



DETEKSI RUANG PARKIR MENGGUNAKAN OPENCV

Muhammad Affudin¹, Gede Ardi Pratama² & Wahyu Syaifullah J.S³

^{1,2,3} Universitas Pembangun Nasional “Veteran” Jawa Timur; Jl. Rungkut Madya No.1, Gn.
Anyar, Kec. Gn. Anyar, Kota SBY, Jawa Timur 60294

Email: wahyu.s.j.saputra.if@upnjatim.ac.id

Abstrak. Seiring perkembangan zaman, masalah perparkiran juga semakin berkembang karena pertumbuhan di dalam jumlah kendaraan. Dalam dekade terakhir ini, ada banyak penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memperluas deteksi hunian slot parkir otomatis yang sangat sempurna. Ada mekanisme otomatis yang dapat memarkir kendaraan secara otomatis tetapi diperlukan untuk mendeteksi slot parkir mana yang tersedia dan mana yang sedang sibuk. Dalam makalah ini diusulkan pendeteksian ruang parkir menggunakan pengolahan citra. Dalam makalah ini mengusulkan Deteksi hunian ruang parkir, Visualisasi ruang parkir gratis, Statistik parkir, Nirkabel komunikasi, Komponen yang tersedia dengan mudah, Sistem akan mendapatkan video streaming langsung dari tempat parkir dari kamera. Gambar diambil saat mobil masuk atau keluar dari tempat parkir. Sistem juga akan bekerja di Ponsel (Peramban).

Kata kunci: *Pemrosesan gambar, Visualisasi, Komunikasi Nirkabel, Deteksi Luar Angkasa.*

1 Pendahuluan

Masa sekarang ini, kepemilikan terhadap kendaraan bermotor khususnya mobil merupakan suatu yang sangat lumrah dengan semakin berkembangnya teknologi yang berkaitan dengan kendaraan. Dapat dikatakan, pada masa sekarang ini tiap individu telah atau akan pasti memiliki kendaraan pribadi. Dengan semakin berkembangnya teknologi, berkembang pula masalah-masalah baru yang belum ada sebelumnya.

Bagi kebanyakan pemilik kendaraan mobil, menemukan slot parkir kosong pada tempat parkir umum merupakan kegiatan yang tidak menyenangkan. Kegiatan ini dapat menghabiskan waktu, tenaga, sekaligus kesabaran. Isu inilah yang

kemudian memunculkan anggapan bahwasannya sebuah sistem manajemen parkir dibutuhkan.

Sistem optimisasi tempat parkir yang telah ada sebelumnya lebih menekankan pada perangkat seperti berbasis sensor. Sistem-sistem ini umumnya dipasang pada mall maupun tempat umum yang memiliki tempat parkir terdistribusi. Salah satu hal yang patut disoroti pada metode ini adalah, metode ini harus diterapkan dengan prinsip one-to-one, yang mana tiap-tiap lot parkir akan memiliki sensor masing-masing. Tiap-tiap sensor yang dipasang memiliki beban biaya dan perawatan masing-masing.

Solusi yang ditawarkan penelitian ini adalah metode deteksi slot parkir menggunakan kamera cctv yang dipasang pada tempat tertentu. Setiap slot parkir yang tersedia dan terlihat pada kamera akan dideteksi dan di monitor kesediaannya. Dengan diterapkannya sistem ini, diharapkan akan merevolusi sistem manajemen parkir yang telah ada.

2 Metode penelitian

Sistem yang kami usulkan bekerja berdasarkan video yang diambil oleh kamera tempat parkir. Kamera di tempat parkir mendapatkan bidikan sudut lebar dari ruang parkir lengkap yang perlu kami proses. Video ini kemudian diproses oleh algoritma kami untuk mendeteksi jumlah slot parkir yang tersedia sehubungan dengan jumlah total slot. Awalnya, slot ditandai secara manual, ini dilakukan hanya satu kali saat sistem dimulai. Jenis penelitian merupakan penelitian pengembangan. Pengambilan data melalui observasi dan dokumentasi pengerjaan praktik. Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Jenis penelitian ini merupakan penelitian research dan development.

Penelitian ini sebelumnya diawali dengan melakukan studi literatur yang tujuannya untuk mendapatkan gambaran seputar apa yang akan diteliti. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data literatur/pustaka/ buku referensi.

