

Perbaikan Citra Gambar Tangan Menggunakan *Particle Swarm Optimization*

Nuril Lailatul Khikmah¹, Resty Wulanningrum²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹[*¹nurillaialtulhikmah@gmail.com](mailto:nurillaialtulhikmah@gmail.com), ²resty0601@gmail.com

Abstrak – Salah satu perkembangan teknologi yang sekarang ini cukup pesat adalah pengolahan citra digital. Penggunaan citra biasanya digunakan dalam pengolahan citra biometric, pengenalan tanda tangan, pengenalan wajah ataupun permasalahan pada CCTV. Namun, pada permasalahan umumnya hasil citra dari tangkapan sebuah *Closed Circuit Television (CCTV)* tampak kurang tajam, jelas dan sulit untuk dipahami oleh manusia ataupun petugas yang memantau CCTV. Penelitian ini mempunyai rumusan masalah yaitu bagaimana melakukan perbaikan citra gambar tangan yang menjadi data inputan dan bagaimana menerapkan metode *Particle Swarm Optimization* untuk perbaikan kualitas citra gambar tangan. *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. Pada penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*. Aplikasi ini dibuat dengan pemrograman Python dengan bantuan metode *Particle Swarm Optimization*. Untuk identifikasi objek citra gambar tangan. Pada penelitian ini menguji metode *Particle Swarm Optimization* yang dapat digunakan dalam proses pemaksimalan gambar. Hasil pada penelitian ini menunjukkan Sistem ini dapat menampilkan citra gambar tangan yang lebih tajam dan jelas sehingga berhasil dibangun dengan metode *Particle Swarm Optimization*.

Kata Kunci — Pengolahan citra, *Particle Swarm Optimization*, Pemaksimalan Gambar

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman pengetahuan akan teknologi juga semakin meningkat. Salah satu perkembangan teknologi yang sekarang ini cukup pesat adalah pengolahan citra digital. Pengolahan Citra merupakan proses memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer.[1]. Peningkatan kualitas citra merupakan salah satu proses awal dalam peningkatan kualitas citra.

Pengolahan citra digital mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan kualitas terhadap gambar seperti meningkatkan kontras dan perubahan warna yang lebih tajam. Bisa juga untuk melakukan pemilihan citra ciri yang optimal bertujuan untuk analisis, penyimpanan data dan proses data.

Penggunaan citra biasanya digunakan dalam pengolahan citra *biometric*, pengenalan tanda tangan, pengenalan wajah ataupun permasalahan pada CCTV. CCTV atau *Closed Circuit Television* adalah penggunaan video kamera yang mentransmisikan sinyal atau penyiaran tertuju kepada lingkup perangkat tertentu yakni seperangkat monitor [2]. CCTV difungsikan untuk memantau dan mengirim sinyal video pada suatu ruang yang kemudian sinyal

itu akan diteruskan disebuah layar monitor. Fungsi kamera CCTV adalah untuk memantau keadaan dalam suatu tempat, yang biasanya berkaitan dengan keamanan atau tindak kejahatan. Namun, pada permasalahan umumnya hasil citra dari tangkapan sebuah *Closed Circuit Television (CCTV)* tampak kurang tajam, jelas dan sulit untuk dipahami oleh manusia ataupun petugas yang memantau CCTV.

Pada penelitian kali ini, peneliti ingin melakukan perbaikan objek citra gambar tangan. Perbaikan gambar merupakan proses awal untuk pengolahan citra. Dengan berlatar belakang pada permasalahan hasil citra dari tangkapan sebuah *Closed Circuit Television (CCTV)* yang masih terbilang kurang maksimal, maka dibuatlah suatu sistem yang dapat memperbaiki kualitas gambar pada CCTV dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* sehingga kualitas gambar yang dihasilkan terlihat lebih jelas atau maksimal.

