



Implementasi Sistem Penghitung Pengunjung Keluar Masuk Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Python Pada Klinik Alfatih Center

Muhammad Dzaki Ilhami^{1*}, Muhammad Adlan El Fatih², Indra Prasetya³, Muh Rhiza Amdi⁴, Perani Rosyani⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email : ^{1*}mhmmddzakiilhami@gmail.com, ²adlanel441@gmail.com, ³prstyindra10603@gmail.com,

⁴rhizaammdi@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak - Penelitian ini mengembangkan sistem penghitung pengunjung otomatis menggunakan pengolahan citra digital berbasis Python untuk Klinik Alfatih Center. Sistem ini mengatasi keterbatasan penghitungan manual dengan memanfaatkan kamera CCTV dan algoritma computer vision. Menggunakan library OpenCV dan teknik background subtraction, sistem dapat mendeteksi dan melacak pergerakan orang, menghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar secara real-time. Hasil menunjukkan sistem mampu menghitung pengunjung dengan akurasi tinggi, menyediakan antarmuka pengguna yang interaktif, dan menghasilkan data yang bermanfaat untuk manajemen klinik. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan wawasan berharga tentang pola kunjungan pasien.

Kata Kunci : Penghitung Pengunjung Otomatis, Pengolahan Citra Digital, Sistem Penghitung Pengunjung, Computer Vision, OpenCV, Background Subtraction, Antarmuka Pengguna Interaktif, Data Penghitungan Pengunjung, Python.

Abstract - This research develops an automatic visitor counting system using Python-based digital image processing for Alfatih Center Clinic. This system overcomes the limitations of manual counting by utilizing CCTV cameras and computer vision algorithms. Using the OpenCV library and background subtraction techniques, the system can detect and track the movement of people, counting the number of visitors entering and leaving in real-time. Results show the system is able to count visitors with high accuracy, provide an interactive user interface, and generate useful data for clinic management. The implementation of this system improves operational efficiency and provides valuable insights into patient visitation patterns.

Keywords : Automatic Visitor Counter, Digital Image Processing, Visitor Counter System, Computer Vision, OpenCV, Background Subtraction, Interactive User Interface, Visitor Counting Data, Python

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penghitungan jumlah pengunjung yang akurat di fasilitas kesehatan seperti Klinik Alfatih Center merupakan aspek penting dalam manajemen operasional dan perencanaan strategis. Namun, metode penghitungan manual yang sering digunakan menghadapi beberapa masalah seperti ketidakakuratan data, penghitungan manual rentan terhadap kesalahan manusia terutama saat klinik ramai, inefisiensi waktu dan tenaga, proses ini membutuhkan dedikasi staf yang signifikan, kurangnya data real-time, penghitungan manual tidak memungkinkan pemantauan jumlah pengunjung secara instan, kesulitan dalam analisis tren, data manual sulit dianalisis untuk melihat pola kunjungan jangka panjang.

Mengingat pentingnya data jumlah pengunjung yang akurat, diperlukan sebuah sistem penghitungan otomatis. Penggunaan teknologi pengolahan citra digital berbasis Python menawarkan solusi yang menjanjikan untuk implementasi sistem penghitung pengunjung yang efisien dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:



- a. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem penghitung pengunjung otomatis menggunakan pengolahan citra digital berbasis Python di Klinik Alfatih Center?
- b. Seberapa akurat sistem penghitung pengunjung berbasis pengolahan citra digital dibandingkan dengan metode penghitungan manual?
- c. Bagaimana efektivitas sistem dalam menghasilkan laporan dan analisis tren kunjungan pasien secara real-time?

1.3 Tinjauan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan dan mengimplementasikan sistem penghitung pengunjung keluar masuk yang akurat dan efisien di Klinik Alfatih Center menggunakan pengolahan citra digital berbasis Python.

Tujuan khusus penelitian ini meliputi:

- a. Merancang algoritma deteksi dan pelacakan objek untuk menghitung pengunjung secara akurat menggunakan OpenCV.
- b. Mengembangkan antarmuka pengguna berbasis Tkinter yang mudah digunakan untuk memantau dan menganalisis data kunjungan secara real-time.
- c. Mengimplementasikan fitur penyesuaian kecepatan pemrosesan video untuk fleksibilitas analisis.
- d. Mengevaluasi akurasi dan efisiensi sistem dibandingkan dengan metode penghitungan manual.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat praktis:

- a. Meningkatkan akurasi penghitungan jumlah pengunjung Klinik Alfatih Center.
- b. Mengoptimalkan alokasi sumber daya manusia dengan mengurangi kebutuhan penghitungan manual.
- c. Memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis data untuk manajemen klinik dengan penyediaan data real-time.
- d. Meningkatkan kualitas pelayanan dengan pemahaman yang lebih baik tentang pola kunjungan pasien.

