

IMPLEMENTASI SVM UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KRIMINAL MENGUNAKAN PENGENALAN WAJAH PADA TAHANAN LAPAS POLEWALI MANDAR

Mahyuddin¹, Akhmad Qashlim², Ul Khairat³, Muslihan⁴

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Indonesia

^{3,4}Teknik Informatika, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Indonesia

¹mahyuddin536@gmail.com, ²qashlim@mail.unasman.ac.id, ³ulkhairat@mail.unasman.ac.id

⁴anmuslihan@gmail.com,

ABSTRAK

Saat ini data tahanan lapas hanya berada pada buku tahanan dan juga komputer lapas yang dimana data itu masih kurang efektif karena tidak adanya sistem pengenalan yang dapat langsung mengetahui identitas tahanan. Masalah yang di hadapi sekarang adalah Lapas Tidak memiliki data berdasarkan kasus dan tingkat kriminal, Tidak dapat melihat data criminal dengan cepat. Penelitian ini mengunakan metode Histogram of Oriented Gradient (HOG) sebagai bentuk Pengenalan wajah dan membantu untuk proses identifikasi wajah. Dan metode *Support Vector Machine (SVM)* merupakan teknik yang sangat berguna untuk klasifikasi data. Solusi yang ditawarkan adalah Klasifikasi Data Tahanan berdasarkan Kasus dan Tingkat Kriminal, Untuk optimalisasi proses klasifikasi maka digunakan data wajah karena peluang manipulasi sangat kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik dan akan di kelompokkan ke dalam 3 kategori pelanggaran ringan, sedang dan berat

Kata Kunci— HOG, SVM, Phyton, Tahanan, Lapas

ABSTRACT

Currently, inmate data in prisons is only recorded in detention books and on prison computers, making the data less effective due to the lack of a recognition system that can immediately identify inmates. The issues faced now are that prisons do not have data based on cases and criminal levels, and there is no ability to quickly view criminal data. This research employs the Histogram of Oriented Gradient (HOG) method for facial recognition, which assists in the face identification process. The Support Vector Machine (SVM) method is a highly useful technique for data classification. The proposed solution is the classification of inmate data based on cases and criminal levels. To optimize the classification process, facial data is used due to the low chance of manipulation. The research results show that the system can function well and will categorize offenders into three categories: minor, moderate, and severe violations

Keywords— HOG, SVM, Python, Inmate, Prison

1. PENDAHULUAN

Data tahanan lapas merupakan data catatan kriminal warga sipil yang berisikan identitas tahanan seperti nama lengkap, nama kecil, jenis kelamin, bangsa, pekerjaan, agama, pendidikan, umur, tempat lahir, tanggal lahir, nama orang tua, pekerjaan orang tua, alamat (Wulan, 2019)

Saat ini data tahanan lapas hanya berada pada buku tahanan dan juga komputer lapas yang dimana data itu masih kurang efektif karena tidak adanya sistem pengenalan yang dapat langsung mengetahui identitas tahanan.

Pentingnya identifikasi wajah pada masa kini terletak pada kontribusinya dalam mempercepat dan memudahkan proses pengenalan individu, meningkatkan keamanan melalui deteksi wajah yang cepat, serta mendukung berbagai aplikasi teknologi, mulai dari keamanan publik hingga manajemen akses yang efisien. Sistem identifikasi wajah dapat membantu dalam pengenalan tahanan lapas dengan hanya memasukkan gambar maka data informasi terkait tahanan akan muncul seperti nama lengkap, nama kecil, jenis kelamin, bangsa, pekerjaan, agama, pendidikan, umur, tempat lahir, tanggal lahir, nama orang tua, pekerjaan orang tua, alamat.

Metode *HOG* banyak digunakan pada computer vision. *HOG* adalah deskriptor berbasis window yang mendeteksi pada titik interest. Metode ini menghitung nilai gradien dalam daerah tertentu pada suatu citra. Setiap citra memiliki karakteristik yang ditunjukkan oleh distribusi gradien yang diperoleh dengan membagi citra ke dalam daerah kecil yang disebut cell. Tiap cell disusun dari sebuah histogram dari sebuah gradien. Kombinasi dari histogram ini dijadikan sebagai deskriptor yang mewakili sebuah obyek.

