

Pengembangan Sistem Kategorisasi Desa Wisata Berbasis *Machine Learning* di Kabupaten Bandung

Muhammad Dziqry Zulfiqaar^{*}, Imam Indratno

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

^{*}dzulfiqaar12@gmail.com, akudandiriku1@gmail.com

Abstract. Bandung Regency has a priority development plan in the tourism sector that aims at an integrated destination. Bandung Regency based on the Regent's Decree Number 556.42/Kop.71–Dispapar/2011 has Tourism Villages, one of which is Mekarsari Gambung Village. This study aims to determine the categorization process in Bandung Regency and the tourism village planning strategy in Bandung Regency. The categorization process needs to be carried out to make it easier for the government to carry out detailed tourism village development Strategies to identify their uniqueness and characteristics. Machine Learning is used to handle more and more data efficiently. There are 2 Machine Learning processes, namely training data and test data. The method used in this research is qualitative and quantitative research. Data were collected through semi-structured interviews, documentation, observation, and triangulation. Then analyzed through Machine Learning with the kernel used is the RBF kernel and the Support Vector Machine Algorithm on Jupiter Notebook.. Mekarsari Gambung Village is included in the category of cultural tourism village types, Sugihmukti Village is included in the ecotourism village category, and Cibodas Village is included in the ecotourism village category. The right strategy in developing tourism village planning is based on the variables of Human Resources, Capital, Infrastructure, Institutions and Organizations, Policies and Technology. Based on the results of this analysis, researchers can find out the categorization process found in tourist villages in Bandung Regency and the right strategy in developing tourist villages that have identified categories.

Keywords: *Cultural Tourism, Ecotourism, Machine Learning , SVM, Training, Test, Mekarsari Gambung Village, Cibodas Village, Sugihmukti village..*

Abstrak. Kabupaten Bandung memiliki rencana pembangunan prioritas pada sektor pariwisata yang bertujuan untuk sebuah Destinasi yang terintegrasi. Kabupaten Bandung berdasarkan SK Bupati Nomor 556.42/Kop.71–Dispapar/2011 memiliki Desa Wisata salah satunya Desa Mekarsari Gambung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses kategorisasi yang terdapat di Kabupaten Bandung serta Strategi perencanaan Desa Wisata di Kabupaten Bandung. Proses kategorisasi perlu dilakukan agar memudahkan pemerintah dalam melakukan Strategi pengembangan Desa Wisata yang detail hingga teridentifikasi keunikan dan cirikhasnya. Machine Learning digunakan untuk mengatasi data lebih banyak dan efisien. Proses belajar Machine Learning ada 2 yaitu data latihan dan data test. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur ,dokumentasi, observasi, dan triangulasi. Kemudian dianalisis melalui Machine Learning dengan Kernel yang digunakan adalah kernel RBF dan Algoritma Support Vector Machine pada Jupiter Notebook. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam proses kategorisasi Desa Wisata budaya dan Desa ekowisata terdapat 7 variabel antara lain : Bangunan Bersejarah, Religi, Kesenian, Edukasi Wisatawan, Keterlibatan Komunitas, Konservasi Alam dan Perlindungan Wisatawan. Desa Mekarsari Gambung termasuk kedalam kategorijenis Desa Wisata budaya, Desa Sugihmukti termasuk kedalam kategori Desa ekowisata, dan Desa Cibodas termasuk kedalam kategori Desa ekowisata. Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti dapat mengetahui proses kategorisasi yang terdapat pada Desa Wisata di Kabupaten Bandung dan Strategi yang tepat dalam mengembangkan Desa Wisata yang telah teridentifikasi kategorinya.

Kata Kunci: *Wisata Budaya, Ekowisata, Machine Learning , SVM, Latihan , Pengujian, Desa Mekarsari Gambung, Desa Sugihmukti,dan Desa Cibodas.*

A. Pendahuluan

Kabupaten Bandung memiliki rencana prioritas pembangunan RPJMD tahun 2021 – 2026. Pada prioritas ke 9 pengembangan kepariwisataan Kabupaten Bandung sebagai sebuah destinasi yang terintegrasi. Berdasarkan surat keputusan Bupati Bandung Nomor 556.42/Kop.71–Dispapar/2011 tentang penerapan desa wisata di wilayah Kabupaten Bandung. Desa Mekarsari Gambung merupakan salah satu dari sepuluh yang ditetapkan sebagai Desa Wisata. Sejalan dengan rencana pengembangan kepariwisataan di kabupaten bandung Desa Mekarsari Gambung akan menjadi exit tol ciwidey – pangalengan (Ketua Desa Wisata mekarsari gambung), Desa Sugihmukti dan Desa Cibodas merupakan calon desa wisata yang akan ditetapkan menjadi desa wisata di Kabupaten Bandung.

Desa Mekarsari gambung, Desa Sugihmukti, dan Desa Cibodas memiliki banyak destinasi wisata, akan tetapi dalam hal penerapan teknologi sebagai sarana untuk melakukan pengembangan desa wisata masih belum berjalan dengan baik. Oleh sebab itu desa wisata Mekarsari Gambung, Desa Cibodas, Desa Sugihmukti perlu mulai masuk kedalam teknologi digital. Layanan dalam pariwisata adalah komunikasi yang efektif ditambah dengan pengetahuan informasi [1]. Saat ini Industri pariwisata telah mengalami transformasi yang mendalam sebagai akibat dari teknologi digital, merevolusi bisnis pariwisata, produk dan pengalaman, ekosistem bisnis, dan tujuan wisata.

