

PERANCANGAN PROGRAM REKOGNISI ISYARAT SIGNAL FOR HELP UNTUK MEMBERI RESPON CEPAT BANTUAN

Mhd Ilyasyah Drilanang, Adamsyach Prana Walidin, Atta Zulfahrizan, Hermawan Syahputra
Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps. V Medan, Sumatera Utara 20221
mdrilanang.4233550027@mhs.unimed.ac.id.

ABSTRAK

Dalam kondisi darurat, terutama saat seseorang tidak bisa berbicara secara langsung untuk meminta bantuan, isyarat tangan seperti "Signal for Help" menjadi sangat penting. Sayangnya, belum banyak sistem yang mampu mengenali isyarat ini secara otomatis dan real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi isyarat tersebut secara cepat dan akurat, agar respons bantuan bisa diberikan secepat mungkin. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengenalan pola visual melalui teknologi MediaPipe dan OpenCV. Data dikumpulkan dari gambar dan video gerakan tangan yang menampilkan tiga tahapan isyarat: "Telapak Tangan Terbuka," "Jempol Ditekuk ke Dalam," dan "Kepalan Tangan." Setiap tahapan dianalisis menggunakan deteksi landmark tangan untuk mengenali bentuk dan pergerakannya secara detail. Hasilnya, sistem yang dirancang mampu mendeteksi isyarat dengan akurasi tinggi, bahkan dalam berbagai kondisi lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diterapkan dalam skenario nyata, seperti layanan darurat, perlindungan pribadi, maupun sistem asisten berbasis AI yang dapat merespons secara otomatis ketika sinyal bantuan terdeteksi. Dengan sistem ini, diharapkan siapa pun yang berada dalam situasi bahaya bisa mendapatkan bantuan lebih cepat dan aman.

Kata kunci : *Rekognisi Isyarat, Signal for Help, MediaPipe, OpenCV, Deteksi Gerakan Tangan.*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, Kota Medan mengalami peningkatan kasus pembegalan dan perampokan di area sekitarnya, dan banyak korban tidak dapat meminta bantuan secara langsung. Sehingga diperlukan solusi keamanan yang lebih cerdas, seperti solusi berbasis teknologi yang dapat mendeteksi tanda minta pertolongan secara otomatis.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah sistem deteksi kepalan tangan sebagai tanda minta tolong universal menggunakan kecerdasan buatan (AI) dan computer vision. Sistem ini akan memantau CCTV di lokasi yang strategis dan akan secara otomatis mengirimkan peringatan kepada aparat keamanan terdekat jika mendeteksi gestur tangan tersebut yang memungkinkan respon cepat terhadap situasi yang tidak diinginkan.

Penelitian ini berupaya menyelesaikan beberapa masalah, yaitu mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi kepalan tangan sebagai tanda minta tolong universal, dan juga agar dapat memberikan sinyal darurat kepada aparat keamanan terdekat secara real-time. Selain itu, mencari solusi agar tidak terjadinya false alarm yang berlebihan kepada aparat keamanan.

Proyek ini akan menggunakan pendekatan berbasis teknologi untuk mengembangkan sistem, yang mencakup Implementasi AI dan Computer Vision, menggunakan teknologi deep learning untuk mendeteksi kepalan tangan sebagai tanda minta tolong universal. Opsimasi Akurasi, mengembangkan sistem lebih jauh agar mengurangi false alarm kepada aparat keamanan. Notifikasi Darurat Otomatis, menggunakan sistem yang dapat memberikan peringatan kepada

tujuan yang ingin dituju. Evaluasi, melakukan uji coba dan pembaruan agar sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuannya.

Pengenalan gerakan tangan telah menjadi area penelitian yang penting dalam interaksi manusia-komputer (*human-computer interaction*). Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem komputer secara lebih alami dan intuitif. Teknologi biometric merupakan pengenalan fisik atau perilaku pada manusia yang akan diproses secara digital. Untuk fisik yaitu sidik jari dan telapak tangan. Sedangkan karakteristik perilaku yaitu tingkah laku manusia. Dengan demikian pengenalan karakteristik pada manusia secara digital akan lebih efisien dalam mendeteksi citra pada manusia [1]. Salah satu aplikasi yang signifikan dari pengenalan gerakan tangan adalah dalam pengembangan antarmuka pengguna, di mana gerakan tangan dapat digunakan untuk mengontrol perangkat atau menjalankan perintah tanpa perlu menyentuh layar atau menggunakan perangkat input tradisional [2].

