

# Pemilu Inklusif: Analisis Aksesibilitas *Website* Komisi Pemilihan Umum (KPU) Berdasarkan WCAG 2.1

Shabrina Syntha Dewi<sup>1</sup>, Rahmatul Furqan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Makassar, <sup>2</sup>Universitas Hasanuddin

<sup>1</sup>shabrinasd@unm.ac.id

<sup>2</sup>rahmatul.furqan@unhas.ac.id

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat aksesibilitas *website* Komisi Pemilihan Umum (KPU) Republik Indonesia (RI) dan pentingnya memastikan bahwa *website* tersebut dapat diakses oleh semua individu, termasuk penyandang disabilitas. Metode evaluasi yang digunakan adalah *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* (WCAG-EM), yang mengacu pada *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) versi 2.1. Evaluasi dilakukan menggunakan alat otomatis bernama *SortSite*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa isu yang mempengaruhi tingkat aksesibilitas laman *website* KPU RI. Secara umum, 42% indikator aksesibilitas mengalami masalah di atas rata-rata. Terdapat 13 isu yang masuk kategori level A, menunjukkan adanya hambatan fundamental dalam mengakses *website* bagi penyandang disabilitas, terutama yang mengalami gangguan penglihatan. Isu-isu ini perlu segera ditangani untuk memenuhi kebutuhan aksesibilitas dasar. Selain itu, terdapat juga isu-isu level AA dan AAA yang harus diatasi guna meningkatkan tingkat aksesibilitas *website* KPU secara optimal. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya perbaikan *website* agar dapat diakses oleh semua kalangan, termasuk penyandang disabilitas, untuk meningkatkan partisipasi mereka dalam proses demokrasi.

**Kata Kunci:** Aksesibilitas; KPU; Pemilu; *Website*; WCAG

## I. PENDAHULUAN

Sebagai negara demokrasi, Indonesia wajib melaksanakan pemilihan umum dalam suasana keterbukaan dengan kebebasan berpendapat dan kebebasan berserikat sebagai bentuk pengakuan yang tinggi terhadap hak-hak individu (Pramusinto & Kumorotomo, 2009). Pemilihan umum memiliki peran penting sebagai instrumen untuk memastikan partisipasi aktif masyarakat dalam pengambilan keputusan politik (Halalia, 2016). Pesta demokrasi tersebut tidak hanya menjadi ajang untuk memilih pemimpin, tetapi juga sebagai wujud partisipasi rakyat dalam menentukan arah perubahan melalui proses pemilihan yang terbuka dan transparan (Perdana, 2019).

Namun, meskipun pemilihan umum memiliki peran yang signifikan dalam demokrasi, partisipasi politik masyarakat masih menjadi sorotan di setiap berlangsungnya pesta demokrasi tersebut (Halalia, 2016). Sekalipun hak-hak asasi politik, yang juga dikenal sebagai *political rights*, memberikan kesempatan bagi setiap warga negara untuk berpartisipasi dalam pemerintahan, menggunakan hak pilih dan hak dipilih dalam pemilu, serta hak untuk bergabung dan mendirikan partai politik tertentu telah diatur dalam Pasal 23 ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (Pramusinto & Kumorotomo, 2009).

Partisipasi penyandang disabilitas dalam pemilu masih menghadapi tantangan. Padahal, dikutip dalam pemberitaan Kompas (2023), data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 sendiri menunjukkan bahwa jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai sekitar 22,5 juta orang atau sekitar 10% dari total populasi. Meskipun di Indonesia terdapat undang-undang yang melindungi hak-hak penyandang disabilitas, partisipasi mereka dalam berbagai aspek kehidupan masih rendah, termasuk dalam hal politik (*Australia Indonesia Partnership for Justice*, 2014). Faktor-

faktor seperti stigma sosial, keterbatasan aksesibilitas fisik dan informasi, serta kurangnya kesadaran akan hak-hak mereka, menjadi hambatan dalam meningkatkan partisipasi penyandang disabilitas (Komnas Ham RI, 2011). Partisipasi aktif penyandang disabilitas dalam pemilihan umum tidak hanya penting dalam konteks perlindungan hak asasi manusia, tetapi juga dalam memastikan keberlangsungan sistem demokrasi yang inklusif di Indonesia (Saputra, Jendrius & Bakaruddin, 2019).

Dalam konteks hak politik bagi penyandang disabilitas, Indonesia sebagai negara demokrasi seharusnya memberikan ruang yang luas bagi masyarakat, termasuk penyandang disabilitas, untuk berpartisipasi dalam ranah politik dan sistem pemerintahan (Perdana, 2019). Komitmen ini salah satunya tertuang dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas (Astuti & Suharto, 2021). Namun, masih terdapat beberapa permasalahan yang sering muncul terkait dengan pemenuhan hak politik bagi penyandang disabilitas. Hasil pantauan yang dilakukan oleh Sasana Integrasi dan Advokasi Difabel (SIGAB) dan organisasi peduli disabilitas lainnya pada Pemilu tahun 2014 menunjukkan adanya ketidakberpihakan bagi penyandang disabilitas sebagaimana dikutip Halalia, M. R. (2016). Untuk mengatasi hal ini, Peraturan DKPP No. 2 Tahun 2017 tentang Kode Etik dan Pedoman Perilaku Penyelenggara Pemilu memberikan perhatian pada prinsip aksesibilitas (Halalia, 2016).

Prinsip aksesibilitas ini perlu menjadi pedoman bagi penyelenggara pemilu termasuk Komisi Pemilihan Umum (KPU) untuk mewujudkan proses demokrasi yang adil dan transparan (Abdillah, 2015). Termasuk pula dalam hal penyebarluasan informasi. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab dalam menyelenggarakan pemilihan umum di Indonesia, Komisi Pemilihan Umum (KPU) memiliki peran penting dalam menyediakan informasi yang

diperlukan oleh masyarakat, termasuk penyandang disabilitas, menjelang pemilu serentak tahun 2024. Salah satu media informasi yang dimiliki oleh KPU adalah *website* resmi mereka, yang dapat diakses melalui <https://www.kpu.go.id/>. *Website* KPU menjadi sumber informasi yang vital bagi para pemilih, baik itu informasi terkait calon pemimpin, program partai politik, jadwal pemilu, tata cara pemilihan, dan berbagai informasi lain yang relevan dengan proses pemilihan umum. Namun, untuk memastikan bahwa *website* tersebut benar-benar dapat diakses oleh semua individu, termasuk penyandang disabilitas, penting untuk memastikan bahwa tingkat aksesibilitasnya memenuhi standar yang sesuai.