Seiring berjalanya waktu, mesin pintar atau cerdas perlahan-lahan akan menggantikan dan meningkatkan kemampuan manusia di berbagai bidang [14]. biasanya disebut dengan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang merupakan bagian dari ilmu komputer. AI menawarkan kemampuan komputasi data tingkat lanjut, penyimpanan yang cukup dan kecepatan super cepat, memungkinkan untuk mengintegrasikan informasi pelanggan dan membuat prediksi yang lebih akurat tentang kebutuhan konsumen [6]. Pada saat yang sama, otomatisasi memberdayakan mesin untuk menjalankan tugas yang telah ditentukan dan dapat diprogram ulang selama proses kolaborasi [11]. sifat AI yang meresap sehingga jangkauannya meluas di luar industri pariwisata dan dapat digunakan sebagai platform untuk pencarian heuristik, pengenalan karakter, sistem pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, dan konsep robotika seluler [19].

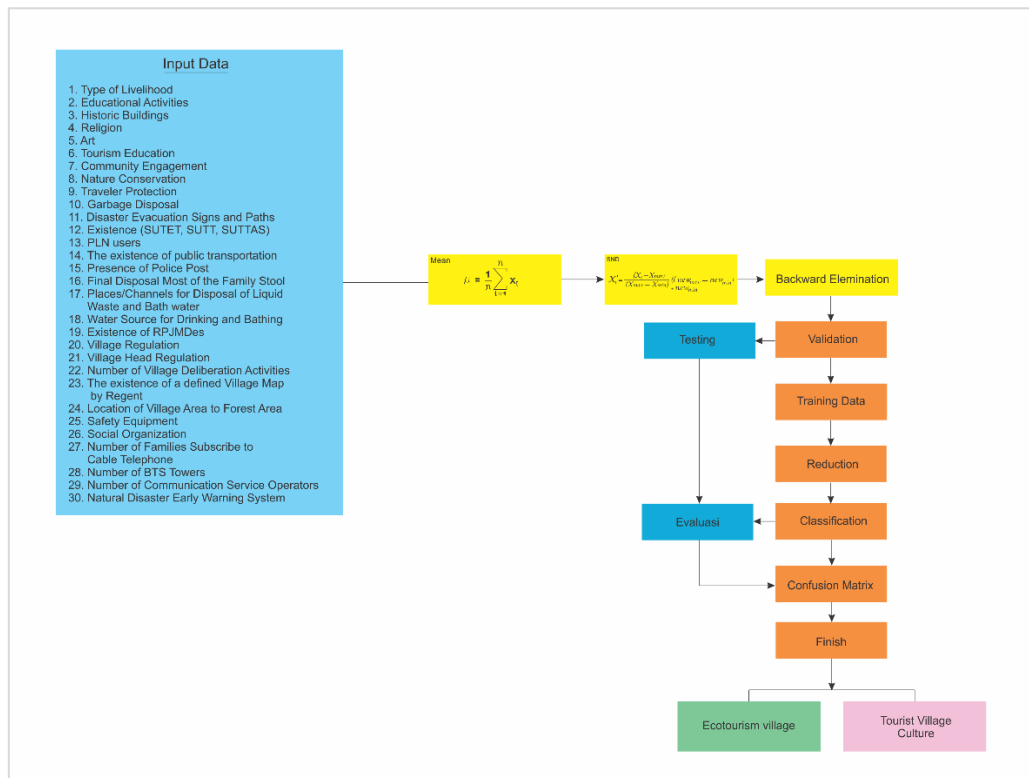
Menanggapi kemajuan teknologi, Machine Learning merupakan salah satu bidang dalam ilmu komputer yang ditujukan pada pembuatan software dan hardware yang dapat berfungsi sebagai sesuatu yang dapat berpikir seperti manusia sunarya santoso [21]. Sistem Machine Learning yang dapat memberikan prediksi berdasarkan data-data yang telah ada sebelumnya [17]. Machine Learning merupakan topik yang hangat di ranah teknologi beberapa tahun terakhir, karena dengan sistem ini diyakini akan mengubah serta mempermudah cara hidup dan bekerja manusia, Machine Learning dapat memprediksi dengan tingkat keakuratan yang tinggi sehingga Machine Learning akan menjadi teknologi yang terpenting setelah internet [9]. Klasifikasi biner berdasarkan mesin vektor dukungan (SVM) sekarang menjadi alat statistik yang populer dan matang untuk pengenalan pola[24]. Kapasitas untuk mewakili objek berdimensi tinggi ini juga baru-baru ini dimanfaatkan dalam matematika terapan, ilmu komputer, dan komunitas ilmu data untuk mewakili solusi dari berbagai persamaan diferensial parsial yang lebih luas dan untuk menyediakan bentuk fungsional dalam konteks pembelajaran terawasi dan tidak terawasi [7]. Melihat fungsi Machine Learning dalam memprediksi kemungkinan yang akan terjadi di masa yang akan datang berpotensi dapat di kolaborasikan dengan perencanaan Desa Wisata. Pengembangan sistem perencanaan Desa Wisata dengan menggunakan Machine Learning diharapkan dapat memberikan manfaat pada destinasi pariwisata dan dapat membantu pemerintah dalam melakukan sistem kategorisasi desa wisata dengan jumlah data yang banyak.