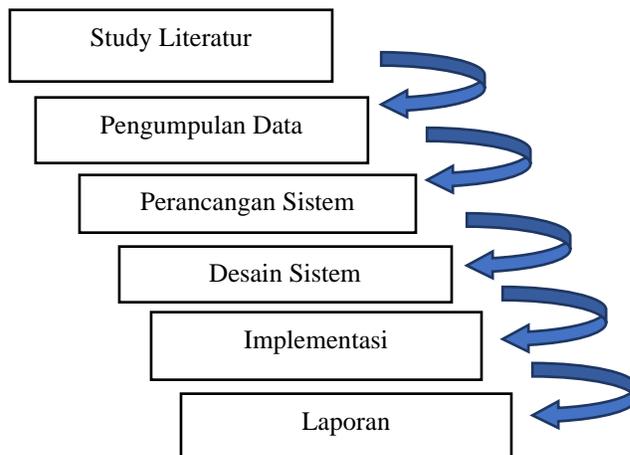
Penelitian ini mempunyai rumusan masalah yaitu bagaimana melakukan perbaikan citra gambar tangan yang menjadi data inputan dan bagaimana menerapkan metode *Particle Swarm Optimization* untuk perbaikan kualitas citra gambar tangan.

Dalam sistem ini memerlukan sistem bahasa yang sederhana, dan mudah dipahami dan mudah

digunakan oleh masyarakat. Oleh sebab itu Metode ini menggunakan bahasa *Python* yang telah digunakan untuk mengembangkan berbagai macam perangkat lunak. *Python* merupakan bahasa pemrograman freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinan atau pendistribusiannya.[3] Oleh karena itu peneliti melakukan “Perbaikan Citra Gambar Tangan Menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization*” dengan bahasa *Python*.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini merupakan pendekatan *System Development Life Cycle* atau Siklus Hidup Sistem paling awal yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mempermudah dalam mengaplikasikan sistem. Alur penelitian ini saling berkait dengan ditunjukkan pada diagram dibawah ini :



Gambar 2.1 Diagram *Waterfall*

2.1 Study Literatur

Pada tahapan study literature ini, peneliti mencari referensi dari beberapa jurnal, artikel maupun karya tulis ilmiah untuk melakukan perbandingan terhadap data-data yang sudah ditemukan dari penelitian terdahulu

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimulai dari studi literatur untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan *Particle Swarm Optimization*. Data tersebut diperoleh dari jurnal maupun karya ilmiah. Selanjutnya pengumpulan data citra merek

didapatkan melalui proses observasi langsung terhadap lingkungan juga pengambilan citra merek terhadap objek tertentu.

Pengambilan objek citra ini dilakukan melalui kamera ponsel secara langsung oleh peneliti. Hal ini dilakukan agar lebih mempermudah untuk peneliti mengumpulkan data yang akan dibutuhkan untuk dimasukkan kedalam sistem.

2.3 Perancangan System

Perancangan sistem digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan sebagai langkah awal dalam merancang sebuah aplikasi. Perancangan pada sistem penelitian ini berdasarkan hasil studi literatur, kemudian dibuat menjadi alur program serta menentukan algoritma yang cocok untuk penelitian ini.

a. Data Input

Data Input merupakan semua data dan perintah yang dimasukkan ke dalam memori komputer untuk selanjutnya di proses lebih lanjut oleh *processor*. Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan data gambar tangan mengepal dan terbuka untuk bahan penelitian. Data citra tangan diperoleh melalui proses foto dari tangan peneliti dan juga beberapa orang disekitar peneliti.

b. Gambaran Proses

Proses pendeteksian citra telapak tangan terbuka dan mengepal dapat dilakukan dengan menggunakan konsep pengolahan citra (*image processing*) seperti algoritma *Particle Swarm Optimization* ini akan digunakan untuk mengecek apakah ada perbedaan antara dua buah *frame* yang sedang dibandingkan.

Apabila terdapat perbedaan, berarti ada pergerakan objek dalam citra *frame* tersebut. Beberapa tahapan yang diperlukan dalam melakukan proses pendeteksian gerakan ini yaitu proses *grayscale*, *binary image*, *segmentasi*, deteksi, pelacakan, pengenalan, dan perhitungan. Kamera yang digunakan untuk mengambil gambar haruslah tidak bergerak.

Prerocessing merupakan proses awal dalam pengolahan citra Pada tahap ini

dilakukan beberapa perubahan pada citra asli untuk memudahkan dalam proses pada tahap selanjutnya. Tahap pertama yang dilakukan dalam *preprocessing* adalah memperkecil ukuran citra. kemudian merubah citra RGB menjadi citra *grayscale*. [4] melalui *grayscale*.