2.1 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang interpreted, berorientasi objek, dengan semantik dinamis. Struktur data bawaan tingkat tinggi, dikombinasikan dengan dynamic typing, membuatnya sangat menarik untuk Pengembangan Aplikasi Cepat, serta untuk digunakan sebagai scripting language untuk menghubungkan komponen yang ada bersama-sama. Sintaks Python yang sederhana dan mudah dipelajari menekankan keterbacaan dan karenanya mengurangi biaya pemeliharaan program. Python mendukung modul

dan paket, yang mendorong modularitas program dan penggunaan kembali kode [1].

2.2 Open CV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah pustaka perangkat lunak computer vision dan machine learning open-source. OpenCV dibangun untuk menyediakan infrastruktur umum untuk aplikasi visi komputer dan untuk mempercepat penggunaan persepsi mesin dalam produk komersial. Menjadi produk berlisensi BSD, OpenCV memudahkan bisnis untuk memanfaatkan dan memodifikasi kode [2].

Pustaka ini memiliki lebih dari 2500 algoritma yang dioptimalkan, yang mencakup serangkaian lengkap visi komputer klasik dan canggih serta algoritma pembelajaran mesin. Algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, mengidentifikasi objek, mengklasifikasikan tindakan manusia dalam video, melacak pergerakan kamera, melacak objek bergerak, mengekstrak model objek 3D, menghasilkan awan titik 3D dari kamera stereo, menggabungkan gambar untuk menghasilkan resolusi tinggi. gambar seluruh pemandangan, temukan gambar serupa dari database gambar, hapus mata merah dari gambar yang diambil menggunakan flash, ikuti gerakan mata, kenali pemandangan dan buat penanda untuk melapisinya dengan augmented reality, dll. OpenCV memiliki lebih dari 47 ribu orang pengguna komunitas dan perkiraan jumlah unduhan melebihi 18 juta. Perpustakaan digunakan secara luas di perusahaan, kelompok penelitian dan oleh badan pemerintah [3].

OpenCV memiliki interface C++, Python, Java, dan Matlab dan dapat dijalankan pada Windows, Android, dan Mac OS. Open CV lebih condong pada pengembangan aplikasi real-time vision yang memanfaatkan instruksi MMX dan SSE bila tersedia.

2.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code menampilkan editor kode sumber secepat kilat, sempurna untuk penggunaan sehari-hari. Dengan dukungan untuk ratusan bahasa, VS Code membantu Anda menjadi produktif secara instan dengan penyorotan sintaks, pencocokan tanda kurung, indentasi otomatis, pemilihan kotak, cuplikan, dan banyak lagi. Pintasan keyboard yang intuitif, penyesuaian yang mudah, dan pemetaan pintasan keyboard kontribusi komunitas memungkinkan pengguna menavigasi kode dengan mudah. VS Code juga terintegrasi dengan alat pembuatan dan skrip untuk melakukan tugas-tugas umum yang membuat alur kerja sehari-hari lebih cepat. VS Code memiliki dukungan untuk Git sehingga Anda dapat bekerja dengan kontrol sumber tanpa meninggalkan editor termasuk melihat perbedaan yang tertunda.

2.4 Citra Aras Keabuan (Grayscale)

Citra aras keabuan atau grayscale merupakan jenis citra yang hanya terdiri dari satu lapisan kumpulan piksel dengan nilai antara 0 sampai dengan 255 untuk masing-masing piksel. Citra aras keabuan dapat diperoleh melalui citra berwarna yang memiliki tiga lapisan piksel merah, hijau, dan biru, kemudian nilai tiap piksel dihitung menggunakan rumus 1 untuk mendapatkan nilai aras keabuannya [4].

$$\text{gray} = (0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B)$$

Dengan,

R = nilai intensitas warna merah

G = nilai intensitas warna hijau

B = nilai intensitas warna biru

2.5 Binerisasi

Binerisasi adalah proses mengubah citra aras keabuan menjadi citra hitam putih yang memiliki nilai biner, yaitu 0 atau 1. Binerisasi dilakukan dengan cara melihat nilai piksel setiap elemen pada citra aras keabuan. Pada umumnya, nilai ambang bernilai 127, yang merupakan nilai tengah antara 0 sampai 255. Nilai ambang tersebut dapat diubah sesuai kebutuhan masing-masing.

