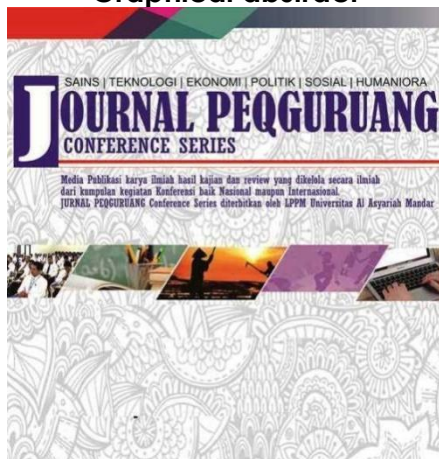


### Graphical abstract



## IMPLEMENTASI ALGORITMA PCA & SVM PADA SISTEM MONITORING KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE PENGOLAHAN CITRA PADA USAHA PENCUCIAN KENDARAAN

<sup>1\*</sup> Hasruddin. B, <sup>2</sup> Muhtadin, <sup>3</sup> Muhammad Sarjan <sup>3</sup> Wasliah

<sup>1</sup>Universitas Al Asyariah Mandar

\*Corresponding author

[hasruddin.baharullah@gmail.com](mailto:hasruddin.baharullah@gmail.com)

### Abstract

*Vehicle washing is not just a process of cleaning motor vehicles but also an essential part of maintenance to preserve the condition and aesthetics of the vehicle. This research aims to develop a vehicle monitoring system using image processing in the vehicle washing business environment. The method used in this study involves PCA for feature extraction from vehicle images and SVM to classify the vehicle's dirt level. The testing process was conducted by splitting the data into training data (70%) and test data (30%) to validate the model's performance. The experimental results showed that the system achieved an accuracy rate of 76%. Thus, this research makes a significant contribution to providing modern technological solutions for the vehicle washing industry and serves as a foundation for further development in the field of image processing and SVM applications for automatic vehicle monitoring.*

**Keywords:** *Vehicle washing, vehicle monitoring, image processing, PCA, SVM, accuracy*

### Abstrak

Pencucian kendaraan tidak hanya sekadar proses membersihkan kendaraan bermotor, tetapi juga merupakan bagian penting dari perawatan untuk menjaga kondisi dan estetika kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kendaraan yang menggunakan pengolahan citra di lingkungan usaha pencucian kendaraan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan PCA untuk ekstraksi fitur dari citra kendaraan dan SVM untuk mengklasifikasikan tingkat kekotoran kendaraan. Proses pengujian dilakukan dengan membagi data menjadi data latih (70%) dan data uji (30%) untuk memvalidasi kinerja model. Hasil dari eksperimen menunjukkan bahwa sistem mencapai tingkat akurasi sebesar 76%. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam menghadirkan solusi teknologi modern untuk industri pencucian kendaraan, serta menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang pengolahan citra dan aplikasi SVM untuk pemantauan kendaraan secara otomatis.

**Kata Kunci:** Pencucian kendaraan, monitoring kendaraan, pengolahan citra, PCA, SVM, akurasi

### Article history

DOI: 10.35329/jp.v6i2.5478

Received : 2024-11-11 | Received in revised form : 2024-11-11 | Accepted : 2024-11-22

## 1. PENDAHULUAN

Pencucian kendaraan adalah salah satu jenis perawatan kendaraan bermotor dimana merupakan proses membersihkan kendaraan, baik itu mobil, motor, truk, atau kendaraan lainnya. Dalam mencuci kendaraan dapat dilakukan sendiri, atau menggunakan pelayanan pencucian kendaraan secara otomatis maupun secara manual dengan petugas yang membersihkan dari jasa cuci kendaraan tersebut. Dalam menjalankan usaha jasa cuci mobil dan motor banyak pelaku bisnis yang masih menggunakan sistem transaksi secara manual menggunakan buku. Selain itu juga selalu mengumpulkan dan mencatat setiap transaksi ke dalam buku besar, yang nantinya akan digunakan untuk membuat laporan harian atau bulanan sebagai informasi yang diberikan kepada atasannya

