

847 RESTY

by 847 Resty

Submission date: 24-Jun-2022 11:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 1862131495

File name: 847-2108-1-SM.docx (203.1K)

Word count: 3140

Character count: 19479

SEGMENTASI METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA PENDETEKSI CITRA TANGAN

SEGMENTATION OF PARTICLE SWARM OPTIMIZATION METHOD ON HAND IMAGE DETECTION

Shinta ²⁵Sanora¹, Resty Wulanningrum²

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI

Jl. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

E-mail: ¹shntsanora@gmail.com, ²resty0601@gmail.com

(082338486374)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sudah sedemikian memberikan pengaruh besar terhadap aspek kehidupan manusia. Salah satu teknologi ini termasuk adanya pengolahan citra digital. Citra sebagai keluaran atau sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal – sinyal video seperti gambar pada monitor televisi. Dikini zaman sekarang yang pesat, penggunaan kamera Closed Circuit Television (CCTV) yang dapat mendeteksi kejadian. Namun CCTV yang terpasang pada tempat tertentu hanya digunakan sebagai pemantau kejadian yang ada. Dalam program ini CCTV digunakan sebagai pendeteksi kejahatan atau bahaya menggunakan citra tangan. Proses ini dapat menggunakan metode Particle Swarm Optimization untuk mendeteksi citra tangan. Tahapan yang akan diproses dengan melakukan ekstraksi ciri dari data latih sebagai data set. Kemudian dengan data uji untuk melakukan segmentasi citra menggunakan metode Particle Swarm Optimization. Dari hasil uji coba segmentasi citra tangan menggunakan metode Particle Swarm Optimization dengan melakukan 3 skenario uji coba mendapat nilai skenario ke-1 dengan MSE 26.676,88, skenario ke-2 mendapat nilai 25.592,15, skenario ke-3 mendapat nilai 24.705,83. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja metode Particle Swarm Optimization memiliki hasil yang lebih baik pada uji coba skenario ke-3 karena semakin kecil nilai MSE maka hasil uji coba semakin baik. Selain itu dengan data latih yang digunakan lebih banyak dari skenario uji coba yang lain agar sistem dapat melakukan segmentasi yang lebih baik. dapat dibangunnya sistem pendeteksi citra tangan dengan metode Particle Swarm Optimization dapat memaksimalkan tampilan citra dalam menganalisis gambar.

Kata Kunci: Particle Swarm Optimization, Pendeteksi Citra Tangan, CCTV, Segmentasi

ABSTRACT

The development of technology has had such a big influence on aspects of human life. One of these technologies includes digital image processing. Image as output or data recording system can be optical in the form of photos, analog in the form of video signals such as images on television monitors. In today's fast-paced era, the use of Closed Circuit Television (CCTV) cameras can detect events. However, CCTV installed in certain places is only used to monitor existing events. In this program CCTV is used as a crime or danger detector using hand imagery. This process can use the Particle Swarm Optimization method to detect hand images. The steps to be processed are by performing feature extraction from the training data as a data set. Then with the test data to segment the image using the Particle Swarm Optimization method. From the results of the trial of hand image segmentation using the Particle Swarm Optimization method by carrying out 3 test scenarios, the 1st scenario scores an MSE of 26.676.88, the 2nd scenario gets a value of 25.592.15, the 3rd scenario gets a score of 24,705.83. This shows that the performance of the Particle Swarm Optimization method has better results in the 3rd scenario trial because the smaller the MSE value, the better the test results. In addition, more training data is used than other test scenarios so that the system can perform better segmentation. it is possible to build a hand image detection system with the Particle Swarm Optimization method to maximize image display in analyzing images.

Keyword: Particle Swarm Optimization, Hand Image Detection, CCTV, Segmentation

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari pada era zaman sekarang yang pesat. Karena dengan adanya kemajuan teknologi yang canggih semuanya akan semakin berjalan sesuai kemajuan ilmu pengetahuan maupun lainnya. Dengan adanya inovasi dan teknologi pada

saat ini mampu memberikan manfaat yang lebih kepada manusia. Teknologi mampu memberikan cara yang efektif maupun efisien dengan berbagai cara. Salah satu teknologi yang bisa melihat obyek disekitar adalah Computer Vision.