2.6 Connected-Component Labeling (CCL)

Connected - Component Labeling atau merupakan proses pelabelan pada piksel-piksel yang merupakan satu kelompok. Terdapat dua macam tipe CCL, yaitu 4 arah dan 8 arah. Pada CCL4-arah, sebuah piksel hanya akan menelusuri piksel lain yang berada pada sisi atas, kanan, bawah, dan kiri dari piksel tersebut. Sedangkan pada CCL8-arah, sebuah piksel akan menjelajahi 4 arah yang sama seperti CCL4-arah, ditambah dengan nilai diagonal dari keempat sudut yang ada pada piksel tersebut.

2.7 Moment Invariants

Moment Invariants Merupakan metode ekstraksi fitur yang merepresentasikan bentuk dari sebuah objek ke dalam tujuh nilai angka. Masing-masing nilai merepresentasikan karakteristik bentuk sebuah objek. Kelebihan utama dari metode Moment Invariant adalah metode ini memiliki

nilai fitur yang tidak terpengaruh terhadap posisi, skala, maupun rotasi sebuah objek. Sehingga apabila terdapat dua buah objek dengan bentuk serupa, namun memiliki perbedaan di sisi posisi, skala, maupun rotasi, maka nilai fiturnya akan tetap sama. Moment Invariants ditemukan pertama kali oleh Hu pada tahun 1961.

2.8 K-Nearest Neighbor (K-NN)

K-Nearest Neighbor(K-NN) merupakan sebuah metode klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah objek ke dalam kategori tertentu berdasarkan kedekatan obyek tersebut terhadap jumlah obyek lain sebanyak kepada data latih yang tersedia. Untuk menghitung jarak terdekat antara objek satu dengan objek yang lain dapat menggunakan rumus Euclidean Distance. Pada penelitian ini, K-NN digunakan untuk menghitung jarak antara ketujuh nilai Moment Invariants Dari sebuah marker terhadap data seluruh marker yang terdapat pada data latih.

3 Hasil dan Pembahasan

Sistem yang kami usulkan berfungsi berdasarkan video yang diambil oleh kamera tempat parkir. Kamera di tempat parkir mempunyai bidikan sudut sesuai yang kami butuhkan. Video langsung kemudian ditransfer ke database di interval 10 detik menggunakan layanan internet.

3.1 Algoritma dan Pseudocode

TABEL I. Pseudo-code Sistem deteksi slot parkir

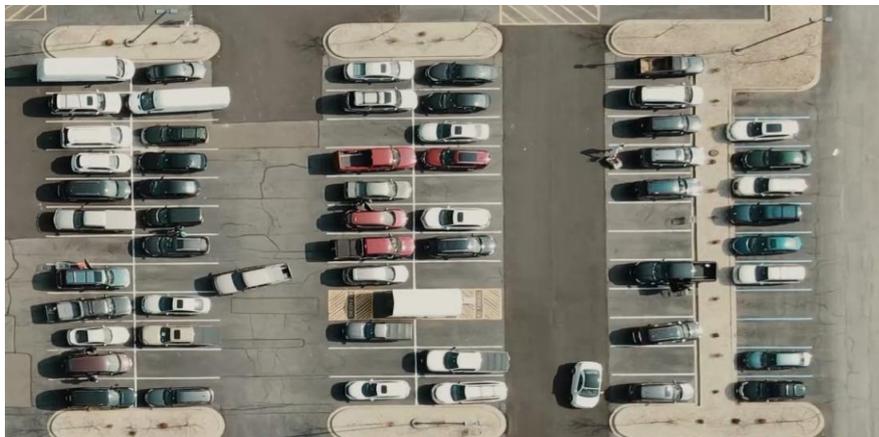
Pseudocode Identifikasi Slot Parkir dan Deteksi ketersediaan Slot parkir
<pre> action_quit ← False Marked_lines ← [] Cnt_of_slots ← 0 while not action_quit != False do Marked_Lines ← Marked_Lines + mark_contour(cursor) if formrect(Marked_lines) != True then Cnt_of_slots ← Cnt_of_slots + 1 storepixels(Marked_lines) Marked_lines ← [] end if end while </pre>

Pengguna perlu untuk menandai slot-slot parkir yang tersedia secara manual dengan bantuan gambar dari area. Dengan menggunakan cursor mouse, pengguna dapat memulai proses identifikasi ruang secara manual satu demi satu.

Ada dua kasus yang diterapkan berkaitan dengan tersedia maupun ketidak sediaan slot parkir. Ketika Slot parkir tersedia, frame yang menyoroti slot tersebut akan berubah warna menjadi hijau. Bila slot akhirnya dimasuki mobil, frame indikasi akan berubah menjadi warna merah.

