

Nama : Imam Maskuri
NPM : 20081010074
Kelas : Riset Informatika C

Metode Penelitian Kuantitatif
Pendeteksian Kerusakan Cat pada Bak Dump Truck Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)

1. Silogisme

A. Premis Major (Umum)

Dalam silogisme ini, premis umumnya menyatakan prinsip atau hukum yang berlaku secara luas. Dalam konteks ini, premis major adalah asumsi umum bahwa "Model CNN dapat mengidentifikasi pola visual pada citra dump truck." Ini adalah prinsip yang mendasari bahwa CNN memiliki kapabilitas untuk memahami dan mengenali pola-pola visual yang kompleks pada gambar.

B. Premis Minor (Partikular)

Premis minor menyajikan informasi spesifik atau kasus khusus yang relevan dengan topik. Dalam contoh ini, premis minor menyatakan bahwa "Citra dump truck dengan kerusakan cat memiliki pola visual yang berbeda dari citra dump truck tanpa kerusakan cat." Premis minor ini adalah informasi partikular yang relevan dengan pengenalan pola visual yang berhubungan dengan kerusakan cat.

C. Kesimpulan

Kesimpulan adalah hasil logis yang ditarik dari premis major dan minor. Dalam contoh ini, kesimpulannya adalah "Oleh karena itu, model CNN dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan cat pada bak dump truck dengan akurasi yang tinggi." Kesimpulan ini dihasilkan dengan menggunakan premis major (umum) yang menyatakan kemampuan umum model CNN dan premis minor (partikular) yang menyajikan kasus khusus yang ingin diuji (kerusakan cat pada dump truck).

2. Alat Analisis Kuantitatif

A. Analisis Konten (Content Analysis)

Analisis konten melibatkan penelitian dan pemahaman mendalam terhadap isi visual atau teks dalam konten, dalam hal ini, citra dump truck. Dalam konteks deteksi kerusakan cat pada bak dump truck, ini mencakup:

- Identifikasi Pola Visual
Mengidentifikasi pola visual seperti retak, goresan, atau perubahan warna yang mengindikasikan kerusakan cat.
- Segmentasi Citra
Memisahkan citra ke dalam area yang menunjukkan kerusakan dan yang tidak untuk analisis lebih lanjut.
- Ekstraksi Fitur
Mengekstrak fitur-fitur kualitatif dari citra seperti tekstur, bentuk, atau garis yang dapat menggambarkan kerusakan cat.

B. Analisis Sentimen (Sentiment Analysis)

Analisis sentimen digunakan untuk memahami opini, tanggapan, atau emosi dari individu atau pelanggan terkait deteksi kerusakan cat pada bak dump truck menggunakan model CNN. Hal ini dapat melibatkan:

- Peninjauan Umpan Balik Pengguna
Menggali ulasan dan komentar dari pengguna, teknisi, atau pelanggan terkait keberhasilan dan kekurangan model deteksi kerusakan cat.
- Pengelompokan Sentimen
Mengelompokkan tanggapan menjadi kategori positif, negatif, atau netral untuk menilai sentimen umum terhadap hasil deteksi.

C. Analisis Kasus (Case Study Analysis)

Studi kasus digunakan untuk mendalami ke dalam pengalaman nyata penggunaan model deteksi kerusakan cat pada bak dump truck dalam situasi kehidupan nyata. Ini melibatkan:

- Deskripsi Kasus
Menyajikan latar belakang, tujuan, dan konteks implementasi model deteksi kerusakan cat pada situasi dump truck yang spesifik.
- Analisis Hasil
Menilai keberhasilan atau kegagalan model dalam menangani kasus spesifik, serta dampaknya pada keputusan dan operasi terkait.

3. Statistik Inferensial

A. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih kelompok dalam sampel data. Dalam konteks ini, uji hipotesis dapat digunakan untuk menguji hipotesis bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam akurasi deteksi kerusakan cat antara citra dump truck dengan kerusakan dan tanpa kerusakan menggunakan model CNN. Uji t yang berpasangan atau uji t tidak berpasangan dapat digunakan bergantung pada struktur data dan desain eksperimen.