Implementasi metode *HOG* diharapkan dapat meningkatkan ketepatan dan kecepatan identifikasi wajah dengan basis atau penerapannya akan memanfaatkan sistem berbasis website dan python, menjadikannya solusi yang lebih tangkas dan dapat diandalkan. dengan menghadirkan solusi yang handal dan efisien, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan teknologi keamanan dan kecerdasan buatan di berbagai sektor industri. Berdasarkan dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul “Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradient”. Sistem informasi adalah suatu sistem dalam suatu

organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan (Khairat et al., 2011).

Sistem Informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang

lainnya terhadap kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas (Sallaby & Kanedi, 2020).

Sistem adalah kelompok dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang saling berhubungan yang berfungsi dengan tujuan yang sama. Adapun pengertian sistem dan menghasilkan informasi sebagaimana yang dikemukakan oleh The American National Standards Committee dalam La Midjan dan Susanto adalah sistem dalam pengolahan data, suatu kumpulan dari manusia, mesin dan metode yang terorganisir untuk memenuhi seperangkat fungsi. Sistem terdiri dari tiga unsur yaitu: input (masukan), proses dan output (pengeluaran). Input merupakan komponen penggerak atau pemberi tenaga di mana sistem itu dioperasikan, sedangkan output adalah hasil operasi. Dalam pengertian sederhana output berarti yang menjadi tujuan sasaran atau target pengoperasian suatu sistem sedangkan proses merupakan aktivitas yang dapat mentransformasikan input menjadi output.

Sistem deteksi adalah suatu mekanisme yang dirancang untuk mengidentifikasi atau mendeteksi keberadaan atau karakteristik tertentu dalam suatu lingkungan atau data. Sistem ini dapat berupa perangkat keras atau perangkat lunak yang menggunakan algoritma atau aturan tertentu untuk memproses input dan memberikan output berdasarkan temuan atau deteksi yang dilakukan. Contoh aplikasi sistem deteksi melibatkan pengenalan pola, identifikasi objek, atau pendeteksian anomali dalam data, dan digunakan dalam berbagai bidang seperti keamanan, kesehatan, dan otomasi. (Dio Azmi et al., 2023)

Pengolahan Citra Digital adalah pemrosesan citra atau image processing, khususnya dengan menggunakan komputer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Dengan kata lain pengolahan citra adalah kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin. (Batubara, 2020).

Algoritma *HOG* merupakan bagian dari Komputer vision sistem pengawasan video memainkan peran utama dalam visi computer. Pekerjaan penelitian ini terutama terkonsentrasi pada deteksi objek dan pelacakan untuk menghindari tantangan yang terlibat dalam kondisi sulit. Model yang diusulkan menunjukkan yang baru pendekatan untuk deteksi objek, yaitu berdasarkan pendekatan segmentasi Cluster. Masukan yang dipertimbangkan video akan dibagi menjadi beberapa frame menggunakan blok penghitungan frame, diikuti dengan segmentasi kluster dan ekstraksi fitur. Ekstraksi fitur dilakukan berdasarkan Histogram of gradient. Klasifikasi akan menjadi dilakukan menggunakan algoritma Support Vector Machine setiap aktivitas objek akan dideteksi berdasarkan hasilnya diperoleh dengan klasifikasi. Model yang diusulkan menghitung akurasi deteksi setiap objek hingga 89,59% (Rabila Rabin, 2021).

Metode *HOG* banyak digunakan pada computer vision. *HOG* adalah deskriptor berbasis window yang mendeteksi pada titik interest. Metode ini menghitung nilai gradien dalam daerah tertentu pada suatu citra. Setiap citra memiliki karakteristik yang ditunjukkan oleh distribusi

gradien yang diperoleh dengan membagi citra ke dalam daerah kecil yang disebut cell. Tiap cell disusun dari sebuah histogram dari sebuah gradien. Kombinasi dari histogram ini dijadikan sebagai deskriptor yang mewakili sebuah obyek.

SVM memiliki kemampuan generalisasi yang tinggi tanpa persyaratan pengetahuan tambahan, bahkan dengan dimensi yang tinggi dari ruang input. *SVM* merupakan teknik yang sangat berguna untuk klasifikasi data dan masalah regresi yang diciptakan oleh Vladimir Vapnik.

