

Spatial Analysis of Random Forest Classification Model for Availability Mapping of Sports Facilities in Jakarta

Hansen Candra^{1*}, Andrianingsih Andrianingsih²

^{1,2} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional, Jakarta Selatan, 12520, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 28 Februari 2025
Revisi : 3 Maret 2025
Publikasi : 20 Maret 2025

Kata Kunci:

Klasifikasi
Analisis Spasial
Machine Learning
Random Forest
CRISP-DM

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis distribusi fasilitas olahraga di Provinsi DKI Jakarta menggunakan pemodelan spasial dan algoritma Machine Learning Random Forest dalam rangka mendukung Indonesia Emas 2045. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat ketersediaan fasilitas olahraga menjadi kategori rendah, cukup, dan tinggi, serta mengevaluasi akurasi algoritma Random Forest dalam klasifikasi tersebut. Metodologi CRISP-DM digunakan dalam penelitian ini, meliputi Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment. Random Forest dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan data kompleks dan mengidentifikasi feature importance. Hasil penelitian berhasil mengintegrasikan analisis spasial dengan algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan distribusi fasilitas olahraga di DKI Jakarta berdasarkan kecamatan, dengan akurasi sebesar 89%, dengan precision dan recall tinggi pada kategori tinggi. Hasil klasifikasi menunjukkan mayoritas kecamatan berada dalam kategori tinggi, sementara beberapa kecamatan di Jakarta Pusat dan Jakarta Utara, seperti Menteng, Johar Baru, Kemayoran, Taman Sari, dan Pademangan, berada dalam kategori rendah, mengindikasikan kesenjangan akses terhadap fasilitas olahraga.

ABSTRACT

This research analyzes the distribution of sports facilities in DKI Jakarta Province using spatial modeling and Machine Learning Random Forest algorithm in order to support Indonesia Emas 2045. The goal is to classify areas based on the level of availability of sports facilities into low, sufficient, and high categories, and evaluate the accuracy of the Random Forest algorithm in the classification. CRISP-DM methodology is used in this research, including Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, and Deployment. Random Forest was chosen for its ability to classify complex data and identify feature importance. The results of the study successfully integrated spatial analysis with the Random Forest algorithm to classify the distribution of sports facilities in DKI Jakarta based on sub-districts, with an accuracy of 89%, with high precision and recall in the high category. The classification results show that the majority of sub-districts are in the high category, while some sub-districts in Central Jakarta and North Jakarta, such as Menteng, Johar Baru, Kemayoran, Taman Sari, and Pademangan, are in the low category, indicating a gap in access to sports facilities.

This is an open-access article under the [CC BY-SA](#) license



*Penulis Koresponden

Email: hansencandra2021@student.unas.ac.id

Cara sitasi IEEE::

H. Candra, dan Andrianingsih, "Spatial Analysis of Random Forest Classification Model for Availability Mapping of Sports Facilities in Jakarta," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (JAISE)*, vol. 5, no. 1, pp. 228-238, Maret 2025. doi:10.30811/jaise.v5i1.6556

1. PENDAHULUAN

Dalam upaya menyongsong Indonesia Emas 2045, pemerintah bertekad untuk mengembangkan sektor olahraga di tingkat nasional. Pemerintah memberikan dukungan terhadap perkembangan olahraga secara komprehensif, mencakup seluruh aspek dari awal hingga akhir proses. Perpres No. 86 Tahun 2021 tentang Desain Besar Olahraga Nasional (DBON) menetapkan visi pada tahun 2045 untuk mewujudkan Indonesia yang sehat, dengan sasaran 70 persen masyarakat berpartisipasi aktif dalam olahraga setidaknya 3 kali seminggu selama 60 menit. Salah satu elemen kunci untuk mencapai target ini adalah ketersediaan fasilitas olahraga yang memadai dan tersebar secara merata. Kemajuan dalam pembangunan olahraga di Indonesia dapat dilihat dari berbagai aspek, seperti pengembangan infrastruktur, kemajuan teknologi, peningkatan kualitas atlet, serta kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan melalui aktivitas olahraga [1]. Provinsi DKI Jakarta, sebagai ibu kota Indonesia, memiliki tantangan unik dalam pengelolaan fasilitas olahraga. Dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, distribusi fasilitas olahraga sering kali tidak merata. Beberapa kecamatan memiliki akses yang lebih baik terhadap fasilitas ini, sementara yang lain mengalami kekurangan. Kondisi ini berdampak pada sulitnya tekad pemerintah untuk menyongsong Indonesia Emas 2045 dari sektor jasmani.

Pendekatan analisis spasial menjadi salah satu metode kunci yang semakin signifikan dalam perencanaan dan pengembangan fasilitas olahraga. Dengan metode ini, pola geografis dapat dipetakan untuk menganalisis distribusi fasilitas olahraga, mengukur tingkat aksesibilitas, serta mengidentifikasi wilayah yang memerlukan intervensi prioritas. Selain itu, informasi pada data spasial merupakan elemen krusial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) karena mampu menyediakan informasi lokasi atau koordinat suatu objek atau peristiwa di permukaan bumi, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan berbasis bukti [2].

