

Pengiriman Pesan Whatsapp Massal Otomatis dengan XPath Address Finder, Checker, dan Fitur Update

Yohannes Dimas Hartanto Putra¹, Abdul Ghofir^{2*)}

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Komputer, President University, Cikarang

^{1,2}Jl. Ki Hajar Dewantara, Cikarang Baru, Bekasi. 17530

email: ¹yohanes.putra@student.president.ac.id, ²geoff@president.ac.id

Abstract – WhatsApp is a reliable, secure, simple calling and messaging service that is available for free. This service was originally developed as the short message service alternative, and now supports location, document, video, photo, and text exchange features. This service has over two billion active users in one hundred and eighty countries. With some of these advantages, this service can be used as an alternative to SMS to convey information in bulk. For example, broadcasting information or reminders of certain things or advertising. By using WhatsApp, the costs required for the broadcasting process will be very small compared to using SMS. However, it would be very inefficient and time-consuming if the process of broadcasting the information was still done manually by retyping or copy-pasting messages from target to target. This research aims to develop an application that can automate the process of sending mass messages automatically through the WhatsApp service. In addition, a Virtual Contact File creation feature was also developed to help users add contacts from targets. To improve the adaptability to HTML structure changes on the WhatsApp Web website, an XPath address update feature on key elements was also developed. To support the update feature, the XPath address finder and checker on certain elements in a web page function were also developed.

Keywords - WhatsApp, automasi pesan, texting, Xpath Finder, Selenium, sms bulk.

Abstrak – WhatsApp adalah layanan panggilan dan pengiriman pesan yang andal, aman, sederhana, dan tersedia gratis. Layanan ini awalnya dikembangkan sebagai alternatif layanan pesan singkat, dan sekarang mendukung fitur lokasi, dokumen, video, foto, dan pertukaran teks. Layanan ini memiliki lebih dari dua miliar pengguna aktif di seratus delapan puluh negara. Dengan beberapa keunggulan tersebut, layanan ini dapat dijadikan sebagai alternatif SMS untuk menyampaikan informasi secara massal. Misalnya, menyiarkan informasi atau pengingat hal-hal tertentu atau iklan. Dengan menggunakan WhatsApp, biaya yang dibutuhkan untuk proses penyebaran informasi akan sangat kecil dibandingkan dengan menggunakan SMS. Namun akan sangat tidak efisien dan memakan waktu jika proses penyampaian informasi masih dilakukan secara manual dengan cara mengetik ulang atau salin-tempel pesan dari target ke target. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat mengotomatisasi proses pengiriman pesan massal secara otomatis melalui layanan WhatsApp. Selain itu, fitur pembuatan Berkas Kontak Virtual juga dikembangkan untuk membantu pengguna menambahkan kontak dari target. Untuk meningkatkan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan struktur HTML di situs web WhatsApp Web, fitur pembaruan alamat XPath pada elemen kunci juga dikembangkan. Untuk mendukung fitur pembaruan tersebut, fungsi pencari dan pengecek alamat XPath pada elemen tertentu dalam halaman web juga dikembangkan.

*) Penulis korespondensi: Abdul Ghofir

Email: geoff@president.ac.id

Kata Kunci – WhatsApp, automasi pesan, texting, Xpath Finder, Selenium, sms bulk.

I. PENDAHULUAN

Di era yang semakin berkembang ini, semakin banyak teknologi dan layanan yang dikembangkan untuk memudahkan dalam berkomunikasi dan bertukar pesan. Salah satu contoh layanan tersebut adalah WhatsApp. WhatsApp adalah layanan panggilan dan perpesanan yang andal, aman, sederhana, dan tersedia secara gratis. Layanan ini awalnya dikembangkan sebagai alternatif layanan pesan singkat (SMS), dan sekarang mendukung fitur pertukaran lokasi, dokumen, video, foto, dan teks. Layanan ini memiliki lebih dari 2 miliar pengguna aktif yang tersebar di 180 negara [1]. Salah satu keunggulan WhatsApp dibandingkan pesaingnya adalah penggunaan nomor telepon, bukan ID atau PIN unik tertentu, sebagai pengenal.

