JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.1-11

IMPLEMENTASI *WEB SCRAPING* DAN ETL UNTUK PEMBUATAN PETA INTERAKTIF SEBARAN DESTINASI WISATA GEOPARK CILETUH MENGGUNAKAN PYTHON

Fajar Sukarsa Dinata*[1)], Sudin Saepudin[2)]), Carti Irawan[3)]
1. Sistem Informasi , Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra, Indonesia
2. Sistem Informasi , Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra, Indonesia
3. Sistem Informasi , Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra, Indonesia

Article Info
Kata Kunci: Destinasi Wisata; *Folium*; Geopark Ciletuh; Internet; Peta Interaktif; Python; *Web Scraping*

Keywords: Ciletuh Geopark; *Folium*; Interactive Map; Internet; Python; Tourism Destinations; *Web Scraping*

Article history:
Received 25 Februari 2025
Revised 12 March 2025
Accepted 4 April 2025
Available online 1 March 2026

DOI :
https://doi.org/10.29100/jipi.v11i1.7548

* Corresponding author.
Fajar Sukarsa Dinata
E-mail address:
Fajarsukarsadinata71@gmail.com

ABSTRAK
Geopark Ciletuh-Palabuhanratu memiliki keanekaragaman geologi dan budaya yang kaya, namun informasi terkait destinasi wisatanya masih terbatas. Informasi yang tersedia di situs web resminya tersebar di berbagai halaman, sehingga pengguna harus membuka banyak halaman untuk mendapatkan data lengkap mengenai setiap destinasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun peta interaktif yang mengintegrasikan semua informasi destinasi wisata dalam satu *platform*. Metode *Web Scraping* digunakan untuk mengumpulkan data dari situs web resmi Geopark Ciletuh. Data yang diperoleh kemudian divisualisasikan dalam peta interaktif menggunakan *Folium*, dengan fitur marker berwarna, cluster marker, serta *popup* informatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Web Scraping* dapat digunakan secara efektif untuk mengumpulkan dan menyajikan informasi wisata secara terintegrasi. Peta interaktif yang dihasilkan memungkinkan pengguna mengakses informasi destinasi dalam satu tampilan, sehingga mempermudah pencarian data bagi wisatawan dan pemangku kepentingan. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem informasi pariwisata berbasis digital, meningkatkan aksesibilitas data, serta mendukung perencanaan ekowisata berkelanjutan di Geopark Ciletuh.

ABSTRACT
Ciletuh-Palabuhanratu Geopark has rich geological and cultural diversity, but information related to its tourist destinations is still limited. The information available on the official website is scattered on various pages, so users have to open many pages to get complete data about each destination. This research aims to build an interactive map that integrates all tourist destination information in one platform. The *Web Scraping* method is used to collect data from the official Ciletuh Geopark website. The data obtained is then visualized in an interactive map using *Folium*, with features of colored markers, marker clusters, and informative popups. The results showed that *Web Scraping* can be used effectively to collect and present tourist information in an integrated manner. The resulting interactive map allows users to access destination information in a single view, making data search easier for tourists and stakeholders. This research contributes to the development of digital-based tourism information systems, improves data accessibility, and supports sustainable ecotourism planning in Ciletuh Geopark.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan data di internet, kebutuhan akan sistem yang dapat mengumpulkan dan mengelola informasi secara efisien semakin meningkat. Proses pengindeksan web yang diterapkan oleh mesin pencari modern memerlukan mekanisme penyaringan yang efektif untuk menangani volume data yang sangat besar. Dalam konteks pariwisata, metode konvensional dalam pengumpulan informasi, seperti survei manual atau penggunaan database statis, sering kali tidak mampu mengakomodasi perkembangan data yang dinamis dan tersebar di berbagai sumber. Oleh karena itu, diperlukan metode otomatis yang dapat mengekstraksi informasi secara relevan dan sistematis guna memenuhi kebutuhan pengguna [1] .

Teknologi saat ini telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas pekerjaan dan kehidupan sehari-

hari masyarakat. Perkembangan ini mendorong terbentuknya komunitas maya (*cybercommunity*) [2], masyarakat semakin bergantung pada internet untuk memperoleh informasi , termasuk dalam perencanaan perjalanan wisata. Wisatawan cenderung mencari informasi destinasi secara daring melalui berbagai sumber, seperti situs resmi, blog perjalanan, forum diskusi, dan media sosial. Namun, ketersebaran informasi ini sering kali menyebabkan kesulitan dalam memperoleh data yang lengkap dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengakomodasi kebutuhan ini dengan cara yang lebih efisien dan sistematis.

Data memiliki peran krusial dalam perkembangan bisnis modern, berfungsi sebagai aset berharga yang dapat dioptimalkan untuk mendukung pengambilan keputusan [3], meningkatkan efisiensi operasional, memahami preferensi pengguna, serta mendorong inovasi dalam berbagai sektor industri. Dalam era *big data* dan *Internet of Things (IoT),* pengolahan dan analisis data menjadi semakin kompleks. *Web Scraping*, sebagai teknik ekstraksi data otomatis, telah terbukti efektif dalam mengumpulkan dan mengolah informasi dari berbagai sumber secara efisien. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi *Web Scraping* dengan kecerdasan buatan dan machine learning telah digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti sistem rekomendasi wisata, analisis sentimen ulasan, dan optimasi pemasaran berbasis data [4]. Namun, dalam konteks pariwisata, pemanfaatan *Web Scraping* untuk membangun sistem pemetaan visual interaktif masih jarang dibahas.