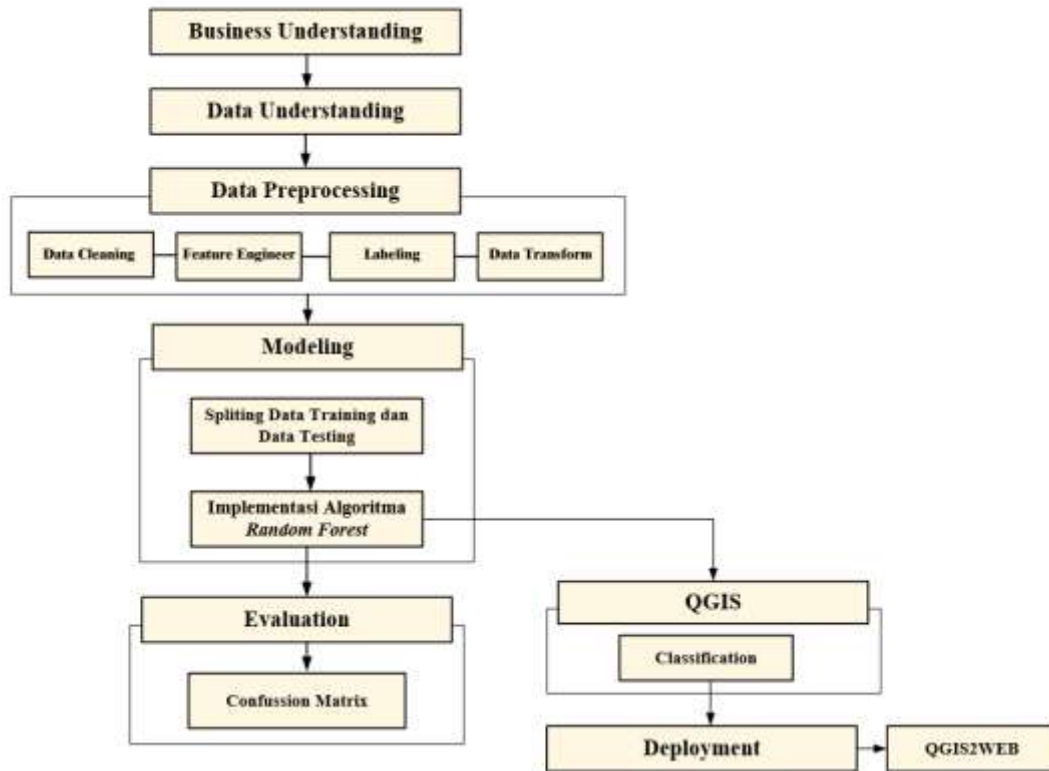
Melalui analisis spasial, hubungan antara lokasi geografis dan kebutuhan masyarakat dapat diungkap secara lebih mendalam. Misalnya, daerah dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi namun minim fasilitas olahraga dapat dengan mudah diidentifikasi, sehingga menjadi target utama untuk pembangunan infrastruktur baru [3]. Pendekatan ini tidak hanya memungkinkan visualisasi data yang lebih interaktif melalui peta tematik, tetapi juga memperkuat pengambilan keputusan berbasis data untuk mencapai pemerataan pembangunan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam jangka panjang, strategi ini dapat meningkatkan kualitas serta efektivitas pelayanan publik, termasuk di wilayah kecamatan [2].

Machine Learning telah menjadi pendekatan inovatif dalam menganalisis data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan berbasis bukti di DKI Jakarta, sebagai wilayah metropolitan dengan dinamika populasi yang kompleks, penerapan *Machine Learning* sangat relevan untuk menganalisis kebutuhan dan distribusi fasilitas public [4]. Dengan memanfaatkan data yang mencakup informasi demografi, dan jumlah penduduk, *Machine Learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasi fasilitas olahraga di DKI Jakarta. Seiring dengan berkembangnya teknologi komputasi dan metode analitik, pemodelan spasial menjadi semakin mampu menangani data besar yang kompleks. Dengan menggabungkan kemampuan ini dengan pendekatan *Machine Learning*, analisis menjadi lebih adaptif dan presisi. Oleh karena itu, pemodelan spasial tidak hanya menjadi alat penting untuk memahami lingkungan dan perilaku manusia, tetapi juga menjadi landasan bagi pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan berbasis bukti di berbagai sektor. Potensi ini menjadikan pemodelan spasial dan *Machine Learning* sebagai pilar penting dalam menghadapi tantangan global dan merancang solusi inovatif untuk masa depan [5].

Random Forest adalah algoritma klasifikasi yang bekerja dengan menggabungkan beberapa decision tree yang dilatih menggunakan data yang tersedia. Dalam Random Forest, proses klasifikasi dilakukan dengan memecah data secara acak ke dalam beragam decision tree, sehingga membangun model yang lebih akurat dan stabil [6]. Penerapan *Random Forest* dalam analisis fasilitas olahraga di DKI Jakarta memungkinkan pendekatan berbasis data dalam mengklasifikasi fasilitas olahraga di DKI Jakarta. Hal ini dapat membantu pemerintah mempercepat pencapaian tujuan nasional, seperti yang diamanatkan dalam *Desain Besar Olahraga Nasional (DBON)*, untuk mendukung visi Indonesia Emas 2045 yang menekankan pentingnya membangun masyarakat yang sehat, bugar, dan berprestasi. Dengan kerangka kerja strategis yang dihasilkan, penelitian ini dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung pembangunan sektor olahraga yang berkelanjutan, khususnya di wilayah metropolitan seperti Provinsi DKI Jakarta.