Selanjutnya tujuan dalam penelitian ini adalah “mengidentifikasi sistem kategorisasi desa wisata berbasis machine learning di Kabupaten Bandung dengan menggunakan algoritma SVM dan strategi pengembangan desa wisata di Kabupaten Bandung”.

B. Metodologi Penelitian

Pendekatan yang digunakan peneliti adalah kuantitatif deskriptif. Pendekatan penelitian

ini digunakan untuk mengetahui pola desa wisata yang terdapat di Kabupaten Bandung. Metode yang digunakan peneliti adalah Metode Machine Learning dengan klasifikasi supervised dan Algoritma SVM serta menggunakan Kernel RBF. Metode Pengumpulan data yang digunakan antara lain : Observasi lapangan dan Dokumen. Berikut merupakan alur Metodologi yang peneliti sajikan :

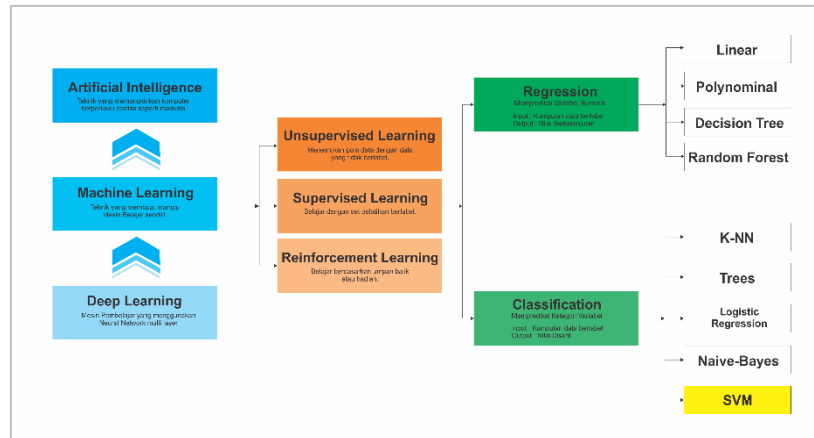


Gambar 1. Metode Analisis Machine Learning

Metode analisis menggunakan perangkat lunak pengolahan jupyter notebook dan python yang telah dijadikan alat sebagai analisis dalam Artificial Intelegent (AI) khususnya Machine Learning. Machine Learning dan klasifikasi dalam Data Mining merupakan subjek penelitian ini. Sedangkan objek penelitian ini adalah prediksi yang dihasilkan. Prosedur penelitian dimulai dari pengumpulan data menggunakan teknik dokumentasi. Selanjutnya dilakukan validasi pada data yang telah di input, Kemudian memasukan data test pada jupyter notebook. Setelah itu mesin mulai dilatih berdasarkan data pelatihan yang telah di dapatkan dan data pelatihan tersebut menjadi acuan untuk melakukan penentuan pada data test. Kemudian algoritma yang digunakan antara lain sebagai berikut :

Posisi Algoritma Super Vector Machine (SVM)

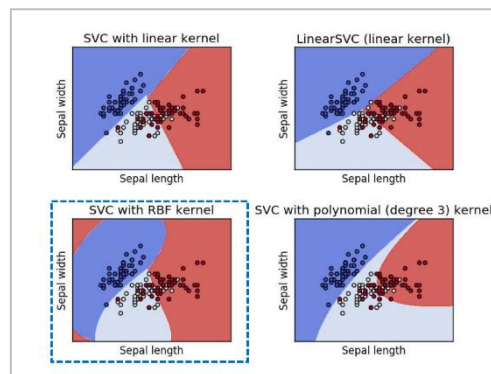
Model SVM pada dasarnya merupakan representasi dari kelas yang berbeda dalam hyperplane di ruang multidimensi. Hyperplane akan dihasilkan secara iteratif oleh SVM sehingga kesalahan dapat diminimalisir. Tujuan dari SVM adalah untuk membagi dataset ke dalam kelompok – kelompok untuk menemukan hyperplane marginal maksimum. Pengklasifikasi SVM menawarkan akurasi tinggi dan bekerja dengan baik dengan ruang dimensi tinggi. SVM pengklasifikasi pada dasarnya menggunakan subset dari poin pelatihan sehingga hasilnya menggunakan memori yang sangat sedikit.



Gambar 2. Posisi Algoritma Super Vector Machine (SVM)

Kernel Radial Basis Function (RBF)

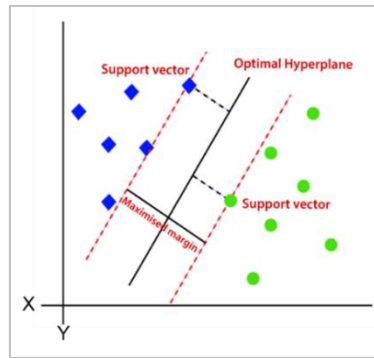
Fungsi kernel Radial Basis Function (RBF) merupakan jenis kernel yang baik, karena akurasi klasifikasi yang lebih tinggi dibandingkan fungsi kernel linear. Serta dapat memisahkan data lebih akurat pada data yg akan masuk kedalam dimensi baru sehingga kita dapat memberikan batas untuk menentukan hyperplane menggunakan parameter c & γ .