Computer vision adalah kemampuan komputer yang dirancang untuk dapat melihat suatu objek

sehingga dapat menampilkan objek digital. *Computer vision* dapat mendeteksi bagaimana komputer/mesin dapat melihat, teknik computer vision dapat melihat dan menganalisis sebagai gambar atau video. Tujuan utama *Computer Vision* adalah agar komputer meniru kemampuan kognitif mata dan otak manusia, atau bahkan melampauinya untuk tujuan tertentu[1]. Salah satu manfaat dari sistem ini digunakan pada pengenalan tanda tangan, pengenalan wajah, ataupun per[7]salahan pergerakan obyek pada CCTV.

Perkembangan teknologi di zaman sekarang sangatlah pesat, penggunaan kamera *Closed Circuit Television (CCTV)* pun sangatlah penting dalam kehidupan manusia saat ini. CCTV adalah perangkat video kamera digital yang mengirim sinyal disuatu ruangan untuk memantau suatu kondisi pada tempat tersebut. CCTV banyak digunakan di salah satu tempat seperti sekolah SMK PGRI 4 KEDIRI untuk memantau [7]adanya keamanan atau adanya tindakan tawuran. Perkembangan teknologi di zaman sekarang sangatlah pesat, penggunaan kamera *Closed Circuit Television (CCTV)* pun sangatlah penting dalam kehidupan manusia saat ini. CCTV adalah perangkat video kamera digital yang mengirim sinyal disuatu ruangan untuk memantau suatu kondisi pada tempat tersebut. CCTV banyak digunakan di salah satu tempat seperti sekolah SMK PGRI 4 KEDIRI untuk memantau adanya keamanan atau adanya tindakan tawuran.

CCTV ini belum dapat mendeteksi pergerakan obyek yang maksimal. CCTV yang mendapat cahaya nantinya akan mempengaruhi dari hasil rekaman, apakah bisa terang maupun gelap. Pengolahan citra adalah satu proses yang dapat dilakukan[2]. Penelitian sebelumnya yang berjudul Implementasi Metode *Sharpening* Untuk Memperbaiki kualitas Citra membahas bagaimana kualitas citra pada CCTV dengan menggunakan metode *Sharpening*[3].

[5] Pada penelitian sebelumnya dengan Judul Perbandingan Algoritma SVM Dan SVM Berbasis Partical Swarm Optimization Pada [5]lasifikasi Beras Mekongga, memiliki hasil yaitu beras merupakan [5] bahan makanan pokok paling penting di Indonesia. Di karawang jenis beras Mekongga paling banyak diminati dan unggul dibandingkan dengan yang [5]nnya. Mengklasifikasikan varietas jenis beras dapat dilakuka[5] guna mengidentifikasi jenis dari beras tersebut. Dari hasil penelitian klasifikasi beras mekongga dengan Support Vector Machine dihasilkan nilai akurasi sebesar 46.67% dengan AUC 0.475[4].

Perbandingan penelitian yang dilakukan adalah jika pada penelitian sebelumnya mengarah pada klasifikasi beras mekongga, maka penelitian ini adalah untuk segmentasi pada obyek tangan.

[5] Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Penerapan Metode Particle Swarm Optimization Pada Optimasi Prediksi Pemas[9]n Langsung. Hasil pada penelitian ini adalah Peningkatan akurasi prediksi pemasaran langsung dapat dilakukan dengan

cara melakukan seleksi terhadap atribut, karena seleksi atribut mengurangi dimensi dari data sehingga operasi algoritma data [9]ning dapat berjalan lebih efektif dan lebih cepat. Kemudian dilakukan seleksi atribut dengan menggunakan particle swarm optimization dimana atribut yang semula berjumlah 16 variabel prediktor terpilih 12 atribut yang digunakan[5].