Permasalahan utama dalam pengumpulan data destinasi wisata adalah tersebarnya informasi di berbagai situs web dengan format yang tidak seragam. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam memperoleh data yang lengkap, akurat, dan dapat digunakan secara langsung oleh wisatawan, peneliti, maupun pengelola wisata. Sebagai contoh, informasi mengenai Geopark Ciletuh-Palabuhanratu tersebar di berbagai platform, mulai dari situs resmi hingga blog perjalanan, tanpa ada struktur yang konsisten. Kondisi ini menjadikan proses pencarian dan pengolahan data secara manual menjadi tidak efisien dan rawan kesalahan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode *Web Scraping* dapat digunakan untuk mengekstraksi data dari berbagai situs web secara otomatis [5]. Teknik ini memungkinkan pengambilan informasi dalam jumlah besar dengan cepat dan terstruktur, sehingga dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti penelitian akademik, pengambilan keputusan bisnis, serta pengembangan sistem berbasis data [6]. Dalam penelitian ini, *Web Scraping* diterapkan untuk mengumpulkan informasi [7] mengenai destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu, yang mencakup nama lokasi, deskripsi, koordinat geografis, serta gambar pendukung. Data yang diperoleh kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif guna meningkatkan aksesibilitas informasi dan memberikan wawasan yang lebih baik bagi pengguna .

Geopark Ciletuh-Palabuhanratu merupakan salah satu geopark di Indonesia yang telah mendapat pengakuan internasional serta memiliki sertifikasi UNESCO Global Geopark (UGG). Terletak di bagian selatan Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat, kawasan ini mencakup wilayah seluas 126.100 hektar atau setara dengan 1.261 km², yang mencakup 74 desa yang tersebar di 8 kecamatan [8]. Keunikan dari destinasi wisata di kawasan ini terletak pada kombinasi antara keindahan geologi, keanekaragaman hayati, serta budaya masyarakat setempat. Namun, karena luasnya cakupan wilayah dan banyaknya situs wisata yang belum terdokumentasi secara sistematis, pendekatan berbasis *Web Scraping* menjadi sangat relevan dalam memastikan ketersediaan data yang lebih terstruktur dan terkini.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan *Web Scraping* dalam berbagai bidang. Sopian et al. (2022) mengembangkan sistem pencarian produk menggunakan teknik *Web Scraping* berbasis Python, yang mempermudah pelanggan dalam mencari barang dan mengisi deskripsi produk secara otomatis [9]. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Sembiring et al. (2020) berhasil menerapkan *Web Scraping* untuk mengumpulkan data dari marketplace Indonesia, menghasilkan platform yang memungkinkan perbandingan harga antara marketplace Bukalapak dan Shopee guna membantu konsumen dalam membuat keputusan pembelian [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Abderrahim El Mhouti, Mohamed Fahim, Adil Soufi, dan Imane El Alama (2023) mengembangkan sebuah kerangka kerja *Web Scraping* yang digunakan untuk analisis deskriptif data besar meteorologi guna mendukung proses pengambilan keputusan. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa model data yang dihasilkan dapat dipublikasikan dalam dasbor interaktif, yang memungkinkan prediksi variabel meteorologi seperti kelembaban, curah hujan, dan suhu secara lebih akurat. Selain itu, data yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait tindakan kewaspadaan terhadap potensi kondisi cuaca ekstrem [11] . Meskipun berbagai penelitian telah membahas penerapan *Web Scraping* dalam berbagai bidang, belum ada penelitian yang secara spesifik menerapkannya untuk pemetaan destinasi wisata berbasis Geopark.

Penelitian ini menawarkan kontribusi unik dengan menggabungkan teknik *Web Scraping*, pemrosesan data

spasial, serta visualisasi interaktif menggunakan *Folium*. Dengan pendekatan ini, penelitian ini tidak hanya mengumpulkan data destinasi wisata tetapi juga menyajikannya dalam bentuk yang lebih informatif dan interaktif. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan dalam implementasi teknik *Web Scraping* untuk mengumpulkan data destinasi wisata dan menyajikannya dalam bentuk peta visualisasi interaktif, yang dapat meningkatkan aksesibilitas informasi bagi wisatawan dan pemangku kepentingan.

Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan sistem pemetaan visualisasi interaktif berbasis *Web Scraping* untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas informasi wisata, mendukung promosi pariwisata, serta menjadi referensi bagi pengelola dalam pengembangan kawasan Geopark.

II. METODE PENELITIAN

A. *Tahap Awal Penelitian*

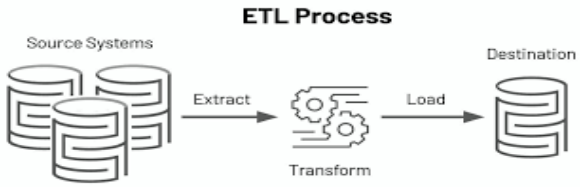
Tahap awal penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan berbagai referensi yang berkaitan dengan *Web Scraping*, termasuk cara kerja website, teknik pengambilan data menggunakan *BeautifulSoup* [12], serta pengelolaan data dalam format JSON. Selain itu, Beautiful Soup memiliki peran utama dalam mengekstraksi konten dari dokumen HTML dan mengubahnya menjadi struktur data yang tersusun secara hierarkis dalam bentuk pohon (tree structure). Dengan adanya struktur ini, pengguna dapat dengan lebih mudah menelusuri, mencari, serta memodifikasi elemen-elemen HTML sesuai kebutuhan. Pustaka ini menyediakan berbagai metode yang memungkinkan manipulasi data secara efisien, sehingga mendukung proses pengolahan informasi dari halaman web dengan lebih sistematis dan terstruktur [13], penelitian ini juga mempelajari penggunaan Requests untuk mengakses halaman web, serta Pandas yang merupakan kerangka kerja standar dalam Python untuk membaca dan mengolah data dari berbagai sumber dan format . Prosesnya mencakup berbagai operasi seperti pemfilteran, pemilihan kolom, pengelompokan, serta penerapan fungsi pengguna untuk transformasi data [14]. Dalam proses visualisasi, teknologi seperti *Folium* digunakan untuk menampilkan hasil *Scraping* dalam bentuk peta interaktif. *Folium* adalah pustaka Python untuk mengonversi data menjadi peta interaktif dengan memanfaatkan Leaflet.js. Pengguna dapat menyesuaikan skala, memperbesar, serta mengatur posisi peta menggunakan koordinat lintang dan bujur (latitude dan longitude). Selain itu, *Folium* memungkinkan penambahan *marker* sebagai penanda lokasi [15]. Pemahaman terhadap Bootstrap juga diperlukan agar tampilan data yang diperoleh lebih responsif dan mudah diakses. Semua aspek ini dikaji untuk memastikan bahwa proses pengambilan informasi dari situs resmi Ciletuh *Geopark* dapat dilakukan secara efisien dan menghasilkan data yang lengkap serta akurat.