Dengan banyaknya pengguna aktif WhatsApp dan kemampuannya untuk melampirkan berbagai macam berkas, layanan ini dapat digunakan sebagai alternatif SMS untuk menyampaikan informasi secara massal. Misalnya, menyiarkan informasi atau pengingat hal-hal tertentu atau iklan. Dengan menggunakan WhatsApp, biaya yang dibutuhkan untuk proses penyebaran pesan akan relatif lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan SMS. Namun, akan sangat tidak efisien dan memakan waktu jika proses penyebaran pesan masih dilakukan secara manual dengan cara mengetik ulang atau salin-tempel pesan antar target.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi yang dapat mengotomatisasi proses pengiriman pesan massal secara otomatis melalui layanan WhatsApp dengan disertai beberapa kemampuan pendukung. Aplikasi tersebut memiliki kemampuan-kemampuan sebagai berikut:

- Mengirim pesan teks atau lampiran atau keduanya secara massal dan otomatis melalui layanan WhatsApp.
- Memperbarui alamat XPath dari elemen kunci pada fitur pengiriman pesan otomatis.
- Menemukan dan memeriksa alamat XPath dari elemen tertentu pada suatu laman web.
- Membuat Berkas Kontak Virtual dari berkas Excel.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini tidak menerapkan suatu algoritma spesifik dalam penyusunannya. Penelitian dikembangkan menggunakan beberapa pengulangan dan kondisi, disertai beberapa hal lainnya. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi yang dapat mengotomatisasi pengiriman pesan massal melalui WhatsApp. Namun begitu, terdapat suatu *tool* yang memegang peranan sangat penting

dalam proses berjalannya fungsi utama pada aplikasi ini. *Tool* tersebut adalah Selenium WebDriver. *Tool* ini dapat berinteraksi dengan elemen-elemen yang pada laman web.

A. Selenium WebDriver

Selenium merupakan sebuah *framework* portabel yang dirancang sebagai alat pengujian yang fokus pada aplikasi-aplikasi berbasis web. Selenium merupakan perangkat lunak sumber terbuka dan dapat bekerja di berbagai browser seperti Internet Explorer, Chrome, dan Firefox. Selenium mendukung banyak bahasa pemrograman seperti Python, C#, Java, Ruby, Perl, dan lainnya [13].

Selenium terdiri dari tiga komponen, yaitu WebDriver, IDE, dan Grid. Selenium IDE merupakan ekstensi Chrome dan Firefox yang digunakan untuk mengembangkan kasus uji dan bekerja dengan cara merekam tindakan pengguna pada browser lalu menggunakan perintah yang ada dengan parameter yang nilainya ditentukan oleh konteks elemen. Selenium Grid merupakan alat yang memungkinkan pengguna untuk melakukan tes pada berbagai platform dan browser. Selenium WebDriver merupakan alat yang dapat mengendalikan browser menggunakan API otomatisasi browser yang disediakan oleh para pengembang browser, sehingga seolah-olah browser sedang dikendalikan oleh pengguna sungguhan. WebDriver tidaklah mengganggu dikarenakan alat ini tidak memerlukan API untuk dikompilasi dengan kode-kode aplikasi [15].

Kelebihan menggunakan Selenium WebDriver adalah bahwa perangkat lunak ini mendukung berbagai browser populer saat ini sehingga meningkatkan pilihan pengguna akan browser yang hendak digunakan. Selain itu, satu *script* akan dapat digunakan pada berbagai sistem operasi yang didukung.

Selenium WebDriver memiliki beberapa metode untuk menemukan suatu elemen pada suatu laman web. Namun, yang paling umum adalah dengan XML Path Language (XPath). Metode ini umumnya digunakan jika atribut *name* atau *id* dari elemen tidak ada. Alamat XPath dapat ditentukan secara absolut atau relatif terhadap elemen lain yang memiliki atribut *id* atau *name*. Pencari XPath juga dapat menentukan elemen melalui atribut di luar *name* dan *id* [16].

Berikut ini merupakan contoh baris perintah dalam Bahasa Python yang digunakan untuk menemukan lokasi dari suatu elemen pada laman web, dengan alamat XPath absolut dan relatif secara berurutan:

- `driver.find_element_by_xpath("/html/body/form[1]")`
- `driver.find_element_by_xpath("//form[@id='lgForm']")`