Perbandingan penelitian yang dilakukan adalah apabila penelitian sebelumnya fokus pada optimasi prediksi pemasaran, maka penelitian ini adalah untuk mendeteksi obyek citra pada tangan. [11]

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Seleksi Fitur Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Naive Bayes (Studi Kasus Pada Mahasiswa Universitas Brawijaya [11]ultas Ilmu Computer Gedung A) menjelaskan Sistem presensi mahasiswa pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya masih menggunakan system manual yang sangat rawan disalahgunakan oleh mahasiswa i[24]endiri seperti menitipkan absen pada temannya. Metode optimasi merupakan metode untuk pencarian solusi yang lebih cepat. Sedangkan metode klasifikasi adalah metode yang sangat erat kaitannya dengan hipotesis probabilitas. Perbedaan penelitian yang dilakukan adalah Perbandingan pada penelitian sebelumnya fokus pada seleksi fitur pengenalan pola wajah, maka pada penelitian ini untuk obyek gerakan pada tangan[6].

[1] Pada penelitian sebelumnya dengan judul Perbaikan Citra Gambar Tangan Menggunakan Particle S[1]m Optimization. Hasil pada penelitian ini adalah Salah satu perkembangan teknologi yang sekarang [1]ini cukup pesat adalah pengolahan citra digital. Namun, pada permasalahan umumnya hasil citra dari tangkapan sebuah Closed Circuit Television tampak kurang tajam, jelas dan sulit untuk dipahami oleh manusia ataupun petugas yang memantau CCTV. Untuk identifikasi objek citra gambar tangan[7].

Perbandingan penelitian yang dilakukan adalah apabila penelitian sebelumnya fokus pada perbaikan citra gambar, maka pada penelitian ini adalah untuk segmentasi obyek tangan.

[14] Pada penelitian sebelumnya dengan judul Penerapan Algoritma Particle Swarm Optimization Pada Segmentasi Citra Pengenalan [14]sara Bugis. Hasil pada penelitian ini adalah Aksara Bugis merupakan warisan berharga leluhur Suku [14]gis yang perlu dilestarikan keberadaannya. Bugis terutama bagi kalangan remaja yang kini tidak banyak mengetahuinya[8].

Perbandingan penelitian yang dilakukan adalah Jika penelitian sebelumnya menerapkan pada segmentasi pengenalan aksara bugis, maka [1]elitian ini fokus pada segmentasi obyek pada tangan.

Pada penelitian ini tentang “Segmentasi Metode *Particle Swarm Optimization* Pada Pendeteksi Citra

Tangan” .Sehingga disini peneliti melakukan sebuah penelitian yang nanti bertujuan untuk mendeteksi obyek citra pada CCTV dengan menggunakan metode PSO (*Particle Swarm Optimization*).

2. PEMBAHASAN

2.1 Metode

Metode pada penelitian yang dilakukan menggunakan proses Ekstraksi Ciri terhadap data latih yang digunakan untuk mencocokkan terhadap data uji yang dimasukkan, setelah itu data masukan disegmentasi menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.

2.2 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang disimpan dalam format digital (dalam bentuk file). Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ dimana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Citra dapat dikatakan sebagai citra digital jika citra tersebut disimpan dalam format digital (dalam bentuk file). Citra digital dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra kontinu. Citra adalah angka (*image is just a number*), dari segi estetika, citra atau gambar adalah kumpulan warna yang bisa terlihat indah, memiliki pola, berbentuk abstrak dan lain sebagainya. Citra digital dapat berupa foto udara, penampang lintang (*cross section*) dari suatu benda, gambar wajah, hasil tomografi otak dan lain sebagainya. Dari segi ilmiah, citra adalah gambar 3- dimensi (3D) dari suatu fungsi, biasanya intensitas warna sebagai fungsi spatial x dan y . Di computer warna dapat dinyatakan, misalnya sebagai angka dalam bentuk skala RGB. Karena citra adalah angka, maka citra dapat diproses secara digital[9].

