

Implementasi Prediksi Emisi Karbon Kota Purbalingga Menggunakan Machine Learning

Deskripsi Tugas

1. **Tujuan:** Menerapkan Optimasi Strategi Algoritma untuk menyelesaikan studi kasus di dunia nyata.
2. **Dataset:** Diperoleh secara publik melalui OSMNx (mining). Dimungkinkan untuk menambah data yang relevan dengan kebutuhan problem melalui crawling data tambahan.
3. **Langkah Pengerjaan:**
 - **Prapemrosesan Data:** Memastikan kualitas dataset, melakukan clip batas administratif kota, mengekstrak informasi dari OSMNx, membagi area menjadi grid, dan melakukan EDA (Exploratory Data Analysis).
 - **Implementasi Algoritma:** Menerapkan strategi algoritme Machine Learning seperti Random Forest, Gradient Boosting, K-Nearest Neighbors, Support Vector Machine, XGBoost, LightGBM, atau Multilayer Perceptron.
 - **Evaluasi Kinerja:** Mengevaluasi kinerja algoritme pada dataset studi kasus menggunakan metrik yang relevan seperti Confusion Matrix.
 - **Perbandingan Kinerja:** Membandingkan kinerja metode dengan membuat skenario percobaan parameter model. Menggunakan lebih dari dua algoritme akan menjadi nilai tambah.
4. **Bahasa Pemrograman:** Python. Membuat fungsi algoritme tanpa *library* akan menjadi nilai tambah.

Petunjuk

1. Tentukan sampling 3 region dari sebuah kota (contoh: Pengadegan, Kaligondang, Bojongsari).
2. Ambil data dari OSMNx.
3. Hitung kepadatan jalan (km jalan/km²).
4. Hitung persentase area hijau (% dari total luas kota).
5. Hitung kepadatan bangunan (jumlah/m²).
6. Gunakan formula Skor Emisi:
$$\text{SkorEmisi} = (\alpha * \text{KepadatanJalan}) + (\beta * \text{KepadatanBangunan}) - (\gamma * \text{PersentaseAreaHijau})$$

Ketentuan Model

1. **Data Collection:** Mengumpulkan data yang diperlukan.

2. **Data Preprocessing:** Membersihkan dan mempersiapkan data.
3. **Exploratory Data Analysis (Vektor):** Menganalisis data untuk menemukan pola.
4. **Build Model:** Membangun model machine learning.
5. **Evaluasi:** Mengevaluasi model menggunakan Confusion Matrix.

Logika Model

Tabel berikut menunjukkan kategori emisi karbon berdasarkan beberapa parameter:

Kategori Emisi Karbon	Persentase Area Hijau	Kepadatan Jalan (km/km ²)	Kepadatan Bangunan (bangunan/km ²)	Keterangan
Normal (Rendah)	≥ 30%	≤ 5 km/km ²	≤ 1000 bangunan/km ²	Kota berkelanjutan, banyak RTH, lalu lintas rendah.
Sedang	15% – 30%	5 – 10 km/km ²	1000 – 3000 bangunan/km ²	Kota berkembang, RTH mulai berkurang, lalu lintas padat.
Parah (Tinggi)	< 15%	> 10 km/km ²	> 3000 bangunan/km ²	Urban sprawl, minim RTH, lalu lintas dan kepadatan bangunan sangat tinggi.

Luaran Tugas

1. **Slide Presentasi (PPT)**, yang terdiri dari:
 - **a. Pendahuluan:** Penjelasan mengenai masalah yang ingin diselesaikan.
 - **b. Metode:**
 - Penjelasan cara kerja algoritme yang dipilih.
 - Paparan, statistik, dan sumber dari dataset.
 - Paparan proses *preprocessing* dataset.
 - Penjelasan mengenai rancangan algoritma yang digunakan.

- **c. Hasil dan Analisis:**
 - Membandingkan dan menganalisis kinerja algoritma.
 - Uji kompleksitas dari algoritma yang dipilih.
 - **d. Simpulan.**
2. **Video Presentasi:** Durasi maksimal 15 menit (diserahkan dalam bentuk link Google Drive dengan akses terbuka).
 3. **Source Code:** Program dalam format file .ipynb.