Grayscale adalah teknik yang digunakan untuk mengubah citra berwarna RGB menjadi bentuk grayscale atau tingkat keabuan. [5]

c. *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 [4]. 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.

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 terbaik untuk dijadikan sebagai Gbest
5. Pbest awal sama dengan posisi awal
6. Menggunakan Pbest dan Gbest yang ada, perbarui kecepatan partikel dengan rumus berikut :

$$V_i(t) = V_i(t - 1)C_1R_1(X_i^t - X_i(t - 1)) + C_2R_2(X^G - X_i(t - 1)) \dots \dots \dots (1)$$

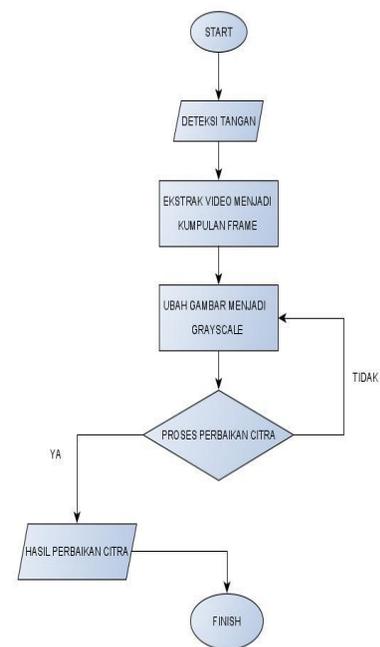
Keterangan :

- V = kecepatan partikel
- V_i = kecepatan partikel pada suatu indeks
- T = iterasi ke-t

- I = indeks partikel
- V = kecepatan partikel
- X = posisi partikel
- R1 dan R2= nilai random dengan range antara 0 sampai 1
- C1 dan C2= konstanta yg bernilai positif yang biasanya disebut sebagai learning factor
- XL = local best dari suatu partikel
- XG = global best dari seluruh kawanannya. [2]

2.4 Desain Sistem

Pembuatan sebuah sistem dimulai dengan pembuatan sebuah desain sistem yang berupa proses *training*, *testing* dan pencocokan. Rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman dan disesuaikan dengan desain sistem yang telah dibuat.



Gambar 2.2 flowchart

Pada gambar 2.2 menjelaskan tentang alur dari sistem pendeteksi citra tangan pada CCTV sehingga dapat mempermudah dalam pendeteksian telapak tangan megepal dan terbuka.

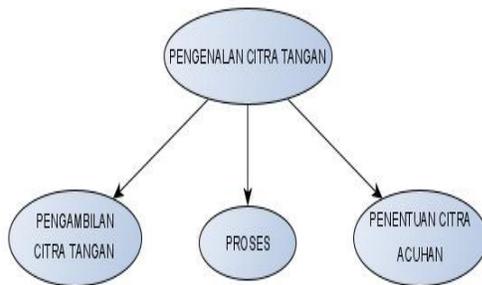
Adapun alur dari sistem tersebut sebagai berikut :

1. Langkah awal dari sistem ini kamera menangkap suatu objek tangan.

2. Objek yang tertangkap oleh kamera akan di ekstrak mejadi sekumpulan *frame*.
3. Warna dari sekumpulan *frame* tersebut akan diubah kedalam warna *grayscale*.
4. Dari sekumpulan *frame* tersebut sistem akan mencari satu gambar telapak tangan yang jelas.
5. Jika sistem tidak berhasil mendeteksi citra tangan tersebut, proses akan kembali kedalam proses *grayscale* untuk memperjelas sekumpulan *frame* tersebut.
6. Jika sistem berhasil medeteksi gambar citra tangan tersebut, maka proses akan selesai.

Gambar 2.3 diagram *konteks*

Pada gambar 2.3 dijelaskan bahwa kamera *CCTV* akan menangkap sebuah gambar citra tangan yang diberikan dari user, setelah itu gambar yang tertangkap oleh kamera *CCTV* tersebut akan diproses untuk mencari hasil tangan terbuka dan mengepal. Dari proses pengecekan citra tangan tersebut akan menampilkan sebuah hasil.