2.3 Grayscale

Citra grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixel-nya,dengan kata lain nilai bagian RED = GREEN =BLUE. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna dari hitam, keabuan, dan putih. Tingkatan keabuan disini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih. Citra grayscale berikut memiliki kedalaman warna 8 bit (256 kombinasi warna keabuan)[10].

Untuk melakukan perubahan suatu gambar full color (RGB) menjadi suatu citra grayscale (gambar keabuan), metode yang umum digunakan, yaitu:

$$(R+ G + B)/3$$

dimana :

R : Unsur warna merah

G : Unsur warna hijau

B : Unsur warna biru

Nilai yang dihasilkan dari persamaan diatas akan diinput ke masing-masing unsur warna dasar citra grayscale[10].

2.4 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra.Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy[11].

Pada penelitian ini, dilakukan ekstraksi ciri warna HSV. Model warna HSV merupakan kepanjangan dari Hue Saturation dan Value. Dari pengertian tersebut pasti memiliki fungsi masing-masing yang berbeda. Hue merupakan suatu ukuran panjang gelombang dari warna utama, hue mempunyai ukuran berkisar antara 0-255.0 mewakili warna merah hingga melalui suatu spektrum kembali bernilai 256 atau kembali menjadi warna merah kembali. Saturation merupakan suatu proses untuk meningkatkan kecerahan warna yang didasari dari jumlah hue murni pada warna akhir. Jika saturation bernilai nol maka warna akhir adalah bukan hue yang terbentuk hanya cahaya putih saja. Jika Saturation bernilai 255 maka tidak ada pencahayaan tambahan pada warna akhir. Value merupakan sebuah ukuran seberapa besar kecerahan dari suatu warna[12].

2.5 Particle Swarm Optimization

Particle Swarm Optimization merupakan metode algoritma pencarian yang menggunakan banyak individu, atau partikel, dikelompokkan dalam segerombolan. Masing- masing partikel ini mewakili solusi kandidat untuk optimasi masalah. Secara konsep, penggunaan pbest dan gbest pada *Particle Swarm Optimization* mirip dengan operasi crossover pada Genetic Algorithm (GA). *Particle Swarm Optimization (PSO)* juga menggunakan konsep nilai fitness, sesuai dengan paradigma komputasi evolusioner[7].

Langkah-langkah algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* dalam penyelesaian suatu masalah adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah partikel yang akan digunakan
2. Menentukan posisi dan kecepatan partikel secara random
3. Evaluasi nilai fitness menggunakan rumus yang telah ditentukan sebelumnya dari masing-masing partikel berdasarkan posisinya
4. Tentukan partikel dengan fitness
5. Pbest awal sama dengan posisi awal

6. Menggunakan Pbest dan Gbest yang ada, perbarui kecepatan partikel dengan rumus berikut :

$$Vt(t) = Vt(t-1)C1R1(XL - Xi(t-1)) + 2R2(XG - Xi(t-1)) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

V = Kecepatan partikel

VI = Kecepatan partikel pada suatu indeks

T = Iterasi ke-t

I = Indeks artikel

X = Posisi Ppartikel

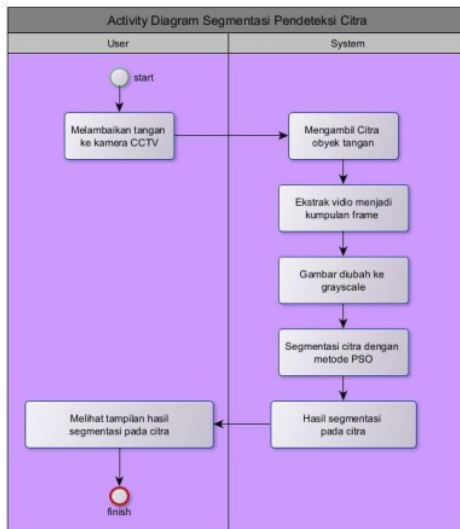
R1 dan R2 = Nilai random dengan range antara 0 sampai 1