Gambar 3. Macam – macam pola Kernel

Hyperlane

Hyperplane adalah sebuah fungsi yang dapat digunakan untuk pemisah antar kelas. Kita dapat mengidentifikasi data secara akurat termasuk kedalam titik yang berwarna hijau atau titik berwarna biru. Pertama yang harus dilakukan yaitu melakukan pelatihan kepada model dengan banyak titik berwarna hijau dan titik berwarna biru sehingga mesin dapat belajar, kemudian melakukan pengujian. Hasilnya Ketika support vector membuat Batas keputusan antara dua data dan memilih kasus ekstrim (vector pendukung). Pada gambar dibawah menjelaskan mengenai Hyperplane yang terdapat pada metode SVM.



Gambar 4. Hyperplane pada SVM

Validasi Data

Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang kita gunakan. Tingkat akurasi klasifikasi dibagi menjadi lima kelompok yang dapat dilihat pada Tabel.1 (Siagian & Simanungkalit, 2018).

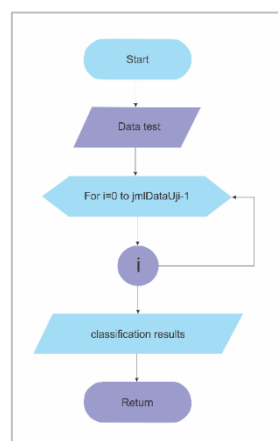
Tabel 1. Tingkat Akurasi Klasifikasi SVM

No	Nilai Akurasi	Tingkat Akurasi
1	0.90 - 1.00	Excellent Classification
2	0.80 - 0.90	Good Classification
3	0.70 - 0.80	Fair Classification
4	0.60 - 0.70	Poor Classification
5	0.50 - 0.60	Failure

Sumber : (Siagian dan Simanungkali,2018)

Proses Pengujian SVM

Proses pengujian ini akan menggunakan jenis pengujian K-Fold Cross Validation, dan akan menggunakan 11 fold dalam pengujian ini. Tujuan dari dilakukannya pengujian dalam penelitian ini adalah untuk melihat tingkat akurasi klasifikasi data dalam menentukan kelas suatu data. Berdasarkan hasil dari model pada tahapan *training*.



Gambar 5. Hasil Model Tahapan *Training*

E. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Support Vector Machine (SVM)

Menurut [3] SVM pertama kali diperkenalkan oleh Boser, Guyon, Vepnik, yang dipresentasikan untuk pertama kalinya pada tahun 1992 di Annual Workshop on Computational Learning Theory. Konsep dari svm merupakan gabungan dari konsep komputasi yang sudah ada puluhan tahun sebelumnya, seperti hyperplane (Duda dan Hart, 1973, cover 1965, Vapnik, 1964). Kernel diperkenalkan oleh Aronszajn, 1950) dan demikian dengan konsep - konsep lainnya.

SVM bekerja secara linear, dan dikembangkan untuk dapat diterapkan pada masalah non-linear. Menggunakan metode kernel trick yang mencari hyperplane dengan cara mentransformasi dataset ke ruang vektor yang berdimensi lebih tinggi (feature space), kemudian proses klasifikasi dilakukan pada fitur space tersebut. Penentuan fungsi kernel yang digunakan akan sangat berpengaruh terhadap hasil prediksi. Misalkan $\{x_1, \dots, x_n\}$ 1 adalah dataset dan $y_i \in \{+1, -1\}$ adalah label kelas dari data x_i . Data yang berada tepat pada bidang pemisah disebut sebagai support vector (SV). Berdasarkan data yang digunakan berupa data text maka proses svm yang digunakan akan proses non linear.[7]

Data Penelitian SVM

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mengenai pengembangan sistem perencanaan Desa Wisata berbasis Machine Learning . Untuk variable dependen (Y) terdiri dari kategori, yaitu :

1. Y = 1, untuk Desa Wisata Budaya
2. Y = 2, untuk Desa EkoWisata

Pada penelitian Tugas Akhir disini hanya menggunakan dua kategori tersebut dikarenakan Wisata yang berada di Kabupaten Bandung mayoritas adalah Wisata budaya dan ekowisata. Sedangkan untuk variable independent (X) terdiri dari 7 kategori diantaranya :

1. X1 = Bangunan Bersejarah
2. X2 = Religi
3. X3 = Kesenian
4. X4 = Edukasi Wisatawan
5. X5 = Keterlibatan Komunitas
6. X6 = Konservasi Alam
7. X7 = Perlindungan Wisatawan

Kategorisasi Desa Wisata dengan Menggunakan SVM

Pada penelitian ini, data yang berjumlah 17 data dibagi dua 14 untuk data training dan 3 untuk data testing. Untuk data training digunakan 30 data kelas label Desa Wisata Budaya dan Desa Ekowisata. Kemudian, 3 data Desa Mekarsari gambung, Desa Cibodas, dan Desa Sugihmukti digunakan untuk data testing. Sistem testing dilakukan dengan mengambil sejumlah data dari dataset yang sesuai dengan jumlah input variabelnya. Data training dihitung dengan metode penyelesaian Support Vector Machine (SVM) yaitu metode sekuensial. Hasil training adalah sebuah pembelajaran yang tersimpan didalam sistem yang akan menjadi acuan bagi sistem untuk menentukan suatu input data test Desa Wisata Budaya dan Desa EkoWisata. Penyelesaian dari Langkah – Langkah diatas dilakukan seperti dibawah ini :