Untuk mendeteksi gerak tangan, segmentasi dapat digunakan dalam pemrosesan. Segmentasi membedakan area di mana tangan dapat bergerak atau tidak. Sebagai contoh, saat memproses gambar dengan input video, sangat mungkin untuk melakukan pelacakan objek tangan yang bergerak, juga dikenal sebagai tracking objek. Teknik ini memproses keseluruhan frame secara konsisten untuk mengetahui koordinat objek yang bergerak. Seperti yang diketahui, gestur tangan mengandung informasi yang sering kali menyampaikan maksud melalui aksi dengan menggerakkan tangan [3].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengambil beberapa referensi dari penelitian terdahulu yaitu:

Penelitian dari Universitas Halu Oleo di Kendari, Sulawesi Tenggara, membahas "Klasifikasi Bentuk Telur Ayam Berbasis Citra Digital Dengan Metode K-Means Clustering". Penelitian ini mengelompokkan telur ayam menjadi dua kelompok, yaitu telur ayam berukuran besar dan telur ayam berukuran kecil. Hasil pelatihan dan pengujian data secara otomatis menggunakan GUI Matlab menunjukkan akurasi 91,67% dari 36 data uji, dengan tiga kesalahan data yang ditemukan.[11].

Dan penelitian "Sistem Untuk Menghilangkan Salt And Pepper Noise Dengan Python Pada Citra Digital" dari Universitas Islam Balitar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem yang dapat menghilangkan noise salt and pepper pada gambar digital dengan menggunakan Median filter dan database MySQL yang menggunakan Python OpenCV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Median filter bahasa pemrograman Python secara signifikan mengatasi noise pada gambar digital. Hasil pengujian blackbox juga menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik. [12].

2.2. OpenCV

OpenCV, library open source yang dikembangkan oleh Intel, berfokus pada penyederhanaan pemrograman terkait gambar digital. Ini memiliki banyak fitur, seperti pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, Kalman filtering, dan berbagai metode kecerdasan buatan. Dengan fitur ini, library OpenCV sangat membantu pengguna dalam penelitian deteksi gestur tangan. Selain menangkap dan memproses video dari webcam, OpenCV dapat melakukan berbagai tugas pengolahan gambar, seperti mengubah warna dan menampilkan hasil deteksi.

2.3. Mediapipe

Mediapipe adalah framework open source yang dibuat oleh Google untuk membantu pengembang membuat aplikasi di bidang kecerdasan buatan dan pengolahan gambar yang melibatkan video, gambar, audio, dan data lainnya. Tujuan dari Mediapipe adalah untuk membantu pengembang membangun aplikasi multimodal. Untuk membuat pembuatan sistem yang memerlukan banyak dataset lebih mudah, Mediapipe framework memungkinkan penggunaan berbagai dataset untuk deteksi gestur tangan [10].

2.4. Citra Digital

Representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda yang dapat ditampilkan dalam bidang dua atau tiga dimensi disebut citra. Reproduksi gambar dalam bentuk lain, misalnya foto menunjukkan individu di depan kamera, foto sinar-X torak menunjukkan kondisi bagian dalam tubuh seseorang, atau data dalam file bitmap BMP menunjukkan apa

yang digambarkan. Selain itu, citra dapat dibagi menjadi dua kategori: citra tampak (gambar, foto, lukisan, apa yang terlihat di layar, televisi, hologram, dan lain-lain) dan citra tidak tampak (data foto atau gambar dalam file, gambar yang direpresentasikan dalam fungsi matematis) [5].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

