

Website Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pada Investasi Lahan di Jawa Barat

1st Muthie Armalia Soeriamaritsa
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
muthiearmalia@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Casi Setianingsih
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
setiacasie@telkomuniversity.ac.id

3rd Ashri Dinimahaeawari
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ashridini@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis website untuk investasi lahan di Jawa Barat, menggunakan algoritma k-prototype untuk clustering dan random forest untuk prediksi harga tanah. Sistem ini mengintegrasikan data demografi, ekonomi, dan geografis yang kemudian divisualisasikan dalam peta interaktif, memberikan rekomendasi yang akurat bagi penilai dan investor. Hasilnya, pengujian alfa 100% menunjukkan bahwa semua komponen dapat dioperasikan dengan baik sesuai kebutuhan. Sistem ini efektif dalam membantu pengambilan keputusan investasi lahan yang lebih tepat dan mengurangi risiko.

Keywords—website, investasi lahan, visualisasi data, peta

I. PENDAHULUAN

Penilaian properti adalah proses untuk menentukan nilai pasar suatu properti melalui analisis yang komprehensif. Proses ini penting dalam transaksi real estate karena memberikan estimasi nilai yang objektif [1]. Penilaian properti melibatkan berbagai langkah, seperti inspeksi fisik untuk memeriksa kondisi properti, analisis lokasi untuk menilai posisi geografis dan kondisi pasar lokal, serta penggunaan data properti sejenis sebagai pembanding [2].

Untuk memanfaatkan sumber daya tanah atau lahan di Jawa Barat secara terarah dan efisien diperlukan tersedianya data dan informasi lengkap mengenai informasi pada tanah lahan kosong dan sifat fisik lainnya yang memadai. Lembaga Penilai seperti KJPP (Kantor Jasa Penilaian Publik) inilah yang dapat berfungsi dalam pemasaran atau pengambilan keputusan terhadap lahan yang diajukan oleh klien. Dalam melakukan pengambilan keputusan yang tepat, KJPP Rengganis, Hamid dan Rekan harus didasarkan pada analisis data yang kuat dan ilmiah serta membantu dalam menghindari penilaian yang bersifat subjektif atau dilakukan tanpa dasar yang jelas [3]. Oleh karena itu, KJPP (Kantor Jasa Penilai Publik) Rengganis, Hamid dan Rekan selaku pemilik data tanah lahan kosong di Jawa Barat membutuhkan pengolahan data dan informasi yang lengkap terkait tanah lahan kosong di Jawa Barat.

Untuk membuat pengolahan data dan penyampaian informasi dengan lengkap dan visualisasi yang baik, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan platform website yang dapat menampilkan data dengan baik serta dapat diakses dari manasaja dengan fleksibel. Website ini menampilkan visualisasi kelompok data berupa geospasial dan prediksi harga tanah.

II. KAJIAN TEORI

Website ini dibangun menggunakan Flask, sebuah framework web ringan yang berbasis Python [4]. Walaupun lebih sederhana dibandingkan dengan Django, Flask menawarkan fleksibilitas tinggi bagi pengembang untuk memilih dan mengintegrasikan komponen yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Hal ini menjadikan Flask pilihan ideal untuk proyek kecil hingga menengah yang membutuhkan kecepatan pengembangan dan kontrol penuh atas struktur proyek.

Untuk membuat dashboard interaktif dan aplikasi web, digunakan Plotly Dash, sebuah kerangka kerja Python yang mempermudah pembuatan antarmuka pengguna yang dinamis dan responsif. Dengan dasar dari Plotly, Dash memungkinkan pengembang menciptakan visualisasi data yang kaya dan interaktif sepenuhnya menggunakan Python [5].

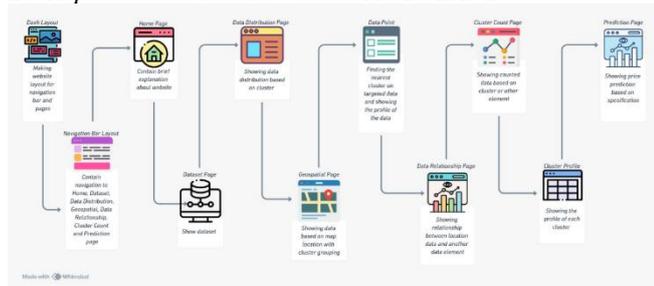
III. METODE

AUTOLAND (Automated Land Analysis Valuation) adalah platform online yang dirancang untuk memberikan valuasi tanah yang instan, akurat, dan andal. (Untuk mempermudah proses analisis dan pengambilan keputusan KJPP Rengganis Hamid dan Rekan serta masyarakat umum yang membutuhkan bahan untuk analisis investasi lahan tanah)Memanfaatkan algoritma machine learning K-Prototype untuk pengklasteran dan Random Forest untuk prediksi yang canggih dan kumpulan data yang luas, AUTOLAND (Automated Land Analysis Valuation) kami memberikan prediksi harga tanah yang tepat yang disesuaikan dengan karakteristik unik dari setiap property dan juga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cerdas dalam pengelolaan lahan. Melalui pemahaman yang lebih baik terhadap data ini, diharapkan dapat membantu dalam pengembangan lahan tanah kosong di Jawa Barat.

A. Pengembangan Sistem Website AUTOLAND

Untuk membuat website ini, langkah pertama adalah menentukan fitur atau halaman apa saja yang diperlukan untuk memenuhi kegunaan website. Setelah dilakukan perancangan, dapat diketahui halaman yang diperlukan adalah Home (Landing Page), Dataset, Distribution. Geospasial, Data Points, Relationship, Cluster Count, Cluster Profile dan Prediction.

B. Implementasi Sistem Website AUTOLAND



GAMBAR 1 Schematic Diagram website

Setelah mengetahui setiap halaman dan fitur yang diperlukan, selanjutnya adalah mengimplementasikan desain tersebut.