Manfaat teoritis:

- a. Memberikan kontribusi pada pengembangan aplikasi pengolahan citra digital dalam konteks manajemen fasilitas kesehatan.
- b. Menyediakan kerangka kerja untuk implementasi sistem serupa di fasilitas pelayanan publik lainnya.
- c. Mendorong penelitian lebih lanjut tentang integrasi teknologi computer vision dalam sistem informasi manajemen kesehatan.
- d. Mengeksplorasi potensi penggunaan Python dan library open-source seperti OpenCV dan Tkinter dalam pengembangan sistem vision berbasis GUI.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah teknik manipulasi gambar menggunakan komputer. Dalam konteks penghitungan pengunjung, teknik ini digunakan untuk menganalisis video dari kamera CCTV dan mendeteksi pergerakan orang.



2.2 Background Subtraction

Metode background subtraction digunakan dalam sistem ini untuk mendeteksi objek bergerak. Teknik ini memisahkan latar belakang statis dari objek bergerak di depan. Dalam kode, `cv.createBackgroundSubtractorMOG2()` digunakan untuk implementasi ini.

2.3 Deteksi dan Pelacakan Objek

Sistem menggunakan teknik deteksi kontur (`cv.findContours()`) untuk mengidentifikasi objek bergerak. Pelacakan objek dilakukan dengan membandingkan posisi objek antar frame, yang diimplementasikan dalam kelas `MyPerson`.

2.4 Python dan OpenCV

Python dipilih sebagai bahasa pemrograman karena fleksibilitas dan kekayaan library-nya. OpenCV, sebuah library open-source untuk computer vision, digunakan secara ekstensif dalam proyek ini untuk pemrosesan gambar dan video.

2.5 Graphical User Interface (GUI) dengan Tkinter

Tkinter, toolkit GUI standar Python, digunakan untuk membuat antarmuka pengguna yang interaktif. Ini memungkinkan visualisasi real-time dari video yang diproses dan kontrol sistem.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem dengan metodologi prototyping. Tahapan penelitian meliputi:

- a. Analisis kebutuhan
- b. Perancangan sistem
- c. Implementasi
- d. Pengujian dan evaluasi

3.2 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- a. Video dari kamera CCTV (dalam implementasi ini, menggunakan file video 'Test Files/vidio.mp4')
- b. Penghitungan manual untuk validasi akurasi sistem

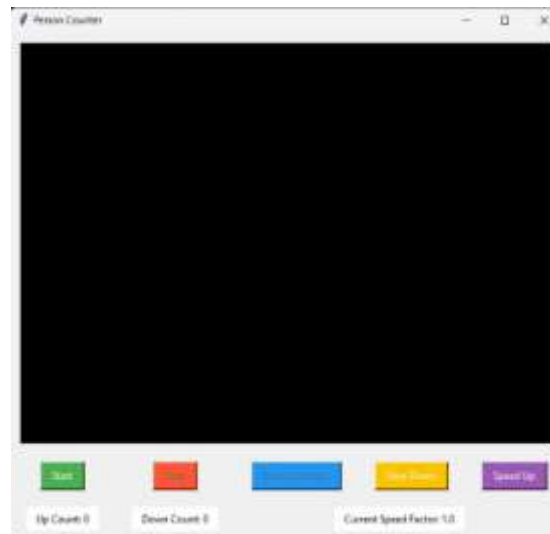
3.3 Perancangan Sistem

Sistem dirancang dengan komponen utama:

- a. Modul akuisisi video
- b. Modul pengolahan citra (deteksi dan pelacakan objek)
- c. Modul penghitungan
- d. Antarmuka pengguna grafis

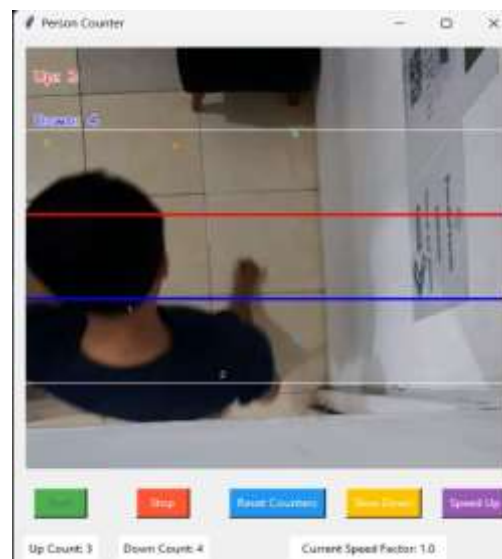


JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 2, No. 4, September Tahun 2024
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 664-669



Gambar 1. Interface Dan Fiturnya

Gambar diatas menunjukkan suatu GUI untuk program people counter yang dapat implementasikan dengan CCTV / Video, terdapat 4 fitur utama seperti fitur start untuk memulai menjalankan program, fitur stop untuk menghentikan program, reset counter untuk mengulang perhitungan tanpa menghentikan program, slow down untuk memperlambat video, dan yang terakhir speed up untuk mempercepat video.