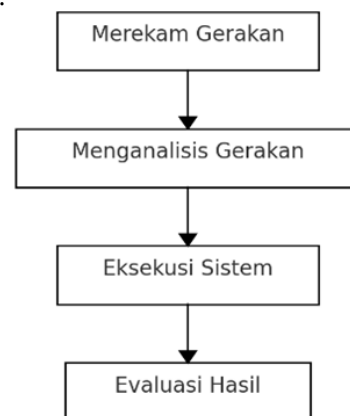
Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan yaitu berupa tangkapan dari pergerakan isyarat tangan yang sedang memperagakan gestur meminta pertolongan. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari baik gambar isyarat tangan yang menunjukkan permintaan pertolongan maupun video pergerakan yang merekam pergerakan tangan dalam berbagai kondisi. Gambar isyarat tangan membantu sistem memahami pola statis dari gerakan tertentu, dan video pergerakan membantu sistem secara bertahap mempelajari perubahan posisi tangan.

3.2. Metode Analisis Data

Metode berbasis pengenalan pola dan logika keadaan digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari pengujian sistem deteksi sinyal bantuan. Ini dimulai dengan menggunakan MediaPipe untuk merekam tanda tangan yang diidentifikasi oleh sistem. Kemudian, tanda tangan tersebut dievaluasi untuk menentukan tahapan sinyal yang dihasilkan.

3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dibagi menjadi: 1) Merekam Gerakan, dengan merekam gerakan tangan yang menunjukkan sinyal bantuan menggunakan kamera, dan menggunakan Mediapipe untuk mengidentifikasi posisi telapak dan jari tangan. 2) Menganalisis Gerakan, dengan mengidentifikasi fase sinyal "Telapak Tangan Terbuka", "Jempol di Tengah", dan "Kepalan Tangan" lalu menganalisis data landmark yang diperoleh. 3) Eksekusi sistem, membuat aplikasi berbasis Python yang menggunakan MediaPipe untuk mendeteksi sinyal bantuan. 4) Evaluasi Hasil, uji sistem untuk mengevaluasi akurasi dan keandalan deteksi sinyal bantuan. Tahapan penelitian dalam diagram alir bisa diamati pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Inisialisasi Mediapipe Hands

- Impor library yang dibutuhkan seperti 'cv2', 'mediapipe', 'numpy', dan 'time'.
- Inisialisasi objek 'hands' dari Mediapipe dengan parameter:
 - 'static_image_mode=false' : mendeteksi tangan dalam video
 - 'max_num_hands=2' : mendeteksi maksimum tangan
 - 'min_detection_confidence=0.5' : batas kepercayaan untuk mendeteksi tangan
 - 'min_tracking_confidence=0.5' : batas kepercayaan untuk melacak tangan

4.2. Pendefinisian Kelas dan Variabel Global

- Buat kelas 'signalstate' untuk mendefinisikan 4 tahapan sinyal
 - WAITING : Menunggu sinyal
 - PALM_OPEN : Telapak tangan terbuka
 - THUMB_TUCKED : Jari jempol dilipat
 - FIST_CLOSED : Tangan dikepal
- Inisialisasi variabel global untuk menyimpan status saat ini dan waktu mulai

4.3. Fungsi Deteksi

- Membuat fungsi untuk memeriksa posisi jari untuk mengetahui apakah telapak tangan terbuka atau tidak.
 - 'detect_open_palm(landmarks)'
- Membuat fungsi untuk melihat apakah jempol terlipat ke telapak tangan.
 - 'detect_thumb_tucked(landmarks)'
- Membuat fungsi untuk melihat apakah tangan berada di posisi kepalan.
 - 'detect_signal_for_help(landmarks)'

4.4. Membuka Kamera

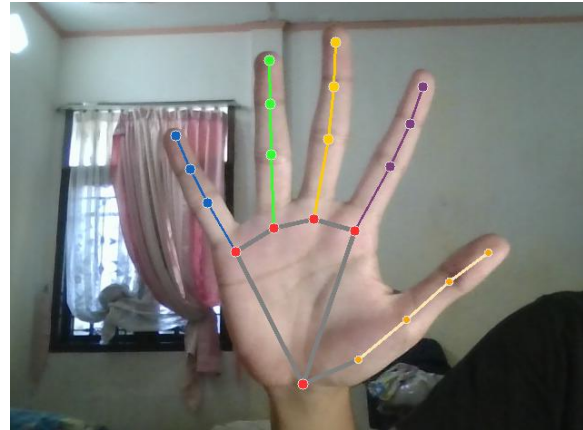
Menggunakan 'cv2.VideoCapture(0)' untuk membuka kamera dan melihat frame.