Support Vector Machine (SVM) dikembangkan oleh Boser, Guyon, dan Vapnik, pertama kali diperkenalkan pada tahun 1992 di Annual Workshop on Computational Learning Theory. Konsep dasar metode *SVM* sebenarnya merupakan gabungan atau kombinasi dari teori-teori komputasi yang telah ada pada tahun sebelumnya, seperti marginhyperplane. kernel diperkenalkan oleh Aronszajn tahun 1950, Lagrange Multiplier yang ditemukan oleh Joseph Louis Lagrange pada tahun 1766, dan demikian juga dengan konsep-konsep pendukung lain. *SVM* merupakan suatu teknik untuk melakukan prediksi, baik prediksi dalam kasus regresi maupun klasifikasi. Teknik *SVM* digunakan untuk mendapatkan fungsi pemisah (*hyperplane*) yang optimal untuk memisahkan observasi yang memiliki nilai variabel target yang berbeda. *Hyperplane* ini dapat berupa line pada *two dimension* dan dapat berupa flat plane pada multiple dimension (Hovi et al., 2022)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lembaga Pemasyarakatan

Lembaga Pemasyarakatan (Lapas) memiliki peran strategis dalam pembinaan, pengawasan, dan pengelolaan data tahanan. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan Lapas adalah pengelompokan tahanan berdasarkan tingkat kriminalitas guna mendukung keamanan, pengawasan, serta program pembinaan yang tepat. Selama ini, klasifikasi tingkat kriminal umumnya didasarkan pada jenis tindak pidana dan keputusan hukum, yang masih bersifat administratif dan kurang memanfaatkan teknologi analitik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis sistem cerdas untuk meningkatkan objektivitas dan efektivitas pengelolaan tahanan.

2.2. Ekstraksi Fitur pada Citra Wajah

Ekstraksi fitur merupakan tahap krusial dalam pengenalan wajah karena menentukan kualitas representasi citra yang akan diproses oleh algoritma klasifikasi. Metode ekstraksi fitur yang umum digunakan antara lain *Local Binary Pattern (LBP)*, *Histogram of Oriented Gradients (HOG)*, dan *Principal Component Analysis (PCA)*. Metode-metode tersebut mampu menangkap informasi tekstur, pola, dan struktur wajah sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengelompokan atau klasifikasi berbasis pembelajaran mesin.

2.3. Pengenalan Wajah sebagai Teknologi Biometrik

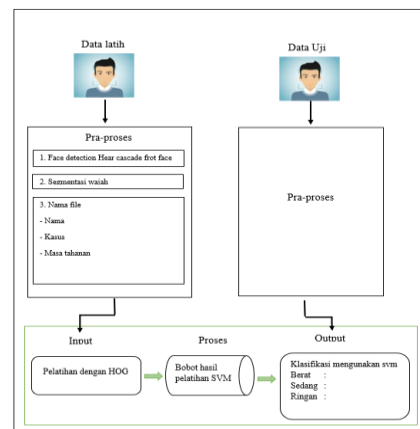
Pengenalan wajah (*face recognition*) merupakan teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi individu berdasarkan karakteristik wajah. Teknologi ini banyak diterapkan pada sistem keamanan karena bersifat non-invasif dan mudah diintegrasikan dengan kamera pengawas. Sistem pengenalan wajah umumnya terdiri dari tahapan akuisisi citra, praproses, ekstraksi fitur, dan klasifikasi. Dalam lingkungan Lapas, pengenalan wajah dapat dimanfaatkan sebagai sarana identifikasi tahanan yang akurat dan terintegrasi dengan sistem informasi pemasyarakatan.

2.4. Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (*SVM*) merupakan algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi dengan membangun *hyperplane* optimal sebagai pemisah antar kelas. *SVM* dikenal memiliki performa yang baik pada data berdimensi tinggi serta mampu bekerja efektif pada jumlah data yang relatif terbatas. Dengan penggunaan fungsi kernel, seperti kernel linear dan *Radial Basis Function (RBF)*, *SVM* dapat menangani permasalahan klasifikasi non-linear, termasuk data citra wajah yang memiliki kompleksitas tinggi.

3. METODE YANG DIUSULKAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah warga lapas yang sudah mendekam dalam penjara dengan kasus yang berbeda-beda. Terdapat 100 data yang akan diolah, dan akan diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkat kriminal yang dilakukan. Berikut ini kerangka sistem dari Identifikasi wajah berdasarkan pengolahan citra.