Teknologi komputer adalah teknologi yang berkaitan dengan pengembangan, penggunaan, dan pemeliharaan komputer dan sistem komputasi dan teknologi komputer ini terus berkembang dari tahun ke tahun. Perkembangan teknologi komputer saat ini telah membawa perubahan yang signifikan dalam cara kita bekerja, belajar, berkomunikasi, dan bersosialisasi (Muhammad Sarjan & Khairat, 2021). Dengan perkembangannya yang sangat pesat ini maka sangat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan manusia dalam berbagai bidang, misalnya untuk melakukan pengenalan wajah, sistem pendeteksi kematangan buah strawberry, sistem pengendali pemadam kebakaran pada rumah, sistem pengenalan nomor plat kendaran. Salah satu penerapan teknologi komputer yaitu pada bidang computer vision yang mempunyai peranan yang sangat penting untuk melakukan pengenalan objek. (Lestari, 2019)

Monitoring atau pemantauan adalah serangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan data, evaluasi, pelaporan, dan tindakan terhadap informasi yang diperoleh dari suatu proses yang sedang berjalan. Konsep ini penting dalam berbagai konteks, mulai dari manajemen operasional hingga teknologi informasi, untuk memastikan bahwa semua proses berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan untuk mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau perubahan (Nugroho et al., 2018).

Sistem monitoring bendungan berbasis IoT, dimana sistem ini bukan hanya sebatas mengontrol ketinggian air, serta mengotomatisasi buka tutup pintu air pada bendungan, tetapi sistem monitoring ini dapat juga dikontrol setiap saat untuk disiarkan langsung atau *live streaming* dan diberitahukan melalui situs web ketika air meluap. (B. Hasruddin, Arda, A. L., & Wardi, W. 2023).

Sistem monitoring lebih spesifik dalam konteks teknologi informasi, khususnya dalam pengelolaan sumber daya komputer. System monitoring melibatkan proses pengumpulan data secara terus menerus tentang penggunaan sumber daya komputer seperti memori penyimpanan, central processing unit (CPU), random

access memory (RAM), graphic card, Virtual RAM, dan komponen komputer lainnya (Megawaty, 2020). Analisis terhadap data yang terkumpul digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem, memantau beban kerja, dan menentukan apakah sumber daya komputer masih mencukupi atau memerlukan peningkatan kapasitas. Dengan system monitoring yang efektif, organisasi dapat mengoptimalkan penggunaan infrastruktur IT mereka, menghindari kelebihan atau kekurangan kapasitas yang dapat mengganggu kinerja sistem, serta merencanakan pengembangan teknologi lebih lanjut dengan lebih baik (Aprisa, 2020).

Dalam praktiknya, monitoring adalah bagian integral dari manajemen operasional modern di berbagai sektor industri, termasuk manufaktur, layanan kesehatan, keuangan, dan teknologi. Penggunaan teknologi informasi yang semakin kompleks menuntut adanya pengawasan yang terus-menerus terhadap performa sistem dan infrastruktur untuk menjaga keandalan, keamanan, dan efisiensi operasional. Berbagai alat dan platform telah dikembangkan untuk memfasilitasi monitoring yang efektif, mulai dari perangkat lunak manajemen jaringan hingga sistem otomatisasi yang menggunakan AI untuk memprediksi potensi gangguan atau kegagalan sistem sebelum mereka terjadi.

Keuntungan utama dari implementasi monitoring yang baik termasuk kemampuan untuk mendeteksi dan menanggapi secara cepat terhadap perubahan atau masalah yang muncul, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi downtime sistem, dan meningkatkan kepuasan pengguna akhir. Misalnya, dalam lingkungan cloud computing, provider layanan sering menggunakan monitoring untuk memantau kinerja aplikasi dan infrastruktur mereka secara real-time, sehingga mereka dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah sebelum mempengaruhi pengalaman pengguna.