B. Analisis Regresi

Analisis regresi dapat digunakan untuk memahami hubungan antara variabel dependen (misalnya, akurasi deteksi kerusakan cat) dengan satu atau lebih variabel independen (misalnya, tingkat kerusakan cat, ukuran citra, dll.). Dengan analisis ini, peneliti dapat menentukan sejauh mana variabel-variabel ini mempengaruhi hasil prediksi model CNN dan apakah hubungan tersebut signifikan.

C. Analisis Chi-Square

Uji chi-square dapat digunakan untuk menguji apakah ada hubungan antara variabel kategorikal (seperti jenis kerusakan cat) dan hasil deteksi kerusakan cat (deteksi positif atau negatif). Dengan uji ini, peneliti dapat menilai apakah jenis kerusakan cat memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan deteksi oleh model CNN.

Contoh Metode Kualitatif / Kuantitatif Penelitian

1. Kualitatif

- Judul : Auto-encoder design based on the 1D-VD-CNN model for the detection of honeysuckle from unknown origin
- Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0731708523003412>

Metode kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan metode deep learning dengan menggunakan jaringan saraf konvolusi satu dimensi (1D-CNN) yang dikombinasikan dengan data spektral NIRS (Near Infrared Spectrum). Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi asal-usul tanaman kamboja berdasarkan data spektral NIRS.

Pertama, dalam tahap pengumpulan data, sampel-sampel kamboja dikumpulkan dari daerah penghasil kamboja utama di China, seperti Shandong, Chongqing, Henan, dan Hebei, selama musim puncak (Mei hingga September). Sampel-sampel ini kemudian dikeringkan dan dipindai menggunakan spektrometer inframerah dekat (NIRS) untuk mengumpulkan data spektral NIRS. Total 500 sampel kamboja dikumpulkan dan diambil rata-ratanya untuk mendapatkan data spektral NIRS dari satu sampel.

Kemudian, data spektral NIRS yang telah dikumpulkan akan melalui tahap pra-pemrosesan. Parameter-parameter spektrometer diatur, seperti panjang gelombang spektral, frekuensi pengulangan, dan waktu integrasi. Data spektral NIRS yang telah dikumpulkan kemudian akan digunakan sebagai input untuk model 1D-CNN. Metode deep learning yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1D-CNN, yang telah terbukti memiliki kemampuan ekstraksi fitur data yang kuat dalam data berdimensi tinggi. 1D-CNN digunakan untuk mempelajari pola-pola yang ada dalam data spektral NIRS dan mengidentifikasi asal-usul kamboja berdasarkan pola-pola tersebut.

Selain itu, penelitian ini juga mengusulkan mekanisme deteksi kategori yang belum diuji (untested category detection mechanism) untuk meningkatkan kemampuan model dalam mengidentifikasi kategori yang tidak diketahui sebelumnya. Mekanisme ini dirancang untuk mengenali kategori-kategori baru yang belum

2. Kuantitatif

- Judul : A TFA-CNN method for quantitative analysis in infrared spectroscopy
- Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350449522003103>

Metode kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Time-Frequency Analysis and Convolutional Neural Network (TFA-CNN) untuk analisis kuantitatif dalam spektroskopi inframerah. Metode ini mengintegrasikan proses pretreatment spektrum inframerah dengan CNN untuk menghindari kehilangan informasi dan menjamin akurasi tinggi dalam analisis kuantitatif tanpa penyesuaian parameter.

Pada metode ini, Continuous Wavelet Transform (CWT) digunakan untuk menghasilkan diagram waktu-frekuensi dari spektrum inframerah. Diagram waktu-frekuensi ini kemudian digunakan sebagai input untuk CNN. Dengan menggunakan CNN, informasi yang berguna dapat dipilih secara independen dari domain waktu-frekuensi yang kaya dan skala yang berbeda dari diagram waktu-frekuensi untuk ekstraksi fitur, tanpa penyesuaian parameter.

Metode ini memiliki beberapa keunggulan. Pertama, metode ini dapat mengatasi masalah kehilangan informasi yang sering terjadi dalam pretreatment spektrum inframerah. Kedua, metode ini dapat menghasilkan hasil yang akurat dalam analisis kuantitatif spektrum inframerah, dibandingkan dengan metode kuantitatif tradisional. Selain itu, metode ini juga terbukti efektif dalam dataset yang relatif kecil. Metode TFA-CNN ini sederhana dan universal, sehingga memiliki prospek aplikasi yang lebih luas dalam analisis kuantitatif spektrum inframerah.