
Implementasi *Web Scraping* Sebagai Media Pencarian Produk-Produk Bekas di Kota Manokwari Secara Otomatis Berdasarkan *Keyword*

Muhammad Amri Quilo¹, Christian Dwi Suhendra², Fridolin Febrianto Paiki³

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Papua, Manokwari, Indonesia

¹quiloamri@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima 06 25, 2023

Direvisi 06 25, 2023

Disetujui 06 30, 2023

Kata Kunci:

Web Scraping

Puppeteer

NodeJS

Javascript

Web pencarian

ABSTRACT (10 PT)

The people of Manokwari city often make buying and selling transactions online and the goods sold are often used goods. Many internet media are used to make buying and selling transactions online, one of which is social media Facebook. The goods sold on the Facebook site are very diverse so a user needs more time to find the product he wants to buy. With the help of the used goods search web application with the built web scraping technique it will be able to make it easier to search for used products sold in the city of Manokwari. The application was built using the Rapid Application Development method which prioritizes speed in making the system. According to the results of tests conducted using the black box testing method, the system has been able to collect data on used goods sold on social media Facebook originating from the city of Manokwari. Searches are carried out based on the keywords entered by the user.

ABSTRAK

Masyarakat kota Manokwari sering melakukan transaksi jual beli secara *online* dan barang-barang yang dijual seringkali merupakan barang bekas pakai. Ada banyak media internet yang digunakan untuk melakukan transaksi jual beli secara *online* salah satunya yaitu sosial media Facebook. Barang-barang yang dijual di situs Facebook sangat beragam sehingga seorang *user* butuh waktu lebih untuk mencari produk yang ingin dibeli. Dengan bantuan aplikasi *web* pencarian barang bekas dengan teknik *web scraping* yang dibangun akan mampu mempermudah dalam melakukan pencarian produk-produk bekas yang dijual di kota Manokwari. Aplikasi dibangun menggunakan metode *Rapid Application Development* yang mengutamakan kecepatan dalam pembuatan sistem. Menurut hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*, sistem telah mampu mengumpulkan data barang-barang bekas yang dijual di sosial media facebook yang berasal dari kota Manokwari. Pencarian yang dilakukan berdasarkan *keyword* yang dimasukkan oleh *user*.

Koresponden:

Christian Dwi Suhendra

Fakultas Teknik, Universitas Papua

Jl. Gunung Salju Amban Manokwari Papua Barat Kode Pos 98314

Email: c.suhendra@unipa.ac.id

1. PENDAHULUAN

Internet merupakan salah satu hasil dari kemajuan teknologi informasi, dengan internet manusia dapat menyebarkan dan menerima informasi dengan cepat dan tepat, hampir semua aspek kehidupan manusia sudah memanfaatkan teknologi internet. Berdasarkan data dari (We Are Social & Hootsuite, 2022), pada tahun 2022 dari 7,91 miliar populasi dunia, sebanyak 4,95 miliar penduduk atau 62,5 persen sudah mengakses internet adapun jumlah penggunaan telepon genggam mencapai 5,31 miliar orang atau 67,1 dari populasi dan di Indonesia sendiri penggunaan internet sudah mencapai 73,7 persen dari total penduduk Indonesia, dimana pada 31 desember 2021 penduduk Indonesia sudah mencapai 273,87 juta jiwa (dukcapil, 2021). Artinya ada sekitar 201,8 juta orang yang punya akses ke internet di Indonesia pada awal 2022 hal ini menunjukkan bahwa internet sudah banyak dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan manusia di seluruh dunia.

Internet dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai hal misalnya mencari berita, berkomunikasi, berkerja, sebagai hiburan, berbelanja, berjualan dan lain-lain. Salah satu pemanfaatan internet yang sering digunakan di zaman sekarang yaitu berbelanja, dengan banyak bermunculannya situs-situs yang dibangun dengan tujuan untuk berjualan maka mayoritas orang-orang lebih memilih berbelanja secara online dibanding secara *offline* bahkan menurut data dari (We Are Social & Hootsuite, 2022), penggunaan internet untuk mencari produk-produk yang ingin dibeli mencapai 45,8 persen pengguna di seluruh dunia.