Gambar 2.4 *Data Flow Diagram level 0*

Pada data *flow* diagram level 0 diatas dapat diketahui bahwa pada aplikasi pengenalan citra tangan terdapat 4 buah fungsi yang dimana fungsi-fungsi tersebut adalah fungsi pengambilan gambar, fungsi *preprocessing*, fungsi penentuan citra acuan, dan fungsi pengklasifikasian citra uji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini dibuat dengan pemrograman Python dengan bantuan metode *Partical Swarm Optimization*. Untuk identifikasi objek citra gambar tangan. Pada penelitian ini menguji metode *Partical Swarm Optimization* yang dapat digunakan dalam proses pemaksimalan gambar.

3.1 Perangkat Uji Coba

Perangkat yang digunakan untuk uji coba pada penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk dapat melihat perangkat keras dan perangkat lunak lebih spesifik terdapat pada table 3.1.

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1. Processor : CPU Intel Celeron N4000, up to 2.6GHz	1. Sistem Operasi : Windows 10 Home Single Language 64-bit
2. Memory : Ram 4 GB	2. IDLE : Python 3.9 (64-bit)
3. Kamera : Handphone Oppo Reno 2f	
4. Harddiks : HDD 1000 GB	

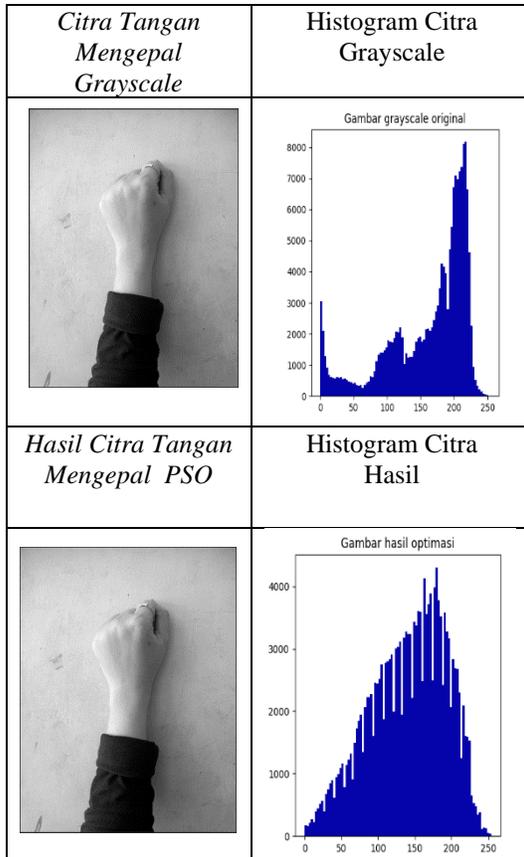
Tabel 3.1 Perangkat Uji Coba

3.2 Pengujian

Bagaian ini membahas hasil pengujian sistem yang telah dibuat oleh peneliti dengan menggunakan data yang diambil secara langsung dengan kamera *handphone*.

1. Uji Coba Pertama.

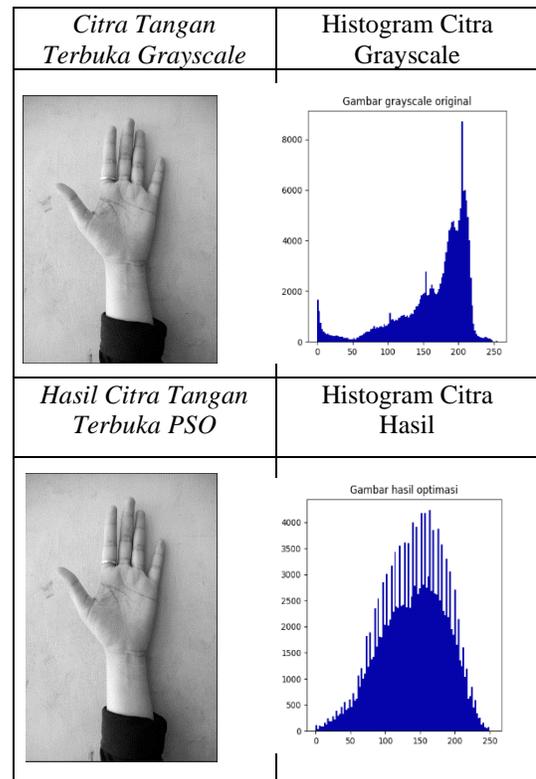
Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan mengepal dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.