Tantangan dalam implementasi monitoring meliputi kompleksitas infrastruktur IT yang terus berkembang, kebutuhan akan analisis data yang cepat dan akurat, serta keamanan data yang terjaga. Namun, dengan perkembangan teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan komputasi berbasis cloud, monitoring semakin menjadi aspek yang krusial dalam mendukung operasi harian organisasi modern.

Secara kesimpulan, konsep monitoring atau pemantauan menawarkan pendekatan sistematis untuk mengelola dan meningkatkan kinerja proses, sistem, dan infrastruktur di berbagai sektor industri. Dari pengumpulan data hingga tindakan yang diambil berdasarkan analisis data tersebut, monitoring membantu organisasi untuk tetap kompetitif dan responsif terhadap perubahan lingkungan bisnis dan teknologi. Dengan mengintegrasikan teknologi monitoring yang canggih dan strategi manajemen yang efektif, organisasi dapat memanfaatkan keunggulan kompetitif dalam era digital yang terus berkembang.

Efisiensi dan efektivitas dalam menentukan tingkat kekotoran kendaraan menjadi aspek penting dalam memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan. Penentuan tingkat kekotoran secara manual seringkali memakan waktu dan subjektif, sehingga diperlukan sebuah sistem otomatis yang dapat melakukan proses tersebut dengan lebih cepat dan akurat. Implementasi algoritma Principal Component Analysis (PCA) dan Support Vector Machine (SVM) pada sistem monitoring kendaraan menggunakan metode pengolahan citra merupakan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan ini. PCA merupakan teknik reduksi dimensi yang efektif dalam menangkap variabilitas data citra, sementara SVM dikenal sebagai algoritma klasifikasi yang kuat dan dapat diandalkan dalam memisahkan kelas-kelas yang berbeda.

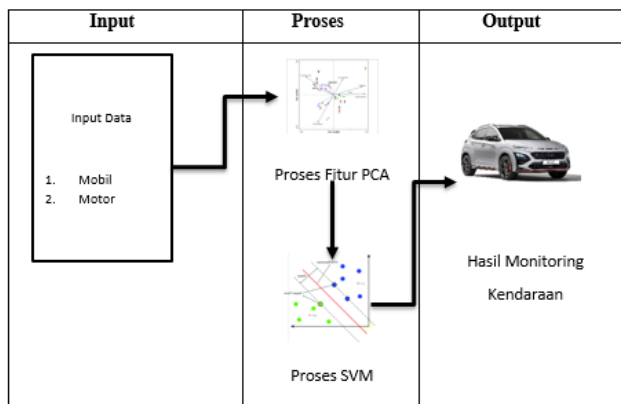
Dengan menggabungkan kedua algoritma tersebut, sistem monitoring kendaraan dapat menganalisis gambar kendaraan secara otomatis dan menentukan tingkat kekotoran dengan presisi tinggi. Penggunaan metode pengolahan citra Pada Usaha Pencucian Kendaraan akan memungkinkan identifikasi area-area yang memerlukan pembersihan lebih intensif, sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses pencucian dan kepuasan pelanggan.

Implementasi ini juga memiliki potensi untuk mengurangi biaya operasional dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan tenaga kerja. Selain itu, sistem yang terotomatisasi akan memberikan konsistensi dalam penilaian kekotoran, mengurangi subjektivitas, dan meningkatkan kualitas layanan.

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun bahan penelitian yang diperlukan dalam perancangan aplikasi ini meliputi kendaraan yang membutuhkan jasa perawatan kendaraan. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu dari bulan April hingga Juni 2024. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di usaha pencucian kendaraan di Kabupaten Majene.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Penelitian kualitatif pada dasarnya melibatkan pengamatan dengan ciri-ciri tertentu, termasuk teknik observasi, wawancara mendalam, dan kajian dokumen di lokasi penelitian. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang mendalam tentang konteks dan nuansa kebutuhan perawatan kendaraan serta efektivitas sistem pemantauan yang dikembangkan. Dengan memanfaatkan teknik-teknik kualitatif ini, penelitian bertujuan untuk mengumpulkan wawasan terperinci mengenai tantangan yang dihadapi oleh usaha pencucian kendaraan dan mengevaluasi bagaimana sistem yang dikembangkan dapat mengatasi masalah tersebut secara efektif.