Aksesibilitas *website* adalah kemampuan sebuah situs web untuk diakses dan digunakan dengan mudah oleh individu dengan berbagai kemampuan, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan fisik, penglihatan, pendengaran, atau keterampilan kognitif (Kesswani & Kumar, 2016). Oleh karena itu, sangat penting bagi KPU untuk memperhatikan aspek aksesibilitas dalam merancang dan mengembangkan *website* mereka.

Sehingga, penting untuk mengkaji tingkat aksesibilitas *website* KPU Indonesia berdasarkan panduan WCAG 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines*). WCAG 2.1 adalah seperangkat pedoman internasional yang ditujukan untuk memastikan aksesibilitas *website* bagi semua pengguna, termasuk penyandang disabilitas (Ismail & Kuppusamy, 2019). Dengan menganalisis tingkat aksesibilitas *website* KPU berdasarkan WCAG 2.1, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana *website* KPU memenuhi standar aksesibilitas yang diperlukan bagi penyandang disabilitas.

Di satu sisi, partisipasi pemilih disabilitas dalam proses pemilihan umum memang telah menarik perhatian beberapa peneliti sebelumnya. Hal ini menandakan pentingnya perlindungan hak pilih bagi kelompok rentan ini, karena hak memilih merupakan esensi utama dari demokrasi yang menjamin kesetaraan hak bagi semua warga negara. Namun, hingga kini, masih belum ada penelitian yang secara khusus menyoroti aksesibilitas *website* KPU Indonesia sebagai media penyalur informasi resmi pemilu, khususnya yang merujuk pada panduan terbaru WCAG 2.1 yang dipublish mulai Juni 2018 (*World Wide Web Consortium*, 2018). Sehingga, penelitian ini menjadi relevan karena dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hambatan-hambatan yang dihadapi oleh penyandang disabilitas dalam mengakses informasi politik melalui *website* KPU.

Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang aksesibilitas *website* KPU Indonesia. Sehingga, pada gilirannya dapat membantu meningkatkan partisipasi penyandang disabilitas dalam pemilihan umum. Melalui pemahaman ini, diharapkan langkah-langkah yang lebih efektif dapat diambil untuk memastikan bahwa *website* KPU menjadi saluran informasi yang dapat diakses dengan baik oleh semua individu, termasuk penyandang disabilitas.

Pada dasarnya *website* merupakan halaman yang berisikan informasi yang disajikan secara *online* atau daring

melalui jaringan internet. Dalam penjelasan Gregorius, sebuah *website* dapat didefinisikan sebagai sekumpulan halaman web yang saling terhubung dan terkait satu sama lain. Web terdiri dari halaman-halaman, dengan *homepage* sebagai halaman teratas yang berfungsi sebagai titik awal. Halaman-halaman lain yang terkait dengan *homepage* disebut sebagai *child page*, yang biasanya memiliki *hyperlink* yang mengarah ke halaman lain dalam web (Sutisna, 2008: 30). *Website* juga dapat dimaknai sebagai sebuah metode untuk menampilkan informasi di internet dalam berbagai bentuk, termasuk teks, gambar, suara, dan video. Web memiliki sifat interaktif dan memiliki kemampuan untuk menghubungkan dokumen satu dengan yang lain melalui *hyperlink* (*hypertext*), yang dapat diakses melalui browser (Yuhefizar, 2008: 16).

Sementara itu, aksesibilitas secara sederhana mengacu pada kemampuan *website* untuk dijangkau oleh pengguna dengan berbagai kondisi dan kebutuhan. Terutama pada *website* pemerintah, aksesibilitas menjadi sangat penting karena *website* tersebut dibiayai oleh publik dan harus dapat diakses oleh semua orang. Tujuan utama dari aksesibilitas *website*, atau yang dikenal sebagai *website accessibility*, adalah memastikan bahwa halaman-halaman dalam sebuah *website* dapat dengan mudah dinavigasi dan dibaca oleh pengguna, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan seperti difabel, orang tua, atau kondisi lain yang membuat sulit bagi mereka untuk mengakses *website* biasa (Ismail & Kuppusamy, 2019).

Indikator aksesibilitas berfokus pada kemampuan pengguna atau masyarakat umum dalam mengakses sebuah *website* (Kesswani & Kumar, 2016). Masalah akses terhadap *website* menjadi penting terutama bagi pengguna yang membutuhkan perlakuan khusus, seperti orang tua dengan penurunan penglihatan dan kemampuan membaca, serta masyarakat dengan kebutuhan khusus yang tidak dapat mengakses konten teks biasa. Hal ini menyebabkan rendahnya tingkat aksesibilitas suatu *website*. Selain itu, kualitas *website* itu sendiri juga mempengaruhi aksesibilitas, misalnya ukuran teks yang terlalu besar atau terlalu kecil, kontras warna teks dan latar belakang, gambar yang tidak proporsional, atau letak gambar yang menghalangi teks. Kualitas *website* yang baik diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas, oleh karena itu dibuatlah panduan seperti *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) untuk membantu pengembang *website* di seluruh dunia merancang *website* dengan tingkat aksesibilitas yang tinggi (*World Wide Web Consortium*, 2018).

WCAG adalah panduan standar yang dibuat oleh *World Wide Web Consortium* (W3C) di bawah mandat *Web Accessibility Initiative* (WAI) sejak tahun 1999 (*World Wide Web Consortium*, 2018). Sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam WCAG, *website* diharapkan memenuhi beberapa fitur dasar, termasuk menyediakan teks alternatif untuk konten non-teks, memberikan alternatif untuk media, variasi presentasi konten, serta teks konten yang mudah dipahami, dapat diprediksi, dan kompatibel.

Idealnya, pengujian tingkat aksesibilitas *website* tidak hanya mengandalkan alat uji otomatis, tetapi juga

dilakukan dengan pengujian manual dengan melibatkan umpan balik dari pengguna (*World Wide Web Consortium*, 2018). Misalnya, beberapa pengguna diminta untuk mengakses sebuah *website* dan dihitung berapa waktu yang mereka butuhkan untuk mengakses informasi dalam *website* tersebut. Selanjutnya, pengguna diminta untuk mengisi kuesioner yang berisi pertanyaan tentang keterjangkauan *website* tersebut. Namun, dalam beberapa kasus, pengujian otomatis sudah cukup membantu dalam mengetahui tingkat aksesibilitas *website*, setidaknya pada tahap awal.