B. *Teknik Pengumpulan Data*

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode *Web Scraping*, di mana data destinasi wisata dari situs resmi Ciletuh *Geopark* diekstraksi secara otomatis. Proses ini dilakukan dengan bantuan pustaka *Requests* untuk mengakses halaman web, serta *BeautifulSoup* untuk mengambil dan mengolah elemen HTML yang berisi informasi seperti nama destinasi, deskripsi, koordinat, dan gambar. Data yang diperoleh kemudian disimpan dalam format CSV untuk memudahkan analisis dan visualisasi menggunakan *Folium*. Pendekatan ini memungkinkan pengumpulan informasi dari berbagai halaman situs tanpa perlu dilakukan secara manual, sehingga lebih efisien dan sistematis.

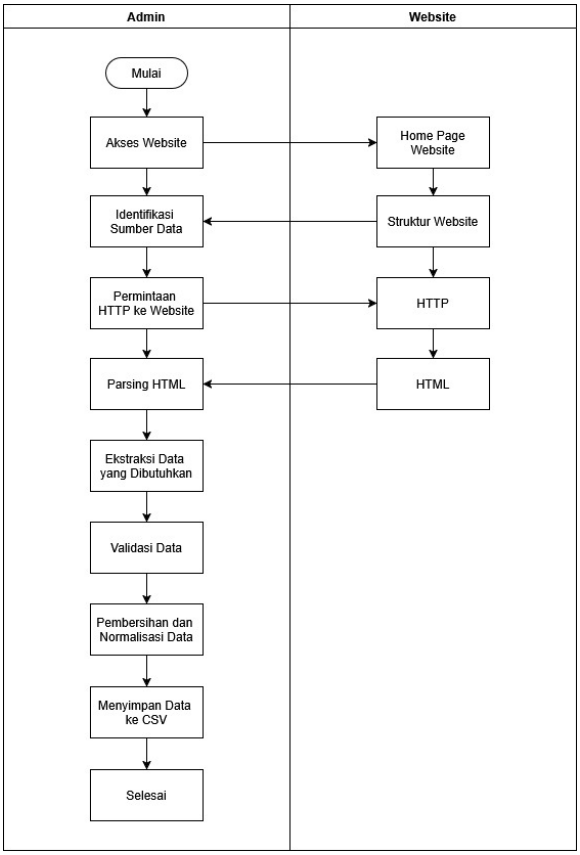
C. *Metode Ekstraksi Data*

Dalam prosedur *Web Scraping*, digunakan pendekatan metode *Extract, Transform, Load* (ETL) untuk memastikan data yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan penelitian [16]. Metode ETL merupakan pendekatan standar dalam proses pengolahan data yang terdiri dari tiga tahap utama



Gambar. 1. ETL Proses

1) Teknik Logika/Prosedur *Scraping*



Gambar. 2. Activity Diagram *Web Scraping*

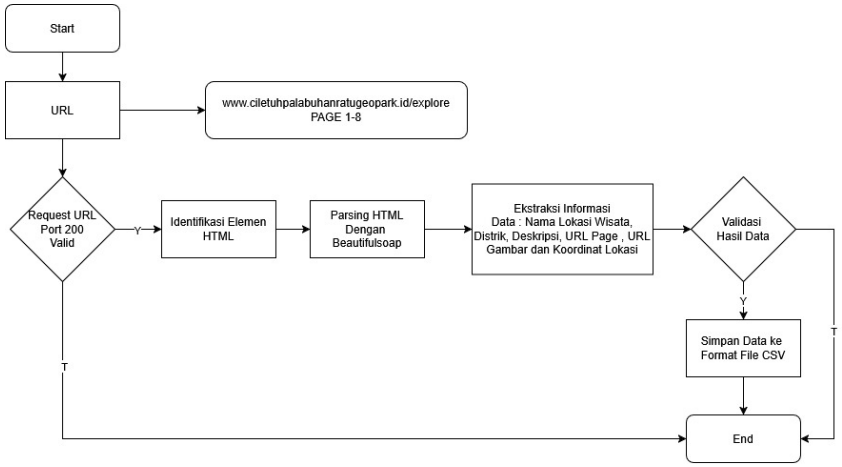
Proses *Web Scraping* terdiri dari beberapa langkah utama yang menggambarkan interaksi antara admin (*scraper*) dengan website target untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Berikut adalah penjelasan detail setiap tahapannya:

- Mulai
  Proses dimulai ketika admin (*scraper*) menjalankan perangkat lunak *Web Scraping* untuk mengakses informasi dari situs web target, dalam penelitan ini menggunakan pemograman Python [17] yang terintegrasi dengan editor kode open-source Visual Studio Code yang dikembangkan oleh Microsoft untuk sistem operasi Windows, Linux, dan macOS. Editor ini mendukung berbagai bahasa pemrograman dan menyediakan pewarnaan sintaks untuk meningkatkan keterbacaan kode. Selain itu, Visual Studio Code memungkinkan pengembang menambahkan ekstensi guna memperluas fungsionalitas yang tidak tersedia secara bawaan [18] .
- Akses Website
  Scraper pertama-tama mengakses homepage dari website target untuk mengetahui struktur dan informasi yang tersedia. Pada tahap ini, scraper dapat menggunakan library seperti requests untuk mengirimkan permintaan HTTP ke website.
- Identifikasi Sumber Data
  Setelah mengakses website, scraper perlu menganalisis struktur HTML dari halaman yang akan diambil datanya. Ini mencakup identifikasi berbagai elemen HTML yang dirancang untuk membangun struktur dan mengatur konten dalam sebuah halaman web [19], seperti tag , <table>, <a>, atau yang berisi informasi penting. Untuk membantu dalam proses ini, sering digunakan Inspect Element pada browser.
- Permintaan HTTP ke Website
  Setelah sumber data diidentifikasi, scraper mengirimkan permintaan HTTP (*GET request*) ke halaman yang berisi informasi yang diinginkan. Jika website memiliki multiple pages, maka scraper perlu mengirimkan request ke setiap halaman secara iteratif.