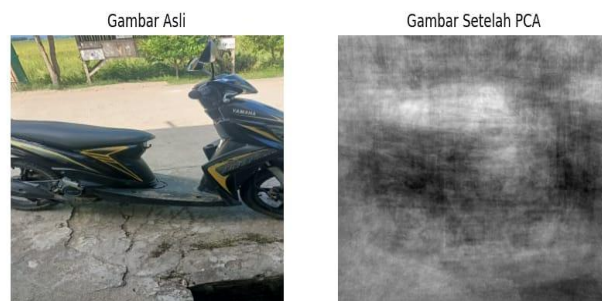
Gambar 1 Kerangka Sistem

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilaksanakan pada Bab III, bab ini mengimplementasikan hasil perancangan pada program Implementasi Algoritma PCA & SVM Pada Sistem Monitoring Kendaraan Menggunakan Metode Pengolahan Citra Pada Usaha Pencucian Kendaraan.

Proses Ekstraksi Fitur menggunakan Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis atau PCA) adalah salah satu teknik yang umum digunakan dalam analisis data dan machine learning untuk mereduksi dimensi dari dataset yang besar.

Proses *SVM* (*Support Vector Machine*) melibatkan serangkaian langkah untuk melatih dan menguji model *SVM* menggunakan data pelatihan.



MOTOR KOTOR BERAT

Gambar 2 Gambar Hasil Proses PCA

Teknik pengujian akurasi kualitas menggunakan metode *ROC* (*Receiver Operating Character*). *ROC* merupakan teknik validasi yang akan digunakan untuk menghilangkan *accuracy*, *precision*, dan *recall* dalam sebuah metode atau kinerja program yang di rancang.

Hasil klasifikasi berdasarkan proses Identifikasi, selanjutnya dianalisis keakuratannya dengan menggunakan analisis *Receiver Operating Character* (*ROC*). Pengguna *ROC* untuk menentukan parameter model yang diinginkan untuk melihat kesalahan dalam klasifikasi objek.

Gambar 3 Confusion Matrix Kernal Linear

Kendaraan Tidak Terdeteksi	0.94	1.00	0.97	17
Mobil Kotor Berat	0.80	1.00	0.89	8
Mobil Kotor Sedang	0.79	0.79	0.79	19
Motor Kotor Berat	0.53	0.57	0.55	14
Motor Kotor Sedang	0.67	0.50	0.57	16
accuracy			0.76	74
macro avg	0.75	0.77	0.75	74
weighted avg	0.75	0.76	0.75	74

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa parameter pembagian X\_Train, Y\_train, X\_Test, Y\_Test yaitu data dibagi menjadi 70:30, di mana data train berjumlah 70% dan data test berjumlah 30%. Proses pembagian ini penting untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki cukup data untuk belajar (training) dan juga cukup data untuk diuji (testing), sehingga dapat memberikan evaluasi yang akurat terhadap kinerjanya. Berdasarkan hasil train dan test pada sistem, didapatkan akurasi sebesar 0.76, yang berarti akurasi dari sistem mencapai 76%. Angka ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan data dengan tepat, sebuah pencapaian yang menunjukkan efektivitas algoritma yang digunakan dalam sistem ini. Setelah dilakukan pengujian lebih lanjut, didapatkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan mendeteksi dengan akurat dalam mendeteksi tingkat kekotoran kendaraan

