

**KLASTERISASI PIXEL UNTUK PENGUJIAN KUALITAS
CITRA KOLEKSI FOTO PAHLAWAN MUSEUM MONPERA
DENGAN METODE *K-MEANS* PADA APLIKASI
*AUGMENTED REALITY***



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

Ditho Haversyalapa

2020.11.0024

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

2024



**KLASTERISASI PIXEL UNTUK PENGUJIAN KUALITAS
CITRA KOLEKSI FOTO PAHLAWAN MUSEUM MONPERA
DENGAN METODE *K-MEANS* PADA APLIKASI
*AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

Ditho Haversyalapa

2020.11.0024

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Klasterisasi Pixel Untuk Pengujian Kualitas Citra Koleksi Foto Pahlawan Museum Monpera Dengan Metode *K-Means* Pada Aplikasi *Augmented Reality*

Oleh

Ditho Haversyalapa
NPM : 2020.11.0024

Palembang, 5 Februari 2024

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom
NIK : 2015.01.0132




Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom
NIK : 1999.01.0006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS



Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D
NIK : 2022.01.0315

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

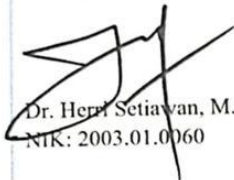
Pada hari Rabu tanggal 31 Januari 2024 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Ditho Haversyalapa
NPM : 2020.11.0024
Judul : Klasterisasi Pixel Untuk Pengujian Kualitas Citra Koleksi Foto Pahlawan Museum Monpera Dengan Metode *K-Means* Pada Aplikasi *Augmented Reality*

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang

Palembang, 1 Februari 2024

Penguji 1,



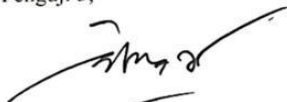
Dr. Herri Setiawan, M.Kom
NIK: 2003.01.0060

Penguji 2,



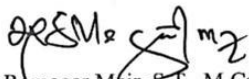
Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Penguji 3,



Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom
NIK: 1999.01.0006

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307



**SURAT KETERANGAN SIAP SIDANG SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (SI)
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Ditho Haversyalapa
NPM : 2020110024
Judul : Klasterisasi Pixel Untuk Perbaikan Kualitas Citra Koleksi Foto Pahlawan
Museum Monpera Dengan Metode *K-Means* Pada Aplikasi *Augmented Reality*

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai melakukan penulisan SKRIPSI dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan untuk mengikuti sidang SKRIPSI.

Palembang, 19 Januari 2024
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom
NIK. 2015.01.0132

Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom
NIK. 1999.01.0006

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK. 2021.01.0307



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Ditho Haversyalapa
NPM : 2020.11.0024
Judul : Klasterisasi Pixel Untuk Pengujian Kualitas Citra Koleksi Foto
Pahlawan Museum Monpera Dengan Metode *K-Means* Pada
Aplikasi *Augmented Reality*

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 1 Februari 2024

Penguji 1,

Dr. Herri Setiawan, M.Kom
NIK: 2003.01.0060

Penguji 2,

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Penguji 3,

Dr. Rendra Gustriansyah, S.T., M.Kom
NIK: 1999.01.0006

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

KLASTERISASI PIXEL UNTUK PENGUJIAN KUALITAS CITRA DENGAN METODE *K-MEANS* KOLEKSI FOTO PAHLAWAN MUSEUM MONPERA PADA APLIKASI *AUGMENTED REALITY*

ABSTRAK

Museum Monpera Palembang adalah sebuah museum yang memiliki koleksi foto-foto pahlawan nasional Indonesia yang berperan dalam perjuangan kemerdekaan. Koleksi ini memiliki nilai historis dan makna yang mendalam bagi masyarakat Indonesia, tetapi beberapa di antaranya sudah terlihat samar dan kabur. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Clustering pixel* yang digabungkan dengan metode *K-Means* pada aplikasi *Augmented Reality* untuk melakukan pengujian kualitas citra pada koleksi foto pahlawan. Penelitian ini menggunakan *algoritma K-Means* yang merupakan salah satu *algoritma partitional* yang didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai *centroid* awalnya. Penelitian ini juga menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android* untuk memberikan pengalaman interaktif kepada pengunjung museum. Hasil pengujian citra menggunakan metode *K-Means* menunjukkan data evaluasi yang melibatkan *Silhouette Score*, *Calinski-Harabasz*, dan *Dunn Index*. Sayangnya, hasil pengujian ini menunjukkan kualitas citra yang buruk. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami dan mengatasi tantangan dalam mempertahankan integritas visual dari koleksi foto pahlawan nasional Indonesia melalui pengembangan teknik pengolahan citra yang lebih efektif dan inovatif menggunakan metode *Clustering pixel* dan *K-Means* dalam konteks *Augmented Reality*.