Barang-barang yang dibeli melalui internet biasanya tidak hanya barang-barang yang masih baru tetapi barang-barang yang sudah digunakan atau bekas juga banyak dicari oleh orang-orang, menurut situs jual beli barang bekas (olx.co.id, 2016) di kuartal keempat 2015 lalu, data situs OLX menunjukkan jumlah transaksi yang terjadi mencapai 1,4 juta transaksi per bulan dan di kuartal pertama 2016, angka ini naik menjadi lebih dari 1,6 juta transaksi per bulan atau terdapat peningkatan sebesar 18 persen. Dan Menurut Kepala Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Papua Barat, Rut W. Eka Trisilowati mengatakan pantauan Bank Indonesia, pada tahun 2020 transaksi pembelian melalui *e-commerce* di Papua Barat tercatat Rp192 miliar atau meningkat 54 persen. Produk yang dijual melalui *e-commerce* didominasi oleh peralatan elektronik (46%) serta fashion dan kosmetik (31%). selain situs-situs *e-commerce* sosial media juga sekarang ini dimanfaatkan untuk berjualan melalui internet hanya saja terdapat beberapa kekurangan saat orang-orang ingin berbelanja *online* melalui sosial media salah satu yaitu sulitnya penggunaan fitur pencarian yang terdapat pada sosial media, harusnya melakukan proses *register* pada sosial media sebelum bisa mencari produk yang ingin dibeli dan tampilan pada pencarian produk-produk yang sedikit sulit di pahami sehingga hal ini sedikit mempersulit khususnya untuk beberapa orang yang tidak terlalu paham tentang teknologi seperti masyarakat yang berada di kota-kota kecil contohnya kota Manokwari, sedangkan masyarakat kota Manokwari juga ada yang melakukan aktivitas jual beli secara *online* melalui sosial media, oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi yang mengumpulkan data-data barang-barang bekas yang dijual secara online yang berasal dari kota Manokwari sehingga diharapkan aplikasi tersebut dapat mempermudah dalam pencarian informasi barang-barang bekas yang dijual secara *online* di kota Manokwari.

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data-data pada aplikasi nantinya yaitu dengan memanfaatkan teknik *Web scraping*, *Web scraping* berfungsi dalam mengekstraksikan informasi pada *web* yang ingin diambil datanya. *Web scraping* merupakan proses pengunduhan sebuah dokumen dari halaman *web* yang memiliki bahasa *markup* seperti HTML dan XHTML, dan hasil dari pengunduhan berguna untuk dianalisis lebih lanjut untuk kepentingan lainnya (Josi, A. et al., 2014). Dan pada penelitian ini sosial media Facebook akan menjadi sumber informasi yang akan diambil data-datanya dengan menggunakan teknik ini.

2. METODE

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode RAD atau *Rapid Application Development*. Menurut (Kendall, 2010), RAD adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak. RAD bertujuan mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional antara perancangan dan penerapan suatu sistem informasi. Dari definisi di atas dapat diketahui bahwa metode RAD adalah metode pengembangan sebuah sistem yang menekankan siklus pengembangan yang singkat. Metode ini biasa digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem yang berskala kecil dan berfokus pada beberapa fitur saja sehingga metode ini dirasa cocok untuk diterapkan pada penelitian ini. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada metode ini yaitu sebagai berikut :

2.1.1 Requirement Planning

Dalam fase ini pengembang sistem dan pengguna akan mengidentifikasi apa saja yang menjadi kebutuhan sistem yaitu dengan mengidentifikasi kebutuhan informasi dan masalah yang dihadapi untuk