Penggunaan ekstraksi fitur PCA (Principal Component Analysis) dan algoritma SVM (Support Vector Machine) sangat bermanfaat dalam sistem ini. PCA digunakan untuk mereduksi dimensi data tanpa kehilangan informasi penting, sehingga dapat mempercepat proses komputasi dan meningkatkan kinerja model. Sementara itu, SVM sebagai algoritma klasifikasi bekerja dengan cara menemukan hyperplane yang optimal yang memisahkan data dari berbagai kelas dengan margin yang maksimal. Penggunaan kedua teknik ini secara bersamaan memberikan kontribusi signifikan terhadap kinerja keseluruhan sistem. Pengujian lebih lanjut mengindikasikan bahwa sistem ini mampu berfungsi optimal dalam mendeteksi data, memperkuat temuan bahwa metode PCA dan SVM merupakan pilihan yang sangat efektif dalam pengembangan sistem ini.

Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknik PCA dan SVM tidak hanya meningkatkan akurasi model tetapi juga membuat sistem lebih efisien dalam menangani data yang kompleks dan beragam. Selain itu, kemampuan sistem untuk mendeteksi dengan akurat setelah melalui berbagai pengujian menegaskan keandalannya dalam aplikasi praktis, menjadikan metode ini sangat layak untuk digunakan dalam berbagai bidang yang membutuhkan analisis data yang akurat dan efisien. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis tetapi juga nilai praktis yang signifikan dalam penerapan teknologi machine learning untuk pemrosesan data.

#### 4. SIMPULAN

Pencucian kendaraan adalah salah satu jenis perawatan kendaraan bermotor dimana merupakan proses membersihkan kendaraan, baik itu mobil, motor, truk, atau kendaraan lainnya. Dalam mencuci

kendaraan dapat dilakukan sendiri, atau menggunakan pelayanan pencucian kendaraan secara otomatis maupun secara manual dengan petugas yang membersihkan dari jasa cuci kendaraan tersebut. Dengan Adanya Sistem ini dapat membantu pencucian mobil dalam melakukan monitoring kendaraan dengan memanfaatkan pengolahan citra Pada Usaha Pencucian Kendaraan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa parameter pembagian X\_Train, Y\_train, X\_Test, Y\_Test yaitu data dibagi menjadi 70:30, di mana data train berjumlah 70% dan data test berjumlah 30%. Proses pembagian ini penting untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki cukup data untuk belajar (training) dan juga cukup data untuk diuji (testing), sehingga dapat memberikan evaluasi yang akurat terhadap kinerjanya. Berdasarkan hasil train dan test pada sistem, didapatkan akurasi sebesar 0.76, yang berarti akurasi dari sistem mencapai 76%. Angka ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan data dengan tepat, sebuah pencapaian yang menunjukkan efektivitas algoritma yang digunakan dalam sistem ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arda, A. L., & Wardi, W. (2023). SISTEM MONITORING BENDUNGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 9(2), 78-85.
- Aprisa. (2020). *Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Berbasis Web ( Studi Kasus : Pt . Inti Pratama Semesta )*. 1(1), 49-54.
- Barus, E. S., & Sahputra, S. (2023). Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem ...*, 6, 1-8. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/view/849%0Ahttp://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/download/849/651>
- Lestari, S. P. (2019). *Implementasi Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Principal Component Analysis ( Pca )*. 2(April), 135-138.
- Megawaty, D. A. (2020). Sistem Monitoring Kegiatan Akademik Siswa Menggunakan Website. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 98. <https://doi.org/10.33365/jtk.v14i2.756>
- Muhammad Sarjan, & Khairat, U. (2021). Sistem Informasi Arsip Surat Menyurat Pada Kantor Kecamatan Malunda Berbasis Website. *Journal Pegguruang: Conference Series*, 3(1), 124. <https://doi.org/10.35329/jp.v3i1.1182>
- Nugroho, A. S. B., Almira, T., Qudratullah, A., & Saufi, A. (2018). Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan NodeMCU Pada Sepatu Yang Terhubung

Pada Server Pemantauan Kehadiran Siswa. *Jurnal  
ELTIKOM*, 2(2), 87–93.  
<https://doi.org/10.31961/eltikom.v2i2.48>