Gambar 1 Kerangka Sistem

Input : admin akan melakukan input 100 data wajah tahanan Lembaga Pemasyarakatan (LAPAS) Kabupaten Polewali Mandar

Proses :lalu data akan diproses oleh menggunakan pengenalan wajah dan juga dilakukan proses SVM dan HOG

Output :data akan tampil dengan menampilkan data tahanan Lembaga Permayarakatan (LAPAS) Kabupaten Polewali Mandar berdasarkan klasifikasi tingkat pelanggaran yaitu pelanggaran ringan, sedang ,berat

4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan pada Bab III, bab ini mengimplementasikan sistem klasifikasi tingkat kriminal menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dengan pengenalan wajah berbasis Histogram of Oriented Gradients (HOG) pada tahanan Lapas Polewali Mandar. Sistem ini bertujuan untuk membantu pihak berwenang dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tingkat kriminalitas tahanan secara lebih efektif dan akurat.

Dalam pengembangan sistem ini, dilakukan analisis data yang melibatkan pengambilan citra wajah tahanan, yang kemudian diproses menggunakan metode HOG untuk ekstraksi fitur. Fitur-fitur yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai input untuk algoritma SVM dalam melakukan klasifikasi tingkat kriminal. Proses ini penting agar pihak keamanan dapat mengambil langkah preventif berdasarkan kategori tingkat kriminal yang telah diklasifikasikan.

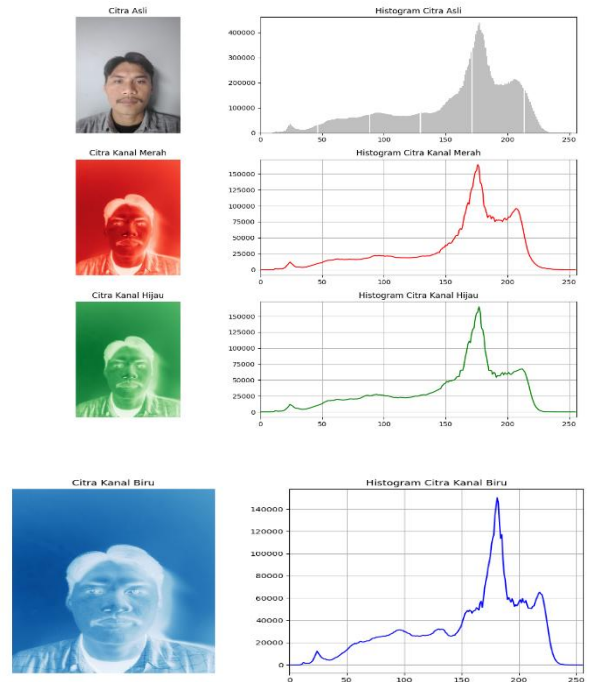
Dengan memanfaatkan teknologi SVM dan pengenalan wajah, sistem ini diharapkan mampu memberikan hasil klasifikasi yang cepat dan akurat, sehingga mempermudah pengambilan keputusan oleh petugas Lapas. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas dalam manajemen tahanan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan keamanan di Lapas Polewali Mandar.

Implementasi sistem klasifikasi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap pengawasan dan pengelolaan tahanan, serta mendukung upaya rehabilitasi dengan cara yang lebih terarah berdasarkan tingkat kriminalitas yang teridentifikasi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan keamanan dan ketertiban di Lapas Polewali Mandar dapat lebih terjaga dan penegakan hukum dapat berjalan dengan lebih baik.

Proses identifikasi wajah menggunakan metode Histogram of Oriented Gradients (HOG) dimulai dengan pengambilan data gambar menggunakan kamera dengan spesifikasi tinggi, misalnya 8 megapiksel, dengan jarak pengambilan yang ditentukan, seperti 30 cm. Penting untuk memastikan bahwa pencahayaan di lingkungan sekitar baik agar tidak mengganggu hasil gambar, serta memastikan wajah tidak tertutup oleh aksesoris. Setelah itu, citra yang diambil diproses dengan mengubahnya menjadi grayscale dan melakukan normalisasi untuk menjamin ukuran dan pencahayaan yang konsisten.

Setelah preprocessing, fitur wajah diekstrak menggunakan metode HOG, yang menghitung gradien dari intensitas piksel dan membagi citra menjadi blok-blok kecil. Fitur yang diperoleh kemudian digunakan untuk

melatih model klasifikasi, seperti Support Vector Machine (SVM), dengan memanfaatkan dataset berlabel. Setelah model dilatih, langkah berikutnya adalah pengujian menggunakan data lain untuk mengevaluasi akurasi.

