

Segmentasi Citra Warna Menggunakan *K-Means Clustering*

*Diajukan untuk Menyusun Skripsi
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*



Oleh:

Rachma Ayudyawati
NIM: 09021181419009

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Segmentasi Citra Warna Menggunakan *K-Means Clustering*

Oleh :

RACHMA AYUDYAWATI

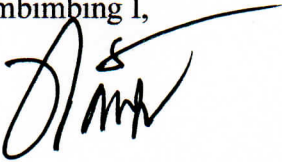
NIM : 09021181419009

Inderalaya, November 2019
Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.
NIPUS. 1671016112890005

Pembimbing I,



Samsuryadi, M.Kom, Ph.D.
NIP. 197102041997021003

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS SIDANG SKRIPSI

Pada hari Jum'at, 8 November 2019 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Rachma Ayudyawati

NIM : 09021181419009

Judul : Segmentasi Citra Warna Menggunakan *K-Means Clustering*

1. Pembimbing I

Samsuryadi, M.Kom., PhD

NIP. 197102041997021003



2. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T

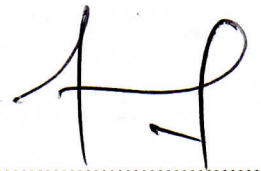
NIPUS. 1671016112890005



3. Penguji I

M. Fachrurrozi, M.T

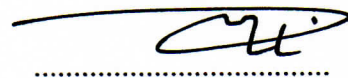
NIP. 198005222008121002



4. Penguji II

Osvari Arsalan, M.T

NIP. 198806282018031001



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP. 197706012009121004



HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachma Ayudyawati
NIM : 09021181419009
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Segmentasi Citra Warna Menggunakan *K-Means Clustering*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 9%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Inderalaya, November 2019



Rachma Ayudyawati

NIM. 09021181419009

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi selama proses penelitian ini dilaksanakan. Secara khusus penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Sutego Efendi dan Yuni Ekowati serta adikku Ridho Pranata yang selalu memberikan do'a, tenaga, waktu, dan memberikan motivasi yang tiada hentinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, M.Kom selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu saya memberikan arahan serta dukungan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.

5. Bapak M. Fachrurrozi, M.T selaku dosen penguji I dan Bapak Osvari Arsalan, M.T selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Bapak Drs. Megah Mulya, M.T, selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Mbak Winda dan Kak Rici selaku admin Jurusan Teknik Informatika.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan.
9. Seluruh staf administrasi dan pegawai yang telah membantu penulis dalam hal administrasi selama proses perkuliahan.
10. Teman-teman Teknik Informatika Reguler angkatan 2014, khususnya Wina, Rosita, Nova, Annisa yang memberikan dukungan, semangat, do'a, dan waktu nya untuk membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Serta untuk Mbak Mei dan Mbak Bella yang juga telah memberikan arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. Untuk Herna dan Mely yang ada untuk bisa dihubungi dan membagikan cerita-cerita mereka, saat penulis lagi "gabut" dan tidak tahu harus melakukan apa.
12. Untuk semua pihak yang telah membantu dan berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penelitian selanjutnya. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, November 2019

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6

BAB II KAJIAN TEORITIS	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Warna.....	II-1
2.2.1 Dasar Warna.....	II-1
2.2.2 Ruang Warna.....	II-2
2.3 Segmentasi Citra Warna	II-7
2.4 K-Means <i>Clustering</i>	II-9
2.5 Evaluasi Kuantitatif Segmentasi Citra Warna.....	II-11
2.6 Penelitian Terkait.....	II-14
2.7 Kesimpulan	II-17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan	III-I
3.2 Pengumpulan Data.....	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-I
3.3.1 Kerangka Kerja.....	III-I
3.3.2 Kriteria Pengujian.....	III-5
3.3.3 Format Data Pengujian	III-5
3.3.4 Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III-6
3.3.5 Pengujian Penelitian dan Analisis Hasil Pengujian serta Membuat Kesimpulan.....	III-6
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-8
3.4.1 Fase Insepsi	III-9

3.4.2 Fase Elaborasi	III-10
3.4.3 Fase Konstruksi	III-10
3.4.4 Fase Transisi.....	III-11
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-12
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-I
4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-2
4.2.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-2
4.2.3 Analisis dan Desain	IV-3
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-4
4.2.3.2 Analisis Transformasi Ruang Warna	IV-6
4.2.3.3 Analisis Segmentasi Citra Menggunakan <i>Kmeans</i> <i>clustering</i>	IV-14
4.2.3.4 Analisis <i>Probability Rand Index</i>	IV-21
4.2.3.5 Desain Perangkat Lunak	IV-26
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-34
4.3.1 Pemodelan Bisnis	IV-34
4.3.1.1 Perancangan Antarmuka.....	IV-34
4.3.1.2 Kebutuhan Sistem	IV-36
4.3.1.3 Diagram <i>Sequence</i>	IV-37
4.4 Fase Konstruksi	IV-43

4.4.1	Diagram Kelas	IV-44
4.4.2	Implementasi	IV-44
4.4.2.1	Implementasi Kelas	IV-44
4.4.2.2	Implementasi Antarmuka	IV-46
4.5	Fase Transisi.....	IV-49
4.5.1	Pemodelan Bisnis	IV-49
4.5.2	Kebutuhan Sistem.....	IV-49
4.5.3	Rencana Pengujian	IV-50
4.5.3.1	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menambahkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-50
4.5.3.2	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengubah ruang warna	IV-50
4.5.3.3	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi HSV	IV-51
4.5.3.4	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi CIELab	IV-51
4.5.3.5	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi YCbCr.....	IV-51
4.5.4	Implementasi	IV-51
4.5.4.1	Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-52
4.5.4.2	Pengujian <i>Use Case</i> Mengubah ruang warna	IV-52
4.5.4.3	Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi HSV...IV-53	