WCAG menetapkan beberapa fitur dasar yang harus dipenuhi oleh sebuah *website*. Ini meliputi penyediaan alternatif teks untuk konten non-teks, pilihan alternatif untuk media, berbagai cara dalam menyajikan konten, serta penggunaan teks konten yang mudah dipahami, dapat diprediksi, dan kompatibel (Kesswani & Kumar, 2016). Sebagai alat ukur, WCAG memberikan panduan yang jelas dan standar yang harus diikuti oleh *website*. Panduan terbaru saat ini adalah versi WCAG 2.1 yang mulai digunakan sejak 5 Juni 2018. WCAG 2.1 diinisiasi dengan tujuan untuk meningkatkan panduan aksesibilitas bagi tiga kelompok utama: pengguna dengan disabilitas kognitif atau belajar, pengguna dengan penglihatan rendah, dan pengguna dengan disabilitas pada perangkat seluler. Banyak cara untuk memenuhi kebutuhan ini diusulkan dan dievaluasi, dan sejumlah cara tersebut diolah oleh Kelompok Kerja.

Persyaratan struktural yang diwarisi dari WCAG 2.0, kejelasan dan dampak dari usulan, serta jangka waktu pengembangan mengarah pada kumpulan kriteria keberhasilan akhir yang termasuk dalam versi WCAG 2.1. WCAG 2.1 secara bertahap meningkatkan panduan aksesibilitas konten web untuk semua area ini, tetapi menekankan bahwa tidak semua kebutuhan pengguna terpenuhi oleh panduan ini. WCAG 2.1 membangun dan kompatibel dengan WCAG 2.0, yang berarti halaman web yang sesuai dengan WCAG 2.1 juga sesuai dengan WCAG 2.0. (*World Wide Web Consortium*, 2018). Panduan ini telah menjadi acuan bagi banyak organisasi dan pengembang *website* dalam upaya meningkatkan aksesibilitas dan memastikan bahwa *website* mereka dapat diakses oleh semua pengguna, termasuk mereka dengan keterbatasan (W3C, 2008).

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap aksesibilitas dari *website* KPU RI. Metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* (WCAG-EM). WCAG-EM merupakan pendekatan yang digunakan untuk menentukan sejauh mana kesesuaian suatu situs web dengan *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) versi 2.1. Evaluasi dilakukan menggunakan alat otomatis bernama SortSite.

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi literatur: Tahap awal penelitian ini adalah melakukan studi literatur mengenai aksesibilitas *website*, alat

pengujian aksesibilitas, dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi penelitian ini.

- b. Menentukan ruang lingkup evaluasi: Tahap selanjutnya adalah menentukan ruang lingkup evaluasi, yaitu halaman-halaman dalam *website* KPU yang akan dievaluasi. Halaman-halaman yang termasuk dalam evaluasi ini meliputi halaman utama (*home*), halaman profil, halaman download, dan halaman berita. Selain itu, tingkat kesesuaian dengan level WCAG juga ditentukan, yaitu level A (terendah), AA, dan AAA (tertinggi).
- c. *Explore website target*: Tahap ini dilakukan untuk memahami dan mengenal lebih dalam tentang *website* yang menjadi subjek penelitian.
- d. Menguji *website target*: Pengujian terhadap *website target* dilakukan menggunakan alat otomatis *SortSite* untuk mengevaluasi sejauh mana *website* tersebut memenuhi kriteria WCAG 2.1.
- e. Menganalisis hasil: Setelah pengujian selesai, dilakukan analisis terhadap hasil pengujian yang diperoleh dari tahapan sebelumnya. Hasil pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi aksesibilitas *website* KPU RI berdasarkan kriteria WCAG 2.1.

Metode evaluasi ini membantu peneliti dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah aksesibilitas yang ada pada *website* KPU RI, serta memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan aksesibilitas *website* tersebut.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Website* KPU RI

*Website* ini dapat diakses melalui tautan <https://www.kpu.go.id>. Laman utama yang ditunjukkan ketika pengguna mengunjungi *website* resmi KPU RI dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

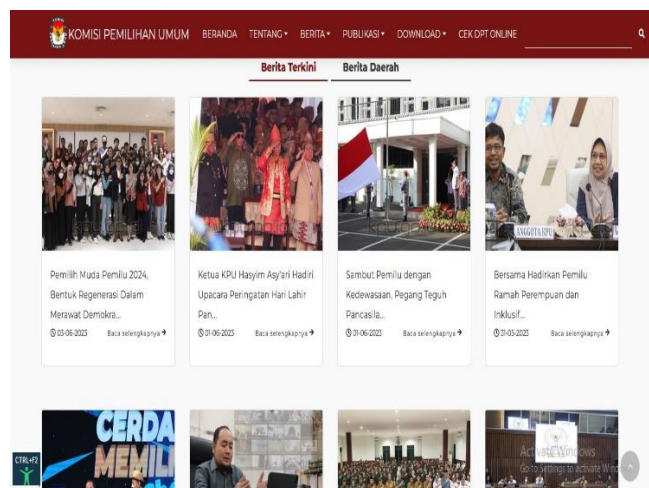


Gambar 1. Halaman Utama *Website* KPU RI

Pada laman utama, pengguna dapat menggulir ke beberapa bagian. Bagian atas berisi kumpulan foto yang terhubung dengan berita utama aktifitas KPU RI. Terdapat pula beberapa pilihan tautan di bagian atas yang mengarahkan pengguna ke sejumlah laman lainnya. Diantaranya tersedia; laman tentang berisi informasi seputar visi misi, sejarah, hingga laporan keuangan KPU RI; laman berita berisi berita terkini, opini, hingga surat edaran; selanjutnya tautan untuk laman publikasi berisi video, foto,

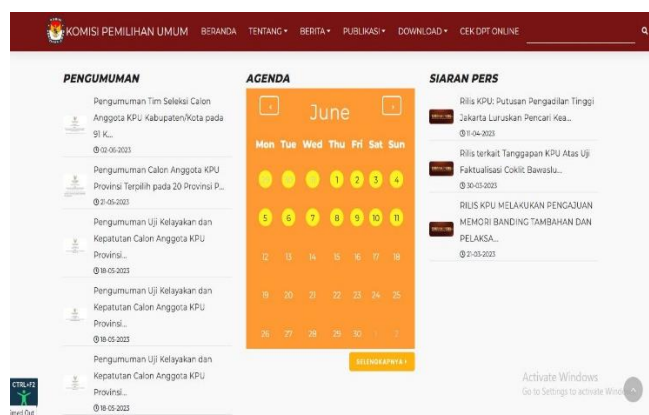
meme, hingga modul dan buku pedoman; kemudian tautan untuk menuju laman download berisi berbagai peraturan dan keputusan; terakhir laman bagi pengguna untuk cek DPT online.