2. METODE

Pada penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode CRISP-DM untuk mengklasifikasikan fasilitas olahraga di Indonesia berdasarkan jumlah penduduk di Provinsi DKI Jakarta. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan algoritma *Random Forest*, dilengkapi dengan evaluasi akurasi guna memastikan hasil yang optimal [7]. Selain itu, penelitian ini juga menghasilkan visualisasi data interaktif untuk mendukung pemangku kepentingan, seperti pemerintah dan perencana kota, dalam memahami distribusi



Gambar 1. Tahapan Penelitian

fasilitas olahraga, yang dapat dimanfaatkan untuk merancang dan menentukan arah serta kebijakan jangka panjang untuk pembangunan yang strategis. Bagian ini akan menjelaskan tahapan penelitian secara detail.

2.1 Business Understanding

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi fasilitas olahraga di Provinsi DKI Jakarta guna mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengembangan infrastruktur olahraga. Dengan memahami pola distribusi fasilitas olahraga, pemerintah dapat mengidentifikasi wilayah yang kekurangan fasilitas dan merumuskan strategi pembangunan yang lebih merata. Fokus utama adalah mengelompokkan wilayah berdasarkan ketersediaan fasilitas olahraga menjadi kategori rendah, cukup, dan tinggi, sehingga dapat membantu dalam peningkatan aksesibilitas olahraga bagi masyarakat.

2.2 Data Understanding

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data yang relevan dan eksplorasi awal terhadap data atribut dan data spasial fasilitas olahraga di Provinsi DKI Jakarta. Selanjutnya akan mengevaluasi kualitas data, mencari masalah seperti data yang hilang atau tidak konsisten, dan melakukan analisis eksplorasi untuk menemukan pola awal yang mungkin relevan dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Parameter Sumber Data

No	Parameter	Sumber	Tahun	Format Data
1	Batas Wilayah Administrasi	Jakarta Satu	2022	Data Spasial
2	Jumlah Penduduk, Kepadatan Penduduk	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta	2023	Data Atribut
3	Fasilitas Olahraga Dinas Pemuda dan Olahraga Provinsi DKI Jakarta	Satu Data	2024	Data Atribut

2.3 Data Preprocessing

Data yang sudah dikumpulkan dan dipahami perlu dipersiapkan untuk analisis lebih lanjut. Tahap ini mencakup Data Cleaning, Feature Engineer, Labeling dan Data Transformation. Data Preparation merupakan langkah krusial dalam analisis data yang bertujuan untuk mempersiapkan data mentah agar dapat digunakan secara efektif dalam model analisis atau Machine Learning [8]. Langkah pertama dalam data Preparation adalah pembersihan data, yang melibatkan penghapusan atau perbaikan data yang hilang, duplikat, atau tidak konsisten. Selanjutnya, dilakukan Feature Engineer untuk menambahkan atribut baru yang tujuannya untuk klasifikasi fasilitas olahraga. Labeling, seperti encoding dan decoding, untuk memastikan bahwa data berada dalam format yang sesuai dan dapat diolah oleh algoritma yang digunakan.

2.4 Modeling

Pada tahap berikutnya dilakukan pembagian data menjadi data latih (training) dan data uji (testing) dilakukan dengan proporsi umum 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji [9]. Tujuan dari pembagian ini adalah untuk mengevaluasi performa model secara objektif. Pada tahap ini, algoritma Random Forest digunakan sebagai metode untuk membangun model yang dapat mengenali pola atau hubungan dalam data, dengan tujuan utama mengklasifikasikan data ke dengan kategori rendah, sedang, dan tinggi. Random Forest, yang terdiri dari kombinasi beberapa pohon keputusan, memiliki keunggulan dalam meningkatkan akurasi prediksi melalui penggabungan hasil dari setiap pohon [10].

2.5 Evaluation

Setelah model selesai dibangun, langkah berikutnya adalah mengevaluasi kinerjanya guna menilai performa secara menyeluruh. Pengujian dilakukan menggunakan data uji yang terpisah dari data latih, kemudian hasilnya dianalisis untuk memastikan model mampu mencapai tujuan yang diinginkan dan menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa akurasi model masih belum memadai, maka dapat dilakukan penyesuaian, seperti tuning hyperparameter, penambahan fitur baru, atau mengganti algoritma yang digunakan. Selain itu, visualisasi seperti confusion matrix dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kesalahan prediksi, dan analisis tambahan dilakukan guna memahami bagaimana model merespons kondisi tertentu, seperti wilayah kecamatan DKI Jakarta dan Fasilitas Olahraga.