4.5. Loop Utama Untuk Pemrosesan Video

- Membaca frame kamera dan membalik gambar untuk selfie
 - image = cv2.flip(image, 1)
- Mengonversi gambar ke format RGB untuk pemrosesan Mediapipe
 - image_rgb = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
- Mendeteksi landmark tangan pada gambar dengan MediaPipe
 - results = hands.process(image_rgb)

4.6. Menggambar Landmark Tangan

- Menggunakan 'mp_drawing.draw_landmarks()' untuk menggambar landmark dengan tangan pada foto



Gambar 2. Tangan yang sudah digambar landmark

4.7. Mesin Status Untuk Deteksi Tahapan

- Mengaktifkan mesin status untuk mengubah status sesuai dengan deteksi:
 - Dari WAITING ke PALM_OPEN jika telapak tangan terbuka.
 - Dari PALM_OPEN ke THUMB_TUCKED jika jempol terlipat setelah durasi tertentu.
 - Dari THUMB_TUCKED ke FIST_CLOSED jika sinyal untuk bantuan terdeteksi.
 - Kembali ke WAITING jika kondisi tidak terpenuhi.

4.8. Menampilkan Status Dan Instruksi

- Menampilkan status tahapan saat ini di layar.
- Menunjukkan pengguna cara memberikan sinyal bantuan.
- Sebelum mendeteksi sinyal bantuan, status tahapan akan menampilkan status menunggu.



Gambar 3. Status tahapan dan cara untuk melakukan sinyal bantuan ditampilkan

- Jika terdeteksi sinyal bantuan, menampilkan pesan Tahap 1 pendeteksian.



Gambar 4. Mesin pendeteksi tangan memulai tahap 1



Gambar 5. Mesin mendeteksi gestur tahap 2

4.9. Menampilkan Frame Dan Menunggu Input

- Menampilkan frame 'SIGNAL FOR HELP DETECTION' yang telah diproses.
- Setelah mesin mendeteksi gestur Tahap 3 dan menampilkan notifikasi 'SIGNAL FOR HELP DETECTED', alarm sirine akan berbunyi karena sudah terdeteksi Signal For Help.



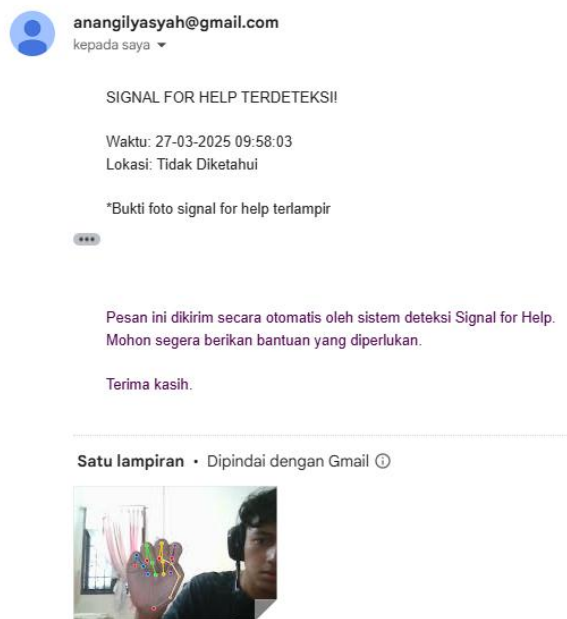
Gambar 6. Mesin mendeteksi tangan membuat gestur tahap 3 dan menampilkan notifikasi signal for help.

- Menekan tombol "q" untuk menunggu input pengguna untuk keluar dari aplikasi

- Setelah loop selesai, lepaskan kamera dan tutup semua jendela OpenCV.

4.10. Mengirimkan Notifikasi ke Email

- Setelah sistem mendeteksi signal for help, sistem akan menangkap gambar pada kamera.
- Membuat file 'email_notification.py' dan mengimport smtplib.
- Membuat 'class EmailNotification dan fungsinya def send_alert(self, recipient_email, image=None, location="Tidak Diketahui"):' agar dapat mengirimkan gambar signal for help ke Email yang sudah diprogram pada sistem.
- Notifikasi akan masuk kedalam email penerima bagian spam.