Jika pengguna mengklik ke bawah laman utama, maka bagian selanjutnya akan menunjukkan berbagai pilihan berita terkini sebagaimana terlihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Laman Berita Pada Website KPU RI

Kemudian, jika pengguna lanjut mengklik kebawah maka akan tersedia tampilan berisi daftar agenda, pengumuman dan siaran pers sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Laman Pengumuman dan Agenda pada Website KPU RI

Selanjutnya, di halaman utama juga bisa dijumpai cuplikan info grafis, KPU flash berisi video singkat KPU RI, dan informasi kontak di bagian paling bawah.

### Evaluasi Aksesibilitas

Setelah dilakukan evaluasi secara otomatis melalui aplikasi *SortSite*, diperoleh data bahwa aksesibilitas tautan <https://www.kpu.go.id> memiliki 51% permasalahan dan termasuk dalam kategori *worse than average* atau lebih buruk daripada rata-rata aksesibilitas *website* lainnya berdasarkan *benchmarking*. Selain itu dari hasil evaluasi yang ditampilkan Gambar 4 juga bisa dilihat bahwa 42% indikator aksesibilitas juga memiliki masalah dalam hasil uji melalui *SortSite*.

Category	Issues	Pages	Benchmark
Overall Quality		66 pages with quality issues	⊗ 51% have issues, worse than average
Errors		55 pages with broken links or other errors	⊗ 42% have issues, worse than average
Accessibility		55 pages with accessibility problems	⊗ 42% have issues, worse than average
Compatibility		3 pages with browser specific issues	⊙ 3% have issues, better than average
Search		55 pages with search engine issues	⊗ 42% have issues, worse than average
Standards		58 pages have W3C standards issues	⊗ 45% have issues, worse than average
Usability		64 pages with usability issues	⊗ 49% have issues, worse than average
Totals		131 pages and files checked	

Gambar 4. Ringkasan Hasil Evaluasi Pada Website KPU RI

Lebih rinci, pengujian indikator aksesibilitas menggunakan *SortSite* dilakukan dengan merujuk pada tiga tingkatan penilaian: level A, AA, dan AAA sebagaimana level yang ditetapkan juga pada WCAG 2.1 (*World Wide Web Consortium*, 2018). Level A adalah tingkatan aksesibilitas dasar. Memenuhi persyaratan Level A berarti konten web telah memenuhi prinsip-prinsip aksesibilitas paling fundamental. Persyaratan di tingkat ini harus dipenuhi agar konten web dapat dianggap memiliki tingkat aksesibilitas minimal. Level A memastikan aksesibilitas bagi sebagian besar pengguna dengan keterbatasan, tetapi masih mungkin ada beberapa masalah yang mempengaruhi pengguna dengan kebutuhan aksesibilitas yang lebih spesifik. Level AA adalah tingkatan aksesibilitas yang lebih tinggi daripada Level A. Memenuhi persyaratan Level AA berarti konten web telah memperhatikan persyaratan dasar pada tingkat A dan juga mengatasi masalah aksesibilitas yang lebih luas. Persyaratan di tingkat ini meliputi hal-hal seperti kontras warna yang memadai, navigasi yang mudah dengan keyboard, deskripsi alternatif untuk gambar, dan lainnya. Level AA meningkatkan aksesibilitas untuk lebih banyak pengguna dengan keterbatasan dan menjaga tingkat aksesibilitas yang lebih baik secara keseluruhan. Sementara, Level AAA adalah tingkatan aksesibilitas tertinggi dalam WCAG. Memenuhi persyaratan Level AAA berarti konten web telah memenuhi persyaratan Level A dan Level AA, dan juga mengatasi masalah aksesibilitas yang lebih mendalam dan spesifik. Persyaratan di tingkat ini sangat ketat dan cenderung lebih sulit untuk dicapai. Level AAA memberikan tingkat aksesibilitas tertinggi yang memperhatikan berbagai kebutuhan pengguna dengan keterbatasan, termasuk mereka dengan gangguan penglihatan, ketajaman pendengaran rendah, dan kebutuhan aksesibilitas lainnya.

Pengaruh tingkat aksesibilitas berbeda-beda mengikuti level tersebut. Level A memastikan aksesibilitas dasar dan memberikan aksesibilitas bagi sebagian besar pengguna dengan keterbatasan. Memperbaiki hambatan yang masuk katagori level AA akan meningkatkan aksesibilitas dengan mengatasi masalah aksesibilitas yang lebih luas, memberikan aksesibilitas yang lebih baik untuk pengguna dengan keterbatasan. Sementara, mengatasi hambatan dalam katagori level AAA akan menjamin tingkat aksesibilitas tertinggi dan memperhatikan masalah aksesibilitas yang lebih mendalam, mengakomodasi berbagai kebutuhan aksesibilitas, dan memberikan pengalaman terbaik bagi semua pengguna. Mengikuti tingkat

aksesibilitas yang lebih tinggi (AA atau AAA) akan memastikan bahwa konten web lebih dapat diakses oleh pengguna dengan berbagai kebutuhan dan memenuhi standar aksesibilitas yang lebih tinggi. Hal ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna, mencakup lebih banyak pengguna dengan keterbatasan dan memperluas jangkauan konten web bagi semua orang.

Hasil evaluasi *SortSite* pada *website* <https://www.kpu.go.id> secara detail menunjukkan terdapat 13 masalah pada 55 halaman di tautan resmi KPU RI tersebut yang masuk dalam katagori level A alias tidak dapat digunakan oleh orang-orang khususnya yang memiliki jenis disabilitas atau keterbatasan tertentu, sebagaimana terlihat pada Gambar 5.