2.6 Analisis Spasial

Pada tahap analisis spasial, dataset yang digunakan terdiri dari data spasial dan data atribut yang diperoleh melalui proses machine learning, khususnya pada tahap data preprocessing. Data spasial mencakup batas wilayah kecamatan di DKI Jakarta, sedangkan data atribut meliputi informasi terkait fasilitas olahraga, seperti jumlah dan jenis fasilitas yang tersedia. Dalam analisis spasial ini, dilakukan pemetaan klasifikasi fasilitas olahraga untuk setiap kecamatan di DKI Jakarta berdasarkan kategori rendah, cukup, dan tinggi. Pemetaan klasifikasi ini membantu dalam visualisasi distribusi fasilitas olahraga secara geografis, sehingga dapat mengidentifikasi ketimpangan penyebaran dan menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pembangunan infrastruktur olahraga yang lebih merata di wilayah DKI Jakarta.

2.7 Deployment

Tahap akhir melibatkan penerapan model ke dalam dunia nyata, baik dalam bentuk laporan maupun rekomendasi. Model yang telah berhasil diuji kemudian digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan atau menjalankan proses bisnis yang relevan. Dalam penelitian ini, hasil klasifikasi fasilitas olahraga di DKI Jakarta akan diimplementasikan pada peta wilayah DKI Jakarta menggunakan plugin QGIS2WEB. Setiap kecamatan akan dipetakan berdasarkan kategori klasifikasi fasilitas olahraga, yaitu rendah, cukup, dan tinggi. Pemetaan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai distribusi fasilitas olahraga di setiap kecamatan, sehingga dapat membantu pengambilan keputusan terkait perencanaan dan pengembangan fasilitas olahraga di masa depan. Selain itu, hasil pemetaan ini juga dapat dijadikan dasar rekomendasi bagi pemerintah daerah dalam upaya meningkatkan aksesibilitas dan kualitas fasilitas olahraga bagi masyarakat di DKI Jakarta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan ini mencakup pelaksanaan penelitian secara detail. Setiap langkah dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa penelitian berjalan sesuai dengan rancangan awal dan menghasilkan temuan yang valid serta dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Implementasi ini juga melibatkan pengujian model, interpretasi hasil, dan penyusunan laporan akhir sebagai dokumentasi dari keseluruhan proses penelitian.

3.1 Data Understanding

Data atribut yang diperoleh dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta serta Satu Data mencakup berbagai fitur, antara lain: kolom kota, kecamatan, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, jenis fasilitas olahraga, serta jumlah fasilitas olahraga.

Dataset Fasilitas Olahraga

kota_kabupaten	kecamatan	jumlah_penduduk	kepadatan_penduduk	jenis_fasilitas_olahraga	jumlah
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	bola voli	1
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	bulu tangkis	19
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	basket	1
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	atletik	1
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	tenis meja	8
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	golf	0
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	seram	2
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	gedung olahraga	1
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	stadion	0
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	gelanggang kecamatan	1
Jakarta Selatan	Mampang Prapatan	159,772	19,871	gelanggang kotamadya	0
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	tenis	15
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	sepak bola	8
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	kolam renang	3
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	bola voli	16
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	bulu tangkis	24
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	basket	16
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	atletik	0
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	tenis meja	15
Jakarta Selatan	Pancoran	179,178	20,002	golf	0

Gambar 2. Dataset Fasilitas Olahraga

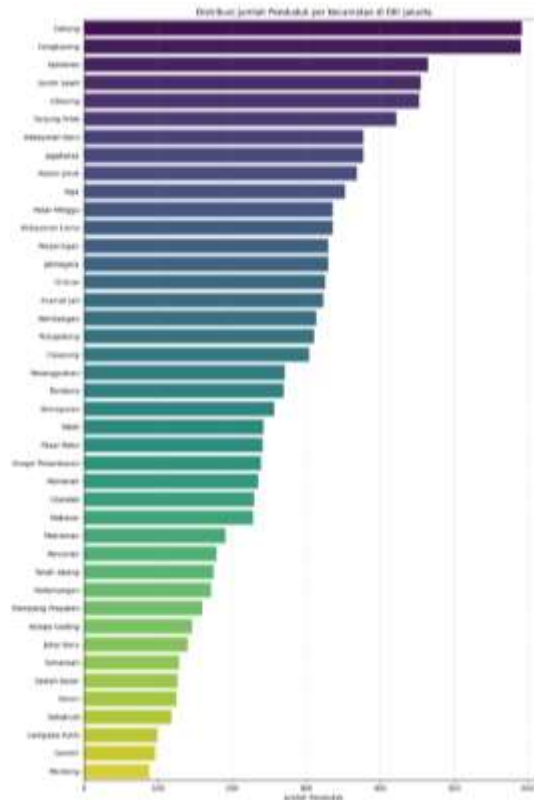
Data spasial batas administrasi kecamatan di DKI Jakarta diperoleh dari Jakarta Satu. Data spasial ini mencakup berbagai atribut, di antaranya Shape_Length dan Shape_Area yang merupakan atribut paling penting. Shape_Length menunjukkan panjang batas wilayah kecamatan, sedangkan Shape_Area menunjukkan luas area dari setiap kecamatan yang ada di Provinsi DKI Jakarta. Kedua atribut ini berfungsi sebagai koordinat spasial yang merepresentasikan bentuk dan ukuran masing-masing kecamatan secara akurat pada peta

The image shows a screenshot of a spreadsheet application displaying a dataset of administrative information for Jakarta districts. The spreadsheet has multiple columns, with the following visible headers: 'ID', 'Nama Kecamatan', 'Kecamatan', 'Kota', 'Provinsi', 'Shape_Length', and 'Shape_Area'. The rows list various districts such as 'Cempaka Putih', 'Menteng', 'Tengah Kebayoran', 'Sawah Besar', 'Sawah Besar', 'Kembangan', 'Johari Baru', 'Mekuarangan', 'Tanjung Priuk', 'Kebon', 'Duren', 'Pondok Aren', 'Kebon Jeruk', 'Kampung Melayu', 'Pondok Kelapa', 'Kembangan', 'Tebet', 'Setia Budi', 'Mampang Prapatan', 'Pondok Aren', and 'Kembangan'. The 'Shape_Length' column contains numerical values representing the perimeter of each district's boundary.