C1 dan C2 = Konstanta yang bernilai positif yang biasanya

disebut dengan learning factor

XL = Local best dari suatu partikel

XG = Global best dari seluruh kawanan



Gambar 1. Activity Diagram

Pada Gambar 1 dijelaskan sebagai berikut:

User memulai melambatkan tangan pada kamera CCTV, selanjutnya sistem akan mengambil citra obyek tangan dari kamera, setelah mendeteksi obyek tersebut vidio akan diekstrak dan menjadi kumpulan frame, kemudian gambar akan diubah kedalam grayscale, selanjutnya akan mendeteksi citra tangan dengan menggunakan metode Particle Swarm Optimization, proses yang terakhir adalah

hasil dari pendeteksi citra tersebut. Hasil pada tampilan tersebut berupa citra yang telah disegmentasi menggunakan metode Particle Swarm Optimization.

2.6 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif, berorientasi objek dan semantik yang dinamis. Python memiliki high-level struktur data, dynamic typing dan dynamic binding. Python memiliki sintaks sederhana dan mudah dipelajari untuk penekanan pada kemudahan membaca dan mengurangi biaya perbaikan program. Python mendukung modul dan paket untuk mendorong kemodularan program dan code reuse. Interpreter Python dan standard library-nya tersedia secara gratis untuk semua platform dan dapat secara bebas disebar. Dalam arti lain Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar[13].

2.7 MSE (Mean Square Error)

MSE (Mean Square Error) adalah rata-rata dari kuadrat kesalahan (error) dipergunakan untuk menghitung kesalahan sample datadan tidak dipergunakan untuk estimasi model[14]. Dengan data lain MSE digunakan sebagai penghitungan untuk mengukur nilai error dari program. Semakin kecil nilai error yang ditemukan maka semakin bagus program yang telah dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam segmentasi citra tangan. Skenario uji coba dibagi menjadi 3 dengan data yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Skenario Uji coba

N	Jumlah data yang diambil	Jumlah kriteria citra tangan	Jumlah Data Latih	Jumlah Data Uji
1	5	4	20	40
2	10	4	40	20

3	12	4	48	12
---	----	---	----	----

Data latih digunakan sebagai data rujukan terhadap segmentasi yang sesuai, sedangkan data uji digunakan untuk menguji ketepatan sistem untuk melakukan segmentasi citra tangan. Hasil segmentasi yang diperoleh akan dicatat untuk dibandingkan dan dihitung nilai MSE tiap skenario uji coba.

16

3.1. Hasil Ekstraksi Ciri

Tahap Ekstraksi Ciri digunakan untuk mencari nilai ciri dari setiap citra yang digunakan sebagai data. Contoh nilai ekstraksi ciri dapat ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar	Iteration	Best Fitness	MSE
	0	727.5444	316.908225
	5	52.1636	
	10	14.01267	
	15	4.363235	
	20	2.976539	
	25	1.185856	
	30	0.217581	
	35	0.018061	
	40	0.018061	
	45	0.018061	
	50	0.004525	
	55	0.001766	
	60	0.000572	
	65	0.000572	
	70	0.000118	
	75	0.000038	
	80	0.000001	
	85	0.000001	
	90	0.000001	
95	0		

Gambar 2. Hasil Ekstraksi Ciri

Pada Gambar 2 dijelaskan sebagai berikut : Pada tabel diatas menunjukkan bahwa hasil dari citra tangan yang telah di deteksi dengan metode Particle Swarm Optimization. Dimana pada hasil tersebut menghasilkan iterasi, best fitness dan MSE. Iterasi ini merupakan banyaknya percobaan pada program hingga menemukan nilai yang optimal. Kemudian best fitness digunakan sebagai acuan nilai terbaik atau tertinggi untuk mengoptimasi hingga nilai 0. MSE digunakan sebagai penghitungan untuk menentukan nilai error dalam program. Dengan artian semakin kecil nilai MSE maka semakin baik program yang telah dibuat