Priority	Description and URL	Guideline and Line#	Count
<b>Level A</b>			
13 issues on 55 pages			
●	An element with <code>aria-hidden=true</code> contains focusable content.	<a href="#">WCAG 2.1 A 4.1.2</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 4.1.2</a>	1 pages
●	An element with <code>role=tab</code> must be contained in, or owned by, an element with <code>role=tablist</code>	<a href="#">HTML5 WCAG 2.1 A 1.3.1</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 1.3.1</a>	1 pages
●	Bad value for attribute <code>role</code> .	<a href="#">HTML5 WCAG 2.1 A 1.3.1</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 1.3.1</a>	55 pages
●	Each <code>a</code> element must contain text or an <code>img</code> with an <code>alt</code> attribute.	<a href="#">WCAG 2.1 A F89</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F89</a>	1 pages
●	Element <code>router-link</code> is missing one or more required attributes.	<a href="#">HTML5 ARIA 1.2 WCAG 2.1 A 4.1.2</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 4.1.2</a>	55 pages
●	Elements with <code>role=tablist</code> must contain or own an element with <code>role=tab</code> and must not contain elements with other roles.	<a href="#">HTML5 ARIA 1.2 WCAG 2.1 A 1.3.1</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 1.3.1</a>	1 pages
●	Identify row and column headers in data tables using <code>th</code> elements, and mark layout tables with <code>role=presentation</code> .	<a href="#">WCAG 2.1 A F91</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F91</a>	1 pages
●	<code>img</code> elements must have an accessible name.	<a href="#">WCAG 2.1 A F65</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F65</a>	1 pages
●	Scrolling <code>marquee</code> text is very hard to read for low vision users.	<a href="#">WCAG 2.1 A F16</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F16</a>	1 pages
●	The <code>aria-labelledby</code> attribute must point to IDs of elements in the same document.	<a href="#">HTML5 WCAG 2.1 A 1.3.1</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 1.3.1 ARIA 1.2</a>	1 pages
●	This <code>button</code> element is empty and has no accessible name.	<a href="#">WCAG 2.1 A 4.1.2</a> <a href="#">Section 508 (2017) A 4.1.2</a>	1 pages
●	Use HTML headings instead of applying CSS heading styles to non-headings.	<a href="#">WCAG 2.1 A F2</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F2</a>	55 pages
●	Use semantic markup like <code>strong</code> instead of using the CSS <code>font-weight</code> property.	<a href="#">WCAG 2.1 A F2</a> <a href="#">Section 508 (2017) A F2</a>	1 pages

Gambar 5. Hambatan yang Masuk Dalam Katagori Level A

Berdasarkan temuan ini, diketahui bahwa pada laman utama website KPU RI terdapat elemen pada situs yang memiliki atribut `"aria-hidden=true"`, yang menandakan bahwa elemen tersebut seharusnya disembunyikan dari pembaca layar. Namun, elemen yang disembunyikan tersebut mengandung konten yang tetap dapat menerima fokus, seperti tautan (a), tombol, *input*, pilihan *select*, dan area teks. Ketika pengguna menavigasi situs web menggunakan tombol *tab* atau sentuhan, mereka masih dapat mencapai elemen yang dapat difokuskan di dalam elemen yang disembunyikan ini.

Masalahnya adalah bahwa elemen yang disembunyikan beserta kontennya tidak diucapkan oleh pembaca layar, sehingga pengguna yang mengandalkan pembaca layar/*screen reader* tidak mendapatkan informasi yang diperlukan. Ketika pengguna berinteraksi dengan konten yang dapat difokuskan dalam elemen yang disembunyikan, mereka hanya mendengar keheningan tanpa ada umpan balik auditif yang diperlukan. Ini akan menghambat pengguna yang memiliki keterbatasan dalam penglihatan atau tuna Netra.

Untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan aksesibilitas, disarankan untuk menghapus konten yang dapat difokuskan di dalam elemen yang disembunyikan atau memodifikasi atribut `"aria-hidden"` agar konten yang disembunyikan dapat diucapkan oleh pembaca layar. Hal ini memastikan bahwa pengguna dengan disabilitas dapat mengakses dan memahami konten yang terdapat dalam

elemen yang disembunyikan tersebut (*World Wide Web Consortium*, 2018).

Selain itu, ada beberapa hambatan lain yang diindikasikan bisa menghambat akses bagi pengguna *website* yang mengandalkan *screen reader*. Pada 55 laman yang terkait dengan *website* KPU RI, ditemukan kesalahan dalam nilai atribut `"role"` pada suatu elemen. Atribut `"role"` mengubah cara pembaca layar mengucapkan konten. Jika nilai atribut tersebut tidak valid, konten dapat terbaca dengan salah. Pada halaman-halaman tersebut, terdapat penggunaan atribut `"role"` yang tidak diperbolehkan. Ini mengakibatkan fitur aksesibilitas semacam *screen reader* kemudian tidak bisa berfungsi secara optimal untuk membacakan informasi dalam laman bagi penyandang tunanetra. Evaluasi juga menunjukkan adanya isu pada penggunaan elemen `"th"` dan atribut `"role"` pada beberapa tabel yang juga menghambat pembaca layar untuk memahami dan membaca tabel dengan baik.

Masalah aksesibilitas lainnya yang muncul juga yakni teks *marquee* yang bergulir dan sulit dibaca bagi pengguna dengan penglihatan yang terbatas. Teks *marquee* adalah elemen teks yang bergerak secara horizontal di sebuah halaman web, biasanya digunakan untuk menampilkan judul berita atau informasi penting lainnya. Namun, gerakan terus-menerus dari teks yang bergulir tersebut dapat menyulitkan pengguna dengan penglihatan yang terbatas untuk fokus dan membaca kontennya. Panduan aksesibilitas WCAG 2.1 A F16 dan *Section 508 (2017) A F16* merekomendasikan mengganti elemen *marquee* dengan

elemen statis seperti *span*. Ini memberikan waktu kepada pengguna dengan penglihatan yang terbatas untuk membaca teks tersebut.

Untuk mengatasi masalah aksesibilitas ini, rekomendasi yang diberikan adalah mengganti elemen *marquee* dengan elemen statis seperti tag `<span>`. Dengan menggunakan elemen statis, teks tetap diam dan tidak bergulir di layar (World Wide Web Consortium, 2018). Perubahan ini memberikan pengguna dengan penglihatan yang terbatas waktu yang lebih banyak untuk membaca teks dengan nyaman.