Gambar 3. Dataset Spasial Administrasi Kecamatan DKI Jakarta

3.2 Data Preprocessing

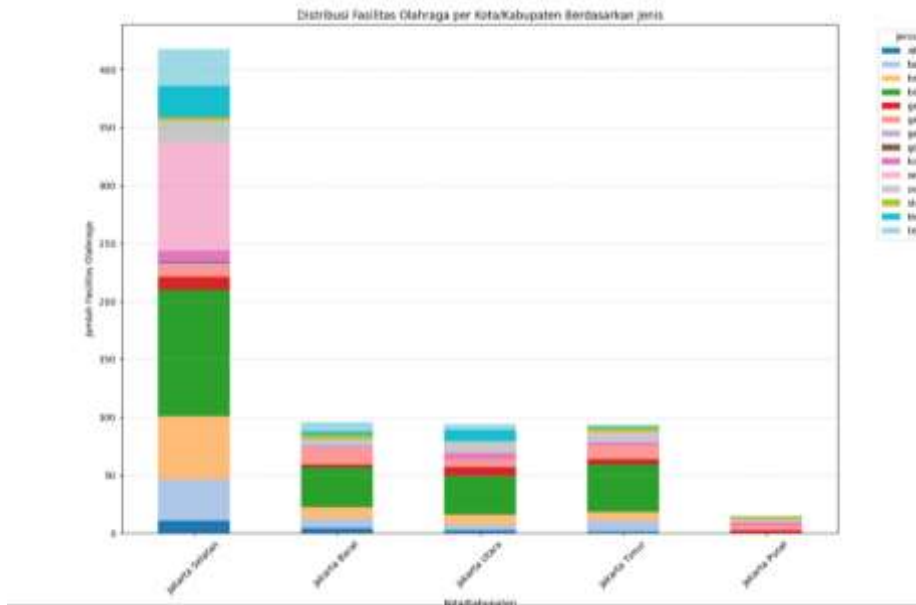
Tahap berikutnya adalah memvisualisasikan seluruh fitur dalam kolom dataset fasilitas olahraga. Visualisasi ini memungkinkan untuk memeriksa distribusi dan hubungan antar fitur, seperti jumlah penduduk, kepadatan penduduk, serta jumlah dan jenis fasilitas olahraga di setiap kecamatan.