3.2. Hasil Pengujian

Dari pengujian segmentasi yang dilakukan pada setiap skenario uji coba yang diawali dari proses ekstraksi ciri kemudian diolah oleh sistem kemudian dilakukan segmentasi menggunakan metode Particle Swarm Optimization, maka didapat hasil dari setiap skenario dan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil skenario uji coba

Skenario ke-	Jumlah total data latih	Jumlah total data uji (t)	Nilai MSE
1	20	40	26.676,88
2	40	20	25.592,15
3	48	12	24.705,83

Dari hasil pengujian tersebut didapatkan MSE segmentasi citra tangan menggunakan metode Particle Swarm Optimization pada setiap skenario uji coba dengan hasil skenario ke-1 mendapat nilai MSE 26.676,88, skenario ke-2 mendapat nilai MSE 25.592,15, skenario ke 3 mendapat nilai MSE 24.705,83.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba segmentasi citra tangan menggunakan metode Particle Swarm Optimization dengan melakukan 3 skenario uji coba mendapat nilai skenario ke-1 dengan MSE 26.676,88, skenario ke-2 mendapat nilai 25.592,15, skenario ke 3 mendapat nilai 24.705,83. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja metode Particle Swarm Optimization memiliki hasil yang lebih baik pada uji coba skenario ke-3 dengan artian data latih yang digunakan lebih banyak dari skenario uji coba yang lain agar sistem dapat melakukan segmentasi yang lebih baik

5. SARAN

Pada penelitian ini pendeteksi citra tangan hanya melakukan segmentasi dengan metode Particle Swarm Optimizarion, untuk selanjutnya pengguna dapat mengembangkan sistem tersebut agar lebih sempurna. Bisa menggunakan proses segmentasi dengan melakukan beberapa metode sebagai perbandingan metode mana yang lebih aktual untuk dilakukan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Purno and W. Wibowo, "Implementasi Teknik Computer Vision Dengan Metode Colored Markers Trajectory Secara Real Time," *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, 2016.
- [2] P. N. Hasanah, "Implementasi Interpolasi Fractal Untuk Pembesaran Skala Pada Citra Screen Capture CCTV," *JURIKA (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1945.
- [3] J. P. Informatika *et al.*, "IMPLEMENTASI METODE SHARPENING UNTUK MEMPERBAIKI," vol. 8, pp. 5–8, 2019.
- [4] T. Informatika, F. I. Komputer, and U. S. Karawang, "Perbandingan Algoritma SVM

- dan SVM Berbasis Particle Swarm Optimization Pada Klasifikasi Beras Mekongga,” vol. 5, no. 2, pp. 102–108.
- [5] Y. E. Achyani, “Penerapan Metode Particle Swarm Optimization Pada Optimasi Prediksi Pemasaran Langsung,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2736.
- [6] S. H. F. Hakim, I. Cholissodin, and A. W. Widodo, “Seleksi Fitur Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Naive Bayes (Studi Kasus Pada Mahasiswa Universitas Brawijaya Fakultas Ilmu Komputer Gedung A),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 10, 2017.
- [7] N¹ L. Khikmah and R. Wulanningrum, “Perbaikan Citra Gambar Tangan Menggunakan Particle Swarm Optimization,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 93–99, 2021.
- [8] K. Kurniati and R. R. Wardana, “Penerapan Algoritma Particle Swarm Optimization pada Segmentasi Citra Pengenalan Aksara Bugis,” *J. Pengemb. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 1, no. 3, 2021, doi: 10.47747/jpsii.v1i3.177.
- [9] C. T. Utari, “Implementasi Algoritma Run Length Encoding Untuk Perancangan Aplikasi Kompresi Dan Dekompresi File Citra,” *J. TIMES*, vol. V, no. 2, pp. 24–31, 2016.
- [10] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, “SEGMENTASI CITRA DIGITAL IKAN MENGGUNAKAN METODE THRESHOLDING,” *J. Ilm. SAINS*, vol. 13, no. 1, 2013, doi: 10.35799/jis.13.1.2013.2057.
- [11] Y. Permadi and . Murinto, “Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik,” *J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1028–1038, 2015, doi: 10.26555/jifo.v9i1.a2044.
- [12] Y. Wibisono, “Penghitungan Jumlah Telur Ikan Gurami Menggunakan Metode Segmentasi Warna dengan Deteksi Warna [39] dan Watershed Transform,” 2015, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/id/eprint/2241%0Ahttp://repository.unmuhjember.ac.id/2241/1/Jurnal.pdf>
- [13] A. N. Syahrudin and T. Kurniawan, “Input Dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python,” *J. Dasar Pemrograman Python STMIK*, no. January, 2018.
- [14] A. S. B. Karno, “Prediksi Data Time Series Saham Bank BRI Dengan Mesin Belajar LSTM (Long ShortTerm Mem[42]),” *J. Inform. Inf. Secur.*, vol. 1, no. 1, 2020, doi: 10.31599/jiforty.v1i1.133.