- Parsing HTML
  Setelah menerima respons dari website dalam bentuk kode HTML, *scraper* menggunakan library seperti BeautifulSoup atau lxml untuk melakukan parsing. Parsing ini bertujuan untuk mengekstrak bagian HTML tertentu yang berisi informasi penting [20] seperti nama destinasi, deskripsi, koordinat, dan gambar.
- Ekstraksi Data yang Dibutuhkan
  Pada tahap ini, scraper mengambil elemen-elemen HTML yang telah diidentifikasi dan mengubahnya menjadi data yang terstruktur. Informasi yang diperoleh akan disimpan dalam format yang lebih mudah diolah, seperti list atau dictionary dalam Python.
- Pembersihan dan Normalisasi Data
  Data yang diekstrak sering kali mengandung informasi yang tidak relevan, duplikasi, atau format yang tidak sesuai.
- Menyimpan Data
  Setelah data dibersihkan dan dinormalisasi, hasil *Scraping* akan disimpan dalam format yang dapat digunakan lebih lanjut. Format penyimpanan bisa berupa file .csv , Ekstensi file .csv merupakan singkatan dari *Comma-Separated Values*. File CSV digunakan untuk menyimpan data dalam format teks yang dipisahkan oleh koma, sehingga sering digunakan untuk menyimpan dan bertukar data dalam bentuk tabel, seperti spreadsheet atau basis data [21].

2) *Model Extracting Python*

Model extracting Python adalah metode pengambilan data yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan Python [10]. Model ini dipilih karena mampu mendukung proses *Web Scraping* secara efektif. Diagram berikut menyajikan representasi visual dari *model extracting Python* yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar. 2. *Model Extracting Python*

Alur proses ekstraksi data dengan Python yang diawali dengan mengakses URL situs web Ciletuh-Palabuhanratu Geopark yang berisi informasi tentang destinasi wisata. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan status HTTP untuk memastikan bahwa halaman dapat diakses dengan baik. Jika status yang diterima adalah 200 (OK), maka proses dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, sedangkan jika terjadi error, sistem akan mencoba melakukan permintaan ulang beberapa kali sebelum akhirnya menghentikan proses jika tetap gagal. Setelah memastikan halaman dapat diakses, sistem mengidentifikasi elemen HTML yang mengandung informasi yang dibutuhkan, seperti nama destinasi wisata, deskripsi, koordinat lokasi, URL gambar, dan tautan halaman detail. Proses ini dilakukan dengan teknik *Web Scraping*, di mana struktur HTML dianalisis menggunakan BeautifulSoup untuk menemukan elemen-elemen spesifik yang relevan. Data yang telah diekstraksi kemudian melalui tahap validasi guna memastikan kelengkapan dan keakuratan informasi. Jika ditemukan data yang tidak valid, seperti adanya nilai kosong atau duplikat, maka sistem akan menangani data tersebut dengan menghapus atau mencoba mengambil ulang informasi yang hilang. Setelah validasi berhasil, data yang telah dibersihkan akan disimpan dalam format CSV agar mudah diolah lebih lanjut. Selain itu, sistem juga memungkinkan penyimpanan dalam format lain seperti JSON atau database SQL jika diperlukan. Dengan demikian, proses *Scraping* ini menghasilkan dataset yang lebih terstruktur dan siap digunakan untuk visualisasi dalam peta interaktif.

D. *Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilakukan pada situs resmi : www.ciletuhpalabuhanratugeopark.id , dengan 8 halaman web yang berbeda..

III. HASIL PEMBAHASAN

A. *Hasil Penelitian*

Hasil penelitian ini berupa pengembangan sistem *Web Scraping* untuk mengekstraksi data destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu dari situs resmi. Proses *Scraping* dilakukan dengan menggunakan Python dan pustaka BeautifulSoup untuk mengumpulkan informasi yang tersebar di beberapa halaman website. Data yang berhasil dikumpulkan mencakup nama destinasi, distrik, deskripsi, URL halaman sumber, URL gambar, serta koordinat lokasi jika tersedia. Setelah data diekstraksi, tahap validasi dilakukan untuk memastikan kelengkapan dan keakuratan informasi. Data yang telah bersih kemudian disimpan dalam format CSV agar dapat diolah lebih lanjut. Selanjutnya, data ini digunakan untuk membangun peta interaktif menggunakan *Folium*, yang menampilkan persebaran destinasi wisata secara visual. Hasil akhir dari penelitian ini adalah peta interaktif yang mempermudah pengguna dalam mengakses informasi wisata tanpa perlu membuka banyak halaman secara manual. Peta ini dilengkapi dengan fitur marker yang menampilkan detail lokasi dan gambar destinasi wisata, serta fungsi clustering untuk mengelompokkan titik lokasi yang berdekatan. Dengan adanya visualisasi ini, diharapkan informasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu dapat lebih mudah diakses dan dimanfaatkan oleh wisatawan maupun pihak terkait dalam pengembangan pariwisata daerah.

TABEL I
HASIL PENGAMBILAN DATA DENGAN METODE WEB SCRAPING

No	Nama data	Jumlah data yang diambil
1	Nama lokasi	69
2	Distrik lokasi	69
3	Deskripsi	47
4	Link Url Website Masing-masing nama lokasi	69
5	Link Gambar masing-masing nama lokasi	69
6	Koordinat Lokasi	69

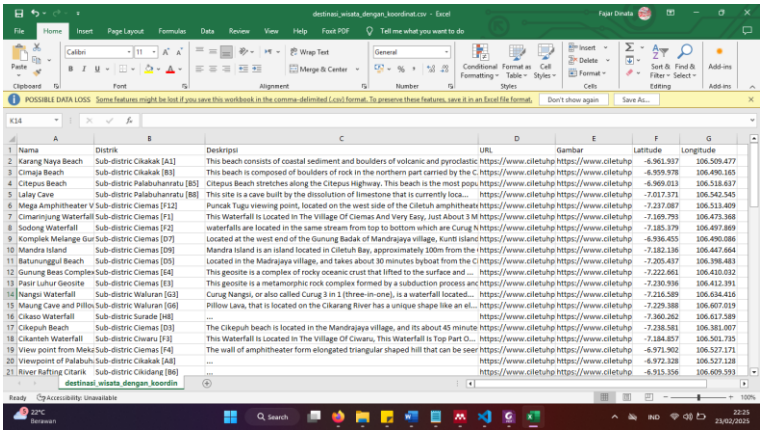
Berdasarkan hasil pengambilan data menggunakan metode *Web Scraping*, telah diperoleh enam jenis data terkait destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu. Data yang berhasil dikumpulkan meliputi nama lokasi, distrik lokasi, deskripsi, tautan website masing-masing lokasi, tautan gambar masing-masing lokasi, dan koordinat lokasi. Dari data yang terkumpul, jumlah entri yang diperoleh bervariasi. Sebanyak 69 destinasi wisata berhasil diidentifikasi berdasarkan nama, distrik, serta tautan website dan gambar, sementara data deskripsi hanya tersedia untuk 47 lokasi, yang menunjukkan bahwa tidak semua destinasi memiliki informasi yang lengkap di situs resmi Geopark Ciletuh. Selain itu, permasalahan lain yang ditemukan adalah ketidakakuratan koordinat lokasi yang tersedia pada website resmi, sehingga berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian dalam penyajian data pada peta visualisasi. Untuk mengatasi kendala ini, dilakukan evaluasi dan validasi ulang terhadap koordinat destinasi wisata dengan menggunakan Google Maps sebagai referensi. Proses ini melibatkan pencarian manual dan pencocokan lokasi guna memastikan keakuratan koordinat setiap destinasi wisata. Hasil validasi kemudian digunakan untuk memperbarui skrip Python sebelum proses pembuatan peta visualisasi. Dengan dilakukannya validasi dan koreksi manual, maka data koordinat yang ditampilkan dalam peta interaktif akan lebih akurat dan sesuai dengan lokasi sebenarnya dari destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu, sehingga meningkatkan keandalan dan kualitas penyajian informasi dalam peta visualisasi sebaran destinasi wisata.

Beberapa studi sebelumnya mengandalkan Application Programming Interface (API) seperti Google Places atau OpenStreetMap untuk mengumpulkan data wisata oleh Nurdin et al [22] . Penggunaan API ini memungkinkan akses ke data yang lebih terstruktur dan lengkap, termasuk deskripsi, koordinat lokasi yang lebih akurat, serta ulasan dari pengguna. Dibandingkan dengan pendekatan berbasis API, metode *Web Scraping* dalam penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama karena tidak semua data di situs resmi Geopark Ciletuh tersedia secara lengkap. Beberapa destinasi tidak memiliki deskripsi yang jelas, dan koordinat yang disediakan juga kurang akurat. Namun, jika dibandingkan dengan penelitian lain yang juga menggunakan *Web Scraping* dari berbagai situs wisata, hasil

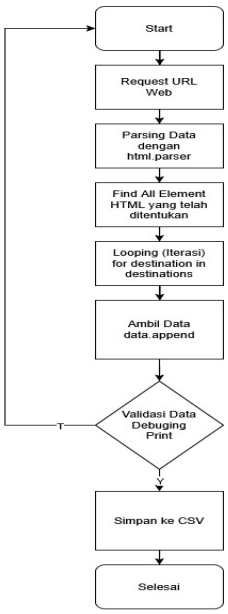
penelitian ini bisa dikatakan setara atau bahkan lebih baik. Salah satu alasannya adalah karena dilakukan validasi manual terhadap koordinat lokasi menggunakan Google Maps, sehingga data yang digunakan dalam peta visualisasi benar-benar akurat dan sesuai dengan lokasi sebenarnya. Perbedaan kualitas hasil ini kemungkinan besar disebabkan oleh sumber data yang digunakan. Situs resmi Geopark Ciletuh memang menyediakan informasi dasar tentang destinasi wisata, tetapi tidak selalu lengkap atau akurat. Oleh karena itu, tanpa validasi tambahan, hasilnya bisa kurang optimal. Selain itu, bagaimana data diproses setelah *Scraping* juga berpengaruh. Dengan memperbaiki dan melengkapi data dalam skrip Python sebelum visualisasi, peta yang dihasilkan dalam penelitian ini bisa lebih terpercaya dibandingkan jika hanya mengandalkan hasil *Scraping* mentah. Dengan demikian, meskipun ada keterbatasan dalam metode yang digunakan, langkah evaluasi dan koreksi yang dilakukan dalam penelitian ini membuat data yang disajikan lebih akurat dan dapat diandalkan untuk memetakan destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu.

Untuk meningkatkan kualitas pengumpulan dan analisis data destinasi wisata, penelitian selanjutnya dapat menerapkan metode *Web Scraping* yang lebih canggih, seperti Scrapy atau Selenium, agar mampu menangani situs web dinamis yang menggunakan JavaScript atau memerlukan autentikasi. Selain itu, integrasi dengan sumber data real-time, seperti Google Places API atau OpenStreetMap, dapat meningkatkan akurasi dan memperbarui informasi destinasi secara berkala. Penelitian mendatang juga dapat mengeksplorasi variabel tambahan, seperti rating wisatawan, aksesibilitas transportasi, kondisi cuaca real-time, serta analisis sentimen dari media sosial untuk memberikan gambaran lebih menyeluruh mengenai pengalaman wisata. Selain itu, penerapan analisis spasial, seperti Nearest Neighbor Analysis (NNA) atau Machine Learning, dapat membantu memahami pola distribusi wisata dan memprediksi lokasi potensial destinasi baru. Dengan pendekatan ini, peta visualisasi yang dihasilkan akan lebih informatif dan bermanfaat bagi pengelola pariwisata serta wisatawan.

Hasil pengumpulan data akhir pengambilan data scrping di simpan ke dalam file CSV.



Gambar. 3. Hasil Penyimpanan Data CSV



Gambar. 4. Flowchat Pengambilan Data

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.1-11

B. Pembuatan Desain Antar Muka

Antarmuka atau interface dari penelitian ini berbentuk peta interaktif dibuat menggunakan *Folium*, sebuah pustaka Python yang memungkinkan visualisasi data spasial berbasis Leaflet.js. Peta ini digunakan untuk menampilkan sebaran destinasi wisata di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu berdasarkan data yang telah diperoleh melalui proses *Web Scraping*.

1. Inisialisasi Peta

   Proses pertama dalam pembuatan peta adalah membuat objek peta dengan menentukan titik tengah dan tingkat zoom awal. Titik tengah ditentukan berdasarkan koordinat geografis Geopark Ciletuh agar peta langsung terfokus pada wilayah penelitian.

```
# Peta dengan pusat di sekitar Geopark Ciletuh-Palabuhanratu
import Folium
m = folium.Map(location=[-7.15, 106.4], zoom_start=10)
```

Gambar. 5. Kode Program Python penentuan titik pusat peta dengan pustaka *Folium*

2. Penambahan Marker Destinasi Wisata

   Setiap destinasi wisata yang telah diperoleh dari *Web Scraping* akan ditampilkan sebagai marker pada peta. Marker ini mencakup nama destinasi, deskripsi, serta gambar jika tersedia.

```
Geopark_Ciletuh > ...
1  import pandas as pd
2
3  # Load data hasil scraping
4  df = pd.read_csv("destinasi_geopark.csv")
5
6  # Looping untuk menambahkan marker ke peta
7  for _, row in df.iterrows():
8      popup_content = f"""
9      <b>{row['Nama']}</b><br>
10     {row['Deskripsi']}<br>
11     <img src="{row['URL_Gambar']}" width="150px">
12     """
13     folium.Marker(
14         location=[row['Latitude'], row['Longitude']],
15         popup=folium.Popup(popup_content, max_width=250),
16         tooltip=row['Nama']
17     ).add_to(peta)
18
```

Gambar. 6. Kode Program Python Penambahan Marker Destinasi Wisata

3. Visualisasi dengan Cluster Marker

   Agar tampilan lebih terorganisir, marker dikumpulkan dalam cluster sehingga tidak terlalu padat saat diperbesar.

```
Geopark_Ciletuh > ...
1  from folium.plugins import MarkerCluster
2
3  # Membuat cluster marker
4  marker_cluster = MarkerCluster().add_to(peta)
5
6  # Menambahkan marker ke dalam cluster
7  for _, row in df.iterrows():
8      popup_content = f"""
9      <b>{row['Nama']}</b><br>
10     {row['Deskripsi']}<br>
11     <img src="{row['URL_Gambar']}" width="150px">
12     """
13     folium.Marker(
14         location=[row['Latitude'], row['Longitude']],
15         popup=folium.Popup(popup_content, max_width=250),
16         tooltip=row['Nama']
17     ).add_to(marker_cluster)
18
```

Gambar. 7. Kode Program Python visualisasi marker pada peta

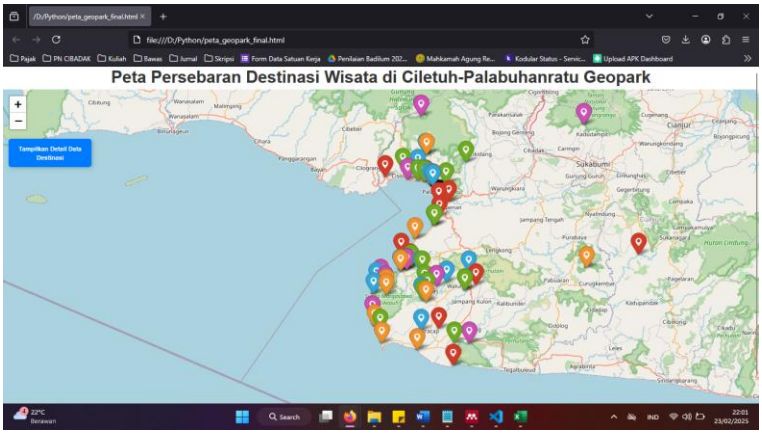
JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.1-11

4. Menyimpan dan Menampilkan Peta
   Setelah semua elemen ditambahkan, peta disimpan dalam format HTML agar dapat diakses melalui browser.

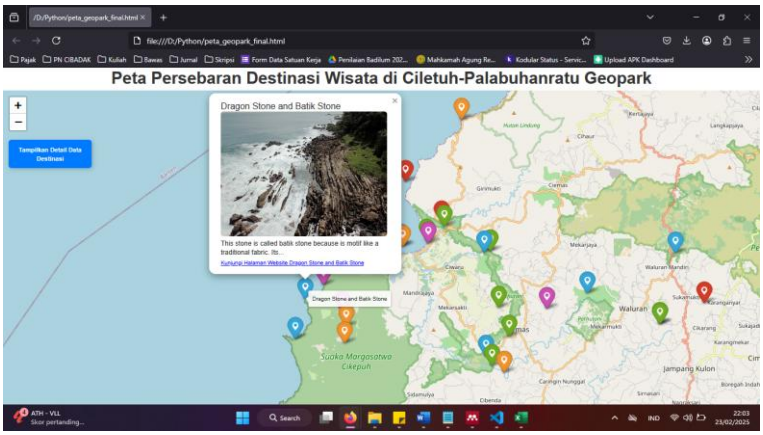
```
Geopark_Ciletuh
1   # Simpan hasilnya ke file HTML
2   m.save("peta_geopark_final.html")
3
```

Gambar. 8. Kode Program Python Simpan hasil Pembacaan file ekstraksi .csv menjadi html

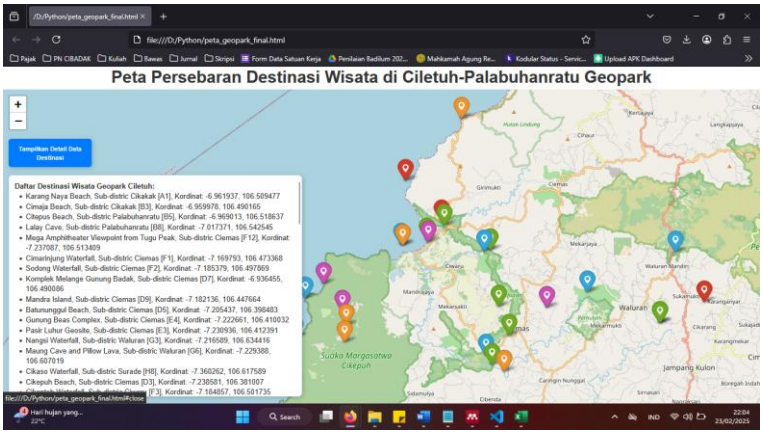
Hasil akhir user interface / antarmuka dari peta interaktif destinasi wisata geopark ciletuh



Gambar. 9. Tampilan Antar Muka Peta interaktif Sebaran Destinasi Wisata Geopark Ciletuh



Gambar. 10. Tampilan Detail Titik Lokasi



Gambar. 11. Tampilan Detail Distrik Lokasi

C. *Pengujian*

Dalam konteks penelitian ini, Blackbox Testing digunakan untuk menguji apakah sistem *Scraping* dan peta interaktif bekerja sesuai dengan spesifikasi tanpa melihat kode internalnya.

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN BLACKBOX TESTING

Pengujian	Input	Proses	Output	Hasil
Scraping Data	URL Geopark Ciletuh	Eksekusi *script Scraping*	Data wisata tersimpan dalam CSV	Data berhasil diambil tanpa kesalahan
Validasi Data	File CSV hasil *Scraping*	Periksa kelengkapan dan validitas data	Beberapa data tidak tersedia / kosong	Data divalidasi ulang dan ditambahkan
Peta Interaktif	CSV dimuat dalam *Folium*	Cek tampilan peta dan informasi destinasi	Semua lokasi muncul dengan benar	Peta bekerja sesuai harapan
Fitur Tambahan	Klik marker pada peta	Cek tampilan gambar dan deskripsi di *popup*	Gambar dan info tampil sesuai data	Semua elemen muncul tanpa error

Dari hasil Blackbox Testing, sistem telah berjalan sesuai harapan. Data berhasil diambil, divalidasi, dan ditampilkan dalam peta interaktif dengan akurasi tinggi.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknik *Web Scraping* untuk mengumpulkan, mengolah, dan menampilkan informasi destinasi wisata di Geopark Ciletuh dalam bentuk peta interaktif menggunakan *Folium*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini mampu mengintegrasikan informasi dari berbagai halaman dalam situs resmi Geopark Ciletuh ke dalam satu tampilan peta yang lebih intuitif dan mudah diakses. Dengan demikian, penelitian ini mendukung hipotesis bahwa penyampaian informasi destinasi wisata menjadi lebih efektif, cepat, dan terorganisir dibandingkan dengan metode pencarian manual melalui banyak halaman web. Selain itu, hasil penelitian ini juga mengonfirmasi hipotesis bahwa *Web Scraping* merupakan metode yang bermanfaat dalam integrasi dan penyampaian informasi secara otomatis. Proses ekstraksi data yang dilakukan memungkinkan pengumpulan informasi dalam jumlah besar dengan akurasi tinggi, sehingga meminimalkan kesalahan manusia dalam pencatatan data. Implementasi sistem ini membuktikan bahwa *Web Scraping* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, khususnya dalam penyajian data berbasis spasial seperti visualisasi sebaran destinasi wisata. Lebih lanjut, fitur interaktif yang diterapkan dalam peta, seperti marker cluster dan popup informasi, memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam mengakses informasi. Selain meningkatkan aksesibilitas data bagi pengguna, hasil penelitian ini juga memiliki dampak positif dalam perbaikan proses penyediaan informasi pada website. Dengan adanya sistem otomatisasi dalam ekstraksi data, penyajian informasi dapat dilakukan dengan lebih cepat, terstruktur, dan konsisten, sehingga meningkatkan kualitas layanan informasi bagi wisatawan dan pihak terkait. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan metode serupa dapat diterapkan dalam berbagai proyek pemetaan dan pengelolaan data berbasis web, sehingga semakin memperluas manfaat *Web Scraping* dalam pengolahan informasi secara otomatis dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. V. Oprea and A. Bâra, "Why Is More Efficient to Combine BeautifulSoup and Selenium in Scraping For Data Under Energy Crisis," *Ovidius Univ. Ann. Econ. Sci. Ser.*, vol. 22, no. 2, pp. 146–152, 2023, Tersedia : https://stec.univ-ovidius.ro/html/anale/RO/2022-issue2/Section%201%20and%202/19.pdf

[2] R. F. S. Taneo, "Manusia sebagai Homo Digitalis," *SOPHIA J. Teol. dan Pendidik. Kristen*, vol. 5, no. 1, pp. 55–69, 2024, Tersedia : https://sophia.iakn-toraja.ac.id/index.php/ojsdatasophia/article/view/234

[3] B. W. Aulia, M. Rizki, P. Prindiyana, and S. Surgana, "Peran Krusial Jaringan Komputer dan Basis Data dalam Era Digital," *JUSTINFO | J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–20, 2023, Tersedia : https://journal.widyatama.ac.id/index.php/JUSTINFO/article/view/1253

[4] A. Z. RizquinaProses, "Implementasi Web Scraping untuk Pengambilan Data Pada Website E-Commerce," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 4, pp. 377–383, 2023, Tersedia : http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis/article/view/913