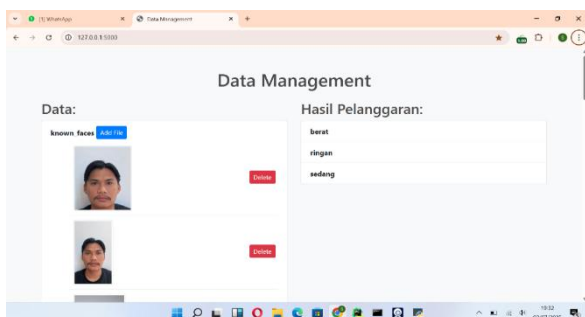
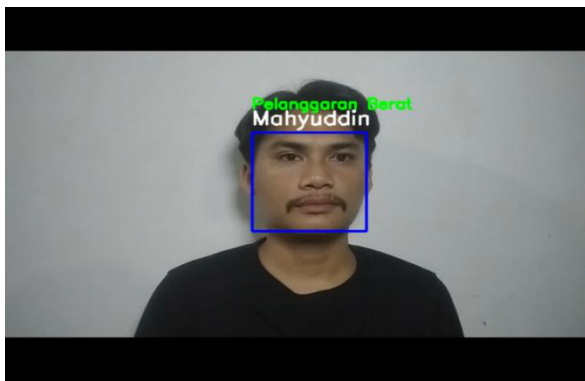


Gambar 2 Histogram Wajah

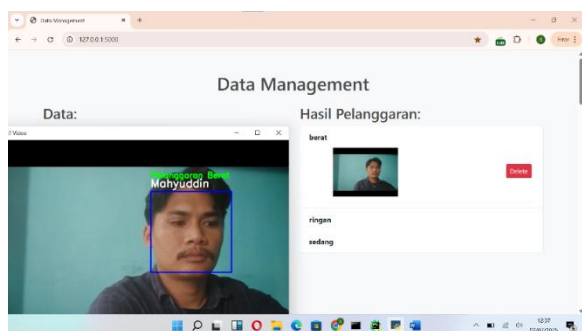
Citra tersebut tersusun oleh tiga kanal warna yaitu kanal merah, kanal hijau, dan kanal biru. Masing-masing kanal warna memiliki nilai intensitas piksel dengan kedalaman bit sebesar 8-bit yang artinya memiliki variasi warna sebanyak 2^8 derajat warna. Pada kanal merah, warna merah sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Pada kanal hijau, warna hijau sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Begitu juga pada kanal biru, warna biru sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0.

Hasil identifikasi ditampilkan pada citra dengan penandaan nama atau label untuk menunjukkan identitas dari wajah yang dikenali. Sebagai langkah akhir, evaluasi dilakukan untuk mengukur kinerja model melalui metrik seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score, serta untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki guna meningkatkan akurasi identifikasi wajah secara keseluruhan.





Gambar 3 Hasil Identifikasi



Gambar 3 Halaman Hasil klasifikasi

Halaman hasil klasifikasi adalah komponen kunci dalam sistem pengenalan wajah yang telah dikembangkan. Gambar 4.2 menunjukkan tampilan halaman yang menampilkan proses deteksi wajah dengan label nama "Mahyuddin" yang ditandai. Setiap gambar menunjukkan wajah Mahyuddin dari berbagai sudut dan ekspresi, dengan kotak deteksi yang jelas menggambarkan area wajah yang berhasil diidentifikasi oleh sistem. Penggunaan teknologi ini mempermudah pengenalan identitas secara real-time, yang sangat penting dalam konteks klasifikasi tingkat kriminal. Dengan kemampuan untuk mendeteksi dan mengenali wajah dalam berbagai kondisi, sistem ini berpotensi meningkatkan keakuratan serta efisiensi dalam upaya penegakan hukum dan pengawasan di lembaga masyarakat.