847 RESTY

ORIGINALITY REPORT

53%

SIMILARITY INDEX

50%

INTERNET SOURCES

25%

PUBLICATIONS

25%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	9%
2	ejournal.stmik-time.ac.id Internet Source	5%
3	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	4%
4	text-id.123dok.com Internet Source	3%
5	ojs.unpkediri.ac.id Internet Source	3%
6	Submitted to Universitas Islam Lamongan Student Paper	2%
7	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id Internet Source	2%
8	repository.ittelkom-pwt.ac.id Internet Source	2%
9	worldwidescience.org Internet Source	2%

10	jurnal.umus.ac.id Internet Source	2%
11	j-ptiik.ub.ac.id Internet Source	1%
12	ecampus.pelitabangsa.ac.id Internet Source	1%
13	jurnal.umk.ac.id Internet Source	1%
14	www.researchgate.net Internet Source	1%
15	slideplayer.info Internet Source	1%
16	repository.its.ac.id Internet Source	1%
17	barracudacomputer.blogspot.com Internet Source	1%
18	www.jurnal.iaii.or.id Internet Source	1%
19	ojs.uajy.ac.id Internet Source	1%
20	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	1%
21	www.igi-global.com Internet Source	1%

22	core.ac.uk Internet Source	1 %
23	ejurnal.ubharajaya.ac.id Internet Source	1 %
24	www.mindopen.nl Internet Source	1 %
25	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source	1 %
26	repository.unika.ac.id Internet Source	1 %
27	cangsfams.wordpress.com Internet Source	1 %
28	ejournal.stikom-db.ac.id Internet Source	1 %
29	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
30	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
31	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
32	Irawansyah, Adiwijaya, Widi Astuti. "Comparative Analysis of Support Vector Machine (SVM) and Random Forest (RF) Classification for Cancer Detection using	<1 %

Microarray", 2021 9th International
Conference on Information and
Communication Technology (ICoICT), 2021

Publication

33

elibrary.unikom.ac.id

Internet Source

<1 %

34

www.tib.eu

Internet Source

<1 %

35

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

36

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

37

journal.ugm.ac.id

Internet Source

<1 %

38

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

39

B T Sumbodo, Suharjiwanto, Kadarso, R
Anggraeni, SR Ika. "Financial Feasibility
Analysis of Gourami Farming in A
Collaborated Business Association System",
IOP Conference Series: Earth and
Environmental Science, 2021

Publication

<1 %

40

Hendra Hendra, Mochammad Abdul Azis,
Suhardjono Suhardjono. "Analisis Prediksi
Kelulusan Mahasiswa Menggunakan

<1 %

Decission Tree Berbasis Particle Swarm Optimization", Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), 2020

Publication

41

docobook.com

Internet Source

<1 %

42

publikasi.mercubuana.ac.id

Internet Source

<1 %

43

L.M. Palanivelu. "Effective image segmentation using Particle Swarm Optimization for image compression in multi application smart cards", 2011 World Congress on Information and Communication Technologies, 12/2011

Publication

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off