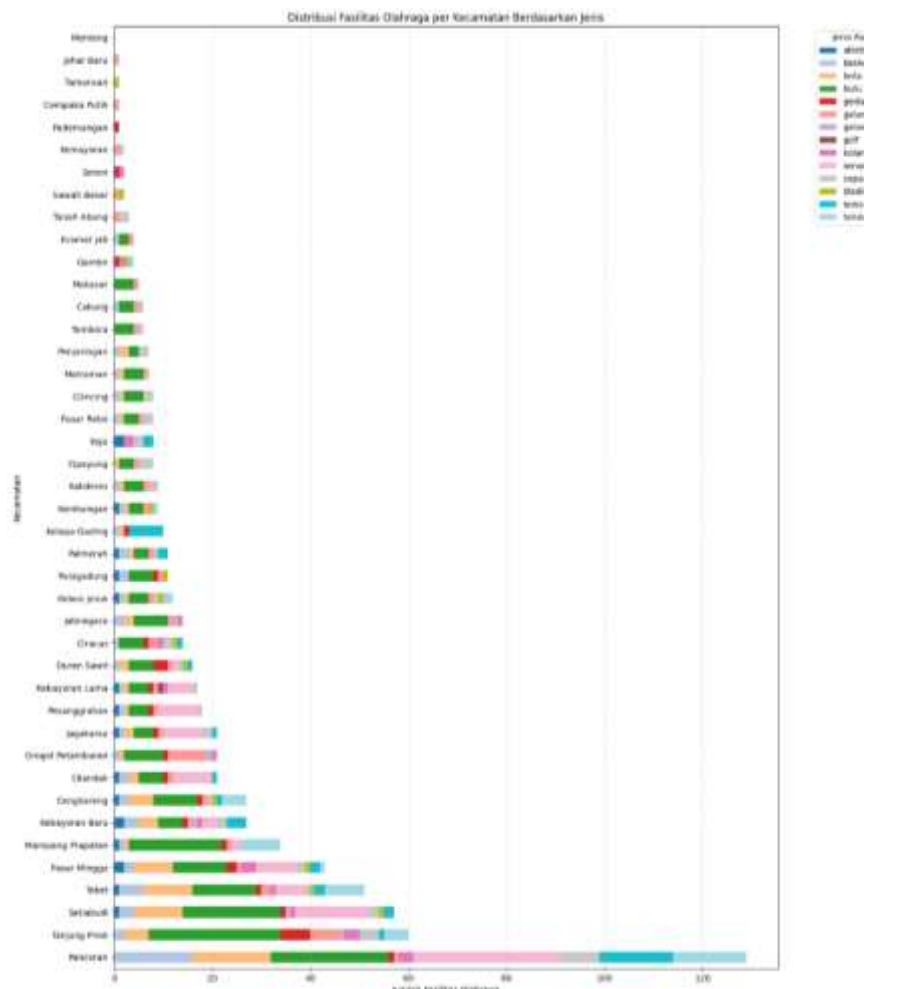
Gambar 4. Jumlah Penduduk Per Kecamatan

Jumlah penduduk tertinggi terdapat di Kecamatan Cakung, Kota Jakarta Timur, yang menunjukkan populasi yang sangat padat dibandingkan kecamatan lainnya. Di urutan berikutnya, Kecamatan Cengkareng dan Kalideres di Kota Jakarta Barat juga memiliki jumlah penduduk yang tinggi, menjadikannya area dengan kepadatan penduduk yang signifikan. Sebaliknya, Kecamatan Menteng di Jakarta Pusat memiliki jumlah penduduk paling sedikit dibandingkan kecamatan lainnya yang ditampilkan pada grafik. Perbedaan ini menunjukkan variasi kepadatan penduduk yang cukup mencolok di wilayah DKI Jakarta.

Terlihat distribusi fasilitas olahraga di Kota DKI Jakarta dengan jumlah terbanyak berada di Kota Jakarta Selatan, sementara yang terendah terdapat di Kota Jakarta Pusat. Fasilitas olahraga di wilayah ini mencakup berbagai jenis, antara lain atletik, basket, bola voli, bulu tangkis, gedung olahraga, gelanggang kecamatan, gelanggang kotamadya, golf, kolam renang, senam, sepak bola, stadion, tenis, dan tenis meja. Pada grafik terlihat bahwa di Jakarta Selatan, lapangan senam dan bulu tangkis mendominasi dibandingkan jenis fasilitas olahraga lainnya. Sementara itu, di wilayah Jakarta Barat, Jakarta Utara, dan Jakarta Timur, lapangan bulu tangkis terlihat lebih dominan. Berbeda dengan wilayah lainnya, Jakarta Pusat memiliki distribusi jenis fasilitas olahraga yang cenderung merata namun dengan jumlah yang lebih sedikit. Perbedaan distribusi ini mencerminkan variasi kebutuhan dan preferensi olahraga di setiap wilayah Jakarta.



Gambar 5. Distribusi Jenis Fasilitas Olahraga Per Kota

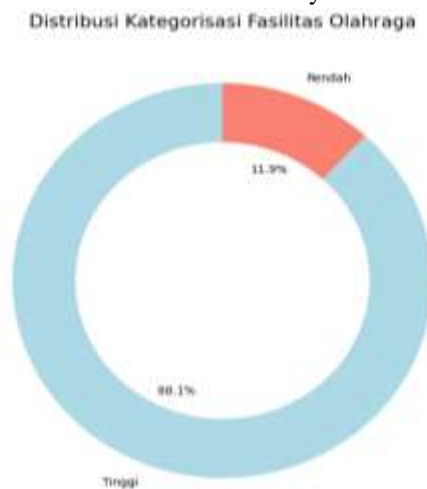


Gambar 6. Distribusi Jenis Fasilitas Olahraga Per Kecamatan

Terlihat distribusi fasilitas olahraga di Kecamatan DKI Jakarta dengan jumlah terbanyak berada di Kecamatan Pancoran, sementara yang terendah terdapat di Kecamatan Menteng dengan nol fasilitas. Fasilitas olahraga di wilayah ini mencakup berbagai jenis, antara lain atletik, basket, bola voli, bulu tangkis, gedung olahraga, gelanggang kecamatan, gelanggang kotamadya, golf, kolam renang, senam, sepak bola, stadion, tenis, dan tenis meja. Di Kecamatan Pancoran, lapangan senam dan bulu tangkis mendominasi. Selain itu kecamatan lain memiliki distribusi lapangan senam dan lapangan bulu tangkis yang mendominasi.

3.3 Modeling

Distribusi fasilitas olahraga terbagi dalam dua kategori: rendah dan tinggi. Kategori rendah mencakup 11,9% dari total wilayah, dan kategori tinggi mencakup 88,1%. Dari distribusi ini, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah di Provinsi DKI Jakarta, yaitu 88,1%, berada dalam kategori kelayakan fasilitas olahraga yang cukup atau tinggi, menunjukkan adanya pemerataan fasilitas yang relatif baik. Namun, dengan 11,9% wilayah yang masih tergolong rendah, ada potensi untuk meningkatkan penyebaran fasilitas olahraga di area-area tertentu, guna memastikan akses yang lebih merata bagi seluruh penduduk Jakarta. Diagram ini memberikan gambaran penting bagi perencanaan dan pengembangan infrastruktur olahraga, serta dapat menjadi acuan dalam upaya pemerataan fasilitas di seluruh wilayah DKI Jakarta.