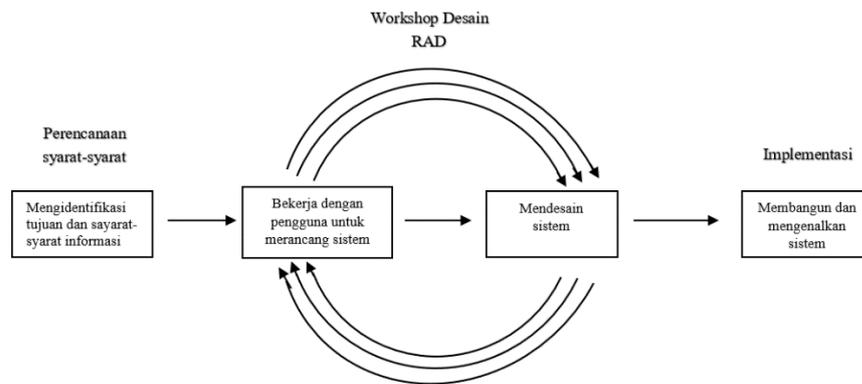
menentukan tujuan, batasan-batasan sistem, kendala dan juga alternatif pemecahan masalah. Analisis digunakan untuk mengetahui perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas apa saja yang ada dalam sistem tersebut.

2.1.2 RAD Design Workshop (Workshop Desain RAD)

Fase ini adalah fase untuk merancang dan memperbaiki sistem yang sedang dikembangkan. Dimana pada fase ini pengembang akan mulai membangun dan mendesain sistem berdasarkan informasi-informasi yang telah diidentifikasi pada fase sebelumnya sehingga sistem dapat dibangun sesuai dengan yang diinginkan pengguna. Pada tahap ini akan menghasilkan sebuah desain sistem yang berikutnya akan diimplementasikan, desain sistem tidak akan bisa di implementasikan sampai desain sistem sudah melewati proses evaluasi yang berulang-ulang sehingga desain sistem sudah sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna. Pada penelitian ini untuk menggambarkan desain dari sistem peneliti akan menggunakan *Flowchart Diagram*.

2.1.3 Implementation

Setelah *Design Workshop* dilakukan, selanjutnya sistem di implementasikan (coding) ke dalam bentuk yang dimengerti oleh mesin yang diwujudkan dalam bentuk program atau unit program sesuai dengan desain sistem yang sudah dibuat sebelumnya. Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan kemudian sistem mulai diperkenalkan.



Gambar 1 Diagram tahapan metode RAD

2.2. Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem pada penelitian ini adalah metode *blackbox* Iskandaria (2012), Pengujian *blackbox* (blackbox testing) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum). Tahap pengujian merupakan salah satu tahap yang harus ada dalam sebuah siklus pengembangan perangkat lunak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pencarian barang-barang bekas di kota Manokwari ini dibangun dengan menggunakan *framework* Node JS dan *library* Puppeteer dengan memanfaatkan teknik *web scraping* untuk mengambil data. Sumber data yang diambil dari sistem ini berasal dari situs Facebook marketplace. Sistem akan melakukan proses *scraping* data berdasarkan *input*-an kata atau *keyword* yang akan dimasukkan oleh user. Adapun tahapan-tahapan pembuatan sistem yaitu analisis sistem, desain sistem, implementasi, dan *testing* aplikasi.

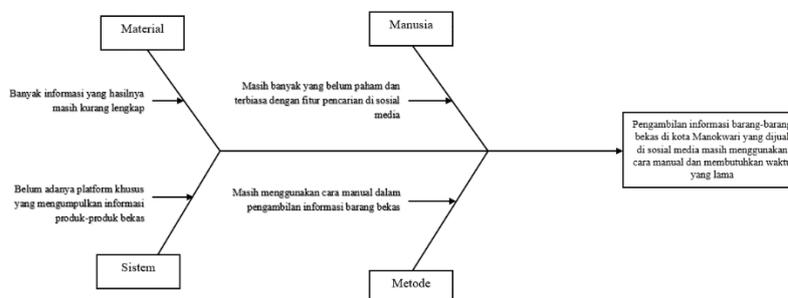
3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem yang dilakukan pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan.