Input Data

Data yang di gunakan untuk melakukan pelatihan antaralain :

Desa Wisata Budaya (Data Training)

1. Desa Ciburial
2. Desa Cinunuk
3. Desa RawaBogo
4. Desa Jelesong
5. Desa Lamajang
6. Desa Panglipuran

7. Desa Candirejo

Desa Ekowisata (Data Training)

1. Desa Laksana
2. Desa Lebak Muncang
3. Desa Alamendah
4. Desa Panundaan
5. Desa Pentingsari
6. Desa Ngelanggran
7. Desa Cibuntu

Data Pengujian yang peneliti identifikasi terdapat 3 Desa Wisata dan Calon Desa Wisata antarlain sebagai berikut :

1. Desa Mekarsari gambung
2. Desa Cibodas
3. Desa Sugihmukti

Dalam melakukan penelitian dengan Machine Learning diperlukan data training dan data test. Pemilihan 14 Desa data training di lakukan dengan cara diumumkan dihadapan Masyarakat oleh Kemenparekraf RI. Dengan meraih kejuaraan di ajang perlombaan LOMBA ANUGERAH DESA WISATA INDONESIA (ADWI) 2021. Dengan kategori perlombaan Desa Wisata Inspiratif, berikut merupakan Desa Wisata inspiratif : Desa Panglipuran, Desa Candirejo, Desa Pentingsari, Desa Ngelanggran, Desa Cibuntu. Untuk Desa Ciburial, Desa Cinunuk, Desa Rawabogo, Desa Jelekong dan Desa lamajang dilihat hasil survey lapangan mengenai keunikan dan ke khasan budaya yang ada pada Desa tersebut. Pemilihan data training ekoWisata pada Desa Laksana, Desa Lebak Muncang, Desa Panundaan dan Desa Alamendah dilihat dari kekayaan alam dan partisipasi Masyarakat serta organisasi Desa dalam membantu memajukan Desa Wisata.

Pemilihan 3 Desa data test dilakukan dengan cara melihat rencana kemajuan Desa Mekarsari Gambung yang direncanakan sebagai gerbang exit tol pangalengan – ciwidey, terdapat nya ruang untuk Aspinal Foundation (rehabilitasi monyet), terdapat lahan konservasi yaitu gunung tilu. Pemilihan Desa Sugihmukti dan Cibodas didasarkan melihat berapa besar 3 Desa tersebut dapat saling melengkapi pada sektor pariwisata.

Tabel 2. Data Pelatihan

N o	Desa	Bangun an Bersejarah	Reli gi	Keseni an	Edukasi Wisatawan	Keterliba tan Komunit as	Konserv asi alam	Perlindun gan Wisatawan	Label
1	Lamajang	1	2	2	1	1	1	1	Budaya
2	Cinunuk	1	4	2	1	0	0	0	Budaya
3	Ciburial	3	0	1	1	1	0	0	Budaya
4	Rawabogo	1	1	2	1	1	1	0	Budaya
5	Jelekong	1	1	4	1	1	0	0	Budaya
6	Panglipuran	6	1	`	2	2	0	1	Budaya
7	Candirejo	4	0	2	3	3	0	1	Budaya
8	Alamendah	0	0	2	1	1	1	1	EkoWis ata
9	LebakMunc ang	0	1	2	1	1	1	1	EkoWis ata
10	Laksana	0	0	1	0	1	1	1	EkoWis ata

1 1	Panundaan	0	1	6	1	1	0	1	EkoWis ata
1 2	Pentingsari	6	1	6	2	1	1	1	EkoWis ata
1 3	Nglanggara n	1	0	3	1	1	1	1	EkoWis ata
1 4	Cibuntu	3	1	1	1	1	1	1	EkoWis ata

Sumber: Data Penelitian yang sudah diolah, 2022

Tabel 3. Data Pengujian

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2022

Desa wisata yang menjadi data test sebanyak 3 desa wisata dan calon desa wisata yang terletak pada Kecamatan Pasir Jambu. Berikut data yang didapatkan terdapat pada tabel diatas.

N o	Desa	Bangun an Berseja rah	Reli gi	Kesen ian	Edukas i Wisata wan	Keterlib atan Komunit as	Konser vasi Alam	Perlindu ngan Wisataw an	Lab el
1	Mekarsari Gambung	3	1	3	1	0	1	1	Nan
2	Sugihmukti	1	0	2	0	1	1	0	Nan
3	Cibodas	1	1	0	1	1	1	0	Nan

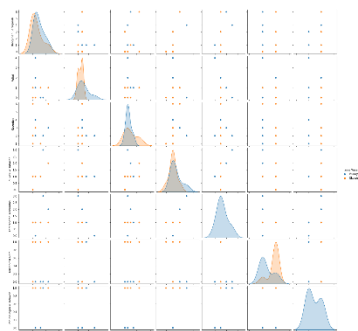
Tabel 4. Transformasi Data

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2022

Transformasi data dilakukan sebagai bentuk untuk melakukan normalisasi pada data

	Bangunan Bersejarah	Religi	Kesenian	Edukasi Wisatawan	Keterlibatan Komunitas	Konservasi alam	Perlindungan Wisatawan
Count	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
Mean	1.928	0,928	2.642	1.214	1.142	0,571	0,714
Std	2.129	1.071	0,699	0,699	0,662	0,513	0,468
Min	0	0	0	0	0,001	0	0
25%	0,25	0	1.000	1.000	1.000	0	0,25
50%	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
75%	3.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Max	6.000	4.000	3.000	3.000	3.000	1.000	1.000

pelatihan. Agar hasil yang didapatkan pada saat pengujian didapatkan dengan maksimal.