Gambar 7. Notifikasi signal for help disertai foto bukti pada gmail

5. KESIMPULAN

Dengan menggunakan teknologi MediaPipe dan OpenCV, penelitian ini berhasil merancang dan menerapkan program rekognisi isyarat "Signal for Help". Program ini dapat mendeteksi isyarat bantuan melalui analisis gerakan tangan secara real-time, mulai dari telapak tangan terbuka, jempol terlipat, hingga kepalan tangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali setiap tahapan isyarat dengan sangat akurat, yang memungkinkan respons cepat dalam keadaan darurat. Program ini melakukannya dengan baik dengan memberikan sinyal bantuan yang dapat diandalkan, yang sangat penting untuk meningkatkan keselamatan individu dalam situasi yang mendesak. Oleh karena itu, solusi ini dapat diterapkan pada berbagai jenis aplikasi, seperti sistem keamanan pribadi dan aplikasi bantuan darurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andreansyah, A. (2020), Aplikasi Pengenalan Pola Citra Logo Obat Medis Menggunakan KMeans Clustering, *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan*, 2(2), 8-13.
- [2] Arif, M., Haryono, G.S., Arsyad, N.F., Sahid, R.R.A., Rosyani, P. (2024), Sistem Pendeteksi Tangan Berbasis Mediapipe Dan OpenCV Untuk Pengenalan Gerakan, *Biner : Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia*, 2(2), 173-177.
- [3] Ria, S.N., Walid, M., Umam, B.A., (2022), Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Jenis Penyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN), *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik*, 12(2), 62-67.
- [4] Lawalata, S.M., Ali, E., Edwar. (2020), ANALISIS PENGGUNAAN RADAR FMCW DALAM MENDETEKSI GESTURE TANGAN MENGGUNAKAN SDR, *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3323-3327.
- [5] Aqta, D.P., Sari, I.P., (2025), Evaluasi Keefektifan Teknik Morfologi dan Histogram Citra Digital pada Minyak RON 92 di SPBU Pertamina Medan Tembung, *Jurnal Ilmu Komputer*, 3(4), 161-170.
- [6] Isnawati, N., Himamunanto, A.R., Budiati, H. (2024), Deteksi Lintasan Gerak Tangan Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode K-Means, *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 5(4), 1543-1551.
- [7] Ilham, M.Y., Wulanningrum, R., Farida, I.N., Widyadara, M.A.D. (2023), PENERAPAN SISTEM CERDAS KLASIFIKASI CITRA TELAPAK TANGAN DENGAN METODE NAÏVE BAYES, *Jurnal SimanteC*, 11(2), 139-148.
- [8] Aqta, D.P., Sari, I.P., (2025), Evaluasi Keefektifan Teknik Morfologi dan Histogram Citra Digital pada Minyak RON 92 di SPBU Pertamina Medan Tembung, *Jurnal Ilmu Komputer*, 3(4), 161-170.
- [9] Saputra, W.S.J., Fardana, M.H., Valentino, M.A.R. (2022), Implementasi AI Pendeteksi Pola Gerak Tangan pada Game "Pong Ball" dengan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network, *Jurnal Manajemen Informatika Jakarta*, 2(3), 235-242.
- [10] Maliana, D.G., Dewangga, R.A., Saputra, M.A. (2025), Implementasi Citra Gestur Tangan Pada Permainan Rock Paper Scissor Menggunakan OpenCV Dan Mediapipe, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains*, 4, 548-556.
- [11] Adiningsi, S., Nurhalisa, W.S., Saputra, R.A. (2023), KLASIFIKASI BENTUK TELUR AYAM BERBASIS CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING, *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7, 3, 1507-1512.
- [12] Mas'ud, M.A., Santi, I.H., Wulansari, Z. (2023), SISTEM UNTUK MENGHILANGKAN NOISE SALT AND PEPPER DENGAN PYTHON PADA CITRA DIGITAL, *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7, 5, 3565-3570.