3.1.1. Analisis Masalah

Masalah yang dianalisis dalam penelitian ini adalah dalam hal pencarian data atau informasi mengenai barang-barang bekas di kota Manowari yang di jual melalui situs sosial media Facebook. Kebanyakan user

masih menggunakan cara manual yang bisa memakan waktu yang cukup lama. Sehingga diperlukannya otomatisasi dalam pencarian informasi terkhusus informasi mengenai barang-barang bekas yang dijual di situs sosial media seperti Facebook. Pada penelitian ini akan digunakan diagram ishikawa mengidentifikasi dan menggambarkan proses analisis masalah. Adapun diagram ishikawa pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2 Diagram Ishikawa untuk analisis masalah

Pada gambar diatas terdapat empat aspek yang menjadi sebab atau faktor timbulnya permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini yaitu aspek material, aspek manusia, aspek sistem, dan aspek metode. Pada aspek material menjelaskan bahwa penyebab terjadinya permasalahan yang diteliti diakibatkan oleh banyaknya informasi yang didapatkan masih tidak lengkap seperti tidak adanya gambar dari produk, harga tidak tertera, dan lain-lain. Pada aspek manusia menjelaskan penyebab terjadinya permasalahan adalah masih banyak masyarakat terkhusus masyarakat kota Manokwari yang belum paham dan terbiasa dalam menggunakan fitur pencarian barang-barang yang dijual di sosial media Facebook terutama barang-barang bekas. Pada aspek sistem menjelaskan bahwa penyebab terjadinya permasalahan yaitu belum adanya *platform* khusus untuk pencarian informasi barang-barang bekas di kota Manokwari. Pada aspek metode menjelaskan bahwa penyebab terjadinya permasalahan yaitu cara pengumpulan informasi masih menggunakan cara manual hal ini dikarenakan sistem hanya menyediakan cara manual saja.

3.1.2. Analisis Kebutuhan

Adapun kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam sistem pada penelitian ini adalah sistem dapat mengekstrasi informasi yang sesuai dengan kata kunci yang dimasukan user, dan sistem dapat menampilkan hasil dari ekstrasi.

3.2. Desain Sistem

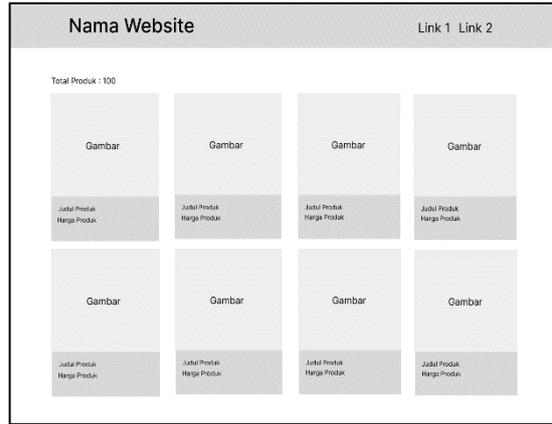
Pada tahap ini akan digambarkan alur-alur cara kerja dan tampilan dari sistem yang akan dibangun sesuai dengan hasil analisis sistem. Desain sistem akan terbagi menjadi dua bagian yaitu desain *backend* dan desain *frontend*.

3.2.1. Desain Frontend

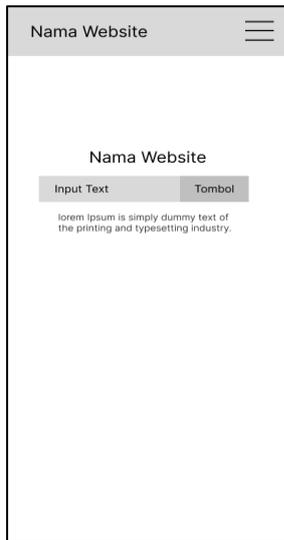
Desain *Frontend* adalah bagian proses desain yang berfokus pada *user interface* atau tampilan dari aplikasi. Terdapat dua desain yang akan dibuat pada tahap ini yaitu desain pada saat aplikasi dibuka di perangkat komputer atau laptop dan desain pada saat aplikasi dibuka di perangkat *smartphone*. Tampilan aplikasi akan di desain dalam bentuk *wireframe*.