Dalam pengembangan sistem klasifikasi tingkat kriminal menggunakan pengenalan wajah, pengelolaan data dan keakuratan algoritma merupakan aspek yang sangat

penting untuk memastikan keberhasilan sistem. Sistem ini dirancang dengan pendekatan berbasis web, memungkinkan petugas penegak hukum untuk mengakses dan mengelola data tahanan dengan mudah. Halaman-halaman yang dibangun, seperti halaman data latih, halaman deteksi, dan laporan analisis, memiliki fungsi spesifik yang saling mendukung dalam proses klasifikasi (Ramadhan, Djamal, and Darmanto 2016)

Setiap halaman sistem berkontribusi pada efisiensi operasional secara keseluruhan. Halaman data latih berfungsi untuk mengunggah dan mengelola gambar wajah tahanan, memberikan otoritas yang diperlukan untuk mengatur data dengan baik. Halaman deteksi menjadi pusat aktivitas, di mana sistem secara otomatis menganalisis wajah dan melaporkan tingkat kriminalitas berdasarkan data yang terlatih. Selain itu, laporan analisis menyediakan ringkasan hasil klasifikasi, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang tren dan pola kriminal yang ada.

Integrasi sistem yang memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan algoritma Support Vector Machine (SVM) memastikan bahwa klasifikasi dilakukan secara akurat dan cepat. Dengan sistem ini, pihak berwenang dapat dengan mudah mengidentifikasi tahanan berdasarkan tingkat kriminalitas, yang meningkatkan efektivitas dalam pengawasan dan penegakan hukum. Kemampuan untuk mengakses data secara real-time memberikan keunggulan dalam pengambilan keputusan, sehingga memastikan bahwa langkah-langkah pencegahan dapat diambil sesuai dengan kondisi terkini.

Melalui desain yang intuitif dan fungsional, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan manajemen data tahanan di Lapas Polewali Mandar. Implementasi sistem klasifikasi ini diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan informasi penegak hukum, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keamanan dan rehabilitasi tahanan, yang pada akhirnya akan memperkuat integritas sistem peradilan dan kepercayaan masyarakat terhadap proses hukum.

5. KESIMPULAN

Sistem klasifikasi tingkat kriminal yang menggunakan pengenalan wajah berbasis metode Support Vector Machine (SVM) di Lapas Polewali Mandar telah menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan pengelolaan data tahanan. Dengan fitur unggulan seperti kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan wajah secara cepat dan akurat, sistem ini telah berhasil memberikan kemudahan bagi petugas dalam melakukan analisis terhadap tingkat kriminal tahanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini tidak hanya mempercepat proses pengenalan identitas, tetapi juga meningkatkan keamanan dan efisiensi manajemen tahanan. Diharapkan, dengan sistem ini, pihak berwenang dapat lebih proaktif dalam penegakan hukum

dan rehabilitasi tahanan, yang pada akhirnya akan memperkuat integritas sistem peradilan.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Anggarda, I. Kustiawan, D. R. Nurjanah, dan N. F. A. Hakim, "Pengembangan sistem prediksi waktu penyiraman optimal pada perkebunan: Pendekatan machine learning untuk peningkatan produktivitas pertanian," *Jurnal Budidaya Pertanian*, vol. 19, no. 2, pp. 124–136, 2023, doi: 10.30598/jbdp.2023.19.2.124.
- [2] K. Indah, D. Astuti, S. Alamanda, N. Yudhiestira, dan S. Adam, "Perancangan sistem informasi kependudukan (Population Information System Design)," *JIKTI: Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 14–18, 2023.
- [3] U. Khairat, A. Zulkifli, dan A. Qashlim, "Sistem informasi reservasi kamar hotel berbasis website," *Journal Peggurung: Conference Series*, vol. 3, no. 1, p. 204, 2021, doi: 10.35329/jp.v3i1.2204.
- [4] M. Mawar, M. Assiddiq, dan A. Qashlim, "The complaint system based on whistleblowing concept and message digest 5 cryptographic method for regency inspectorate office in Polewali Mandar," *Journal of Intelligent Computing and Health Informatics*, vol. 2, no. 2, p. 49, 2022, doi: 10.26714/jichi.v2i2.8033.
- [5] R. A. Permana, A. Y. Ridwan, F. Yulianti, dan P. G. A. Kusuma, "Design of food security system monitoring and risk mitigation of rice distribution in Indonesia Bureau of Logistics," dalam *Proceedings of the 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 2019, pp. 249–254, doi: 10.1109/TSSA48701.2019.8985485.
- [6] A. Puspitasari, "Analisis biaya dan pendapatan usahatani cabai rawit di Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya," pp. 274–282, 2020.
- [7] A. F. Sallaby dan I. Kanedi, "Perancangan sistem informasi jadwal dokter menggunakan framework CodeIgniter," *Jurnal Media Infotama*, vol. 16, no. 1, pp. 48–53, 2020, doi: 10.37676/jmi.v16i1.1121.