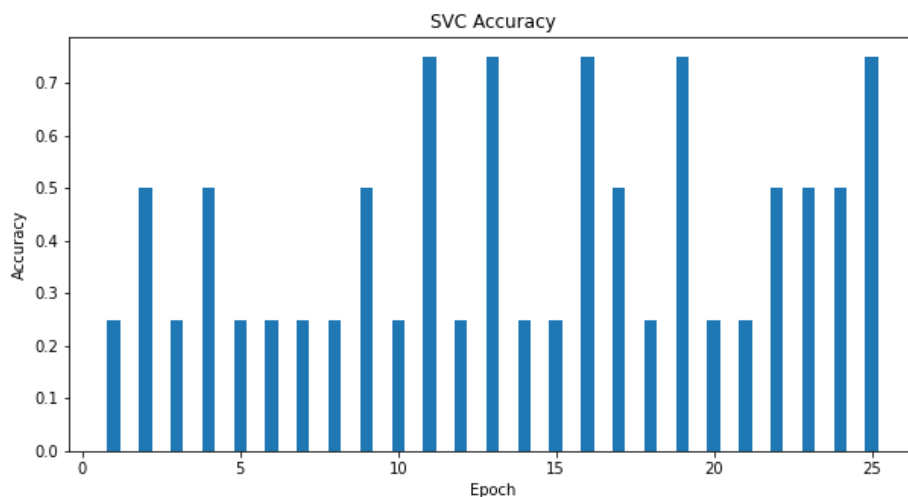
Gambar 5. Tampilan Visual Data Set

gambar diatas menjelaskan ketersediaan data yang terdapat dari desa yang menjadi data pelatihan dan pengujian dengan berdasarkan variabel yang diidentifikasi.

Model Pelatihan dan Evaluasi

Kernel yang digunakan pada pelatihan adalah Gaussian radial basis function (RBF), yaitu: $k(x, x') = \phi(\|xx'\|) = \exp(-\|xx'\|^2 / 2s^2)$ di mana x' adalah “inti” yang dipilih dari data pelatihan. Kode Python digunakan peneliti untuk membagi data pelatihan dan data pengujian dan algoritma yang digunakan adalah algoritma SVM dengan kernel RBF parameter C (constant) dengan nilai $C = 1.0$. Acuan nilai parameter tersebut diambil dari website resmi sklearn yakni scikit-learn.org.

Proses pengolahan dengan menggunakan Algoritma SVM dilakukan dengan 25 kali iterasi (pengulangan) dan dengan menggunakan kernel RBF sehingga menghasilkan akurasi sebesar 0.75.

**Gambar 7.** Diagram Hasil Akurasi SVM

Sistem klasifikasi dilakukan dengan proporsi data latih dan data uji sebanyak (70% : 30%). Terdapat jumlah iterasi yang digunakan pada pengujian ini mulai dari yang bernilai 0 sampai 0.25. Pada Gambar 7 menunjukkan tingkat akurasi tertinggi didapatkan pada jumlah iterasi yang bernilai 11,13,16,19,25. Yaitu dengan tingkat akurasi sebesar 0.75%.

Confusion Matriks

Merupakan menu untuk memperoleh data hasil perhitungan akurasi terhadap data yang telah diklasifikasi.

```
[20]: print(classification_report(y_test, predictions))
```

	precision	recall	f1-score	support
Budaya	0.67	1.00	0.80	2
Ekowisata	1.00	0.50	0.67	2
accuracy			0.75	4
macro avg	0.83	0.75	0.73	4
weighted avg	0.83	0.75	0.73	4

Gambar 8. Tabel Confusion Matriks

Proses pembelajaran yang di oleh didalam software Jupyter Notebook menunjukan nilai akurasi sebesar 0.75 (Gambar). Nilai akurasi tersebut berdasarkan pada (Gambar) menunjukan bahwa proses pembelajaran data desa wisata pada mesin termasuk kedalam kategori Fair Classification. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil proses pembelajaran pada mesin dikatakan sangat baik dan dapat diterima.

Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian terhadap nilai dari beberapa macam variabel yang digunakan pada proses perhitungan metode SVM. Proses pengujian ini memakai jenis pengujian K-Fold Cross Validation dengan menggunakan fold sebanyak 11.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) pada kolom output menjelaskan, Desa wisata Mekarsari Gambung termasuk kedalam klasifikasi jenis Desa Wisata Budaya, Desa wisata Sugihmukti termasuk kedalam klasifikasi jenis Desa Ekowisata, Desa wisata Cibodas termasuk kedalam klasifikasi jenis Desa Ekowisata.