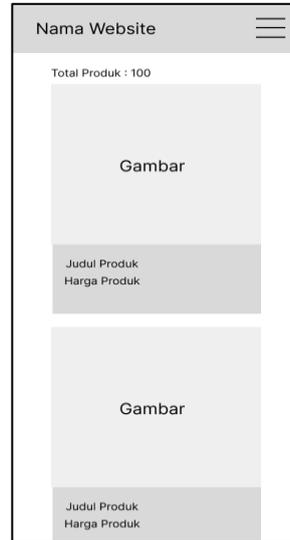
Gambar 5 Hasil Desain Halaman *Home*



Gambar 6 Hasil Desain Halaman *Produk*



Gambar 4 Hasil Desain Halaman *Home* Pada *Smartphone*

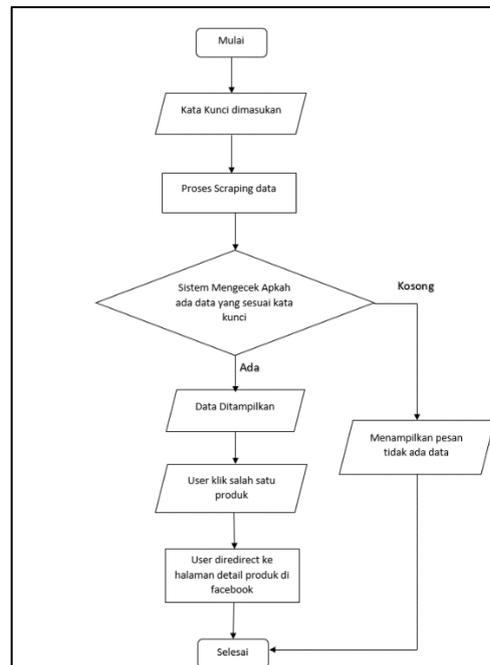


Gambar 3 Hasil Desain Halaman *Produk* Pada *Smartphone*

3.2.2. Desain Backend

Desain *backend* adalah proses mendesain logika-logika dan alur-alur kerja dari sebuah sistem yang digambarkan dalam sebuah diagram. Pada desain *backend* sama sekali tidak memperhatikan visual atau tampilan dari sebuah aplikasi. Pada penelitian ini *Flowchart Diagram* akan digunakan untuk mendesain *backend* dari sistem.

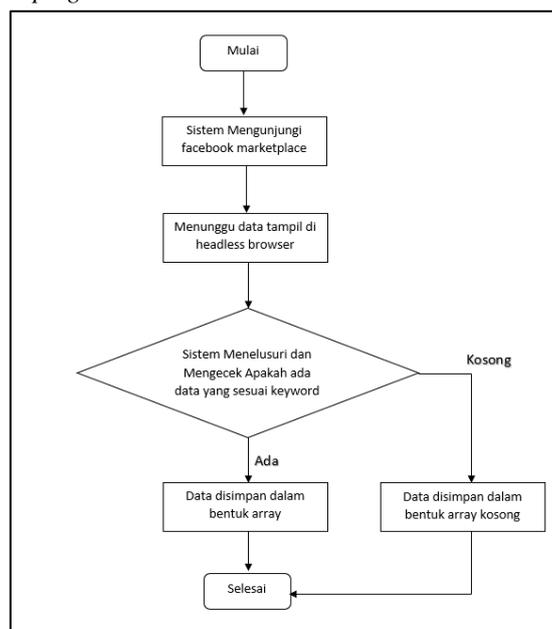
1. Flowchart Sistem ketika Sistem digunakan



Gambar 7 Flowchart Sistem

Pada gambar diatas menjelaskan alur kerja sistem yang dimulai ketika pengguna memasukkan *input-an keyword* atau kata kunci mengenai barang bekas yang dicari maka setelah itu sistem akan masuk ke langkah berikutnya yaitu melakukan proses *scraping data* kemudian setelah proses tersebut selesai maka sistem akan melakukan pengecekan terhadap setiap data yang sudah didapatkan jika terdapat data produk yang sesuai dengan kata kunci maka data akan ditampilkan kepada *user* jika tidak ada data maka sistem akan menampilkan pesan bahwa data yang dicari tidak ditemukan. Ketika data yang ada sudah ditampilkan maka *user* bisa mengklik salah satu data yang mereka ingin tau informasinya dan ketika data tersebut diklik maka sistem akan memindahkan halaman *browser user* atau *redirect* ke halaman asli produk tersebut.