Gambar 3.1 Uji Coba Pertama

2. Uji Coba Kedua.

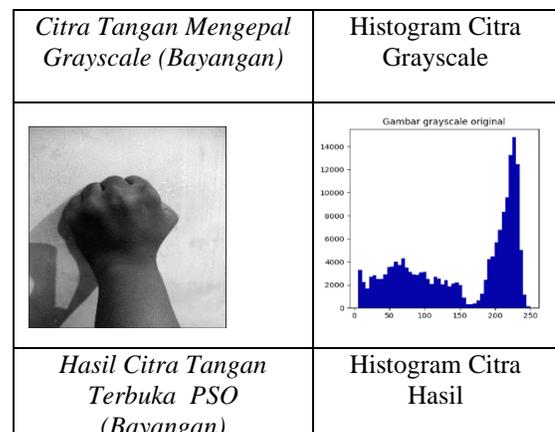
Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan terbuka dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.

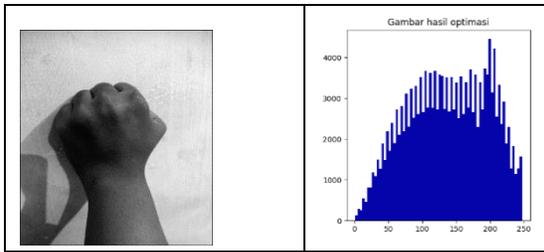


Gambar 3.2 Uji Coba Kedua

3. Uji Coba Ketiga.

Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan mengepal tetapi ada bayangan dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.

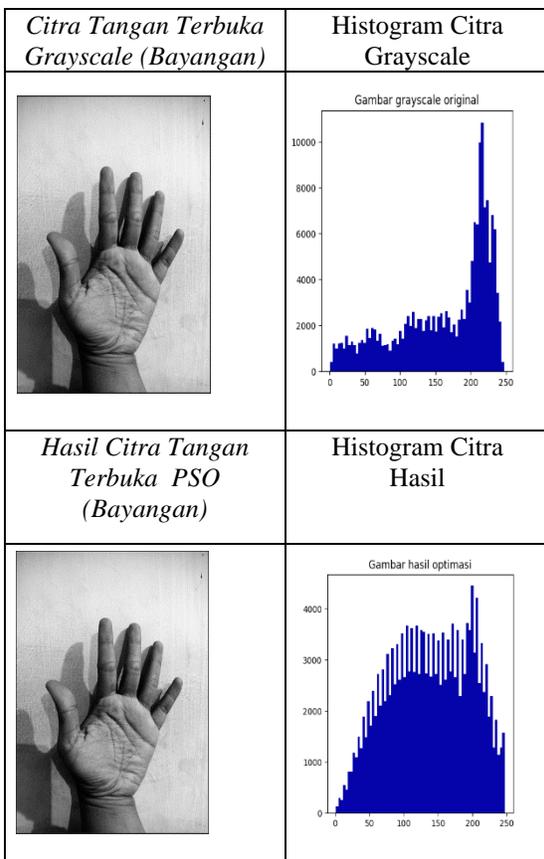




Gambar 3.3 Uji Coba Ketiga

4. Uji Coba Empat.

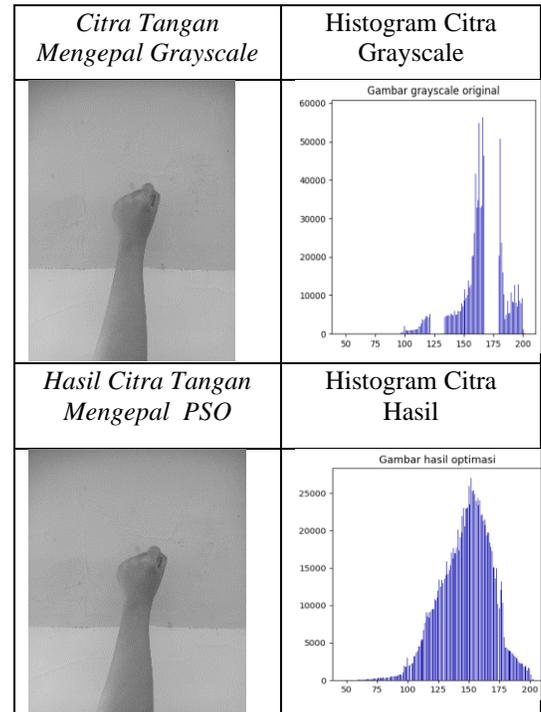
Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan terbuka tetapi ada bayangan dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.