B. XML Path Language

XML Path Language, atau XPath, adalah bahasa yang digunakan untuk mencocokkan pola dan jalur dalam dokumen XML dan data terstruktur berbentuk pohon. XPath adalah komponen kunci dari berbagai alat pemrograman untuk manipulasi dokumen XML. Dalam inti XPath, tidak adanya gagasan eksplisit variabel dan ekspresi langkah modal memberikan navigasi relatif ke *node* konteks, dan dengan demikian hanya satu elemen dokumen pada satu waktu yang dapat "dilihat" [10]. XPath dapat digunakan untuk menavigasi baik HTML maupun XML karena keduanya memiliki struktur yang sangat mirip [11]. Berikut ini merupakan contoh dokumen XML:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <cinema>
3   <movie>
4     <title lang="en">Interstellar</title>
5     <year>2014</year>
6     <airdate>2021-09-25</airdate>
7   </movie>
8   <movie>
9     <title lang="cn">You Are the Apple of My Eye</title>
10    <year>2011</year>
11    <airdate>2021-10-20</airdate>
12  </movie>
13 </cinema>
```

Gbr. 1 Contoh dokumen XML sederhana yang berisi informasi tentang film yang diputar di bioskop.

Sebagai contoh alamat XPath berdasarkan contoh dokumen XML tersebut di atas, jika hendak memilih elemen *movie* pertama yang merupakan anak dari elemen *cinema*, maka dapat ditulis alamat XPath berikut: `/cinema/movie[1]`

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 6 kelompok menurut fungsi utamanya. Setiap poin dari hasil pengujian semua kelompok dapat berjalan sesuai harapan. Berikut merupakan hasil dari pengujian tersebut:

TABEL I
EVALUASI GRUP SKENARIO PEMBUKAAN APLIKASI

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna mengeksekusi berkas yang dapat dieksekusi atau skrip Python dari aplikasi.	Jendela Utama terbuka, aplikasi membaca berkas <code>xpathlist.csv</code> jika ada atau membuatnya jika tidak, lalu menyinkronkan variabel alamat XPath.

Pada kelompok ini, aplikasi akan mengecek keberadaan berkas `xpathlist.csv` di lokasi yang sama dengan aplikasi. Jika berkas tersebut ada, aplikasi akan melakukan pembacaan dan sinkronisasi dengan variabel-variabel terkait. Jika tidak, aplikasi akan membuat berkas tersebut yang isinya menyesuaikan dengan nilai-nilai bawaan aplikasi. Hal ini dimungkinkan berkat kemampuan penyimpanan dan pembacaan berkas oleh Python, serta modul `csv` yang merupakan bawaan Python.

TABEL II
EVALUASI GRUP SKENARIO PENGIRIMAN PESAN OTOMATIS

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna melakukan pengaturan yang diperlukan untuk menjalankan fungsi.	Sistem melakukan validasi dan jika pengaturan tidak sesuai, sistem memberi tahu pengguna.
2	Pengguna menjalankan fungsi dengan menekan tombol Start dengan tab <i>Blaster settings</i> aktif.	Sistem memeriksa pengaturan yang diperlukan dan membuka laman Web WhatsApp di browser yang dipilih jika terdapat baris yang belum diproses dalam rentang baris yang terpilih.
3	Pengguna melakukan fungsi dengan ada pengaturan yang salah.	Sistem menampilkan peringatan dan menghentikan proses.

4	Pengguna masuk ke akun WhatsApp.	Sistem melanjutkan proses pengiriman pesan otomatis. Saat semua baris terpilih telah diproses, sistem menampilkan informasi, peringatan, dan jendela pertanyaan penutup browser jika browser yang digunakan terbuka.
5	Pengguna gagal masuk ke akun WhatsApp dalam waktu yang ditentukan.	Sistem menampilkan peringatan dan menghentikan proses.
6	Pengguna memilih <i>yes</i> pada jendela pertanyaan penutupan browser.	Sistem menutup browser.
7	Pengguna memilih <i>no</i> pada jendela pertanyaan penutupan browser.	Sistem membiarkan browser terbuka.
8	Pengguna memilih <i>cancel</i> di jendela konfirmasi untuk memulai fungsi.	Sistem menghentikan proses.
9	Pengguna menekan tombol <i>stop</i> saat proses sedang berjalan.	Sistem menghentikan iterasi ketika tidak sedang mengirimkan pesan, menampilkan beberapa pesan, dan jendela pertanyaan penutup browser jika browser yang digunakan terbuka.