Isu lainnya pada *website* KPU RI yang masuk kategori level A yakni terkait penggunaan *heading* (judul) dalam HTML. *Heading* sendiri berfungsi sebagai penanda penting di dalam halaman web, memberikan struktur dan organisasi pada konten tersebut. *Heading* membantu pengguna yang melihat secara langsung dan juga pengguna yang menggunakan pembaca layar untuk memahami hierarki dan alur informasi yang disajikan. Permasalahan pada laman muka *website* KPU adalah masih mengandalkan gaya CSS untuk membuat *heading*. Sehingga, disarankan untuk menggunakan elemen *heading* HTML (h1-h6) atau menambahkan atribut tambahan pada elemen *non-heading* untuk menunjukkan bahwa elemen tersebut harus dianggap sebagai *heading* oleh pembaca layar. *Screen reader*, yang merupakan teknologi bantu yang digunakan oleh individu dengan gangguan penglihatan, bergantung pada *heading* untuk menjelajahi konten. Dengan menggunakan elemen *heading* yang tepat atau menambahkan atribut yang sesuai, pengguna pembaca layar dapat dengan mudah menjelajahi dan memahami struktur halaman web.

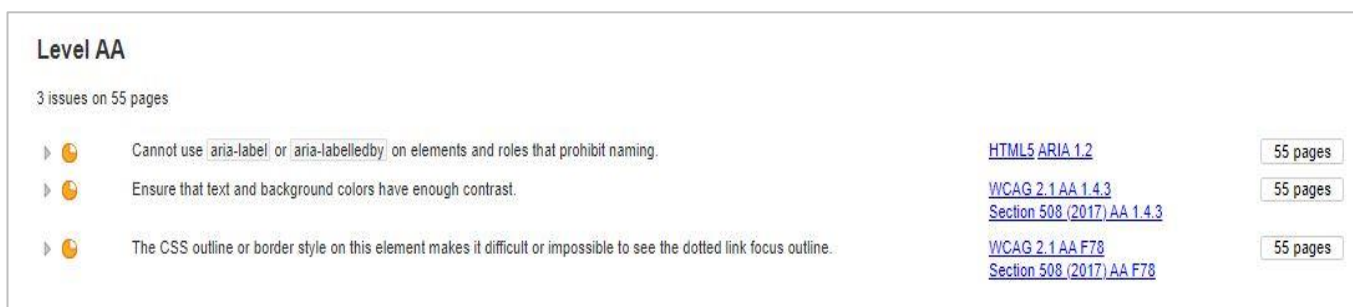
Untuk mencapai ini, *website* KPU dapat menggunakan elemen *heading* HTML (h1-h6): HTML menyediakan serangkaian elemen *heading*, mulai dari h1 (tingkat tertinggi) hingga h6 (tingkat terendah). Elemen-elemen ini harus digunakan dalam urutan hierarki untuk membangun struktur konten (World Wide Web Consortium, 2018). Misalnya, judul utama halaman harus ditandai dengan h1, sedangkan subjudul dalam bagian dapat menggunakan h2, h3, dan seterusnya.

Dengan menggunakan elemen *heading* HTML atau memberikan atribut yang sesuai pada elemen *non-heading*, dapat dipastikan bahwa konten dalam laman *website* memiliki struktur yang tepat dan dapat diakses oleh pengguna pembaca layar. Hal ini membantu mereka menjelajahi dan memahami informasi yang disajikan di halaman web dengan lebih efektif, meningkatkan pengalaman mereka secara keseluruhan.

Selanjutnya, tampilan visual laman utama *website* KPU belum menggunakan markup semantik atau elemen HTML yang menyampaikan makna dan struktur konten, dan masih mengandalkan gaya CSS. Salah satu aspek khusus dari markup semantik adalah menggunakan elemen "*strong*" alih-alih elemen "*span*" untuk teks tebal. Elemen "*strong*" adalah elemen HTML semantik yang mewakili teks yang penting atau memiliki penekanan khusus (World Wide Web Consortium, 2018). Biasanya, elemen ini digunakan untuk menyoroti konten yang perlu diberikan bobot atau penekanan tambahan. Dengan menggunakan elemen "*strong*", konten *website* tidak hanya menunjukkan gaya visual teks tebal, tetapi juga memberikan makna tambahan bagi teknologi bantu dan mesin pencari (World Wide Web Consortium, 2018).

Sementara itu, elemen "*span*" yang digunakan pada *website* KPU adalah wadah umum yang tidak membawa makna khusus. Elemen ini sering digunakan dalam HTML untuk menerapkan gaya atau mengelompokkan elemen secara bersamaan tanpa menyampaikan informasi semantik. Dengan menggunakan elemen "*strong*" alih-alih elemen "*span*" untuk teks tebal, konten *website* ditandai dengan cara yang menyampaikan pentingnya atau penekanan pada teks. Hal ini sangat bermanfaat untuk teknologi bantu seperti pembaca layar, yang dapat menginterpretasikan keberadaan elemen "*strong*" dan menyampaikan arti penting teks kepada pengguna dengan gangguan penglihatan.

Selain sejumlah temuan isu pada kategori level A tersebut, hasil evaluasi *website* KPU juga menunjukkan temuan 3 isu yang menghambat aksesibilitas dan masuk pada kategori level AA sebagaimana terlihat pada hasil olahan oleh *SortSite* pada Gambar 6 di bawah ini



Gambar 6. Hambatan yang Masuk Dalam Katagori Level A

Berdasarkan catatan evaluasi tersebut, pada 55 laman yang terkait dengan *website* KPU, masih terdapat elemen "*div*" dan "*span*" yang dirancang sebagai wadah generik untuk konten lainnya dan tidak memiliki makna semantik yang spesifik tetapi diberi nama atau label menggunakan atribut ARIA (*Accessible Rich Internet*

*Applications*). Padahal, ketentuannya adalah pemberian nama atau label pada elemen "*div*" atau "*span*" perlu diikuti dengan atribut peran yang spesifik yang sesuai untuk konten di dalam elemen tersebut (World Wide Web Consortium, 2018). Meskipun atribut ARIA seperti "*aria-label*" atau "*aria-labelledby*" dapat menjadi alat yang kuat untuk

meningkatkan aksesibilitas, ada batasan pada tempat-tempat di mana mereka dapat digunakan. Elemen "div" dan "span", serta peran-peran tertentu seperti "caption" atau "strong", tidak dapat diberi nama atau label menggunakan atribut ARIA ini. Penting untuk memahami batasan ini dan memilih elemen atau peran semantik yang tepat dalam penamaan atau pelabelan untuk tujuan aksesibilitas.