2. Flowchart Proses Web Scraping



Gambar 8 Flowchart Proses Scraping

Pada *diagram flowchart* diatas menjelaskan proses *scraping data* yang dilakukan oleh sistem. Pertama sistem akan mengunjungi alamat Facebook Marketplace setelah itu sistem akan me-load atau membaca seluruh *script HTML* pada halaman kemudian sistem akan menelusuri dan sekaligus mengecek setiap *element-element node HTML* pada halaman jika ada data yang sesuai dengan kata kunci yang dimasukan *user* maka data akan disimpan dalam sebuah *variabel* dengan berbentuk *array* dan jika tidak ada data yang didapatkan maka data akan disimpan dalam bentuk *array* yang kosong.

3.3 Implementasi Sistem

Setelah proses desain maka selanjutnya masuk ke tahap implementasi. Pada tahap ini aplikasi akan mulai dibuat dengan menuliskan *sourcecode* aplikasi. Aplikasi dibangun berdasarkan desain sistem yang sudah ditentukan. Terdapat tiga hal yang dilakukan saat membangun sistem yaitu menginstal *package-package* atau *library-library* yang dibutuhkan, membuat struktur *folder* dan *file*, dan menuliskan *sourcecode* aplikasi.

3.3.1 Intalasi Packages atau Library

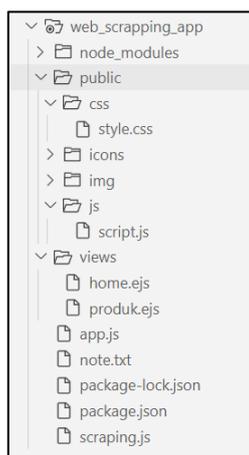
Adapun daftar-daftar *Packages* atau *libraries* yang di *instal* pada sistem dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Packages atau Library yang diinstal

No	Nama	Version	Keterangan
1	Node JS	15.0.1	Node JS berfungsi untuk men-compile kode program Javascript
2	Express JS	4.17.1	Berfungsi untuk mengatur route alamat website
3	Embedded Javascript Templates	3.1.6	Berfungsi untuk mengatur halaman yang akan tampil ketika alamat tertentu dituju.
4	Puppeteer	10.1.0	Berfungsi untuk mempermudah proses scraping data
5	Puppeteer autoscroll down	0.1.7	Berfungsi untuk mempermudah proses scrolling website saat proses scraping dilakukan
6	Bootstrap	5.0.2	Berfungsi untuk mendesain tampilan dari halaman website

3.3.2 Struktur File dan Floder

Menentukan struktur *folder* dan *file* bertujuan agar *folder-folder* dan *file-file* pada sistem lebih mudah dibaca dan dicari. Berikut struktur *folder* dan *file* dari sistem yang dibangun pada penelitian ini.