10	Ada elemen kunci yang alamat XPathnya tidak cocok.	Sistem menampilkan peringatan dan menghentikan proses.
11	Pengguna mengganggu proses pada tab dan browser yang digunakan.	Pesan mungkin dikirim ke target yang salah atau pesan kesalahan mungkin muncul.
12	Pengguna membuka berkas Excel saat proses sedang berjalan dan fitur penulisan kolom log laporan diaktifkan.	Sistem akan menampilkan peringatan untuk menutup aplikasi dan dapat mengulangi proses penyimpanan jika pengguna memilih <i>retry</i> . Jika tidak, sistem akan melewatkan penyimpanan pada baris terkait.

13	Pengguna menyalin hal lain selain teks yang disalin oleh aplikasi.	Sistem menempelkan teks yang salah ke dalam browser yang dapat mengakibatkan kesalahan dalam pencarian kontak atau pengiriman pesan.
14	Pengguna menggunakan karakter <i>Unicode</i> yang tidak didukung oleh browser terpilih tanpa mengaktifkan fitur <i>Copy-Paste text</i> .	Sistem akan melewatkan pencarian kontak jika karakter <i>Unicode</i> terdapat pada kontak dan menampilkan peringatan dan menghentikan proses jika karakter <i>Unicode</i> dalam pesan teks.
15	Berkas lampiran diganti namanya, dipindahkan, atau dihapus pada saat proses berjalan.	Sistem menampilkan peringatan dan menghentikan proses.

Pada kelompok ini, modul *pandas* melakukan pembacaan terhadap berkas Excel yang berisi target-target, lalu mengonversinya menjadi Data Frame. Setelah itu, aplikasi akan menjalankan browser yang sesuai pilihan pengguna dan berinteraksi dengan elemen-elemen yang ada pada laman web WhatsApp Web dalam rangka pengiriman pesan. Selenium WebDriver memungkinkan aplikasi untuk berinteraksi dengan elemen-elemen yang ada dalam laman web. Alamat XPath digunakan untuk menemukan lokasi dari suatu elemen pada laman web. Alur pengiriman pesan dan elemen-elemen kunci yang digunakan menyesuaikan dengan proses bisnis dari WhatsApp Web pada saat aplikasi dikembangkan. Aplikasi juga menggunakan beberapa kondisi dan pengulangan dalam menjalankan fungsi ini.

TABEL III
EVALUASI GRUP SKENARIO PEMBARUAN ALAMAT XPATH PADA ELEMEN KUNCI

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna menjalankan fungsi dengan menekan tombol Start dengan tab XPath dan subtab <i>Update</i> aktif dan semua pengaturan terkait telah diatur.	Sistem memeriksa pengaturan yang diperlukan, memperbarui <i>DataFrame xpfle_data</i> , menyinkronkannya dengan variabel aplikasi, dan memperbarui berkas <i>xpathlist.csv</i> .
2	Pengguna menjalankan fungsi dengan membiarkan bidang XPath kosong.	Sistem menampilkan peringatan terkait bidang XPath yang kosong dan menghentikan proses.
3	Pengguna memilih <i>cancel</i> di jendela konfirmasi untuk memulai fungsi.	Sistem menghentikan proses.

Pada kelompok ini, aplikasi akan menyimpan alamat XPath baru dari elemen terpilih pada berkas *xpathlist.csv* dan melakukan sinkronisasi pada variabel terpilih di aplikasi. Hal

ini dimungkinkan berkat kemampuan pembacaan berkas oleh Python, serta modul csv yang merupakan bawaan Python.

TABEL IV
EVALUASI GRUP SKENARIO PEMBUATAN BERKAS KONTAK VIRTUAL

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna melakukan pengaturan yang diperlukan untuk menjalankan fungsi tersebut.	Sistem melakukan validasi dan jika ada pengaturan yang tidak sesuai, sistem memberi tahu pengguna.
2	Pengguna menjalankan fungsi dengan menekan tombol Start dengan tab <i>vCard generator</i> aktif.	Sistem memeriksa pengaturan yang diperlukan, menyusun daftar kontak dengan bidang Nama dan Nomor Telepon sesuai pilihan pengguna, kemudian membuka dialog simpan berkas setelah semua baris diproses.
3	Pengguna menentukan nama dan lokasi berkas saat dialog simpan berkas terbuka.	Sistem menyimpan Berkas Kontak Virtual dengan nama dan lokasi sesuai kehendak pengguna.
4	Baris pada kolom untuk bidang Nomor Telepon kosong.	Sistem memberi tahu pengguna dan melewati pemrosesan baris terkait.
5	Baris pada kolom untuk bidang Nama kosong.	Sistem memberi tahu pengguna dan menanyakan terkait penggunaan bidang Nomor Telepon pada bidang Nama. Jika pengguna setuju, sistem akan menulis bidang Nama dengan Nomor Telepon. Jika tidak, sistem akan melewati pemrosesan baris terkait.
6	Pengguna memilih <i>cancel</i> di jendela konfirmasi untuk memulai fungsi.	Sistem menghentikan proses.

Pada kelompok ini, modul *pandas* melakukan pembacaan terhadap berkas Excel yang berisi target-target, lalu mengonversinya menjadi Data Frame. Setelah itu, aplikasi akan menyusun suatu teks yang berisi data-data yang diperlukan (nama dan nomor telepon) sesuai dengan format vCard 2.1 dan menyimpannya dalam format .vcf dengan nama dan lokasi yang sesuai dengan pengaturan pengguna. Selain karena modul *pandas*, hal ini dimungkinkan juga berkat kemampuan penyimpanan berkas oleh Python.

TABEL V
EVALUASI GRUP SKENARIO PENCARI ALAMAT XPATH

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna menjalankan fungsi dengan menekan tombol Mulai dengan tab XPath dan <i>subtab Find</i> aktif dan semua pengaturan terkait telah diatur.	Sistem memeriksa pengaturan yang diperlukan dan membuka alamat web di browser pilihan pengguna.
2	Pengguna menekan tombol <i>Mark</i> .	Sistem mengeksekusi <i>JavaScript</i> untuk proses penandaan elemen.
3	Pengguna melayang masuk di elemen setelah menekan tombol <i>Mark</i> .	Elemen di bawah kursor yang memiliki atribut <i>border</i> akan memiliki batas berwarna kuning.
4	Pengguna melayang keluar di elemen setelah menekan tombol <i>Mark</i> .	Elemen yang ditinggalkan kursor yang memiliki atribut <i>border</i> akan memiliki batas seperti sebelum kursor melayang masuk.
5	Pengguna mengeklik kanan pada elemen target setelah menekan tombol <i>Mark</i> .	Elemen ditambahkan atribut baru untuk pengidentifikasi dan peringatan ditampilkan.
6	Pengguna mengeklik tombol <i>Extract</i> .	Sistem akan menampilkan alamat XPath dari elemen yang ditandai terakhir. Jika tidak ada, sistem akan memberitahunya.
7	Pengguna memasukkan alamat web yang tidak valid.	Sistem akan mengarahkan ke halaman pencarian Google.
8	Pengguna mencentang kotak <i>Shorten XPath address</i> .	Sistem menampilkan alamat relatif dari elemen yang dipilih.
9	Pengguna menghapus centang pada kotak <i>Shorten XPath address</i> .	Sistem menampilkan alamat absolut dari elemen yang dipilih.
10	Pengguna memilih <i>cancel</i> di jendela konfirmasi untuk memulai fungsi.	Sistem menghentikan proses.
11	Pengguna mengeklik <i>Extract</i> tanpa memilih elemen sebelumnya.	Sistem menampilkan peringatan terkait tidak adanya elemen yang ditandai dan menghentikan proses.

12	Pengguna menandai lebih dari satu elemen.	Sistem hanya menampilkan alamat XPath dari elemen yang ditandai terakhir.
----	---	---

Pada kelompok ini, aplikasi akan membuka browser dan mengakses alamat yang ditentukan pengguna. Setelah pengguna menandai suatu elemen, aplikasi akan mencari alamat XPath dari elemen tersebut. Hal ini dimungkinkan berkat Selenium WebDriver yang dapat mengeksekusi *JavaScript* pada laman web serta mengunduh berkas HTML dari suatu laman, modul *BeautifulSoup4* yang digunakan untuk merapikan HTML, dan modul *htmlparser* yang digunakan untuk menguraikan berkas HTML. Aplikasi juga menggunakan beberapa kondisi dan pengulangan dalam menjalankan fungsi ini.

TABEL VI
EVALUASI GRUP SKENARIO PENGECEK ALAMAT XPATH

No	Skenario	Hasil
1	Pengguna menjalankan fungsi dengan menekan tombol Mulai dengan tab XPath dan <i>subtab Check</i> aktif dan semua pengaturan terkait telah diatur.	Sistem memeriksa pengaturan yang diperlukan dan membuka alamat web di browser pilihan pengguna.
2	Pengguna menekan tombol <i>Check</i> .	Sistem menampilkan jumlah elemen yang terdapat pada alamat tersebut dan melakukan pengujian sesuai dengan pilihan pengguna.
3	Pengguna memilih metode pengecekan <i>Get Text</i> .	Teks yang ada di elemen yang dicari akan ditampilkan di Kotak Terminal.
4	Pengguna memasukkan alamat web yang tidak valid.	Sistem akan mengarahkan ke halaman pencarian Google.
5	Pengguna memilih <i>cancel</i> di jendela konfirmasi untuk memulai fungsi.	Sistem menghentikan proses.
6	Pengguna melakukan fungsi dengan membiarkan bidang XPath kosong.	Sistem menampilkan peringatan terkait bidang XPath yang kosong dan menghentikan proses.

Pada kelompok ini, aplikasi akan membuka browser dan mengakses alamat yang ditentukan pengguna. Setelah elemen terkait muncul pada browser, system dapat memulai pengujian pada alamat XPath yang terasosiasi dengan elemen terkait. Hal ini dimungkinkan berkat Selenium WebDriver yang dapat berinteraksi dengan elemen tertentu pada suatu laman web menggunakan alamat XPath. Pilihan aksi yang terdapat didasarkan pada perintah-perintah yang

terdapat pada Selenium WebDriver untuk berinteraksi dengan elemen-elemen pada laman web.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan proses pengembangan, pengujian, dan evaluasi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Fungsi pengiriman pesan massal secara otomatis melalui layanan WhatsApp dapat dicapai dengan menggunakan *tool Selenium WebDriver* untuk berinteraksi dengan situs web WhatsApp Web di browser, serta *library pandas* untuk menangani data terkait target pengiriman pesan yang disimpan dalam berkas Excel.
- Keakuratan dan kinerja fungsi pengiriman pesan otomatis dapat dipengaruhi oleh perilaku pengguna pada tab dan browser yang digunakan, serta fitur atau fungsi bersama yang digunakan oleh aplikasi dan pengguna pada aplikasi lain.
- Aplikasi dapat lebih adaptif terhadap perubahan struktur HTML situs web WhatsApp Web dengan fitur pembaruan alamat XPath pada elemen kunci.
- Aplikasi dapat membuat Berkas Kontak Virtual yang berisi kontak dengan data dari berkas Excel.
- Aplikasi dapat mencari dan menguji alamat XPath dari suatu elemen pada halaman web yang tidak hanya dapat digunakan di situs web WhatsApp Web tetapi juga dapat digunakan di situs web lain.

Untuk potensi pengembangan di masa mendatang, dapat dilakukan penambahan opsi sumber data untuk fungsi pengiriman pesan otomatis dan membuat Berkas Kontak Virtual, mengotomatisasikan fitur pembaruan alamat XPath pada elemen kunci, penambahan konten pesan yang dapat dikirim, peningkatan kemampuan aplikasi untuk mendeteksi penolakan oleh algoritma WhatsApp Web terkait penanganan berkas lampiran, penambahan opsi satuan waktu untuk penjadwalan, serta peningkatan kemampuan untuk mendeteksi dan menangani hal-hal yang tidak terduga, seperti munculnya suatu elemen atau dialog, dan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada President University yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WhatsApp LLC. (n.d., n.d. n.d.). About WhatsApp. Diperoleh Oktober 25, 2021, dari WhatsApp: <https://www.whatsapp.com/about>
- [2] Creatio. (n.d., n.d. n.d.). Rapid Application Development (RAD), Everything You Need to Know. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari Creatio: <https://www.creatio.com/page/rapid-application-development>
- [3] Techopedia Inc. (2021, June 8). Automation. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari Techopedia: <https://www.techopedia.com/definition/32099/automation>
- [4] Aniss, M. (2014). What Is a Website and How Do I Use It? (1st ed.). New York: Britannica Educational Publishing. Diperoleh Oktober 30, 2021, dari https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=SH-KAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=what+is+website&ots=6ez5ZfjEGN&sig=krW0i03auH935b3W4_EWswT37Cg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [5] Robbins, J. (2012). Learning web design: A beginner's guide to HTML, CSS, JavaScript, and web graphics. Sebastopol, California, United States of America: O'Reilly Media, Inc. Diperoleh November 1, 2021, dari <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=A->

- tltyafYmEC&oi=fnd&pg=PR11&dq=HTML&ots=J6GKbRYAFT&sig=AN1E_ZjdS8nFW08fca-hX0AESoQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [6] JavaTpoint. (n.d., n.d. n.d.). What is HTML. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari JavaTpoint: javatpoint.com/what-is-html
- [7] TechnologyAdvice. (2003, September 29). Basic HTML rules. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari TechRepublic: <https://www.techrepublic.com/article/basic-html-rules/>
- [8] Chaikin, Y. (2017, September 11). Basic Structure of an HTML Document. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari ClearlyDecoded.com: <https://clearlydecoded.com/basic-html-document-structure>
- [9] Quin, L. R. (n.d., n.d. n.d.). XML ESSENTIALS. Diperoleh Oktober 21, 2021, dari World Wide Web Consortium: <https://www.w3.org/standards/xml/core>
- [10] Michael Benedikt and Christoph Koch. 2009. XPath leashed. ACM Comput. Surv. 41, 1, Article 3 (January 2009), 54 pages. Diperoleh November 1, 2021, DOI:<https://doi.org/10.1145/1456650.1456653>
- [11] Library Carpentry. (n.d., n.d. n.d.). Introduction to web scraping: Selecting content on a web page with XPath. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari LIBRARY CARPENTRY: <https://librarycarpentry.org/lc-webscraping/02-xpath/index.html>
- [12] Refsnes Data. (n.d., n.d. n.d.). XPath Syntax. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari W3Schools: https://www.w3schools.com/xml/xpath_syntax.asp
- [13] Ramya, P., Sindhura, V., & Sagar, P. (2017). Testing using selenium web driver. 2017 Second International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT), 1-7. Diperoleh November 1, 2021, doi:10.1109/ICECCT.2017.8117878
- [14] Software Freedom Conservancy. (n.d., n.d. n.d.). Selenium Homepage. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari Selenium: <https://www.selenium.dev/>
- [15] Software Freedom Conservancy. (n.d., n.d. n.d.). Selenium Documentation Overview. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari Selenium: <https://www.selenium.dev/documentation/overview/>
- [16] Muthukadan, B. (n.d., n.d. n.d.). 4. Locating Elements. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari Selenium with Python documentation: <https://selenium-python.readthedocs.io/locating-elements.html>
- [17] Muthukadan, B. (n.d., n.d. n.d.). 7. WebDriver API. Diperoleh Oktober 22, 2021, dari Selenium with Python documentation: <https://selenium-python.readthedocs.io/api.html>
- [18] Nof S.Y. (2009) Automation: What It Means to Us Around the World. In: Nof S. (eds) Springer Handbook of Automation. Springer Handbooks. Springer, Berlin, Heidelberg. Diperoleh November 1, 2021, https://doi.org/10.1007/978-3-540-78831-7_3
- [19] Sadovsky, A. (2015, July 13). XPath Helper. Diperoleh Oktober 25, 2021, dari chrome web store: <https://chrome.google.com/webstore/detail/xpath-helper/hgimnogjllphhkhlmeebmgljoejdjpl?hl=en>
- [20] WABLASTER PRO. (n.d., n.d. n.d.). Diperoleh Oktober 25, 2021, dari WABLASTER PRO: <https://www.wablaster.id/>
- [21] Zen, L. (n.d., n.d. n.d.). WABlaster Pro. Diperoleh Oktober 25, 2021, dari JV Partner Indonesia: <https://www.jvpartner.id/JVPI/wablasterpro-v-4-single/>
- [22] Goldberg, K. (2009). XML: Visual QuickStart Guide. Berkeley: Peachpit Press. Diperoleh Oktober 30, 2021, dari https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=485O13iv2tAC&oi=fnd&pg=PR5&dq=what+is+XML&ots=qccEBxGp4a&sig=rV9lv1XOmhSo_dy_Tw5O4zIMy5U&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [23] WhatsApp LLC. (n.d., n.d. n.d.). WhatsApp Help Center. Diperoleh Desember 8, 2021, dari WhatsApp: <https://faq.whatsapp.com/web/chats/how-to-send-media/?lang=en>
- [24] WhatsApp LLC. (n.d., n.d. n.d.). WhatsApp Help Center. Diperoleh Desember 8, 2021, dari WhatsApp: <https://faq.whatsapp.com/general/i-get-a-message-that-my-video-is-too-long-and-it-wont-send/?lang=en>