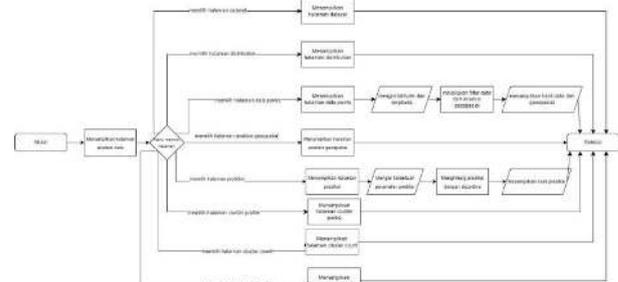
1. Dash Layout: Ini adalah halaman awal atau landing page dari sistem web. Terdapat opsi untuk memilih segmentasi atau data apa yang ingin diakses pengguna. Fungsinya adalah untuk mengarahkan pengguna ke bagian-bagian lain dari aplikasi berdasarkan kebutuhan mereka.
2. Home Page: Ini adalah halaman awal atau landing page dari sistem web. Terdapat opsi untuk memilih segmentasi atau data apa yang ingin diakses pengguna. Fungsinya adalah untuk mengarahkan pengguna ke bagian-bagian lain dari aplikasi berdasarkan kebutuhan mereka.
3. Navigation Bar Layout: ini adalah elemen navigasi yang memungkinkan pengguna berpindah antar halaman dengan mudah. Terdapat beberapa opsi seperti Home Page, Data Distribution Page, Cluster Count Page, Prediction Page, dan lain-lain
4. Dataset Page: Ini adalah elemen navigasi yang memungkinkan pengguna berpindah antar halaman dengan mudah. Terdapat beberapa opsi seperti Home Page, Data Distribution Page, Cluster Count Page, Prediction Page, dan lain-lain.
5. Data Distribution Page: Halaman ini menampilkan distribusi data berdasarkan cluster tertentu. Ini mungkin berisi grafik atau tabel yang menunjukkan bagaimana data dikelompokkan dalam cluster.
6. Geospatial Page: Halaman ini menampilkan data secara geospasial atau berdasarkan lokasi geografis. Ini sangat berguna untuk analisis yang melibatkan data lokasi.
7. Data Point Page: Ini adalah halaman di mana pengguna dapat menemukan data tertentu berdasarkan cluster. Pengguna dapat melihat detail yang lebih dalam mengenai data tersebut dan bagaimana data ini cocok dalam konteks cluster yang lebih besar.
8. Data Relationship Page: Halaman ini menunjukkan hubungan antara data dalam cluster. Ini mungkin berisi visualisasi atau grafik yang menunjukkan bagaimana data saling berhubungan dalam konteks cluster.
9. Cluster Count Page: Halaman ini menampilkan jumlah data yang termasuk dalam cluster tertentu atau elemen-elemen cluster. Ini mungkin berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang seberapa besar atau kecil setiap cluster.
10. Cluster Profile: Halaman ini menunjukkan profil dari masing-masing cluster. Pengguna dapat melihat rincian

lebih lanjut mengenai karakteristik setiap cluster, seperti elemen-elemen yang mendefinisikannya.

11. Prediction Page: Halaman ini digunakan untuk menampilkan prediksi mengenai data berdasarkan spesifikasi tertentu. Mungkin digunakan untuk analisis lebih lanjut mengenai tren atau pola dalam data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Desain



GAMBAR 2 Flowchart Sistem

Flowchart tersebut menggambarkan alur kerja sistem dalam melakukan analisis data pada aplikasi sistem pendukung keputusan. Proses dimulai dengan menampilkan halaman utama untuk analisis data, di mana pengguna dapat memilih berbagai halaman sesuai kebutuhan. Pilihan yang tersedia meliputi halaman dataset, distribusi, data points, analisis geospasial, prediksi, cluster profile, cluster count, dan relationship. Setiap halaman memiliki fungsinya masing-masing; misalnya, pada halaman data points, pengguna dapat mengisi latitude dan longitude, melakukan filter data, dan melanjutkan dengan analisis geospasial yang hasilnya kemudian ditampilkan. Halaman prediksi memungkinkan pengguna untuk memasukkan parameter yang diperlukan dan sistem akan menghitung hasil prediksi menggunakan algoritma tertentu. Terdapat juga halaman yang berfungsi untuk menampilkan informasi terkait clustering dan hubungan antar data. Setelah semua proses analisis selesai, alur kerja diakhiri dengan menampilkan hasil yang diperlukan, menandakan selesainya proses pada sistem ini.

Desain ini memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah menavigasi melalui berbagai tahapan analisis data, dari pengumpulan data awal hingga visualisasi dan prediksi, yang membantu dalam memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan efektif.

B. Implementasi

Pada tahap implementasi, pengembangan sistem berbasis web menggunakan framework Dash telah diselesaikan dengan mengonfigurasi file utama app.py.

GAMBAR 3
Kode untuk App.py

GAMBAR 6
Kode untuk Halaman Home

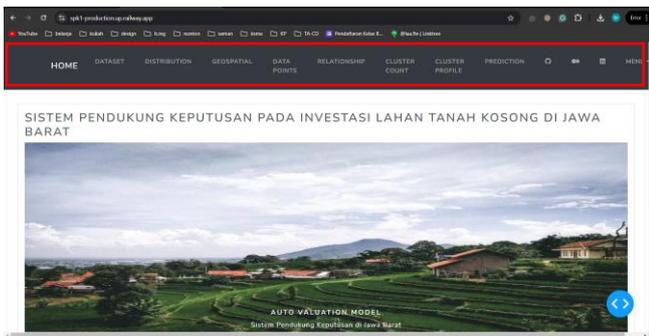
Gambar diatas adalah kode untuk app.py dimana kode ini berfungsi sebagai pusat kendali yang meluncurkan aplikasi web dengan menyediakan antarmuka pengguna yang interaktif dan dinamis. Kode ini mengonfigurasi dan meluncurkan aplikasi web dengan navigation bar, pemilihan tema, dan penyesuaian tata letak. Kode ini memastikan aplikasi siap menangani interaksi pengguna dan menampilkan konten dengan dinamis secara efektif.



GAMBAR 7
Tampilan Halaman Home pada Web

Halaman ini menampilkan penjelasan singkat mengenai katar belakang dan fungsi aplikasi web. Halaman ini juga menjadi landing page dari website.

GAMBAR 4
Kode untuk Navigation Bar



GAMBAR 5
Tampilan Navigation Bar pada Web

Pada bilah navigasi, pengguna dapat melihat dan memilih semua halaman yang tersedia di situs web, termasuk Beranda, Kumpulan Data, Distribusi, Geospasial, Titik Data, Hubungan, Jumlah Klaster, Profil Klaster, dan Prediksi.

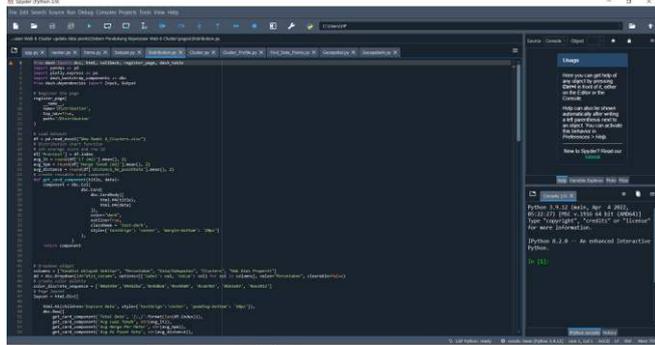
GAMBAR 8
Kode untuk Halaman Dataset

STAGUSAL DATA	KORDEGAT	KELURAHAN	KECABUPATEN	KOTA/KABUPATEN	PROVINSI	JML OHNGRA TANAH (M ²)	OHNGRA TANAH (M ²)	OHNGRA TANAH (M ²)	PROPERTI
2023-08-07	-6.288442	187.147813	Cikarang Kota	Cikarang Utara	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	2332	2880000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.255242	187.188028	Megamukti	Cikarang Pusat	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	880	4275000	SMT'Parang
2023-08-08	-6.288551	186.924823	Ciwan	Ciwan	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	1000	1800000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.329724	187.185647	Makamang	Carli	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	2000	497700	SMT'Idak 6
2023-09-05	-6.32274	186.918482	Ciandar	Ciandar	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	4800	1180000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.232166	187.146682	Ciabat	Cikarang Selatan	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	756	2340000	A28'Idak 6
2023-08-07	-6.379761	187.618064	Dayamudin	Dayamudin	Kabupaten Bandung	JAWA BARAT	8782	4321200	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.536729	187.185459	Makamang	Carli	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	150	493000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.359897	187.188	Pakirraji	Cikarang Pusat	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	135	4080000	PP38'Parang
2023-09-05	-6.632857	186.939446	186.939446	Ciandar	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	6800	918000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.282693	187.187373	Detiraja	Cikarang Timur	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	68	1825000	SMT'Parang
2023-09-05	-6.644977	186.986884	Cipayung Girang	Meganendong	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	1300	1268000	SMT'Idak 6
2023-09-05	-6.652187	186.913223	Ciandar	Ciandar	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	8557	855000	SMT'Idak 6
2023-08-07	-6.383889	187.188323	Sukawati	Sarang Baru	Kabupaten Bekasi	JAWA BARAT	2067	2258000	SMT'Idak 6
2023-09-05	-6.63874	186.981229	Cipayung Girang	Meganendong	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	1100	266666.666667	SMT'Idak 6
2023-09-05	-6.648884	186.986884	Cipayung Girang	Meganendong	Kabupaten Bogor	JAWA BARAT	3300	1350000	SMT'Idak 6

GAMBAR 9
Tampilan Halaman Dataset pada Web

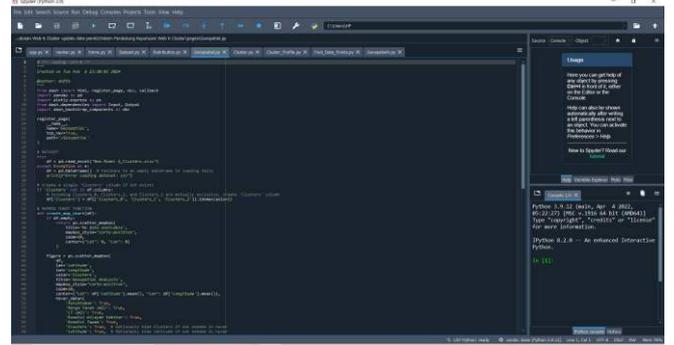
Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa halaman dataset menampilkan dataset tanah kosong di Jawa Barat yang menjadi

dasar pengolahan prediksi tanah. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan filter data.

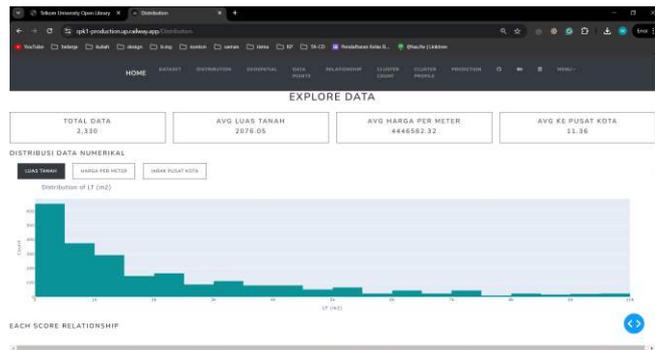


GAMBAR 10
Kode untuk Halaman Distribution

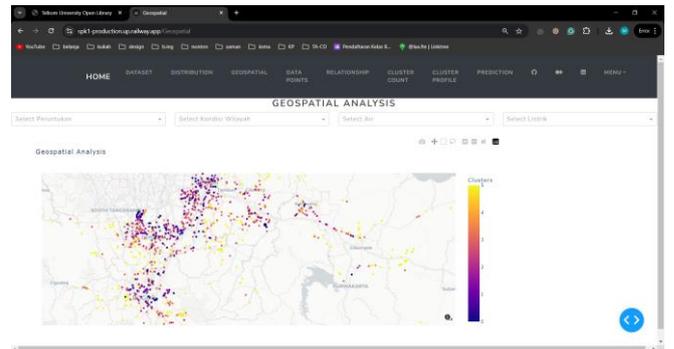
hubungan antara variabel-variabel ini. Selain itu, halaman ini juga menyertakan grafik berdasarkan kategori (tujuan, kondisi sekitar, distrik/kota, air, listrik) dan grafik distribusi normal dengan outlier.



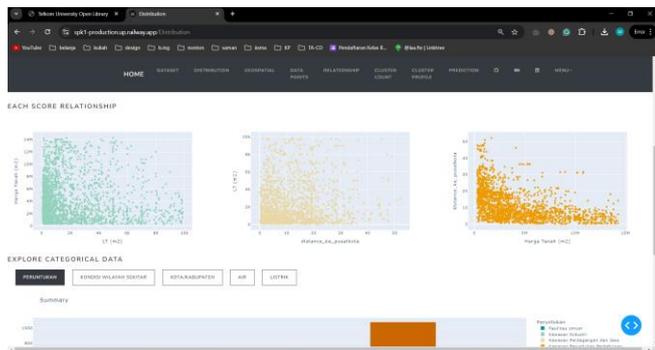
GAMBAR 14
Kode untuk Halaman Geospasial



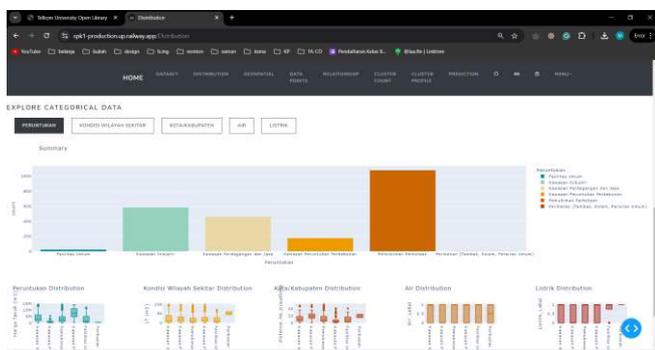
GAMBAR 11
Tampilan Halaman Distribution pada Web



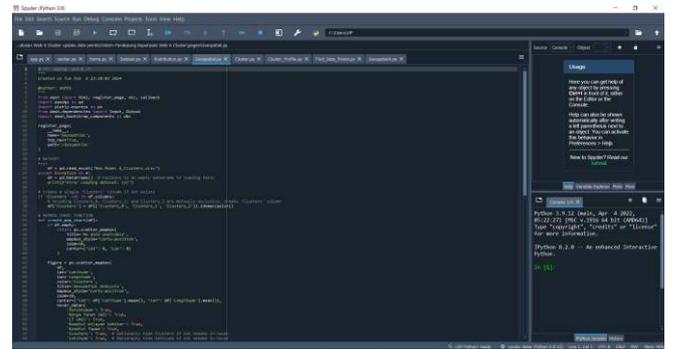
GAMBAR 15
Tampilan Halaman Geospasial pada Web



GAMBAR 12
Tampilan Halaman Distribution pada Web

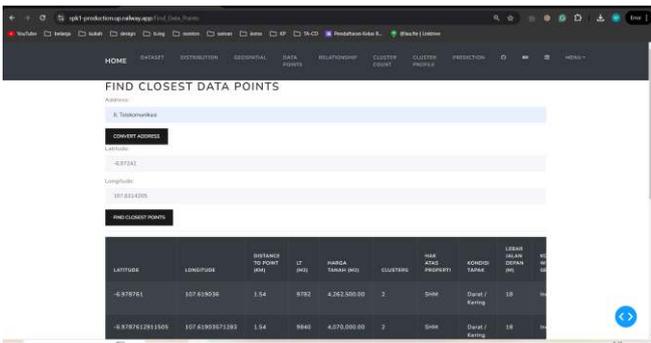


GAMBAR 13
Tampilan Halaman Distribution pada Web

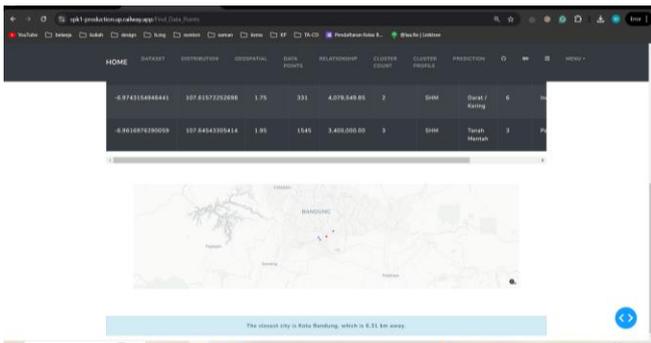


GAMBAR 16
Kode untuk Halaman Data Points

Halaman distribution menampilkan hasil eksplorasi data, termasuk total data, rata-rata luas lahan, harga per meter, dan jarak ke pusat kota. Halaman ini menampilkan distribusi untuk luas lahan, harga per meter, dan jarak, serta grafik untuk

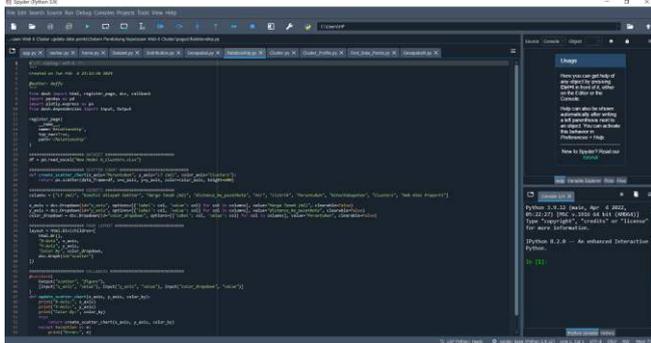


GAMBAR 17
Tampilan Halaman Data Points pada Web

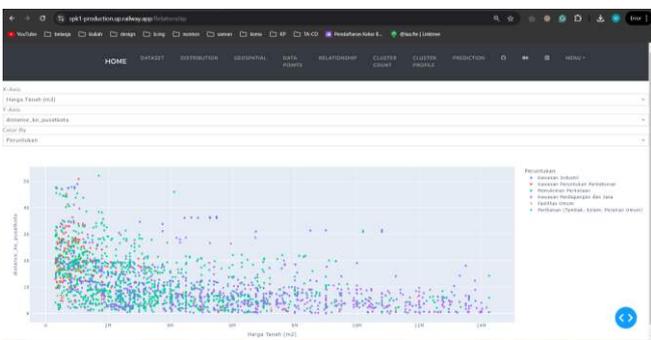


GAMBAR 18
Tampilan Halaman Data Points pada Web

Halaman ini dirancang untuk mengidentifikasi kluster terdekat dari kumpulan data berdasarkan data alamat yang dimasukkan. Halaman ini juga menampilkan informasi ini secara geospasial. Di bawah tampilan geospasial, halaman ini menyediakan jarak antara data yang dimasukkan dan pusat kota



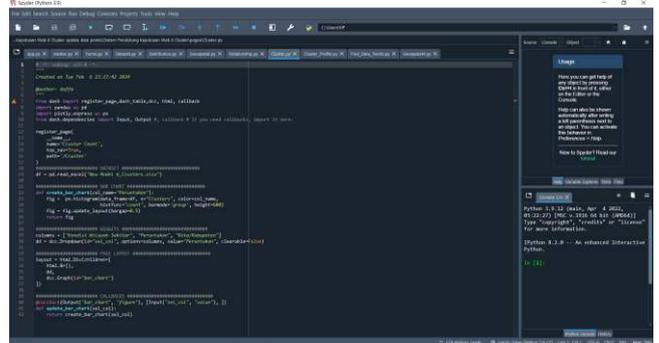
GAMBAR 19
Kode untuk Halaman Relationship



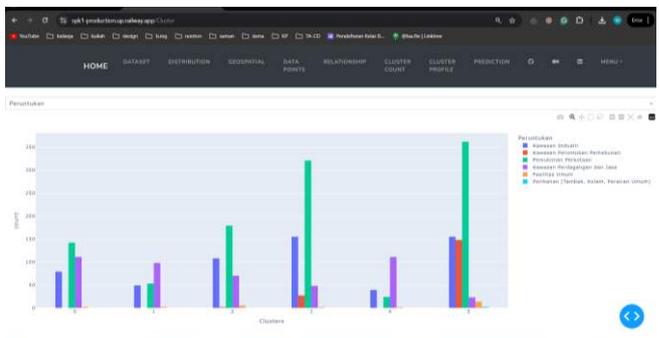
GAMBAR 20
Tampilan Halaman Relationship pada Web

Halaman ini menampilkan grafik interaktif untuk membandingkan dua variabel pada sumbu X dan Y, yang

dapat diubah antara variabel seperti luas lahan, harga lahan, kondisi sekitar, jarak ke pusat kota, listrik, air, tujuan, distrik/kota, kluster, dan hak milik. Grafik ini membantu pengguna mengidentifikasi hubungan atau pola secara visual antara variabel yang dipilih, membantu dalam pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang memengaruhi harga lahan untuk keputusan investasi atau perencanaan pembangunan yang tepat.

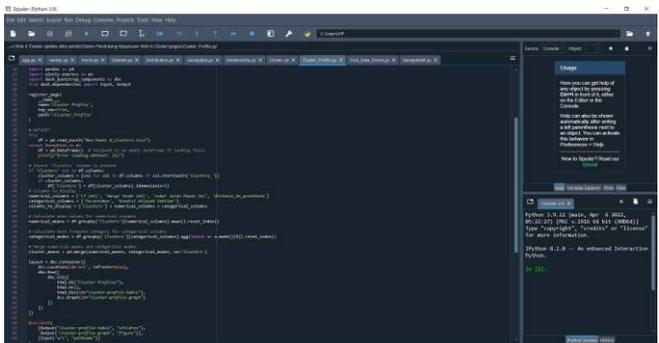


GAMBAR 21
Kode untuk Halaman Cluster Count

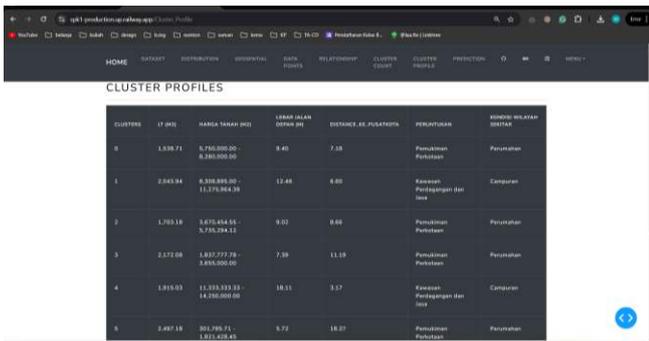


GAMBAR 22
Tampilan Halaman Cluster Count pada Web

Di halaman ini, terdapat grafik yang menampilkan total data untuk setiap kluster dengan filter variabel tertentu. Pengguna dapat melihat jumlah data dari kluster 0 hingga 5 untuk setiap variabel yang ditentukan. Variabel yang tersedia meliputi "Pemanfaatan Lahan", "Kondisi Daerah Sekitar", dan "Kabupaten/Kota".

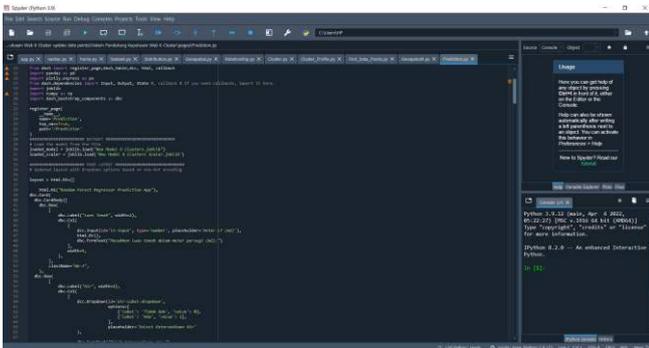


GAMBAR 23
Kode untuk Halaman Cluster Profile

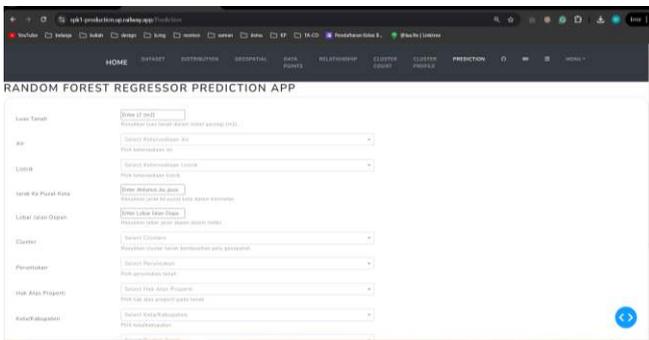


GAMBAR 24
Tampilan Halaman Cluster Profile

Halaman menampilkan profil untuk setiap kluster, termasuk luas lahan, harga per meter, lebar jalan, jarak ke pusat kota, penggunaan lahan, dan kondisi sekitar. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat karakteristik setiap kluster.



GAMBAR 25
Kode untuk Halaman Prediction



GAMBAR 26
tampilan Halaman Prediction pada web

Halaman ini ditujukan untuk memprediksi harga tanah berdasarkan karakteristik tanah kosong. Dengan memanfaatkan kelompok yang diidentifikasi pada halaman titik data, pengguna dapat memperkirakan nilai sebidang tanah. Untuk mendapatkan prediksi yang akurat, pengguna harus melengkapi formulir yang disediakan dengan semua detail yang diperlukan tentang karakteristik tanah. Ini memastikan model memiliki informasi yang diperlukan untuk membuat prediksi yang tepat dan akurat.

C. Pengujian Alfa pada AUTOLAND

Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian alfa untuk memastikan bahwa semua fungsi dasar sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini melibatkan tim internal yang mengevaluasi fungsionalitas, antarmuka pengguna, dan performa sistem secara keseluruhan.

TABLE I.
HASIL PENGUJIAN ALFA DATASET

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengklik tombol "Next"	Menampilkan halaman selanjutnya pada dataset	Tombol "Next" dapat difungsikan dengan baik untuk menampilkan halaman selanjutnya pada dataset	Valid
2.	Mengklik tombol "Last"	Menampilkan halaman terakhir pada dataset	Tombol "Last" dapat difungsikan dengan baik untuk menampilkan halaman terakhir pada dataset	Valid
3.	Mengklik tombol "First"	Menampilkan halaman pertama pada dataset	Tombol "First" dapat difungsikan dengan baik untuk menampilkan halaman pertama pada dataset	Valid
4.	Menginput kolom pencarian	Menampilkan pencarian yang telah diinput	Tombol "Kolom Pencarian" dapat difungsikan dengan baik untuk menampilkan pencarian yang telah diinput	Valid

TABLE II.
HASIL PENGUJIAN ALFA DISTRIBUTION

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengklik tombol "Download Plot"	Mendownload grafik yang ditampilkan	Tombol "Download Plot" dapat difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
2.	Mengklik tombol "Zoom"	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol "Zoom" dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Mengklik tombol "Pan"	Menggeser grafik yang ditampilkan	Tombol "Pan" dapat difungsikan dengan baik pada grafik	Valid
4.	Mengklik tombol "Box Select"	Menseleksi dengan cara box select pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Box Select" dapat difungsikan dengan baik untuk menyeleksi dengan cara box pada grafik	Valid
5.	Mengklik tombol	Menseleksi dengan cara	Tombol "Lasso"	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
	“Lasso Select”	lasso select pada grafik yang ditampilkan	Sellect” dapat difungsikan dengan baik untuk memilih objek secara fleksibel pada grafik	
6.	Mengklik tombol “Zoom In”	Memperbesar grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom In” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
7.	Mengklik tombol “Zoom Out”	Mengecilkan grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom Out” dapat difungsikan dengan baik untuk mengecilkan grafik	Valid
8.	Mengklik tombol “Autoscale”	Menotomatiasi skala pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Autoscale” dapat difungsikan dengan baik untuk Menotomatiasi skala pada grafik	Valid
9.	Mengklik tombol “Reset Axes”	Merest sumbu pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Reset Axes” dapat difungsikan dengan baik untuk merest sumbu pada grafik	Valid
10.	Mengklik tombol “Luas Tanah”	Menampilkan grafik berdasarkan distribusi data luas tanah	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan data luas tanah	Valid
11.	Mengklik tombol “Harga per Meter”	Menampilkan grafik berdasarkan distribusi data harga tanah per meter	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan data harga tanah per meter	Valid
12.	Mengklik tombol “Jarak Pusat Kota”	Menampilkan grafik berdasarkan distribusi data jarak pusat kota	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan data jarak pusat kota	Valid
13.	Mengklik tombol “Peruntukan”	Menampilkan grafik berdasarkan peruntukan	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan peruntukan	Valid
14.	Mengklik tombol “Kondisi Wilayah Sekitar”	Menampilkan grafik berdasarkan kondisi wilayah sekitar	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan kondisi	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
			wilayah sekitar	
15.	Mengklik tombol “Kota/Kabupaten”	Menampilkan grafik berdasarkan kota/kabupaten	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan kota/kabupaten	Valid
16.	Mengklik tombol “Kualitas Wilayah Sekitar”	Menampilkan grafik berdasarkan kualitas wilayah tertentu	Menampilkan hasil distribusi grafik berdasarkan kualitas wilayah tertentu	Valid

TABLE III.
HASIL PENGUJIAN ALFA GEOSPATIAL

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengeklik tombol “Download Plot”	Mendownload grafik yang ditampilkan	Tombol “Download Plot” dapat difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
2.	Mengklik tombol “Zoom”	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol “Zoom” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Mengklik tombol “Pan”	Menggeser grafik yang ditampilkan	Tombol “Pan” dapat difungsikan dengan baik pada grafik	Valid
4.	Mengklik tombol “Box Select”	Menseleksi dengan cara box select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Box Select” dapat difungsikan dengan baik untuk menyeleksi dengan cara box pada grafik	Valid
5.	Mengklik tombol “Lasso Select”	Menseleksi dengan cara lasso select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Lasso Sellect” dapat difungsikan dengan baik untuk memilih objek secara fleksibel pada grafik	Valid
6.	Mengklik tombol “Zoom In”	Memperbesar grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom In” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
7.	Mengklik tombol “Zoom Out”	Mengecilkan grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom Out” dapat difungsikan dengan baik untuk	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
			mengcilkan grafik	
8.	Mengklik tombol "Autoscale"	Menotomatiasi skala pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Autoscale" dapat difungsikan dengan baik untuk Menotomatiasi skala pada grafik	Valid
9.	Mengklik tombol "Reset Axes"	Merest sumbu pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Reset Axes" dapat difungsikan dengan baik untuk merest sumbu pada grafik	Valid

TABLE IV.
HASIL PENGUJIAN ALFA DATA POINTS

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menginput kolom "Address"	Mengisi lokasi alamat	Kolom "Address" dapat difungsikan dengan baik dalam menginput alamat.	Valid
2.	Mengklik Tombol "Convert"	Menampilkan Latitude dan Longitude lokasi yang dipilih pada kolom "Latitude" dan "Longitude"	Tombol "Convert" dapat difungsikan dengan baik untuk mengklik dan menampilkan hasil dalam bentuk Latitude dan Longitude	Valid
3.	Menginput kolom "Latitude"	Mengisi lokasi latitude	Kolom "Latitude" dapat difungsikan dengan baik dalam menginput memunculkan angka	Valid
4.	Menginput kolom "Longitude"	Mengisi lokasi longitude	Kolom "Longitude" dapat difungsikan dengan baik dalam menginput /memunculkan angka	Valid
5.	Mengklik tombol filter "Find Data Points"	Menampilkan tabel 4 data terdekat dari lokasi yang telah diinput dan menampilkan peta geospasial	Tombol "Find Data Points" dapat difungsikan dengan baik untuk mengklik dan menampilkan hasil dalam bentuk tabel empat data terdekat dan geospasial dari data tersebut	Valid

TABLE V.
HASIL PENGUJIAN ALFA RELATIONSHIP

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengklik tombol "Download Plot"	Mendownload grafik yang ditampilkan	Tombol "Download Plot" dapat difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
2.	Mengklik tombol "Zoom"	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol "Zoom" dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Mengklik tombol "Pan"	Menggeser grafik yang ditampilkan	Tombol "Pan" dapat difungsikan dengan baik pada grafik	Valid
4.	Mengklik tombol "Box Select"	Menseleksi dengan cara box select pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Box Select" dapat difungsikan dengan baik untuk menyeleksi dengan cara box pada grafik	Valid
5.	Mengklik tombol "Lasso Select"	Menseleksi dengan cara lasso select pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Lasso Select" dapat difungsikan dengan baik untuk memilih objek secara fleksibel pada grafik	Valid
6.	Mengklik tombol "Zoom In"	Memperbesar grafik yang ditampilkan	Tombol "Zoom In" dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
7.	Mengklik tombol "Zoom Out"	Mengcilkan grafik yang ditampilkan	Tombol "Zoom Out" dapat difungsikan dengan baik untuk mengcilkan grafik	Valid
8.	Mengklik tombol "Autoscale"	Menotomatiasi skala pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Autoscale" dapat difungsikan dengan baik untuk Menotomatiasi skala pada grafik	Valid
9.	Mengklik tombol "Reset Axes"	Merest sumbu pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Reset Axes" dapat difungsikan dengan baik untuk merest sumbu pada grafik	Valid
10.	Mengklik tombol "X-Axis"	Memilih fitur yang akan ditampilkan pada sumbu X	Tombol "X-Axis" dapat difungsikan dengan baik untuk memilih variabel pada sumbu X.	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
11.	Mengklik tombol “Y-Axis”	Memilih fitur yang akan ditampilkan pada sumbu Y	Tombol “Y-Axis” dapat difungsikan dengan baik untuk memilih variabel pada sumbu Y.	Valid

TABLE VI.
HASIL PENGUJIAN ALFA RELATIONSHIP

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengeklik tombol “Download Plot”	Mendownload grafik yang ditampilkan	Tombol “Download Plot” dapat difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
2.	Mengklik tombol “Zoom”	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol “Zoom” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Mengklik tombol “Pan”	Menggeser grafik yang ditampilkan	Tombol “Pan” dapat difungsikan dengan baik pada grafik	Valid
4.	Mengklik tombol “Box Select”	Menseleksi dengan cara box select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Box Select” dapat difungsikan dengan baik untuk menyeleksi dengan cara box pada grafik	Valid
5.	Mengklik tombol “Lasso Select”	Menseleksi dengan cara lasso select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Lasso Select” dapat difungsikan dengan baik untuk memilih objek secara fleksibel pada grafik	Valid
6.	Mengklik tombol “Zoom In”	Memperbesar grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom In” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
7.	Mengklik tombol “Zoom Out”	Mengecilkan grafik yang ditampilkan	Tombol “Zoom Out” dapat difungsikan dengan baik untuk mengecilkan grafik	Valid
8.	Mengklik tombol “Autoscale”	Menotomatisasi skala pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Autoscale” dapat difungsikan dengan baik untuk Menotomatisasi skala pada grafik	Valid
9.	Mengklik tombol “Reset Axes”	Mereset sumbu pada grafik yang	Tombol “Reset Axes” dapat difungsikan dengan baik	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
		ditampilkan	untuk mereset sumbu pada grafik	
10.	Memilih dropdown “Peruntukan”	Menampilkan grafik berdasarkan peruntukan tanah.	User dapat melihat grafik dengan klasifikasi peruntukan tanah.	Valid
11.	Memilih dropdown “Kondisi Wilayah Sekitar”.	Menampilkan grafik berdasarkan Kondisi Wilayah Sekitar.	User dapat melihat grafik dengan klasifikasi Kondisi Wilayah Sekitar.	Valid
12.	Memilih dropdown “Kabupaten/Kota”.	Menampilkan grafik berdasarkan Kabupaten /Kota.	User dapat melihat grafik dengan klasifikasi Kondisi Wilayah Sekitar.	Valid

TABLE VII.
HASIL PENGUJIAN ALFA CLUSTER PROFILE

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Memilih variable pada grafik Mean Values per Cluster	Memilih salah satu variable sesuai variable yang tersedia	Tombol Memilih variable difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
1.	Mengklik tombol “Download Plot”	Mendownload grafik yang ditampilkan	Tombol “Download Plot” dapat difungsikan dengan baik untuk mendownload grafik	Valid
2.	Mengklik tombol “Zoom”	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol “Zoom” dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Mengklik tombol “Pan”	Menggeser grafik yang ditampilkan	Tombol “Pan” dapat difungsikan dengan baik pada grafik	Valid
4.	Mengklik tombol “Box Select”	Menseleksi dengan cara box select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Box Select” dapat difungsikan dengan baik untuk menyeleksi dengan cara box pada grafik	Valid
5.	Mengklik tombol “Lasso Select”	Menseleksi dengan cara lasso select pada grafik yang ditampilkan	Tombol “Lasso Select” dapat difungsikan dengan baik untuk	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
			memilih objek secara fleksibel pada grafik	
6.	Mengklik tombol "Zoom In"	Memperbesar grafik yang ditampilkan	Tombol "Zoom In" dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
7.	Mengklik tombol "Zoom Out"	Mengecilkan grafik yang ditampilkan	Tombol "Zoom Out" dapat difungsikan dengan baik untuk mengecilkan grafik	Valid
8.	Mengklik tombol "Autoscale"	Menotomatiasi skala pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Autoscale" dapat difungsikan dengan baik untuk Menotomatiasi skala pada grafik	Valid
9.	Mengklik tombol "Reset Axes"	Merest sumbu pada grafik yang ditampilkan	Tombol "Reset Axes" dapat difungsikan dengan baik untuk merest sumbu pada grafik	Valid
10.	Mengklik tombol "X-Axis"	Memilih fitur yang akan ditampilkan pada sumbu X	Tombol "X-Axis" dapat difungsikan dengan baik untuk memilih variabel pada sumbu X.	Valid
11.	Mengklik tombol "Y-Axis"	Memilih fitur yang akan ditampilkan pada sumbu Y	Tombol "Y-Axis" dapat difungsikan dengan baik untuk memilih variabel pada sumbu Y.	Valid

TABLE VIII.
HASIL PENGUJIAN ALFA PREDICTION

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menginputkan angka yang diminta pada form	Memasukkan/ mengetikkan angka pada kolom form yang diminta	Angka dapat muncul pada kolom dan bisa diketik	Valid
1.	Memilih dropdown "Select Kota/Kabupaten"	Memilih pilihan kota/kabupaten sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan nama-nama kota/kabupaten sesuai list yang tersedia	Valid

No.	Aksi yang Diuji	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
2.	Mengklik tombol "Zoom"	Memperbesar bagian grafik yang dipilih	Tombol "Zoom" dapat difungsikan dengan baik untuk memperbesar grafik	Valid
3.	Memilih dropdown "Select Clusters"	Memilih pilihan clusters sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan angka berupa clusters sesuai list yang tersedia	Valid
4.	Memilih dropdown "Select Peruntukan"	Memilih pilihan peruntukan sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan peruntukan sesuai list yang tersedia	Valid
5.	Memilih dropdown "Select Hak Atas Properti"	Memilih pilihan hak atas properti sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan macam-macam jenis hak atas property sesuai list yang tersedia	Valid
6.	Memilih dropdown "Select Bentuk Tapak"	Memilih pilihan bentuk tapak sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan bentuk tapak sesuai list yang tersedia	Valid
7.	Memilih dropdown "Select Kualitas Wilayah Sekitar"	Memilih pilihan kualitas wilayah sekitar sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan bagaimana kualitas wilayah sekitar sesuai list yang tersedia	Valid
8.	Memilih dropdown "Select Kondisi Wilayah Sekitar"	Memilih pilihan kondisi wilayah sekitar sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan bagaimana kondisi wilayah sekitar sesuai list yang tersedia	Valid
9.	Memilih dropdown "Select Kondisi Tapak"	Memilih pilihan kondisi tapak sesuai list yang tersedia	Memunculkan pilihan bagaimana kondisi tapak sesuai list yang tersedia	Valid
10.	Mengklik tombol "Predict"	Menampilkan hasil prediksi sesuai data yang telah diinputkan	Melakukan proses dan menampilkan hasil prediksi dalam bentuk harga per meter	Valid

Dari pengujian alfa terhadap semua halaman webiste, didapatkan hasil sebagai berikut:
Hasil pengujian Alfa:

$$\begin{aligned} \text{pengujian akurasi} &= \frac{\text{total berhasil}}{\text{total pengujian}} \times 100\% \quad \dots [6] \\ \text{pengujian akurasi} &= \frac{77}{77} \times 100\% \\ \text{pengujian akurasi} &= 100\% \end{aligned}$$

Hasil uji Alfa Test dapat berfungsi 100% sesuai dengan perhitungan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh fitur dan tombol yang dibuat sudah dapat bekerja sesuai fungsi dan spesifikasi yang diharapkan. Sehingga user dapat menggunakan website sesuai dengan fungsinya.

V. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan yang telah dikembangkan untuk investasi lahan di Jawa Barat berhasil diterapkan dengan mengintegrasikan teknologi berbasis web yang responsif dan user-friendly. Proses pengembangan berfokus pada kemudahan akses dan interaksi pengguna, dengan antarmuka yang intuitif dan desain yang adaptif untuk berbagai perangkat.

Penggunaan framework modern memastikan performa yang optimal, sementara implementasi fitur visualisasi data memberikan gambaran yang jelas dan informatif bagi pengguna. Hasil akhir menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik, serta mendukung pengambilan keputusan secara efisien dengan tampilan informasi yang tersusun secara sistematis.

REFERENSI

- [1] S. Lestari, "Analisis Algoritma Regresi Linear Sederhana dalam Memprediksi," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2 No. 1, pp. 199-209, 2023.
- [2] D. Geltner, B. D and M. Gregoryl, "Appraisal Smoothing and Price Discovery in Real Estate Markets," *Urban Studies*, vol. 40, no. 5-6, pp. 1047-1064, 2003.
- [3] A. Institute, *The Dictionary of Real Estate Appraisal*, Chicago: Appraisal Institute, 2008.
- [4] Y. A. Azhari, "Web Service Framework: flask dan fastAPI," *Technology and Informatics Insight Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 80-87, 2022.
- [5] Y. Prabowo, "Dash Plotly solusi Tim Data untuk visualisasi," 21 June 2021. [Online]. Available: <https://ypraw.github.io/dash-plotly-learn/>. [Accessed 16 August 2024].
- [6] S. Masripah and L. Ramayanti, "PENERAPAN PENGUJIAN ALPHA DAN BETA PADA APLIKASI," *JURNAL SWABUMI*, vol. 8, no. 1, pp. 100-105, 2020.