Gambar 9 Struktur File dan Floder

3.3.3 Penulisan Kode Program

Penulisan Kode Program adalah proses utama dalam pembuatan sistem. Adapun *source code* proses *scraping* yang ditulis adalah sebagai berikut.

```

1 let ambilDataFacebook = async (url) => {
2   const browser = await puppeteer.launch({
3     headless : true,
4     defaultViewport : null
5   });
6
7   const page = await browser.newPage();
8   await page.setUserAgent('Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_14_0)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/84.0.4147.125 Safari/537.36');
9   await page.goto(url, { waitUntil : 'networkidle2', timeout : 0 });
10
11  await page.evaluate(() => {
12    let index = 0;
13    const timer = setInterval(() => {
14      window.scroll({
15        top : 80000,
16        left : 0,
17        behavior : 'smooth'
18      });
19      index++;
20      if(index >= 2) {
21        clearInterval(timer);
22      }
23    }, 10000);
24  });
25
26  await page.waitForTimeout(30000);
27
28  const data = await page.evaluate(() => {
29    const dataElements =
Array.from(document.querySelectorAll('div.x1e558r4.x150jy0e.xs83m0k.x1lyjq2.xdt5y
tf.x1r8uery.x78zum5.x9f619.x291uyu.x1uepa24.xnpuxes.xjvkuk6.x1iorv4 >
div.xjp7ctv'));
30    if (dataElements.length != 0) {
31      const dataResult = [];
32      for (let i = 0; i < dataElements.length; i++) {
33        dataResult.push({
34          title :
(dataElements[i].querySelector('div.xkhd6sd.xjvkuk6.x4uap5.xyqdw3p span >
span.x1ll1ihq.x6ikm8r.x10wlt62.x1n2onr6') == undefined) ? "" :
dataElements[i].querySelector('div.xkhd6sd.xjvkuk6.x4uap5.xyqdw3p span >
span.x1ll1ihq.x6ikm8r.x10wlt62.x1n2onr6').innerText.trim(),
35          price : dataElements[i].querySelector('div.x1gsl0hp.xkh6y0r >
span.x78zum5 > div.xkhd6sd.xjvkuk6.x4uap5.x1iorv4.x1q0g3np.x78zum5 >
span').innerText.trim(),
36          image :
dataElements[i].querySelector('img.xt7dq6l.x1xv1r.x6ikm8r.x10wlt62.xh8yej3').getA
ttribute('src'),
37          link : 'https://id-id.facebook.com/' +
dataElements[i].querySelector('a.x1i10hfl.xjbqb8w.x6umtig.x1b1mbwd.xaqea5y.xav7gou
.x9f619.x1ypdohk.xt@psk2.xe8uvvx.xdj266r.x1li5rnm.xat24cr.x1mh8g0r.xexx8yu.x4uap5
.x18d9i69.xkhd6sd.x16tdsg0.x1hl2dhg.xgy1nq.x1a2a7pz.x1heor9g.x1lku1pv').getAttribu
te('href')
38        });
39      }
40      return JSON.stringify(dataResult);
41    } else {
42      return JSON.stringify([]);
43    }
44  });

```

Gambar 10 Sintaks proses *Web Scraping*

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan metode pengujian *black box*. Metode pengujian ini adalah salah satu metode pengujian prangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi. Dengan menggunakan metode pengujian *black box* ini diharapkan *input* dan *output* dari aplikasi sesuai dengan yang diinginkan dan jika terpadat kesalahan maupun kekurangan pada aplikasi dapat segera diketahui secepat mungkin oleh peneliti. Adapun hasil dari pengujian sistem adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem

Modul yang diuji	Prosedur pengujian	Data yang dimasukkan	Output yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
Menampilkan data produk-produk bekas melalui	Memasukan <i>keyword</i> dan menekan tombol pencarian	<i>Keyword</i> mengenai produk yang ingin dicari	Menampilkan hasil <i>scraping</i> data-data produk bekas	Menampilkan hasil <i>scraping</i> data-data produk bekas	Berhasil

