Shawn Lawton, H., Andrew Kirkpatrick, Patrick H. Lauke, Bruce Lawson Bob Regan, R.R.M.U. & Waddell, C. 2006. Web Standards and Regulatory Compliance. *Friends of Ed*, hlm.

Lim Shi Tong (A180172)
Dr. Kerk Yi Wen
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia