

# BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Perencanaan

Hasil yang dikeluarkan dari tahap perencanaan ini yaitu peneliti berhasil mendapatkan 3 dataset yang bisa diolah/digunakan untuk memprediksi pergerakan wisatawan dan berhasil melakukan riset terkait tools serta hal yang dibutuhkan untuk menjalankan penelitian tersebut

Data yang dikumpulkan mencakup pergerakan wisatawan, cagar budaya, dan tempat wisata di berbagai kota di Jawa Timur dari bulan januari tahun 2018 hingga bulan desember 2022. Pemilihan data tersebut didasari karena adanya hubungan besar kecilnya pergerakan wisatawan tersebut dengan sedikit banyaknya tempat wisata yang ada di Jawa Timur. Terlihat pada Gambar 4.1 merupakan salah satu tampilan dataset yang digunakan dan diambil dari portal data *opendata.jatimprov.go.id*. Seluruh dataset tersebut disimpan dengan format CSV (*Comma Seperated Values*).



Gambar 4. 1 Tampilan Dataset Yang Digunakan Dari Open Data Jatim

Sumber : *opendata.jatimprov.go.id*

Dari hasil riset yang dilakukan, final *tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan *tableau* dalam pengembangan *bussiness intelligence*, penggunaan *microsoft excel* untuk mengolah tiga dataset menjadi satu dataset final, *google colab* yang digunakan untuk platform program *machine learning* prediksi pergerakan wisatawan, dan yang terakhir adalah *streamlit* yang merupakan *framework* yang digunakan untuk menggabungkan *tableau* dengan *machine learning* prediksi pergerakan yang sudah dibuat sebelumnya

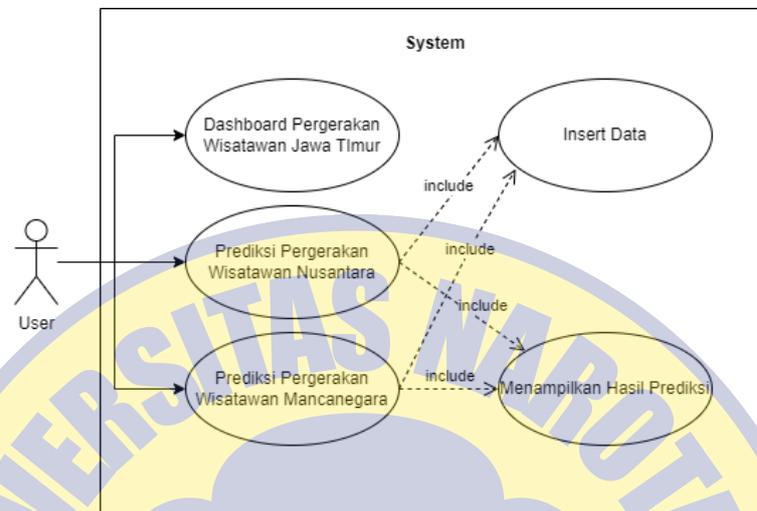
#### **4.2 Hasil Perancangan**

Pada tahap ini, peneliti melakukan pembuatan *usecase* dan *flowchart* dalam prediksi pergerakan wisatawan. Terlihat pada Gambar 4.2 merinci sebuah use case yang telah dikembangkan pada tahap perancangan aplikasi. Dalam use case ini, tergambar dengan jelas bahwa akses ke aplikasi dibatasi hanya untuk satu aktor, yakni pengguna (*user*). Pengguna ini, khususnya pemerintah dalam konteks pariwisata, memiliki kemampuan untuk melakukan sejumlah tindakan di dalam aplikasi.

Pengguna aplikasi ini memiliki fasilitas untuk menyelami visualisasi inteligensi bisnis pergerakan wisatawan di Jawa Timur. Selain itu, mereka dapat melakukan prediksi terkait pergerakan wisatawan nusantara, serta merancang proyeksi untuk pergerakan wisatawan mancanegara. Dalam konteks ini, "*user*" secara khusus mengacu pada entitas pemerintah yang bergerak di sektor pariwisata.

Tahap prediksi menjadi bagian yang signifikan dalam fungsionalitas aplikasi ini. Pengguna diberi kemampuan untuk menyisipkan data, dan hasil dari penyisipan tersebut akan diolah oleh model yang ada dalam aplikasi. Selanjutnya, aplikasi akan menampilkan hasil prediksi berdasarkan data yang telah dimasukkan oleh pengguna. Proses ini memperkuat keterlibatan pengguna dalam pengambilan keputusan berbasis data, dengan memberikan sarana untuk

meramalkan pergerakan wisatawan berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dan diinjeksikan oleh pengguna sendiri.



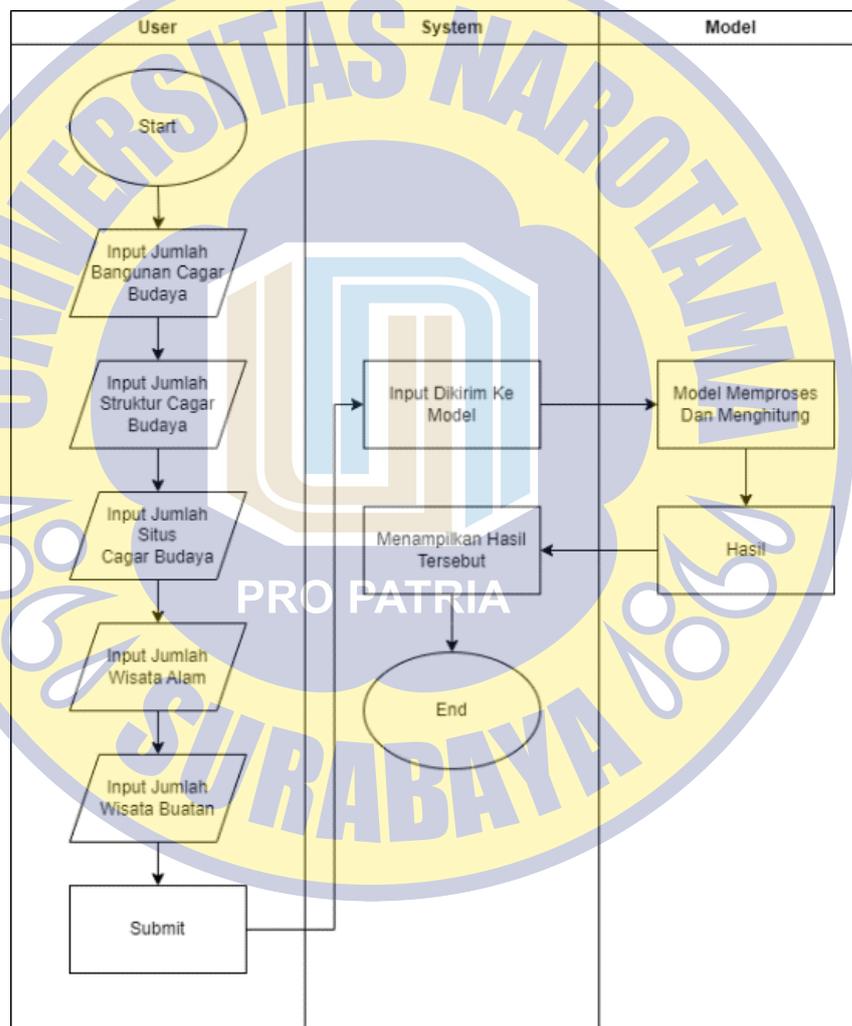
Gambar 4. 2 Use Case

Sumber : Peneliti, 2024

Setelah itu Gambar 4.3 memperlihatkan sebuah *flowchart* yang menggambarkan secara detail alur proses dari tahapan *forecasting* pergerakan wisatawan, baik yang bersifat nusantara maupun mancanegara. Dalam gambaran alur tersebut, pengguna diharuskan untuk memasukkan sejumlah parameter yang menjadi fokus perhitungan, termasuk jumlah bangunan cagar budaya, jumlah struktur cagar budaya, jumlah situs cagar budaya, jumlah wisata alam, dan jumlah wisata buatan. Setelah pengguna menyelesaikan langkah-langkah ini, langkah selanjutnya adalah melakukan submit.

Proses *submit* tersebut mengaktifkan sistem untuk mengirimkan seluruh input yang telah dimasukkan oleh pengguna ke model yang telah terlatih sebelumnya. Model ini kemudian melakukan perhitungan berdasarkan input tersebut dan menghasilkan output yang mencerminkan prediksi pergerakan wisatawan. *Output* ini dapat mencakup berbagai informasi terkait tren pergerakan, estimasi jumlah pengunjung, dan variabel-variabel lain yang signifikan.

Hasil prediksi yang diperoleh dari model selanjutnya ditampilkan oleh sistem kepada pengguna. Dengan demikian, pengguna dapat dengan mudah mengakses dan mengevaluasi hasil prediksi tersebut, memberikan mereka wawasan yang berharga dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan dan pengelolaan pariwisata. Seluruh alur ini membentuk sistem yang terintegrasi, memungkinkan pengguna untuk berpartisipasi aktif dalam proses *forecasting* dan meraih manfaat dari informasi prediktif yang dihasilkan.



Gambar 4. 3 Flowchart Forecasting Pergerakan Wisatawan

Sumber : Peneliti, 2024

### 4.3 Hasil Analisis & Pengolahan Data

Dalam Gambar 4.4, terlihat bahwa terdapat sebuah langkah krusial yang melibatkan proses penyatuan seluruh *dataset*, yang mencakup informasi jumlah pergerakan wisatawan, data cagar budaya, dan statistik wisata dari setiap kota. Fokus utama dari penggabungan *dataset* ini adalah untuk mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin muncul dari gabungan berbagai sumber data ini.

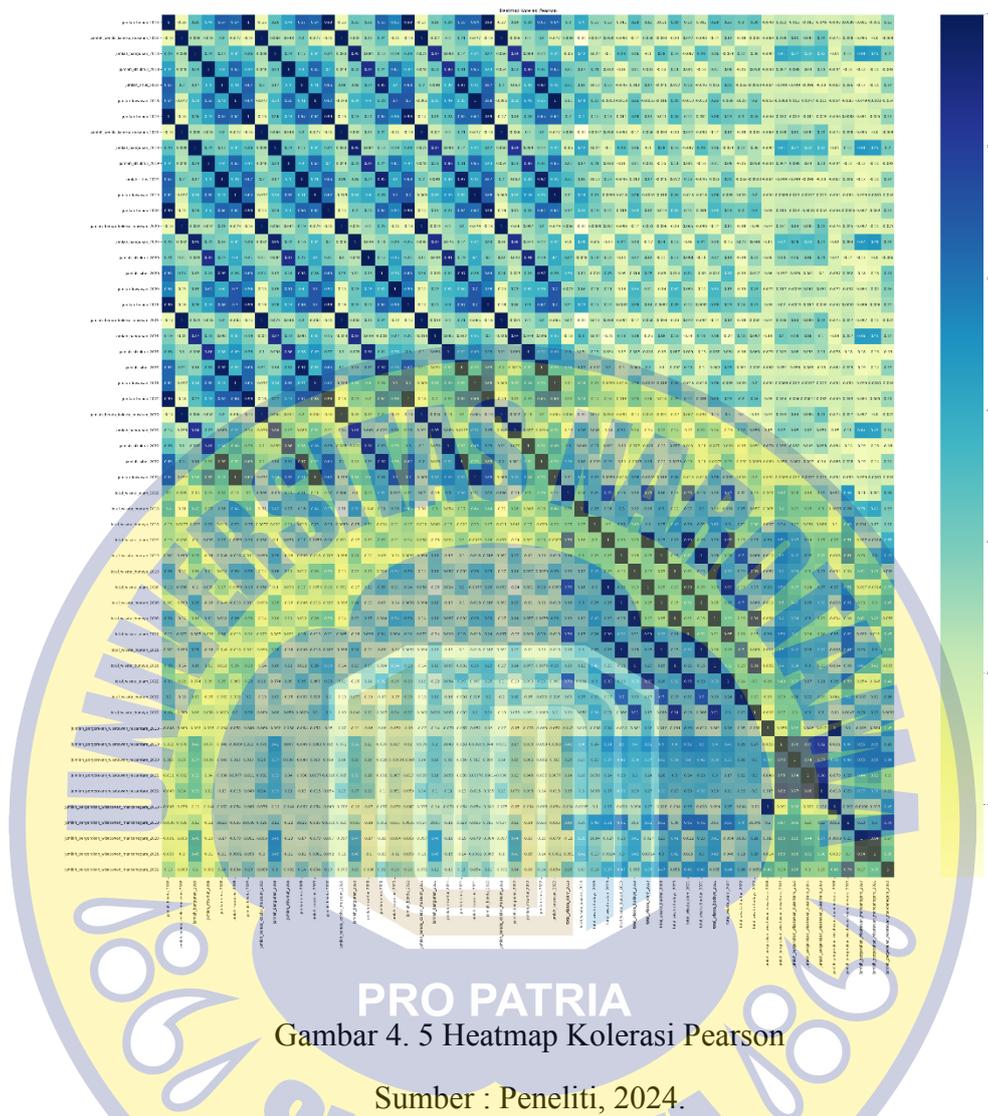


Gambar 4. 4 Proses Penyatuan Dataset

Sumber: Peneliti, 2024

Penting untuk dicatat bahwa mayoritas periode pembaruan data yang digunakan dalam analisis ini bersifat tahunan. Dalam tahap ini, dilakukan pula pemeriksaan rinci terkait adanya nilai-nilai kosong serta nilai-nilai yang mungkin memiliki tanda titik dan koma. Upaya detil ini bertujuan untuk memastikan kualitas dan integritas data yang dihasilkan.

Setelah tahap penemuan data selesai, dilakukan proses pembenahan yang melibatkan penambahan kolom baru, seperti jumlah pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara, dengan periode pembaruan yang disesuaikan menjadi per tahun. Langkah selanjutnya mencakup penghapusan dan pengisian beberapa nilai kosong yang ditemukan, serta penyesuaian tipe data untuk meminimalkan potensi kehilangan nilai asli dan mengurangi potensi kesalahan data pada saat proses visualisasi dan prediksi masa depan.



Pada Gambar 4. 5, merupakan gambar *heatmap kolerasi pearson* yang mencakup seluruh kolom dataset. *Korelasi pearson* sendiri adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk mengukur hubungan linier antara dua variabel numerik. Nilai *korelasi pearson* berkisar antara -1 hingga 1. Nilai 1 menunjukkan korelasi positif sempurna, di mana kedua variabel bergerak dalam arah yang sama, sementara nilai -1 menunjukkan korelasi negatif sempurna, di mana kedua variabel bergerak dalam arah yang berlawanan. Nilai 0 menunjukkan tidak adanya korelasi linier antara kedua variabel. *Heatmap* adalah salah satu cara visualisasi yang berguna untuk menampilkan korelasi antara berbagai variabel dalam bentuk matriks warna. Dengan menggunakan

*heatmap*, korelasi antara setiap pasangan variabel dapat dilihat dengan mudah, di mana warna yang lebih terang menunjukkan korelasi yang lebih lemah dan warna yang lebih gelap menunjukkan korelasi yang lebih kuat. Penggunaan *heatmap* dengan korelasi pearson memungkinkan untuk mengidentifikasi pola hubungan antara variabel-variabel yang diamati dalam sebuah dataset dengan cara yang intuitif dan efektif. Kesimpulan dari hasil Gambar 4. 5 tersebut menunjukkan adanya kolom yang memiliki kolerasi linier yang tidak berhubungan, beberapa kolom yang memiliki nilai kolerasi negatif yang mendekati nilai kolerasi yang tidak berhubungan dan sedikit kolom yang berbeda menunjukkan kolerasi linier positif yang berhubungan dengan kuat. Semua tindakan ini diarahkan pada pemastian integritas dan keandalan data guna mendukung analisis visualisasi dan peramalan yang akurat.

|    | A               | B            | C                 | D                   | E                   | F                                     | G                                       | H      | I |
|----|-----------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---|--------|---|
| 1  | jumlah_bangunan | jumlah_situs | total_wisata_alam | total_wisata_buatan | total_wisata_budaya | jumlah_pergerakan_wisatawan_nusantara | jumlah_pergerakan_wisatawan_mancanegara |        |   |
| 2  | 3               | 28           | 4                 | 7                   | 1                   | 7                                     | 1815450                                 | 211    |   |
| 3  | 16              | 4            | 9                 | 17                  | 8                   | 23                                    | 4939934                                 | 126251 |   |
| 4  | 7               | 28           | 10                | 6                   | 3                   | 16                                    | 2305299                                 | 1200   |   |
| 5  | 4               | 23           | 11                | 6                   | 7                   | 8                                     | 715068                                  | 14     |   |
| 6  | 15              | 0            | 33                | 6                   | 4                   | 5                                     | 404208                                  | 48734  |   |
| 7  | 4               | 39           | 8                 | 10                  | 1                   | 9                                     | 3552970                                 | 38764  |   |
| 8  | 4               | 0            | 26                | 10                  | 6                   | 2                                     | 1065795                                 | 962    |   |
| 9  | 16              | 16           | 8                 | 6                   | 8                   | 11                                    | 1494964                                 | 0      |   |
| 10 | 5               | 0            | 7                 | 6                   | 4                   | 8                                     | 2204975                                 | 581    |   |
| 11 | 4               | 13           | 8                 | 4                   | 3                   | 6                                     | 2801961                                 | 181    |   |
| 12 | 1               | 16           | 13                | 14                  | 6                   | 6                                     | 1561939                                 | 8455   |   |
| 13 | 0               | 2            | 5                 | 3                   | 3                   | 7                                     | 543830                                  | 24     |   |
| 14 | 2               | 1            | 8                 | 7                   | 4                   | 5                                     | 1075746                                 | 0      |   |
| 15 | 7               | 5            | 8                 | 24                  | 10                  | 13                                    | 3010579                                 | 7897   |   |
| 16 | 40              | 108          | 32                | 10                  | 14                  | 14                                    | 1851338                                 | 1224   |   |
| 17 | 6               | 3            | 13                | 4                   | 2                   | 18                                    | 437572                                  | 2      |   |
| 18 | 1               | 2            | 0                 | 2                   | 3                   | 11                                    | 680190                                  | 83     |   |
| 19 | 28              | 2            | 25                | 8                   | 2                   | 5                                     | 1658334                                 | 1397   |   |
| 20 | 1               | 6            | 2                 | 4                   | 1                   | 7                                     | 226482                                  | 2      |   |
| 21 | 14              | 14           | 19                | 11                  | 13                  | 6                                     | 2619696                                 | 17184  |   |
| 22 | 5               | 14           | 3                 | 17                  | 5                   | 6                                     | 536305                                  | 117    |   |

Gambar 4. 6 Final Dataset Yang Digunakan

Sumber : Peneliti, 2024

Dalam Gambar 4.6, terlihat *dataset* akhir yang merupakan hasil dari penggabungan sejumlah *dataset* yang sebelumnya telah dilakukan. Pada tahap ini, penelitian mengalami pendalaman yang sangat mendetail terkait bagaimana setiap kolom dalam *dataset* tersebut memiliki potensi pengaruh terhadap jumlah pergerakan wisatawan, baik yang bersifat nusantara maupun mancanegara.

Pendalaman ini dilakukan oleh peneliti dengan berfokus pada perspektif ketertarikan wisatawan terhadap berbagai aspek.

Dari hasil pendalaman tersebut, sejumlah delapan kolom data terpilih sebagai variabel yang signifikan untuk analisis lebih lanjut. Variabel-variabel tersebut mencakup jumlah bangunan cagar budaya, jumlah struktur cagar budaya, jumlah situs cagar budaya, total wisata alam, total wisata buatan, total wisata budaya, jumlah pergerakan wisatawan nusantara, dan jumlah pergerakan wisatawan mancanegara.

Pemilihan variabel ini tidak hanya didasarkan pada aspek kuantitatif semata, tetapi juga mempertimbangkan kualitas dan daya tarik wisatawan terhadap elemen-elemen tersebut. Dengan merinci kolom-kolom ini sebagai variabel input untuk model *forecasting*, penelitian ini memastikan bahwa analisis yang dilakukan mencakup aspek-aspek yang dianggap paling relevan dan signifikan dalam meramalkan pergerakan wisatawan di Jawa Timur.

| jumlah_bangunan | jumlah_struktur | jumlah_situs | total_wisata_alam | total_wisata_buatan | total_wisata_budaya | jumlah_pergerakan_wisatawan_nusantara | jumlah_pergerakan_wisatawan_mancanegara |
|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---|
| 1.386204        | 3.387298        | 1.609438     | 2.079442          | 0.693147            | 2.079442            | 14.411844                             | 5.356598                                |
| 2.833213        | 1.009438        | 2.302585     | 2.890372          | 2.197225            | 3.178054            | 15.412863                             | 11.746035                               |
| 2.079442        | 3.387298        | 2.387895     | 1.945910          | 1.388204            | 2.833213            | 14.850721                             | 7.080910                                |
| 1.609438        | 3.178054        | 2.484007     | 1.845010          | 2.079442            | 2.197225            | 13.477362                             | 2.708050                                |
| 2.772589        | 0.000000        | 3.528381     | 1.945910          | 1.609438            | 1.791759            | 12.900687                             | 10.794153                               |
| 4.007333        | 1.945910        | 0.693147     | 0.000000          | 3.890148            | 1.609438            | 14.827033                             | 9.042277                                |
| 2.772589        | 1.791759        | 0.000000     | 0.000000          | 2.944439            | 2.302585            | 14.830790                             | 2.564949                                |
| 3.332205        | 1.945910        | 0.000000     | 0.000000          | 2.079442            | 2.197225            | 13.989504                             | 4.330733                                |
| 2.197225        | 0.693147        | 0.693147     | 1.098912          | 1.945910            | 1.609438            | 13.042787                             | 5.483832                                |
| 3.808662        | 0.693147        | 0.000000     | 1.909438          | 2.772589            | 3.332205            | 15.475941                             | 9.293762                                |

Gambar 4. 7 Transformasi Data Log One Plus

Sumber : Peneliti, 2024

Dalam Gambar 4.7, terlihat bahwa salah satu tahap kritis dalam persiapan data adalah proses transformasi log, yang diimplementasikan untuk model *forecasting* pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara di Jawa Timur. Proses transformasi ini diterapkan secara merata kepada setiap kolom dalam tabel *dataset*. Gambar ini memberikan hasil yang menunjukkan bahwa seluruh nilai dan tipe data pada *dataset* mengalami perubahan menjadi tipe data *float* setelah melalui proses transformasi log.

Proses transformasi log ini tidak hanya berfokus pada konversi tipe data, tetapi juga memiliki tujuan lebih dalam. Transformasi log digunakan untuk mengatasi asimetri dan memitigasi dampak *outlier* pada distribusi data. Dengan menerapkan transformasi ini, *dataset* menjadi lebih sesuai dengan asumsi dasar yang diperlukan oleh beberapa model peramalan. Oleh karena itu, setiap kolom diubah menjadi nilai *float* untuk menunjukkan bahwa proses transformasi log telah berhasil diterapkan secara konsisten pada semua variabel dalam *dataset*, mempersiapkan data untuk tahapan selanjutnya dalam analisis dan peramalan pergerakan wisatawan.

#### 4.4 Hasil Implementasi

```
from sklearn.model_selection import RandomizedSearchCV
from scipy.stats import randint

# Tentukan distribusi yang ingin digunakan untuk setiap hyperparameter
param_dist = {
    'max_depth': randint(1, 100), # Rentang nilai yang valid untuk max_depth
    'min_samples_split': randint(2, 100), # Rentang nilai yang valid untuk min_samples_split (mulai dari 2)
    'min_samples_leaf': randint(1, 100), # Rentang nilai yang valid untuk min_samples_leaf
    # Tambahkan parameter lain yang valid jika perlu
}

# Inisialisasi DecisionTreeRegressor
algorithm = DecisionTreeRegressor(max_features = 1.0)#splitter = "best", max_features= "sqrt")

# Inisialisasi RandomizedSearchCV dengan model dan parameter distribution
random_search = RandomizedSearchCV(algorithm, param_distributions=param_dist, n_iter=1000, cv=5, random_state=42)

# Lakukan pencarian parameter terbaik
random_search.fit(X_train, y_train)

# Cetak parameter terbaik
print("Parameter terbaik:", random_search.best_params_)
```

Gambar 4. 8 Syntax Machine Learning Prediksi Jumlah Pergerakan Wisatawan

Sumber : Peneliti, 2024

Dalam Gambar 4.8, terlihat sintaksis yang digunakan dalam proses pemodelan untuk memprediksi jumlah pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara. Algoritma yang digunakan dalam tugas ini adalah *decision tree regression*, dengan peningkatan kinerja melalui penerapan teknik hyperparameter random search. Sintaksis pada gambar menggambarkan implementasi algoritma ini dalam bahasa pemrograman yang digunakan.

Parameter *decision tree*, yang memiliki peran kunci dalam membentuk model, dijelaskan dalam dictionary yang dinamakan "*param\_dist*". Dictionary ini mencakup berbagai parameter yang akan digunakan dalam *decision tree*.

Selanjutnya, proses hyperparameter random search menggunakan nilai-nilai dalam *dictionary* ini untuk memulai pencarian secara acak dengan seribu iterasi.

Proses pencarian hyperparameter secara acak (*random search*) ini bertujuan untuk menemukan kombinasi parameter terbaik yang dapat mengoptimalkan kinerja model. Dengan melakukan seribu iterasi, algoritma ini secara efektif mengeksplorasi ruang parameter untuk mencapai konfigurasi terbaik. Sintaksis ini mencerminkan upaya untuk meningkatkan akurasi.



Gambar 4. 9 Tampilan Pembuatan Business Intelligence Tableau Public

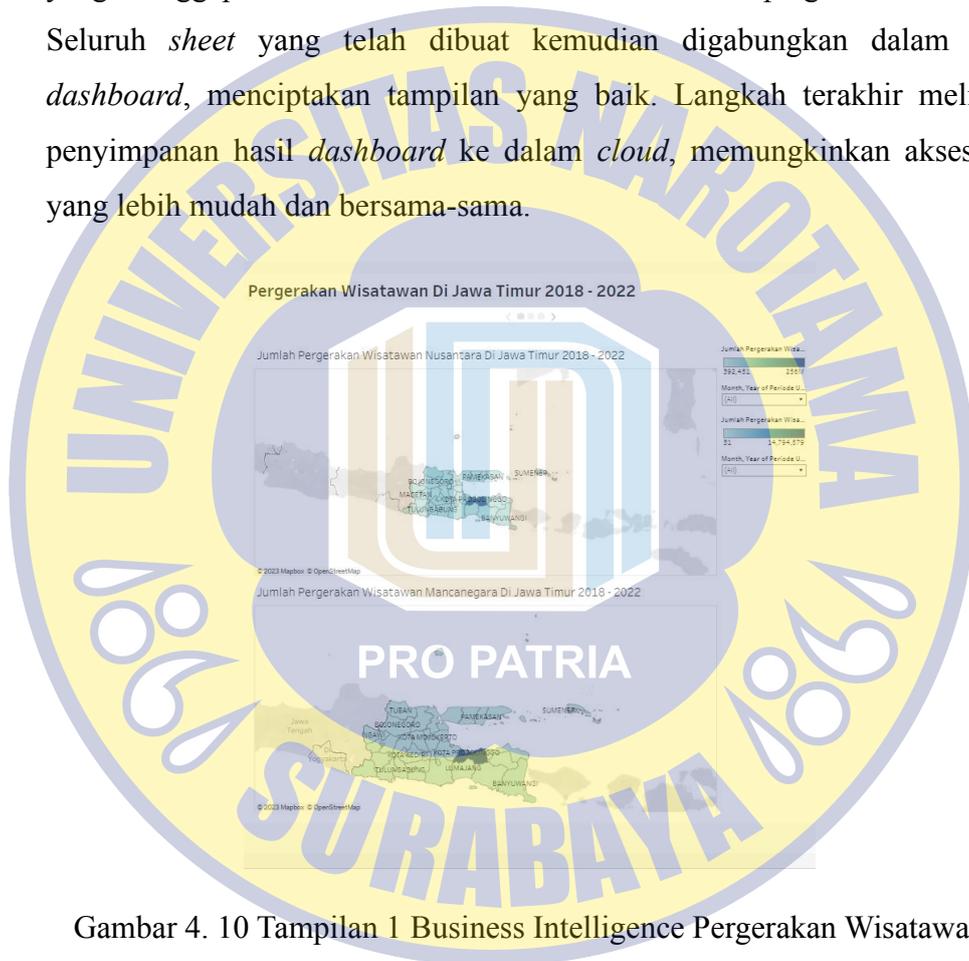
Sumber: Peneliti, 2024

Setelah menyelesaikan tahap pemodelan, langkah berikutnya adalah menciptakan *dashboard business intelligence* untuk analisis pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara di Jawa Timur. Pada Gambar 4.9, terlihat tampilan dari proses pembuatan *dashboard* menggunakan *platform tableau public*. Tahapan ini menandai bagian krusial dalam menghadirkan hasil analisis secara visual dan dapat diakses secara lebih intuitif.

Dalam proses pembuatan *dashboard business intelligence*, langkah pertama melibatkan penggunaan data yang telah dibersihkan sebelumnya. Visualisasi data dilakukan dengan variasi yang cermat, bertujuan untuk menghasilkan wawasan baru dari setiap aspek pergerakan wisatawan. Dalam

konteks ini, *tableau public* digunakan sebagai alat utama untuk merancang dan mengeksekusi visualisasi data yang komprehensif.

Proses pembuatan *business intelligence* dimulai dengan memasukkan *dataset* yang ingin divisualisasikan ke dalam platform. Selanjutnya, dilakukan pembuatan visualisasi data di setiap *sheet*, dengan fokus pada elemen-elemen yang dianggap krusial untuk memahami karakteristik pergerakan wisatawan. Seluruh *sheet* yang telah dibuat kemudian digabungkan dalam sebuah *dashboard*, menciptakan tampilan yang baik. Langkah terakhir melibatkan penyimpanan hasil *dashboard* ke dalam *cloud*, memungkinkan aksesibilitas yang lebih mudah dan bersama-sama.

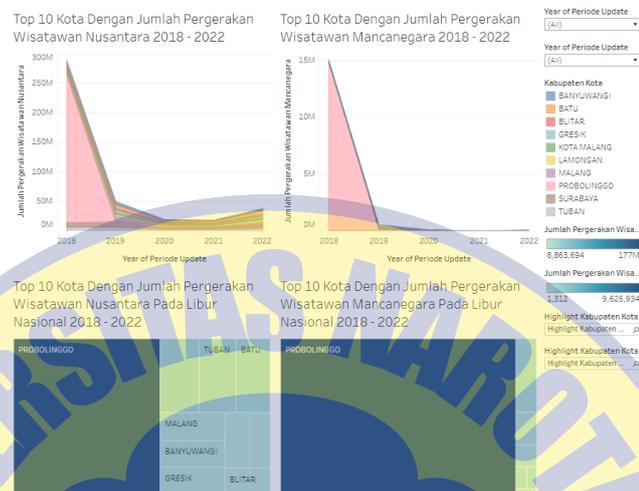


Gambar 4. 10 Tampilan 1 Business Intelligence Pergerakan Wisatawan

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Gambar 4.10 merupakan halaman pertama hasil dari implementasi *business intelligence dashboard* yang didapatkan dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Halaman menampilkan peta persebaran pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara di Jawa Timur. Indikasi tingginya wisatawan terlihat dengan tebal tipis warna biru pada peta, semakin tebal warna biru maka tingkat pergerakan wisatawan tinggi dan sebaliknya.

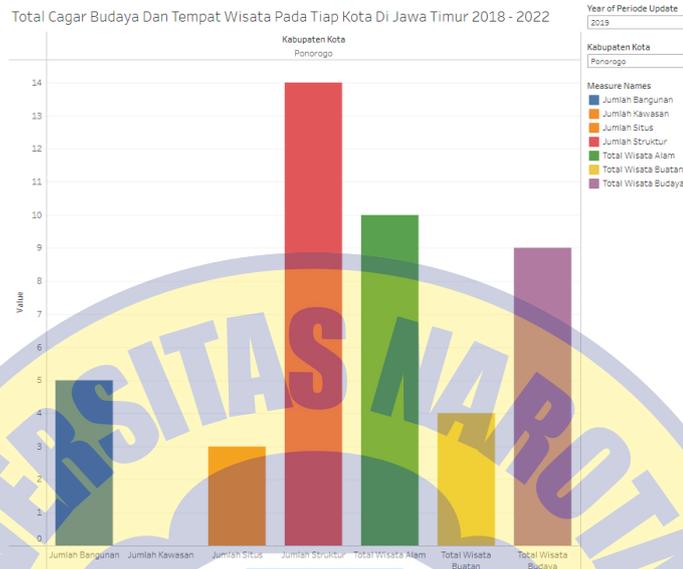
User disini juga bisa mengubah periode *update* bulan dan tahun pada peta persebaran sesuai kebutuhan dan keinginan *user*:



Gambar 4. 11 Tampilan 2 Business Intelligence Pergerakan Wisatawan

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Gambar 4.11, merupakan halaman kedua dari hasil dari implementasi *business intelligence dashboard*. Pada halaman ini, ada dua area *chart* diatas yang menampilkan *list* sepuluh kota yang memiliki jumlah tinggi dalam pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara dan dua *tree chart* yang menampilkan *list* sepuluh kota yang memiliki jumlah tinggi dalam pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara pada hari libur. Pada area *chart* tersebut *user* bisa melakukan *highlight* pada tiap kota dengan klik salah satu daftar kabupaten kota yang memiliki kotak warna yang berbeda beda. User juga bisa mengubah periode *update* dari area *chart* dengan skala periode tahun. Dan untuk *tree chart* sendiri, *User* bisa klik salah satu kotak yang ada dan melihat detail nama kota dan jumlah pergerakan wisatawan. Indikasi besar kecilnya suatu pergerakan wisatawan pada *tree map* tersebut adalah besar kecilnya kotak dan juga tebal tipisnya warna di setiap kotak.



Gambar 4. 12 Tampilan 3 Business Intelligence Pergerakan Wisatawan

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Gambar 4.12, merupakan halaman ketiga dari hasil dari implementasi *business intelligence dashboard*. Pada halaman ini menampilkan *bar chart* yang dimana menampilkan total cagar budaya dan tempat wisata pada tiap kota di Jawa Timur. *Chart* ini memberikan informasi total jumlah bangunan cagar budaya, jumlah kawasan budaya, jumlah situs budaya, jumlah struktur budaya, total wisata alam, total wisata buatan, dan total wisata budaya pada setiap kota. User bisa mengubah periode *update* pada chart dengan skala pertahun.

Setelah hasil modelling prediksi dan juga pengembangan *dashboard business intelligence* jumlah pergerakan wisatawan telah dilakukan, hal akhir yang dilakukan pada tahap ini adalah menyatukan dua hasil tersebut menjadi satu. Pada proses ini, peneliti menggunakan *framework streamlit* sebagai sarana penggabungan kedua hasil tersebut dan juga penggunaan *ngrok* yang dimana berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk membuat sambungan *tunnel* yang

aman dari internet ke server lokal atau mesin virtual yang di-*host* di berbagai *platform*.



Gambar 4. 13 Halaman Utama Web Aplikasi

Sumber: Peneliti, 2024

Berikut pada Gambar 4.13 merupakan halaman utama web aplikasi dari hasil penggabungan *business intelligence* dan juga prediksi pergerakan wisatawan di Jawa Timur. *User* bisa melakukan navigasi ke tampilan lain seperti *forecasting* wisatawan nusantara dan mancanegara hanya dengan memilih halaman tersebut pada bagian *sidebar dropdown*.



Gambar 4. 14 Halaman Forecasting Pergerakan Wisatawan Nusantara

Sumber: Peneliti, 2024

Berikut pada Gambar 4.14, merupakan tampilan *forecasting* wisatawan nusantara dan mancanegara yang dimana kedua halaman tersebut memiliki tampilan yang sama yang dimana *user* bisa mengisi data yang ada dan nantinya hasil tersebut akan muncul dibawah tombol *submit*.

Forecasting Mancanegara

Jumlah Bangunan  
0

Jumlah Bangunan: Jumlah total bangunan di area yang akan diprediksi.

Jumlah Struktur  
0

Jumlah Struktur: Jumlah total struktur (misalnya jembatan, monumen, dll.) di area ya

Jumlah Situs  
0

Jumlah Situs: Jumlah total situs wisata yang ada di area yang akan diprediksi.

Total Wisata Alam  
0

Total Wisata Alam: Jumlah total tempat wisata alam (misalnya taman nasional, pantai,

Total Wisata Buatan  
0

Total Wisata Buatan: Jumlah total tempat wisata buatan (misalnya taman bermain, wah

Gambar 4. 15 Halaman Forecasting Pergerakan Wisatawan Mancanegara

Sumber: Peneliti, 2024

Pada gambar 4.15, merupakan tampilan *forecasting* wisatawan mancanegara yang dimana halaman ini juga memiliki tampilan yang sama yang dimana *user* bisa mengisi data yang ada dan nantinya hasil tersebut akan muncul dibawah tombol *submit*. Kedua tampilan *forecasting* juga memiliki *sidebar dropdown* yang berfungsi sama seperti yang ada pada tampilan utama yaitu melakukan navigasi ke halaman lainnya.

#### 4.5 Hasil Pengujian

Pada tahap ini, model prediksi pergerakan wisatawan nusantara dan mancanegara dilakukan pengujian guna melihat apakah model tersebut cukup baik dalam menghasilkan sebuah prediksi. Pada Persamaan 2.1 dan 2.2 yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, persamaan tersebut digunakan untuk menguji dan menghasilkan nilai MAE dan MAPE pada model prediksi yang telah dibuat. Pada hasil pengujian ini juga menampilkan *split data* dan juga parameter terbaik untuk setiap pengujian. Hasil *split data* diperlihatkan guna

melihat berapa besar rasio pembagian data latih dan data uji yang memiliki hasil MAE dan MAPE yang bagus. Sedangkan hasil parameter terbaik ditampilkan setiap pengujian guna melihat detail konfigurasi model berdasar penggunaan *hyperparameter* yang telah digunakan. Berikut hasil yang uji yang tertera.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Model Prediksi Pergerakan Wisatawan

Nusantara

| Split Data              | Parameter Terbaik  | MAE  | MAPE   |
|-------------------------|--|------|--------|
| 60% Train :<br>40% Test | 'max_depth': 58,<br>'min_samples_leaf': 5,<br>'min_samples_split': 6   | 0.89 | 6.53%  |
| 70% Train :<br>30% Test | 'max_depth': 60,<br>'min_samples_leaf': 12,<br>'min_samples_split': 33 | 0.84 | 6.11 % |
| 80% Train :<br>20% Test | 'max_depth': 95,<br>'min_samples_leaf': 8,<br>'min_samples_split': 26  | 0.87 | 6.33 % |
| 90% Train :<br>10% Test | 'max_depth': 86,<br>'min_samples_leaf': 11,<br>'min_samples_split': 17 | 0.86 | 6.35 % |

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Tabel 4.1 ini merupakan hasil pengujian model prediksi pergerakan wisatawan nusantara yang dilakukan berbeda beda. Hal yang membedakan pada tiap pengujian adalah perbedaan *splitting*/pembagian data latih serta data uji yang digunakan pada sebuah model prediksi. *splitting*

tersebut dilakukan dari 60% data latih dan 40% data uji hingga 90% data latih dan 10% data uji.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Model Prediksi Pergerakan Wisatawan Mancanegara

| Split Data                    | Parameter Terbaik   | MAE  | MAPE    |
|-------------------------------|---|------|---------|
| 60%<br>Train :<br>40%<br>Test | 'max_depth': 66,<br>'min_samples_leaf': 9,<br>'min_samples_split': 24 | 2.88 | 56.71%  |
| 70%<br>Train :<br>30%<br>Test | 'max_depth': 55,<br>'min_samples_leaf': 4,<br>'min_samples_split': 97 | 2.30 | 44.20 % |
| 80%<br>Train :<br>20%<br>Test | 'max_depth': 26,<br>'min_samples_leaf': 8,<br>'min_samples_split': 64 | 2.26 | 53.74 % |
| 90%<br>Train :<br>10%<br>Test | 'max_depth': 3,<br>'min_samples_leaf': 41,<br>'min_samples_split': 96 | 2.80 | 51.30 % |

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Tabel 4.2 ini merupakan hasil pengujian model prediksi pergerakan wisatawan mancanegara yang dilakukan berbeda beda. Pengujian yang dilakukan pada model ini juga sama seperti yang dilakukan dimodel

prediksi nusantara, yaitu dilakukan *splitting* yang berbeda beda. *Splitting* tersebut dilakukan 60% data latih dan 40% data uji hingga 90% data latih dan 10% data uji.