Gambar 3.4 Uji Coba Keempat

5. Uji Coba Kelima

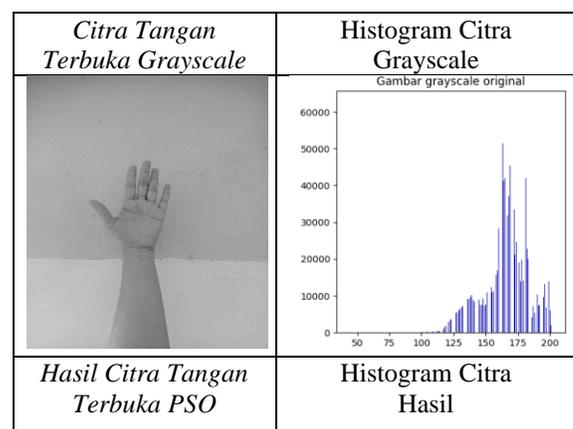
Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan mengepal jarak pengambilan 100 cm dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.

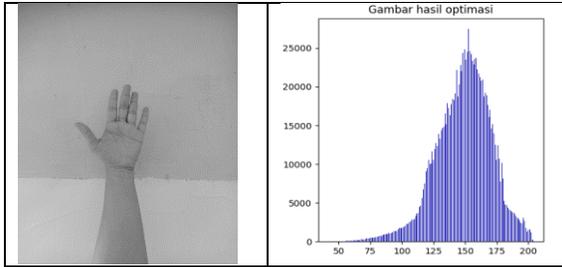


Gambar 3.5 Uji Coba Kelima

6. Uji Coba Enam.

Dilakukan dengan cara mengambil objek gambar tangan terbuka jarak pengambilan 100 cm dengan merubah citra *Grayscale* terlebih dahulu, setelah itu diperbaiki dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*.





Gambar 3.6 Uji Coba Enam

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan dari pembuatan sistem pengolahan citra gambar tangan menggunakan metode Particle Swarm Optimization dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem ini dapat menampilkan citra gambar tangan yang lebih tajam dan jelas sehingga berhasil dibangun dengan metode *Particle Swarm Optimization*.
- b. Dengan dibangunnya sistem perbaikan citra gambar tangan dengan metode *Particle Swarm Optimization* dapat memaksimalkan tampilan citra gambar tangan yang ada di kamera ataupun *CCTV* dan akan mempermudah pengguna dalam menganalisis gambar.

5. SARAN

Sistem perbaikan citra gambar tangan dengan metode *Particle Swarm Optimization* masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, pengguna dapat mengembangkan lebih sistem tersebut agar menjadi sempurna. Adapun saran yang mungkin bisa ditambahkan ke dalam sistem :

1. Dapat mempersingkat proses dalam mengolah data citra gambar tangan.
2. Dapat mengkombinasi beberapa fitur lain sesuai kebutuhan masyarakat.
3. Dapat mengaplikasikan pada *CCTV* yang dibutuhkan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riani, Astri. (2016). Pengolahan Citra Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak di jalan Raya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Informatika*, 1 1.
- [2] Doni , Fahlepi. (2020). Akses Kamera *CCTV* Dari Jarak Jauh Untuk Monitoring Keamanan Dengan Penerapan PSS. *Jurnal Sains dan Manajemen*, 8,1, 2.

- [3] Clinton, Rombang. Sengkey, Rizal. 2019. Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas Berbasis Mini-Komputer *Raspberry Pi*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*.8,183.
- [4] Rasyid, Rafli dkk. (2019) Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Kesalahan Kerja Mesin Industri dengan Metode Learning Vector Quantization. *Jurnal Pekommas*, 4., 2, 133.
- [5] Sugiarti. 2018. Peningkatan Kualitas Citra dengan Metode Fuzzi Possibility distribution. *Jurnal ILKOM*, 10, 101.
- [6] Setiawan, Andre. dkk. (2019). Penerapan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Optimisasi Pembangunan Negara dalam Turn Based Strategy Game Vol.