Gambar 7. Grafik Klasifikasi Fasilitas Olahraga DKI Jakarta

3.4 Evaluation

Hasil evaluasi model klasifikasi fasilitas olahraga di wilayah DKI Jakarta dengan menggunakan Confusion Matrix dan Classification Report. Berdasarkan hasil tersebut, model memiliki akurasi sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa model berhasil mengklasifikasikan data dengan benar sebesar 89% dari total data uji. Nilai akurasi ini menunjukkan kinerja yang cukup baik dalam mengelompokkan fasilitas olahraga di wilayah DKI Jakarta.

Akurasi: 0.89

Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
0	0.50	1.00	0.67	1
1	1.00	0.88	0.93	8
accuracy			0.89	9
macro avg	0.75	0.94	0.80	9
weighted avg	0.94	0.89	0.90	9

Gambar 8. Classification Report

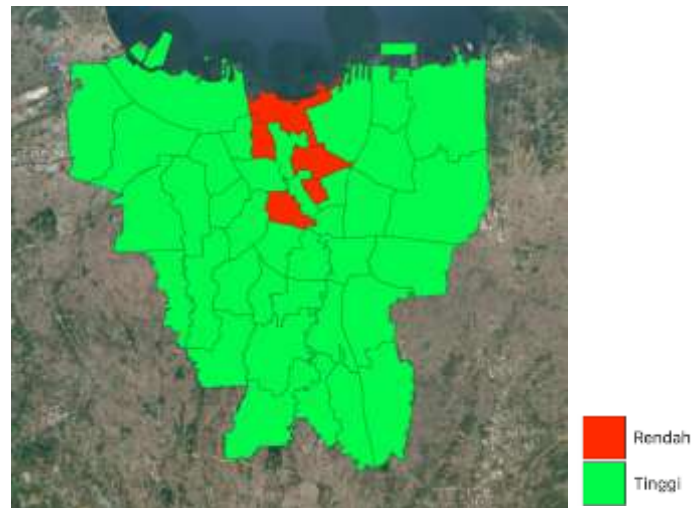
3.5 Join Attributes by Field Value

Pada tahap ini, data hasil olahan Machine Learning yang umumnya berbentuk tabel atribut akan digabungkan dengan data spasial menggunakan fitur Join Table pada QGIS. Proses penggabungan ini dilakukan berdasarkan kesamaan nilai pada suatu field (kolom) yang ada di kedua dataset. Dengan cara ini, informasi hasil klasifikasi dari machine learning dapat ditautkan secara akurat ke objek spasial yang sesuai pada peta. Contohnya, hasil klasifikasi kategori fasilitas olahraga (rendah dan tinggi) akan dihubungkan dengan data spasial kecamatan di DKI Jakarta, sehingga visualisasi peta dapat menampilkan hasil analisis secara geografis. Tahap Join Attributes by Field Value ini sangat krusial dalam integrasi data spasial dan non-spasial,

karena memungkinkan informasi atribut yang kompleks dan analisis statistik untuk direpresentasikan secara visual pada peta.

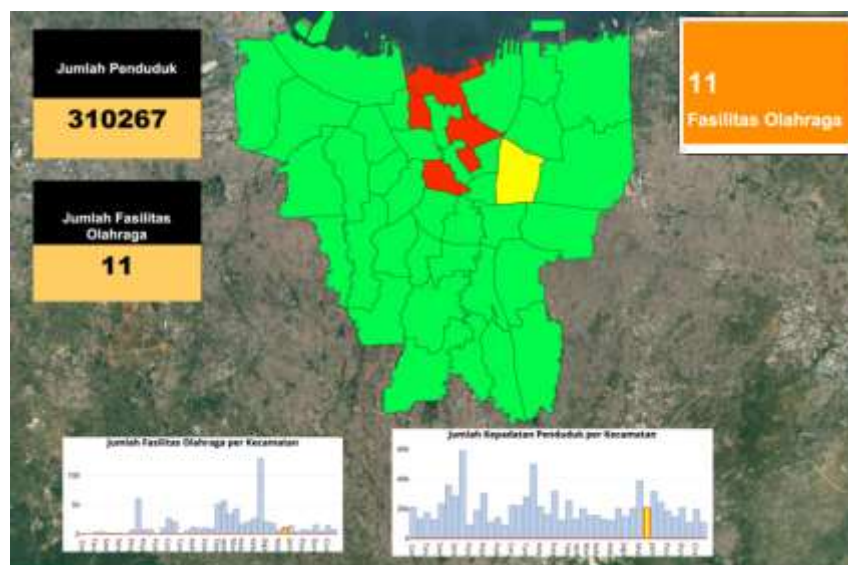
3.6 Peta Klasifikasi Kategori Fasilitas Olahraga DKI Jakarta

Pada peta di bawah ini ditampilkan klasifikasi fasilitas olahraga di kecamatan-kecamatan DKI Jakarta. Hasil klasifikasi ini menggunakan pendekatan machine learning untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat ketersediaan fasilitas olahraga. Berdasarkan analisis yang dilakukan, klasifikasi hanya menghasilkan dua kategori, yaitu rendah dan tinggi, tanpa adanya kategori cukup. Pada peta, kategori rendah ditandai dengan warna merah, yang menunjukkan wilayah dengan jumlah fasilitas olahraga yang terbatas. Sementara itu, kategori tinggi ditandai dengan warna hijau, yang mengindikasikan wilayah dengan jumlah fasilitas olahraga yang lebih banyak dan lebih lengkap.