Kata Kunci: Museum, *Clustering*, *K-Means*, *Augmented Reality*

PIXEL CLUSTERING FOR IMAGE QUALITY TESTING WITH THE K-MEANS METHOD OF PHOTO COLLECTION OF MONPERA MUSEUM HEROES IN AUGMENTED REALITY APPLICATIONS

ABSTRACT

Palembang's Monpera Museum is a museum that has a collection of photographs of Indonesian national heroes who played a role in the struggle for independence. This collection has historical value and deep meaning for Indonesian people, but some of it already looks vague and obscure. This research aims to apply the pixel clustering method combined with the K-Means method in the Augmented Reality application to test image quality in hero photo collections. This research uses the K-Means algorithm which is a partitional algorithm that is based on determining the initial number of groups by defining the initial centroid value. This research also uses Android-based Augmented Reality technology to provide an interactive experience to museum visitors. The results of image testing using the K-Means method show evaluation data involving Silhouette Score, Calinski-Harabasz, and Dunn Index. Unfortunately, the results of this test show poor image quality. Therefore, this research makes an important contribution in understanding and overcoming the challenges in maintaining the visual integrity of the Indonesian national hero photo collection through the development of more effective and innovative image processing techniques using the Pixel Clustering and K-Means methods in the context of Augmented Reality.

Keywords: Museum, Clustering, K-Means, Augmented Reality

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian tepat pada waktunya, tidak lupa juga shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta pengikutnya hingga dan insyaallah kita semua dapat bertemu di surgananti pada akhir zaman.

Proposal penelitian yang penulis buat dengan judul “Klasterisasi Pixel Untuk Perbaikan Kualitas Citra Koleksi Foto Pahlawan Museum Monpera Dengan Metode *K-Means* Pada Aplikasi *Augmented Reality*” disusun guna memenuhi syarat untuk lanjut pada sidang skripsi program studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Terimakasih tidak lupa penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada :

1. Bapak Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Bapak Rudi Heriansyah, ST., M.Eng. Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri.
3. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Indo Global Mandiri.
4. Ibu Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Rendra Gustriyansyah, S.T., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Sains dan Karyawan /Karyawati Universitas Indo Global Mandiri.
7. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan materi maupun moral sehingga penulis bisa menyelesaikan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik beserta saran untuk perbaikan dan pengembangan sangat dibutuhkan. Akhir kata, semoga proposal penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, 29 Januari 2024

Penulis

Ditho Haversyalapa

NPM. 2020.11.0024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN SIAP SIDANG SKRIPSI	v
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II	KAJIAN PUSTAKA	6
2.1	Museum	6
2.2	Pahlawan	6
2.3	Foto	7
2.4	Pengolahan Citra	7
2.5	Klasterisasi (<i>Clustering</i>)	7
2.6	<i>K-Means</i>	8
2.6.1	<i>Euclidean Distance</i>	9
2.6.2	Metode <i>Elbow</i>	9
2.6.3	<i>Silhouette Score</i>	10
2.6.4	<i>Calinski-Harabasz</i>	10
2.6.5	<i>Dunn Index</i>	11
2.7	<i>Python</i>	12
2.8	<i>Augmented Reality</i>	12
2.8.1	Jenis – jenis Metode <i>Augmented Reality</i>	13
2.9	<i>Android</i>	14
2.10	<i>Unity</i>	15
2.10.1	Area kerja pada <i>Unity</i> terdiri dari:	15
2.11	<i>Vuforia SDK</i>	16
2.11.1	<i>Image Target</i>	16
2.12	<i>Prototyping</i>	17
2.13	<i>Rational Unified Process (RUP)</i>	18
2.13.1	Fase <i>RUP (Rational Unified Process)</i>	18
2.14	<i>Black Box Testing</i>	19
2.15	<i>Use Case Diagram</i>	20