Strategi Pengembangan Desa Wisata

Hasil dari analisis diatas Desa Mekarsari Gambung termasuk kedalam kategori Desa Wisata Budaya, Desa Sugihmukti termasuk kedalam kategori Desa EkoWisata dan Desa Cibodas termasuk kedalam kategori desa Ekowisata. Strategi yang tepat dalam mengembangkan desa ekowisata dan desa wisata Budaya diatas antarlain :

1. Strategi Pengembangan Desa Wisata Mekarsari Gambung

Berdasarkan hasil analisis diatas Desa Wisata Mekarsari Gambung termasuk kedalam kategori Desa Wisata budaya. Demi mempertahankan Wisata yang ada di Desa Mekarsari Gambung peneliti memberikan Strategi pengembangan antara lain :

- Memberikan Upaya dalam melakukan peningkatan SDM kepada Masyarakat Desa mengenai Desa Wisata, agar dapat terbentuknya kelompok Desa Wisata (POKDARWIS) yang dapat membantu memberikan inovasi,kreatifitas dan promosi untuk Desa Wisata.
- Membuat paket Wisata baik untuk internal 1 Desa Wisata atau dapat dikolaborasikan dengan 3 Desa Wisata yang ada.
- Melakukan upaya untuk dapat berkolaborasi dengan komunitas, Praktisi, dan akademisi yang bergerak pada bidang pariwisata agar dapat memudahkan dalam proses kemajuan Desa Wisata.
- Mulai membuat website khusus Desa Wisata agar memudahkan untuk melakukan branding.

2. Strategi Pengembangan Desa Wisata Cibodas

Berdasarkan hasil analisis diatas Desa Wisata Cibodas termasuk kedalam kategori Desa ekowisata. Demi mempertahankan Wisata yang ada di Desa Cibodas peneliti memberikan Strategi pengembangan antara lain :

- Memberikan Upaya dalam melakukan peningkatan SDM kepada Masyarakat mengenai pelatihan penguatan kelembagaan dan Pelatihan Tour Gate dengan belajar berkomunikasi bahasa inggris.
- Memberikan informasi kepada wisatawan mengenai jalur evakuasi bencana alam.⁷¹
- Membuat paket wisata baik untuk internal 1 Desa Wisata atau dapat dikolaborasikan dengan 3 Desa Wisata yang ada.
- Melakukan upaya untuk dapat berkolaborasi dengan komunitas, Praktisi, dan akademisi yang bergerak pada bidang pariwisata agar dapat memudahkan dalam proses kemajuan Desa Wisata.
- Mulai membuat website khusus Desa Wisata agar memudahkan untuk melakukan branding.

3. Strategi Pengembangan Desa Wisata Sugihmukti

Berdasarkan hasil analisis diatas Des Wisata Sugihmukti termasuk kedalam kategori Desa ekowisata. Demi mempertahankan Wisata yang ada di Desa Sugihmukti peneliti memberikan Strategi pengembangan antara lain :

- Memberikan Upaya dalam melakukan peningkatan SDM kepada Masyarakat mengenai pelatihan penguatan kelembagaan dan Pelatihan Tour Gate dengan belajar berkomunikasi bahasa inggris.
- Memberikan informasi kepada Wisatawan mengenai jalur evakuasi bencana alam.
- Membuat paket Wisata baik untuk internal 1 Desa Wisata atau dapat dikolaborasikan dengan 3 Desa Wisata yang ada.
- Melakukan upaya untuk dapat berkolaborasi dengan komunitas, Praktisi, dan akademisi yang bergerak pada bidang pariWisata agar dapat memudahkan dalam proses kemajuan Desa Wisata.
- Mulai membuat website khusus Desa Wisata agar memudahkan untuk melakukan branding.

F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Desa Mekarsari Gambung termasuk kedalam kategori Desa Wisata budaya, Desa Sugihmukti termasuk kedalam kategori Desa ekoWisata dan Desa cibodas termasuk kedalam Desa eko Wisata. Dengan adanya sistem kategorisasi menggunakan Machine Learning dengan metode Support Vector Machine proses kategorisasi dapat berjalan dengan efektif dan efisien sehingga dapat membantu mempercepat dan mempermudah kinerja dari pemerintah daerah untuk melakukan justifikasi. Pola pembelajaran terhadap Machine Learning terhadap data training Desa Wisata dengan mempertimbangan variabel SDM, Modal, Infrastruktur, Institusi dan Organisasi, Kebijakan dan Teknologi. Sebagai acuan untuk melihat kekurangan yang harus dilengkapi.

Strategi yang tepat dalam mengembangkan Desa EkoWisata dan Desa Wisata Budaya diatas antarlain : Memberikan Upaya dalam melakukan peningkatan SDM kepada Masyarakat Desa mengenai Desa Wisata, agar dapat terbentuknya kelompok Desa Wisata (POKDARWIS) yang dapat membantu memberikan inovasi,kreatifitas dan promosi untuk Desa Wisata, membuat paket Wisata baik untuk internal 1 Desa Wisata atau dapat dikolaborasikan dengan 3 Desa Wisata yang ada, melakukan upaya untuk dapat berkolaborasi dengan komunitas, Praktisi, dan akademisi yang bergerak pada bidang pariWisata agar dapat memudahkan dalam proses kemajuan Desa Wisata, mulai membuat website khusus Desa Wisata agar memudahkan untuk melakukan branding.

Acknowledge

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas hadirnya limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dengan judul: Pengembangan Sistem Kategorisasi Desa Wisata Berbasis Machine Learning di Kabupaten Bandung. Hal ini untuk memenuhi salah satu syarat dan menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota di Universitas Islam Bandung.