Gambar 9. Klasifikasi Fasilitas Olahraga

Mayoritas wilayah di DKI Jakarta dikategorikan memiliki fasilitas olahraga yang tinggi. Namun, terdapat beberapa wilayah dengan kategori rendah, yang menunjukkan bahwa fasilitas olahraga di daerah tersebut masih terbatas. Wilayah yang didominasi oleh kategori rendah ini tersebar di Jakarta Pusat dan Jakarta Utara, dengan beberapa kecamatan yang mengalami kekurangan fasilitas olahraga, seperti Menteng, Johar Baru, Kemayoran, Taman Sari, dan Pademangan.



Gambar 10. Analisis Spasial Klasifikasi Fasilitas Olahraga DKI Jakarta

pada peta, fitur GPS (Geolocate User) yang dapat menampilkan lokasi pengguna secara real-time untuk meningkatkan navigasi dalam pemetaan, serta fitur popup informasi yang menyajikan detail fasilitas olahraga di suatu wilayah berdasarkan data terbaru yang tersedia.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengintegrasikan analisis spasial dengan algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan distribusi fasilitas olahraga di wilayah DKI Jakarta berdasarkan tingkat kecamatan. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa mayoritas kecamatan berada dalam kategori tinggi, sedangkan beberapa kecamatan di Jakarta Pusat dan Jakarta Utara berada dalam kategori rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa fasilitas olahraga di DKI Jakarta tidak terdistribusi secara merata. Wilayah Jakarta Pusat dan Jakarta Utara menjadi wilayah dengan kategori rendah, khususnya di kecamatan Menteng, Johar Baru, Kemayoran, Taman Sari, dan Pademangan. Kondisi ini menunjukkan kesenjangan akses terhadap fasilitas olahraga di beberapa wilayah DKI Jakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jakarta Satu, Satu Data, serta Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta atas ketersediaan data secara open source, yang memungkinkan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan data yang tersedia. Penulis juga menghargai dukungan dan bantuan dari seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

REFERENSI

- [1] A. Supriyanto, A. Nasrulloh, Y. Prasetyo, D. E. W. Saputra, S. S. Nugroho, S. N. Utomo, and M. H. Afiludin, "Analisis Standarisasi Fasilitas Olahraga Di Kompleks Gor Stadion Wilis Kota Madiun," *MAJORA Maj. Ilm. Olahraga*, vol. 29, no. 2, pp. 36–45, 2023.
- [2] I. Meidodga, A. Syahrin, R. T. Putra, F. Warfandu, and A. N. Bimasena, "Pemanfaatan Data Geospasial dalam Mewujudkan Sistem Informasi Pertanahan Multiguna Bagi Multipihak," *Widya Bhumi*, vol. 3, no. 1, pp. 62–80, 2023.
- [3] Nur Suci, Arya T Candra, and Lutfi Irawan Rahmat, "Analisis Perbedaan Tingkat Partisipasi Olahraga Masyarakat di RTH Wilayah Perkotaan dan Pedesaan di Kabupaten Banyuwangi," *SPRINTER J. Ilmu Olahraga*, vol. 3, no. 2, pp. 102–108, 2022.
- [4] R. Hidayat, I. R. Kusumasari, Z. A. Sophia, D. Rahma, A. Bisnis, F. Ilmu, I. Politik, U. Pembangunan, N. Veteran, and J. Timur, "Peran Teknologi AI dalam Mengoptimalkan Pengambilan Keputusan dalam Pengembangan Bisnis," no. 4, 2024.
- [5] L. Rahmawati, W. D. Febrian, Fachruzzaki, R. Lengan, I. P. Dody, and Suarnatha, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Analisis Spasial Dalam Pengambilan Keputusan," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 4058–4068, 2024.
- [6] A. Wandani, "Sentimen Analisis Pengguna Twitter pada Event Flash Sale Menggunakan Algoritma K-NN, Random Forest, dan Naive Bayes," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 651–665, 2021.
- [7] Suci Amaliah, M. Nusrang, and A. Aswi, "Penerapan Metode Random Forest Untuk Klasifikasi Varian Minuman Kopi di Kedai Kopi Konijiwa Bantaeng," *VARIANSI J. Stat. Its Appl. Teach. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 121–127, 2022.
- [8] N. Rahmadani, A. S. Handayani, and I. Hadi, "Penerapan Algoritma Random Forest untuk Memprediksi Curah Hujan pada Masa Mendatang di Daerah Berpotensi Banjir," vol. 6, no. 2, pp. 1222–1230, 2024.
- [9] I. C. Azhari and T. Haryanto, "Modeling Of Hyperparameter Tuned RNN-LSTM and Deep Learning For Garlic Price Forecasting In Indonesia," *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 502–513, 2024.
- [10] L. Rangga, A. Tarigan, T. Informatika, R. Forest, O. Fitur, and F. Selection, "Optimalisasi Fitur Dengan Forward Selection Pada Estimasi Tingkat Penyakit Paru-Paru Menggunakan Algoritma," vol. 8, no. 5, pp. 10341–10348, 2024.