3.2 Identifikasi Slot parkir

Berikut adalah potongan gambar sebelum dan setelah dilakukan proses deteksi slot parkir.



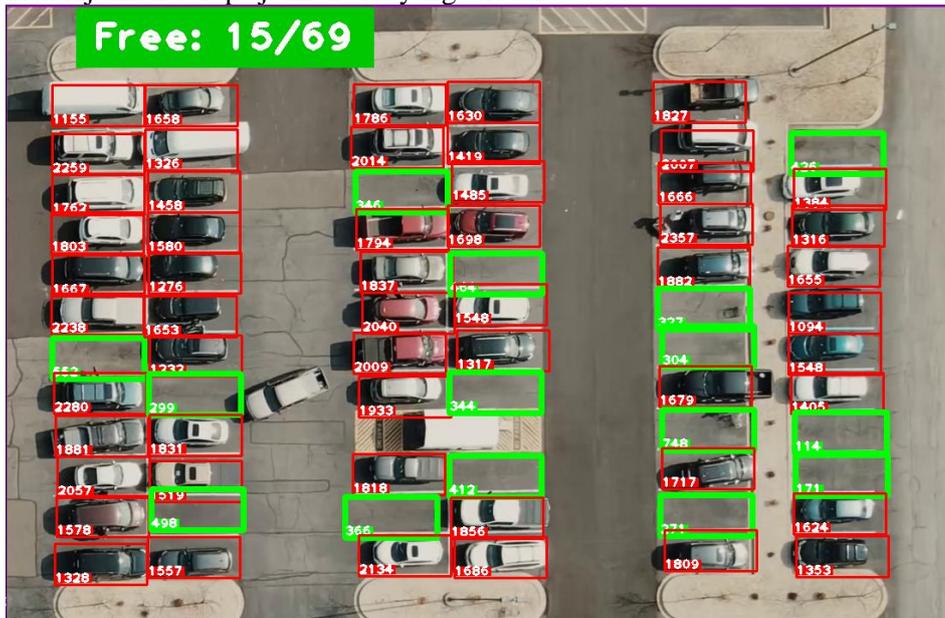
Gambar 1. Sebelum dilakukan proses deteksi slot parkir



Gambar 2. Setelah dilakukan proses deteksi slot parkir

3.3 Deteksi Slot Parkir

Setelah slot ditetapkan, koordinat dari lokasi yang ditandai akan dimasukkan ke database, nantinya, saat sistem deteksi dimulai, Sistem akan menampilkan feed video dari lokasi parkir disertai frame-frame berwarna merah dan/atau hijau yang berguna sebagai alat identifikasi. Terdapat pula counter yang dapat menunjukkan berapa jumlah slot yang tersedia.



Gambar 3. Video dari lokasi parkir disertai frame-frame berwarna

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat mendeteksi area parkir dengan baik. Sistem ini menemukan slot parkir untuk memarkir kendaraan dan membantu pengguna untuk menemukan tempat parkir dengan mudah. Di masa depan kita membuat sistem dengan waktu nyata dan mencoba meningkatkan akurasi proyek.

Kendala yang dialami dalam percobaan ini adalah kondisi warna mobil yang tidak menentu dan menyerupai warna slot parkir, sehingga pada beberapa situasi mengakibatkan sistem gagal dalam mendeteksi slot parkir yang kosong karena kesamaan warna, yang mengakibatkan akan sulit tertangkap oleh kamera, terutama jika diambil dengan sudut yang cukup tajam.

5 Daftar pustaka

- [1] "Ichi.pro," Ichi.pro Productions, 2020. [Online]. Available: <https://ichi.pro/id/bagaimana-cara-belajar-python-dari-awal-57227322913460>. [Accessed 25 June 2022].
- [2] "TOP 10 PROYEK OPENCV," Quish.tv, 2020. [Online]. Available: <https://id.quish.tv/top-10-opencv-projects-2020>. [Accessed 25 June 2022].
- [3] R. R. Kurniawan, "DASAR PEMROGRAMAN JOB SHEET 13 : FACE DETECTION SEDERHANA," DASAR PEMROGRAMAN, vol. III, no. 12, pp. 2-10, 2021.
- [4] R. Yellasiri, T. Sridevi, B. Poornima and B. Kalyani, "Segmentation And Object Recognition Using Edge Detection Techniques," International Journal of Computer Science and Information Technologies, vol. 2, no. 6, pp. 153-161, 2010.