Daftar Pustaka

- [1] Abdiyev A.C., Alimardonov A.A.2022.Personel Management In The Field of Tourism. Scientific Progress Vol 3 Issue.2,2022.
- [2] Amei, W., Huailin, D., Qingfeng, W., & Ling, L. (2011). A survey of application-level protocol identification based on machine learning. 2011 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 3, 201–204.
- [3] Athmaja, S., Hanumanthappa, M., & Kavitha, V. (2017). A survey of machine learning algorithms for big data analytics. 2017 International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS), 1–4.
- [4] Board, F. S. (2017). Artificial intelligence and machine learning in financial services. November, Available at: [Http://Www. Fsb. Org/2017/11/ Artificialintelligence -and-](http://www.fsb.org/2017/11/Artificialintelligence-and-)

- Machine-Learning-in-Financialservice/(Accessed 30th January, 2018).
- [5] Dmitrovic, Tanja; Cvelbar, Ljubica Knezevic; Kolar, Tomaz; Brencic, Maja Makovec; Ograjensek, Irena and Zabkar, Vesna. 2009. Conceptualizing tourist satisfaction at the destination level, *International Journal of Culture, Tourism, and Hospitality Research*, Vol 1 No. 2 , pp. 116- 126.
 - [6] Duan, Y., Edwards, J.S. and Dwivedi, Y.K. (2019), “Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda”, *International Journal of Information Management*, Vol. 48, pp. 63-71.
 - [7] Gorodetsky.A.A, Safta.K, Jakeman.J.D.2022.Reverse-mode differentiation in arbitrary tensor network format: with application to supervised learning.*Journal of Machine Learning Research* 23 (2022) Hal 1-29
 - [8] Holder, C., Pin, T., & Kalva, H. (2009). Improved machine learning techniques for low complexity MPEG-2 to H. 264 transcoding using optimized codecs. 2009 Digest of Technical Papers International Conference on Consumer Electronics, 1–2
 - [9] I Khairudin.2019.Development of Arduino Assited Microcontroller Instructional Devices in Vocational High Schools. *Journal of Physics: Conference Series*
 - [10] Imelda A.Muis,Affandes, M.T.2015. Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Kernel Radial Basis Function (RBF) pada Klasifikasi Tweet. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 12, No. 2, Juni 2015, pp.189 – 197.
 - [11] Ivanov, S.H., Webster, C. and Berezina, K. (2017), “Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies”, *Revista Turismo and Desenvolvimento*, Vol. 27, pp. 1501-1517.
 - [12] Kasim.A.A,Sudarsono M.2019. Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk Klasifikasi Ekonomi Penduduk Penerima Bantuan Pemerintah di Kecamatan Simpang Raya Sulawesi Tengah. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK) 2019*.
 - [13] Muis.A.I, Affandes,M.T.2015. Penerapan Metode SVM Menggunakan Kernel RBF pada Klasifikasi Tweet. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 12, No. 2, Juni 2015, pp.189 – 197
 - [14] Nayak & Dutta.2017. Impacts of Machine Learning and Artificial Intelligence on Mankind. *International Conference on Intelligent Computing and Control (I2C2)*.
 - [15] Nugroho, dkk. Suppoort Vector Machine – Teori Dan Apikasinya Dalam Bioinformatika. 2003.
 - [16] Perdana A,dkk.2018. Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Pengklasifikasian Penyakit Kejiwaan Skizofrenia (Studi Kasus: RSJ).
 - [17] P.Louridas.,& Elbert .C.2016.Machine Learning . Hlm 110 – 115. Prasetyo H.S.A. 2012. Perancangan Desa Wisata KebonAgung. *Tugas Akhir Strata S- 1*.hlm 14.
 - [18] Rodrigues, Ana Isabel., Correia, Antonia., Kozak, Metin. 2011. A Multidisciplinary Approach On Destination Image Construct, *Tourismos: An International Multidisciplinary Journal of Tourism*, Vol. 6, No. 3 Winter, pp. 93-110.
 - [19] Samala, N., Katkam, B.S., Bellamkonda, R.S. and Rodriguez, R. V. (2020), “Impact of AI and robotics in the tourism sector: a critical insight”, *Journal of Tourism Futures*, Vol. 8 No. 1, pp. 73-87.
 - [20] Siagian, N., & Simanungkalit, J. B. (2018). Klasifikasi Emosi Pada Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Neural Network. *Institut Teknologi Del*.
 - [21] Sunarya,Santoso & Sentanu.2015. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Gangguan Jaringan Lan. *CCIT Journal*. Vol.8 No.2 – Januari 2015.
 - [22] Vazquez, J. L., Alvarez, R., Georgiev, I ., Naghiu, A. 2005. Role of Bulgarian Country Image As International Rural Tourism Destination., *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 3 No. 7, pp. 37-40
 - [23] Radjiman Wediodiningrat, Lawang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.

- [24] Zhang.Y,Zhao.Y.Y.dkk.2022.Statistical Rates of Convergence for Functional Partially Linear Support Vector Machines for Classification. *Journal of Machine Learning Research* 23 (2022) hal 1-24.
- [25] D. V. Alaydrus and I. H. Agustina, “Kepuasan Pengendara Motor terhadap Penggunaan Smart System Parking di Ruas Jalan Braga,” pp. 54–60, 2022.