proses scraping					
Menampilkan pesan jika tidak ada data yang cocok	Memasukan <i>keyword</i> dan menekan tombol pencarian	<i>Keyword</i> tidak termasuk sebuah produk	Menampilkan pesan tidak ada data yang didapat	Menampilkan pesan tidak ada data yang didapat	Berhasil
<i>Redirect user</i> menuju halaman hasil produk ketika produk diklik	Klik salah satu produk yang ditampilkan	Tidak ada	Halaman <i>web</i> berpindah ke halaman <i>web</i> asli dari produk	Halaman <i>web</i> berpindah ke halaman <i>web</i> asli dari produk	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi *web scraping* yang telah dilakukan pada situs Facebook Marketplace maka dapat disimpulkan bahwa teknik *web scraping* dapat digunakan untuk mengekstrak informasi produk-produk bekas yang berasal dari kota Manokwari dan aplikasi yang dibangun dengan teknik *web scraping* ini dapat menjadi media mesin pencari yang mempermudah pengguna untuk mencari informasi produk-produk bekas yang berasal dari kota Manokwari, aplikasi *web scraping* yang dibangun pada penelitian ini menggunakan *Framework* Node JS dan Library Puppeteer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah segala urusan penulis dan kepada Bapak Christian Dwi Suhendra selaku dosen pembimbing pertama dan kepada Bapak Fridolin Febrianto Paiki selaku dosen pembimbing kedua. Ucapan terimakasih juga tidak lupa penulis berikan kepada keluarga serta para sahabat yang selalu memberikan *support* dan dukungan sehingga penulisan jurnal ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] Erawan, L. 2014. Diagram Fishbone. Bahan Ajar. Dipublikasikan. https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/Diagram_Fisbone.pdf.
- [2] Ikhwan, A. L. 2021. Penerapan Web Crawling menggunakan Algoritma Horspool sebagai Filter pada Pengumpulan Informasi Resotran Kota Medan. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [3] Kendall, K. E., & Kendall, J. E. 2011. System Analysis and Design (8th Ed.). New Jersey: Pearson Education.
- [4] Lingga, T., Hadi, S., Widya, C. & A. Haidar, M. 2021. Web Scraper Dan GraphQL API Untuk Data Perguruan Tinggi Di Indonesia Berdasarkan Website Kementerian Ristekdikti. Jurnal Nasional Ilmu Komputer. Vol. 2, No. 3: 193-212.
- [5] Luqman, M. 2016. Keamanan Perangkat Lunak Pada Bahasa Pemrograman Node JS Untuk Aplikasi Berbasis Web. Makalah. dipublikasikan. <http://budi.rahardjo.id/files/courses/2016/EL5215-2016-23215127-Report.pdf>.
- [6] Mala, F, I, T. 2017. Penerapan Teknik Web Scraping pada Website Tiket Pesawat Sebagai Pembanding Harga Tiket Pesawat Berbasis Web Responsive. Skripsi. dipublikasikan. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. <https://eprints.umm.ac.id/37590/>.
- [7] Purnama, H. A. 2020. Pengembangan Dan Maintenance Aplikasi Kesehatan Pada PT.Global Urban Esensial. Skripsi. dipublikasikan. <http://e-journal.uajy.ac.id/23340/1/1607090071.pdf>.
- [8] Purwanto, Perancangan Sistem Informasi Akuntansi : Pendekatan Teori & Praktik Siklus Akuntansi. Jawa Tengah: Universitas Kristen Satya Wacana. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/19131>.
- [9] Riyanto, V. 2017. Implementasi Metode Rapid Application Development Dalam Membangun E-Commerce Di Bidang UKM. Jurnal Pilar Nusa Mandiri. Volume 13 No.1. dipublikasikan. <https://media.neliti.com/media/publications/227452-implementasi-metode-rapid-application-de-c3f91b05.pdf>.
- [10] Rizky, M. A. 2018. Implementasi Web Scraping pada Web Semantik Berbasis Ontologi untuk Data Obat dan Penyakit. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [11] Salim, S., Satria, B. P., Setia, P. 2020. Implementasi Web Scraping dalam Pengumpulan Berita Kriminal pada Masa Pandemi Covid-19. Makalah dalam Seminar Nasional Official Statistics. Badan Pusat Statistik RI. Jatinegara, Jakarta Timur.
- [12] Veronica, A. F., Putri, A. P. & Lie, J. 2020. Penerapan Web Scraping Sebagai Media Pencarian dan Menyimpan Artikel Ilmiah Secara Otomatis Berdasarkan Keyword. Bali: Universitas Udayana. <https://doi.org/10.24843/MITE.2020.v19i02.P06>.
- [13] Iskandaria. 2012. blackbox (blackbox testing), metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas.
- [14] KabarPapua. 2021. Transaksi E-Commerce di Papua Barat Meningkatkan 54 Persen. <https://kabarpapua.co/transaksi-e-commerce-di-papua-barat-meningkat-54-persen/>.
- [15] Annur, M, C. 2022. Ada 204,7 Juta Pengguna Internet di Indonesia Awal 2022. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/03/23/ada-2047-juta-pengguna-internet-di-indonesia-awal-2022>.