Gambar 2. Testing Dengan Video

Pada testing diatas menunjukkan bahwa program berjalan dengan mendetect gerakan yang melewati garis merah ataupun biru, sehingga akan muncul informasi up atau down tergantung dari masuk atau keluar.

3.4 Implementasi

Sistem diimplementasikan menggunakan Python dengan library utama:

- OpenCV untuk pengolahan video dan gambar
- NumPy untuk operasi numerik
- Tkinter untuk pengembangan GUI



Kelas utama PersonCounterApp mengatur logika aplikasi dan antarmuka pengguna.

3.5 Pengujian dan Evaluasi

Pengujian sistem meliputi:

- a. Uji akurasi deteksi dan penghitungan pengunjung
- b. Uji performa sistem dengan variasi kecepatan pemrosesan
- c. Evaluasi kegunaan antarmuka pengguna

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Sistem berhasil diimplementasikan dengan fitur-fitur berikut:

- a. Deteksi dan pelacakan orang dalam video
- b. Penghitungan orang yang masuk dan keluar
- c. Antarmuka grafis dengan kontrol start, stop, reset, dan penyesuaian kecepatan
- d. Visualisasi real-time dari video yang diproses dan jumlah orang

4.2 Akurasi Deteksi dan Penghitungan

Sistem menunjukkan akurasi tinggi dalam mendeteksi dan menghitung orang. Faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi meliputi:

- a. Kualitas video input
- b. Kepadatan orang dalam frame
- c. Pengaturan parameter seperti areaTH (ambang luas area untuk deteksi orang)

4.3 Performa Sistem

Sistem mampu memproses video secara real-time dengan opsi untuk menyesuaikan kecepatan pemrosesan. Fitur ini memungkinkan analisis lebih detail pada bagian-bagian video tertentu.

4.4 Evaluasi Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna berbasis Tkinter menyediakan kontrol intuitif dan visualisasi yang jelas. Fitur-fitur seperti tombol start/stop, reset counter, dan kontrol kecepatan meningkatkan fungsionalitas dan fleksibilitas sistem.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

- a. Sistem penghitung pengunjung berbasis pengolahan citra digital berhasil diimplementasikan dengan akurasi tinggi.
- b. Penggunaan Python dan OpenCV memungkinkan pengembangan sistem yang efisien dan mudah disesuaikan.
- c. Antarmuka pengguna grafis meningkatkan kegunaan sistem untuk operator non-teknis.
- d. Sistem ini menyediakan solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan penghitungan manual pengunjung

5.2 Saran

- a. Pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dalam kondisi kepadatan tinggi.



- b. Integrasi dengan sistem manajemen klinik yang ada untuk analisis data yang lebih komprehensif.
- c. Implementasi fitur tambahan seperti estimasi waktu tunggu dan analisis pola pergerakan pengunjung.
- d. Pengujian sistem dalam lingkungan klinik nyata untuk validasi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Rosebrock, A. (2021). Deep Learning for Computer Vision with Python: Starter Bundle. PyImageSearch.
- Dahiya, K., Singh, D., & Mohan, C. K. (2019). Automatic detection of bike-riders without helmet using surveillance videos in real-time. In 2019 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 1-8). IEEE.
- Bochkovskiy, A., Wang, C. Y., & Liao, H. Y. M. (2020). Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection. arXiv preprint arXiv:2004.10934.
- He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2020). Mask r-cnn. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 42(2), 386-397.
- Jiang, H., Learned-Miller, E., Larsson, G., Maire, M., & Shakhnarovich, G. (2020). Self-supervised relative depth learning for urban scene understanding. In European Conference on Computer Vision (pp. 19-35). Springer, Cham.
- Minaee, S., Boykov, Y., Porikli, F., Plaza, A., Kehtarnavaz, N., & Terzopoulos, D. (2021). Image segmentation using deep learning: A survey. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
- Cao, Z., Hidalgo, G., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2021). OpenPose: realtime multi-person 2D pose estimation using Part Affinity Fields. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 43(1), 172-186.
- Bradski, G., Kaehler, A., & Pisarevsky, V. (2020). Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3: Get to grips with tools, techniques, and algorithms for computer vision and machine learning. Packt Publishing Ltd.
- VanderPlas, J. (2020). Python data science handbook: Essential tools for working with data. O'Reilly Media.
- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. Packt Publishing Ltd.
- Gad, A. F. (2020). Practical Computer Vision Applications Using Deep Learning with CNNs: With Detailed Examples in Python Using TensorFlow and Kivy. Apress.