Hambatan lain yang muncul pada level AA ini adalah terkait kontras antara warna teks dan latar belakang. Secara visual, pada laman *website*, beberapa warna teks dan latar belakangnya belum memiliki kontras yang cukup untuk memungkinkan pengguna dengan berbagai kebutuhan dapat membaca dan memahami informasi dengan lebih baik. Beberapa pengguna mungkin mengalami kesulitan membaca teks abu-abu terang pada latar belakang putih, teks abu-abu gelap pada latar belakang hitam, dan teks putih pada latar belakang merah yang digunakan pada visual *website*. Kontras yang kurang memadai antara warna teks dan latar belakang tersebut dapat membuat sulit bagi pengguna untuk membedakan dan membaca teks dengan jelas.

Untuk memastikan kontras yang memadai, WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) 2.1 menetapkan standar berikut; Rasio kontras harus mencapai 3.0 atau lebih untuk teks dengan ukuran 18 poin atau lebih besar; Rasio kontras harus mencapai 3.0 atau lebih untuk teks tebal dengan ukuran 14 poin atau lebih besar; Rasio kontras harus mencapai 4.5 atau lebih untuk semua teks yang tidak termasuk dalam kriteria di atas.

Rasio kontras mengukur perbedaan kecerahan antara teks dan latar belakang. Semakin tinggi rasio kontras, semakin mudah bagi pengguna membaca teks dengan jelas. Jika kontras antara teks dan latar belakang tidak mencapai standar yang ditetapkan, perlu dilakukan perubahan pada warna teks atau latar belakang untuk meningkatkan kontras. Dengan memastikan kontras yang memadai, pengguna

dengan gangguan penglihatan atau masalah lain yang mempengaruhi persepsi warna dapat membaca konten dengan lebih mudah. Hal ini juga membantu meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dengan penglihatan normal yang dapat mengalami kesulitan membaca teks dengan kontras rendah.

Hambatan terakhir pada *website* KPU untuk memenuhi level AA yakni terkait tampilan fokus dalam keadaan di mana pengguna berinteraksi dengan elemen menggunakan keyboard, dan elemen tersebut menunjukkan indikator visual untuk menunjukkan bahwa fokus berada pada elemen tersebut. Salah satu indikator visual yang umum digunakan adalah garis putus-putus (*dotted*) di sekitar elemen. Namun, hasil evaluasi pada laman KPU menunjukkan pengaturan CSS yang diterapkan pada elemen justru mengganggu tampilan fokus yang berupa garis putus-putus tersebut. Ini terjadi karena penggunaan gaya "outline" atau "border" pada elemen yang menghalangi garis putus-putus fokus terlihat dengan jelas. Untuk memastikan aksesibilitas di level AA, WCAG 2.1 menyarankan agar tidak menghapus gaya "outline" bawaan pada elemen dan mengubah gaya "border" agar tidak menghalangi tampilan garis putus-putus fokus di sekitar elemen yang dapat difokuskan. Penggunaan gaya "border" atau "outline" yang menghalangi tampilan garis putus-putus fokus dapat menyebabkan masalah bagi pengguna yang menggunakan keyboard saja. Ini penting karena pengguna dengan keterbatasan penglihatan atau yang mengandalkan keyboard memerlukan indikator visual yang jelas untuk menavigasi dan berinteraksi dengan elemen pada halaman web.

Hasil evaluasi *website* KPU RI juga menunjukkan masih adanya beberapa hambatan yang perlu ditingkatkan agar tingkat aksesibilitasnya bisa lebih tinggi hingga di level AAA. Diantaranya terdapat tiga isu pada katagori level ini sebagaimana pada Gambar 7.



Level AAA		
3 issues on 55 pages		
▶	Avoid specifying a new window as the target of a link with <code>target=blank</code> .	WCAG 2.1 AAA F22 55 pages
▶	Don't use CSS animations or transitions in interactions without giving the user a way to turn them off.	WCAG 2.1 2.3.3 55 pages
▶	Several links on a page share the same link text, but go to different destinations.	WCAG 2.1 AAA 2.4.9 1 pages

Gambar 7. Hambatan yang Masuk Dalam Katagori Level AAA

Pertama, hasil evaluasi menyarankan *website* KPU untuk menghindari penggunaan "target=blank" untuk membuka jendela baru. Menampilkan jendela baru tanpa peringatan dapat sangat membingungkan bagi pengguna yang tidak dapat melihat dan perangkat mobile. Beberapa pembaca layar dan perangkat mobile memberikan indikasi yang sangat sedikit bahwa sebuah tab atau jendela baru telah terbuka. Penggunaan atribut "target=blank" pada tautan akan membuat tautan tersebut membuka halaman baru dalam jendela atau tab baru. Ini dapat menyebabkan masalah

aksesibilitas bagi beberapa pengguna, terutama pengguna dengan keterbatasan visual atau pengguna perangkat mobile. Bagi pengguna yang tidak dapat melihat atau menggunakan perangkat mobile, pembaca layar atau perangkat mobile mungkin memberikan sedikit atau bahkan tidak ada indikasi bahwa jendela baru telah terbuka. Hal ini dapat membingungkan pengguna dan mengganggu pengalaman mereka dalam berinteraksi dengan konten.