[5] A. Ulfah and I. Najiah, "Implementasi Web Scraping Pada Situs Jurnal Sinta Menggunakan Framework Selenium Webdriver Python," *JIKA*

(Jurnal Inform., vol. 7, no. 1, p. 29, 2023, Tersedia : https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jika/article/view/7037

[6] B. Pendidikan, D. Pelatihan Keuangan, K. Keuangan, M. Djufri, and P. Pajak, "JURNAL BPPK PENERAPAN TEKNIK WEB SCRAPING UNTUK PENGGALIAN POTENSI PAJAK (Studi Kasus pada Online Market Place Tokopedia, Shopee dan Bukalapak)," vol. 13, pp. 65–75, 2022. Tersedia : https://jurnalbppk.kemenkeu.go.id/index.php/jurnalbppk/article/view/636

[7] S. Satriajati, S. B. Panuntun, and S. Pramana, "Implementasi Web Scraping Dalam Pengumpulan Berita Kriminal Pada Masa Pandemi Covid-19," *Semin. Nas. Off. Stat.*, vol. 2020, no. 1, pp. 300–308, 2021, Tersedia :https://prosiding.stis.ac.id/index.php/semnasoffstat/article/download/578/120

[8] R. Munawar, "PENGELOLAAN GEOPARK UNTUK MEWUJUDKAN PARIWISATA BERKELANJUTAN (Studi Kasus di Geopark Ciletuh-Palabuhanratu)," *J. Bisnis, Manaj. Ekon.*, vol. 21, no. 1, pp. 865–873, 2023, Tersedia : https://journal.widyatama.ac.id/index.php/jbme/article/download/1250/844

[9] A. Sopian, A. Dharmalau, and A. Alpindo, "Pemanfaatan Teknik Web Scraping Python Untuk Sistem Pencarian Produk Di Toko Online," *Jeis J. Elektro Dan Inform. Swadharma*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2022, Tersedia : https://ejurnal.swadharma.ac.id/index.php/jeis/article/download/169/152

[10] F. Sembiring and D. P. Sari, "Penerapan teknik scraping python pada website marketplace indonesia," *Integr. (Journal Inf. Technol. Vocat. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020, Tersedia : https://pdfs.semanticscholar.org/74b3/34f3e6f087040cf3aafaefde2df2890939ae.pdf

[11] A. El Mhouti, M. Fahim, A. Soufi, and I. El Alama, "A Web Scraping Framework for Descriptive Analysis of Meteorological Big Data for Decision-Making Purposes," *Int. J. Hybrid Innov. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–64, 2023, Tersedia : https://gvpress.com/journal/IJHIT/vol2_no1/4.pdf

[12] R. Talisman, "Perancangan Aplikasi Data Crawling Untuk Pencarian Buku Pada Toko Buku Online," vol. 11, no. 4, pp. 4333–4340, 2024. Tersedia : https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/24280/23235

[13] H. Thamrin, O. Fajarianto, and A. Ahmad, "Pelatihan Pemrograman Css Dan Html Di Smk Avicena," *Abdimas Awang Long*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2021, Tersedia : https://ejournal.stih-awanglong.ac.id/index.php/awal/article/download/125/101

[14] S. Hagedorn, S. Kläbe, and K. U. Sattler, "Putting Pandas in a Box," *11th Annu. Conf. Innov. Data Syst. Res. CIDR 2021*, 2021. Tersedia : https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00055756/ilm1-2022200108.pdf

[15] Yovan Febriawan Nurpratama, Dhian Satria Yudha Kartika, and Reisa Permatasari, "Implementasi Folium pada Hasil Klaster Diabetes Mellitus di Puskesmas Modopuro," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 3, no. 3, pp. 74–85, 2023, Tersedia : https://journal.sinov.id/index.php/juitik/article/download/623/535

[16] N. Ebadifard, A. Parihar, Y. Khmelevsky, G. Hains, A. Wong, and F. Zhang, "Data Extraction, Transformation, and Loading Process Automation for Algorithmic Trading Machine Learning Modelling and Performance Optimization," no. 2, 2023, [Online]. Tersedia : http://arxiv.org/abs/2312.12774

[17] A. Suharto, "Fundamental Bahasa Pemrograman Python," *Eureka Media Aksara*, pp. 1–25, 2023. Tersedia : https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/560015-fundamental-bahasa-pemrograman-python-3eb188ee.pdf

[18] N. Wilyanto, J. Firnando, B. Franko, S. P. Tanzil, H. C. Tan, and E. Hartati, "Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio Code di SMA Xaverius 3 Palembang," *Fordicate*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023. Tersedia : https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/fordicate/article/download/5057/1638

[19] F. Sinlae, L. Kalmany, R. Setiaji, and M. Syahrul, "Menjelajahi Dunia Web: Panduan Pemula Untuk Pemrograman Web," vol. 2, no. 2, pp. 107–118, 2024, [Online]. Tersedia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

[20] Y. P. Astuti, A. R. Wibowo, E. Kartikadarma, E. R. Subhiyakto, N. A. Sri Winarsih, and M. S. Rohman, "Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Sentimen Pada Judul Berita," *LogicLink*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2024. Tersedia : https://e-journal.uingusdur.ac.id/logiclink/article/download/7684/1809

[21] H. Kurniawan, Y. Tanjung, D. Rahmadi, and M. Farhan, "IMPLEMENTASI TEKNOLOGI DIGITAL FILE CSV SEBAGAI DATA DUKUNG APLIKASI DATA STM DAN PEMAKAMAN," vol. 8, no. 6, pp. 6409–6419, 2024. Tersedia : https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/download/27560/pdf

[22] Nurdin, S. S. Pettalongi, and M. Mangasing, "Implementation of Geographic Information System Base On Google Maps API to Determine Bidikmisi Scholarship Recipient Distribution in Central Sulawesi Indonesia," *J. Humanit. Soc. Sci. Stud.*, vol. 3, no. 12, pp. 38–53, 2021. Tersedia : https://al-kindipublisher.com/index.php/jhsss/article/view/2575