2.16 <i>Activity Diagram</i>	21
2.17 <i>Class Diagram</i>	22
2.18 <i>Sequence Diagram</i>	23
2.19 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.1.1 Studi Literatur	27
3.1.2 Observasi.....	27
3.1.3 Wawancara.....	27
3.2 Metodologi Pengembangan Aplikasi	29
3.3 Inception.....	29
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	29
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	30
3.3.3 Kebutuhan Pengguna	30
3.4 Elaboration	31
3.4.1 Use Case.....	31
3.4.2 Use Case Diagram.....	32
3.4.3 Pseudocode Algoritma K – means	33
3.4.4 Activity Diagram.....	33
3.4.5 Class Diagram	34
3.4.6 Sequence Diagram	35
3.4.7 Perancangan Desain Aplikasi.....	36
3.5 Construction	39
3.6 Transition	39
3.7 Data <i>Preprocessing</i>	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Construction	42
4.1.1 Perangkat Keras (Hardware).....	42
4.1.2 Perangkat Lunak (Software)	42
4.2 Implementasi Antar Muka.....	45
4.2.1 Implementasi Objek Antarmuka Menu Aplikasi	45
4.2.2 Implementasi Objek Antarmuka Mulai AR	46
4.2.3 Implementasi Objek Antarmuka List Pahlawan	49
4.3 Transition	53
4.3.1 Tujuan Pengujian	53
4.3.2 Pengujian Klasterisasi <i>K-Means</i>	53
4.3.3 Pengujian Unit Aplikasi	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Gambar Marker	13
Gambar 2. 2 Fase RUP (<i>Rational Unified Process</i>).....	18
Gambar 3. 1 <i>Use Case Diagram</i>	32
Gambar 3. 2 <i>Activity diagram</i> Mulai AR	34
Gambar 3. 3 <i>Class Diagram</i>	35
Gambar 3. 4 <i>Sequence Diagram</i> Mulai AR	35
Gambar 3. 5 Antar Muka <i>Splash Screen</i>	36
Gambar 3. 6 Antar Muka Menu Utama	37
Gambar 3. 7 Antar Muka Menu Mulai AR	37
Gambar 3. 8 Antar Muka Display	38
Gambar 3. 9 Antar Muka List Pahlawan.....	38
Gambar 3. 10 Antar Muka Tentang	39
Gambar 3. 11 <i>Flowchart Data Preprocessing</i>	40
Gambar 3. 12 Data Gambar Foto Pahlawan.....	40
Gambar 3. 13 <i>Cropping</i> Gambar.....	41
Gambar 3. 14 <i>Resize</i> Gambar	41
Gambar 4. 1 Data pada folder	43
Gambar 4. 2 <i>Import Pustaka</i>	43
Gambar 4. 3 Penentuan lokasi folder	43
Gambar 4. 4 Pemrosesan Gambar	44
Gambar 4. 5 Lanjutan Pemrosesan Gambar.....	44
Gambar 4. 6 Inisialisasi <i>K-Means</i>	44
Gambar 4. 7 Koefisien <i>Silhouette</i>	45
Gambar 4. 8 <i>Calinski-Harabasz</i>	45
Gambar 4. 9 Skor <i>Silhouette</i> disimpan dalam <i>CSV</i>	45
Gambar 4. 10 Antar Muka Menu Utama	46
Gambar 4. 11 Antar Muka Mulai AR Pahlawan R. Abubakar	46
Gambar 4. 12 Antar Muka Mulai AR Pahlawan A. Aziz	47
Gambar 4. 13 Antar Muka Mulai AR Pahlawan Drg. Muhammad Isa	47

Gambar 4. 14 Antar Muka Mulai AR Pahlawan M. Saleh	47
Gambar 4. 15 Antar Muka AR Pahlawan M. Said.....	48
Gambar 4. 16 Antar Muka Mulai AR Pahlawan Dr. Adnan Kapau Gani.....	48
Gambar 4. 17 Antar Muka Mulai AR Pahlawan M. Harun	48
Gambar 4. 18 Antar Muka Mulai AR Pahlawan Mr. Sudarman Gandasubrata....	49
Gambar 4. 19 Antar Muka Mulai AR Pahlawan Abdulrozak	49
Gambar 4. 20 Antar Muka List Pahlawan R. Abubakar	50
Gambar 4. 21 Antar Muka List Pahlawan A. Aziz	50
Gambar 4. 22 Antar Muka List Pahlawan Drg. Muhammad Isa	50
Gambar 4. 23 Antar Muka List Pahlawan M. Saleh	51
Gambar 4. 24 Antar Muka List Pahlawan M. Said.....	51
Gambar 4. 25 Antar Muka List Pahlawan Dr. Adnan Kapau Gani	51
Gambar 4. 26 Antar Muka List Pahlawan M. Harun	52
Gambar 4. 27 Antar Muka List Pahlawan Mr. Sudarman Gandasubrata	52
Gambar 4. 28 Antar Muka List Pahlawan Abdulrozak.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Diagram <i>Use Case</i>	20
Tabel 2. 2 Simbol Diagram Aktivitas	22
Tabel 2. 3 Simbol <i>Class Diagram</i>	23
Tabel 2. 4 Simbol Diagram Sekuen	24
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3. 1 Koleksi Foto Pahlawan	28
Tabel 3. 2 Glosarium Kebutuhan Pengguna	30
Tabel 3. 3 Definisi Aktor	31
Tabel 3. 4 Definisi <i>Use Case</i>	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Klasterisasi <i>K-Means</i> untuk k=5	53
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Menu Utama	55
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Menu Mulai AR.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Menu List Pahlawan	56
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Menu Info	57
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Menu <i>About</i>	57
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Terhadap Jarak Deteksi	58
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Terhadap Pencahayaan	59
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Terhadap Sudut Deteksi	59

DAFTAR RUMUS

Rumus (2. 1) Nilai <i>Centroid</i> Baru	9
Rumus (2. 2) <i>Euclidean Distance</i>	9
Rumus (2. 3) <i>Elbow Method</i>	10
Rumus (2. 4) <i>Silhouette Score</i>	10
Rumus (2. 5) <i>Calinski-Harabasz</i>	11
Rumus (2. 6) <i>Dunn Index</i>	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	67
Lampiran 2 Surat Keterangan Siap Sidang Proposal	68
Lampiran 3 Surat Keterangan Revisi Proposal	69
Lampiran 4 Surat Persetujuan Sidang Skripsi	70
Lampiran 5 Kartu Bimbingan.....	71
Lampiran 6 Surat Pernyataan Tidak Plagiat.....	72