Untuk mengatasi masalah ini, WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) merekomendasikan beberapa

langkah. Pertama, jika memungkinkan, sebaiknya hindari menggunakan `target=_blank` untuk membuka jendela baru. Alih-alih itu, biarkan tautan membuka halaman baru di jendela/tab yang sama. Namun, jika tidak dapat dihindari untuk membuka jendela baru, peringatan harus diberikan kepada pengguna dengan menyisipkan peringatan "dibuka di jendela baru" ke dalam teks tautan itu sendiri agar pengguna dapat memahaminya sebelum mengklik tautan. Selain itu, juga dapat menambahkan peringatan menggunakan atribut `title` atau atribut `aria-describedby` pada tautan tersebut. Dengan cara ini, pengguna yang tidak dapat melihat atau menggunakan perangkat mobile akan mendapatkan informasi yang jelas tentang tindakan yang akan terjadi ketika mereka mengklik tautan, dan ini akan meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Kedua, *website* KPU perlu menghindari penggunaan animasi atau transisi CSS dalam interaksi tanpa memberikan cara bagi pengguna untuk mematikannya. Secara visual, terlihat dalam laman *website* adanya *animations* dan *transitions* untuk memberikan efek yang menarik dan interaktif pada halaman web. Namun, bagi beberapa pengguna, terutama mereka yang memiliki sensitivitas terhadap gerakan atau memiliki keterbatasan kognitif, animasi tersebut dapat menjadi mengganggu atau mengaburkan konten yang sedang mereka lihat. Untuk meningkatkan aksesibilitas dan memberikan kontrol kepada pengguna, WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) merekomendasikan agar jika menggunakan animasi atau transisi CSS dalam interaksi, maka perlu ada cara bagi pengguna untuk mematikan animasi tersebut.

Salah satu cara yang direkomendasikan adalah dengan memberikan opsi untuk mengubah preferensi animasi melalui pengaturan pengguna. Ini dapat berupa pengaturan pada halaman web yang memungkinkan pengguna untuk memilih antara memunculkan atau mematikan animasi.

Isu terakhir yang perlu menjadi perhatian guna meningkatkan aksesibilitas *website* KPU hingga di level tertinggi (AAA) yakni masih terdapat beberapa tautan yang menggunakan teks yang sama, tetapi menuju tujuan yang berbeda. Untuk memastikan aksesibilitas yang lebih baik, WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) merekomendasikan agar teks tautan tersebut menjadi unik untuk setiap tujuan, atau tambahkan teks tambahan menggunakan atribut `aria-label`. Ini menjadi penting karena pengguna pembaca layar atau teknologi bantu lainnya, teks tautan adalah cara utama untuk berorientasi dan menavigasi dalam halaman web. Ketika beberapa tautan menggunakan teks yang sama, ini dapat menyebabkan kebingungan dan kesulitan bagi pengguna yang mengandalkan suara untuk memahami konten.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi aksesibilitas menggunakan aplikasi *SortSite* pada *website* <https://www.kpu.go.id>, terdapat beberapa isu yang mempengaruhi tingkat aksesibilitas laman *website* KPU RI. Secara umum, 42%

indikator aksesibilitas mengalami masalah di atas rata-rata. Terdapat 13 isu yang masuk kategori level A, menunjukkan hambatan fundamental dalam mengakses *website* bagi penyandang disabilitas, terutama yang mengalami gangguan penglihatan. Isu-isu ini harus segera diatasi untuk memenuhi kebutuhan aksesibilitas dasar. Selain itu, terdapat isu-isu level AA dan AAA yang perlu diatasi agar tingkat aksesibilitas *website* KPU dapat ditingkatkan secara optimal. Temuan ini meliputi kesalahan penggunaan atribut *website* yang menghambat penggunaan *assistive technology*, pengaturan kontras warna yang memudahkan pengguna dengan keterbatasan penglihatan, pengaturan heading atau judul, serta pengaturan animasi atau grafis yang dapat menyulitkan pengguna dengan pembaca layar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi KPU RI untuk memperbaiki *website* agar dapat diakses oleh semua kalangan, termasuk penyandang disabilitas, dalam meningkatkan partisipasi mereka pada pesta demokrasi seperti Pemilu. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menyempurnakan hasil penelitian ini yang masih memiliki keterbatasan karena menggunakan metode evaluasi otomatis. Penelitian lanjutan dengan melibatkan langsung penyandang disabilitas dalam pengujian aksesibilitas *website* KPU dan mendapatkan penilaian mereka dapat melengkapi hasil evaluasi pada penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdillah, J. (2015). *Pelaksanaan Pemilu Yang Aksesibel dan Non-Diskriminasi Sebagai Upaya Pemenuhan Hak-Hak Politik Penyandang Disabilitas*. Jurnal HAM, 6(1), 39-49.
- [2] Astuti, D., & Suharto, D. G. (2021). *Aksesibilitas Penyandang Disabilitas dalam Pemilu 2019 di Kabupaten Sleman*. Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik, 6(1), 29-41.
- [3] Australia Indonesia Partnership for Justice. (2014). *Human Rights Advocacy For Community Based Organisations Of Persons With Disabilities (Panduan Advokasi Hak Asasi Manusia Bagi Organisasi Penyandang Disabilitas)*. Jakarta: Australia Indonesia Partnership for Justice.
- [4] Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2019). *Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites*. Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.03.011>
- [5] Kesswani, N., & Kumar, S. (2016). *Accessibility analysis of websites of educational institutions*. Perspectives in Science, 8, 210-212. <https://doi.org/10.1016/j.pisc.2016.04.031>
- [6] Komnas HAM RI. (2011). *Marjinalisasi Politik Penyandang Disabilitas*. Jakarta.
- [7] Kompas. (2023, January 3). *Pemberdayaan Penyandang Disabilitas Dimulai dari Pendaftaran*. Retrieved from <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/01/03/p>



- emberdayaan-penyandang-disabilitas-dimulai-dari-pendataan
- [8] Pramusinto, A., & Kumorotomo, W. (2009). *Governance Reform in Indonesia: Mencari Arah Kelembagaan yang Demokratis dan Birokrasi yang Profesional*. Yogyakarta: Gava Media untuk MAP UGM.
  - [9] Saputra, A. R., Jendrius, & Bakaruddin. (2019). *Tata Kelola Pemilu dalam Pemenuhan Hak-Hak Pemilih Penyandang Disabilitas*. *Journal Aristo Sosial Politik Humaniora*, 7(1), 64–79.
  - [10] W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Retrieved May 25, 2023, from <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
  - [11] World Wide Web Consortium. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1: W3C Recommendation 05 June 2018*. Retrieved May 2, 2023, from <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
  - [12] WAI. (n.d.). *WCAG 2 Overview*. Retrieved May 3, 2023, from <https://www.w3.org/WAI/standardsguidelines/wcag/>
  - [13] Yuhefizar. (2010). *10 Jam Menguasai Internet: Teknologi Dan Aplikasinya*. Jakarta: Gramedia