4.5.4.4 Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi CIELab	IV-53
4.5.4.5 Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi YCbCr	IV-54
4.6 Kesimpulan	IV-55
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	V-1
5.1 Pendahuluan	V-I
5.2 Hasil Percobaan Penelitian.....	V-1
5.2.1 Hasil Pengujian Segmentasi citra warna dengan <i>Kmeans clustering</i>	V-1
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-3
5.3.1 Analisis Segmentasi citra warna dengan menggunakan <i>Kmeans clustering</i>	IV-5
5.4 Kesimpulan	IV-6
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1 Pendahuluan	VI-1
6.2 Kesimpulan	VI-1
6.3 Saran	V1-2
DAFTAR PUSTAKA	VII-1
LAMPIRAN	VIII-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
III-1. Tabel Rancangan Tabel Hasil Evaluasi Kuantitatif Segmentasi Citra Warna/ PRI pada ruang warna HSV, CIE L*a*b dan YCbCr dengan menggunakan algoritma <i>K-Means Clustering</i>	III-7
III-2. Tabel Penjadwalan Penelitian dalam bentuk <i>Work Breakdown Structure</i>	III-13
IV-1. Tabel Kebutuhan Fungsional	IV-4
IV-2. Tabel Kebutuhan Non Fungsional	IV-4
IV-3. Tabel Definisi Aktor <i>Use Case</i>	IV-27
IV-4. Tabel Definisi <i>Use Case</i>	IV-27
IV-5. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-28
IV-6. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Mengubah ruang warna.....	IV-29
IV-7. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi HSV	IV-29
IV-8. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi CIELab.....	IV-30
IV-9. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi YCbCr.....	IV-30
IV-10. Tabel Implementasi Kelas.....	IV-44
IV-11 Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-50
IV-12 Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengubah ruang warna.....	IV-50
IV-13 Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi HSV	IV-51
IV-14 Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi CIELab.....	IV-51

IV-15	Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi YCbCr..	IV-51
IV-16	Tabel Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-52
IV-17	Tabel Pengujian <i>Use Case</i> Mengubah ruang warna	IV-52
IV-18	Tabel Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi HSV	IV-53
IV-19	Tabel Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi CIELab	IV-53
IV-20	Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan segmentasi YCbCr..	IV-54
V-1.	Tabel Hasil Pengujian Segmentasi Citra dengan menggunakan <i>Kmeans clustering</i> pada ruang warna HSV, CIELab dan YCbCr	V-2
V-2.	Tabel contoh hasil segmentasi citra warna menggunakan <i>Kmeans</i> pada citra <i>sapi1.jpg</i>	V-4

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
II-1. Gambar Contoh perbandingan citra	II-3
II-2. Gambar Skema ruang warna HSV dalam bentuk kerucut (Acharya dan Ray 2005).....	II-4
II-3. Kerangka algoritma <i>K-Means Clustering</i>	II-11
III-1. Gambar Kerangka Kerja Sistem Citra Warna menggunakan <i>K-Means Clustering</i>	III-2
III-2. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian.....	III-17
III-3. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Dasar Teori yang berkaitan dengan Penelitian dan Menentukan Kriteria Pengujian.....	III-18
III-4. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Insepsi.....	III-18
III-5. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Elaborasi	III-19
III-6. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Konstruksi.....	III-19
III-7. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Transisi	III-20
III-8. Gambar Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian, Analisa Hasil Pengujian Penelitian dan Membuat Kesimpulan.....	III-20
IV-1. Contoh citra warna objek sapi <i>original</i> dan contoh citra <i>ground truth</i> nya	

.....	IV-5
IV-2. Gambar Diagram <i>Use Case</i> Segmentasi citra warna menggunakan <i>K-Means Clustering</i>	IV-26
IV-3. Gambar Diagram Aktivitas Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-31
IV-4. Gambar Diagram Aktivitas Mengubah ruang warna.....	IV-32
IV-5. Gambar Diagram Aktivitas Melakukan segmentasi HSV	IV-32
IV-6. Gambar Diagram Aktivitas Melakukan segmentasi CIELAB	IV-33
IV-7. Gambar Diagram Aktivitas Melakukan segmentasi YCbCr.....	IV-33
IV-8. Gambar Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV-34
IV-9. Gambar Diagram <i>Sequance</i> Memasukkan citra <i>original</i> dan citra <i>ground truth</i>	IV-38
IV-10. Gambar Diagram <i>Sequance</i> Mengubah ruang warna	IV-39
IV-11. Gambar Diagram <i>Sequance</i> Melakukan segmentasi HSV	IV-40
IV-12. Gambar Diagram <i>Sequance</i> Melakukan segmentasi CIELab	IV-41
IV-13. Gambar Diagram <i>Sequance</i> Melakukan segmentasi YCbCr	IV-42
IV-14. Gambar Diagram Kelas.....	IV-44
IV-15. Gambar Antarmuka Perangkat Lunak	IV-46
IV-16. Gambar Antarmuka Masukan Citra <i>original</i>	IV-46
IV-17. Gambar Antarmuka Masukan Citra <i>ground truth</i>	IV-47
IV-18. Gambar Antarmuka Mengubah ruang warna HSV, CIELab dan YCbCr	IV-47

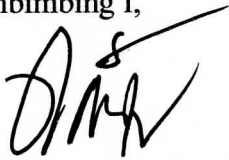
IV-19. Gambar Antarmuka Hasil Segmentasi citra warna HSV	IV-48
IV-20. Gambar Antarmuka Hasil Segmentasi citra warna CIELab	IV-48
IV-21. Gambar Antarmuka Hasil Segmentasi citra warna YCbCr	IV-49

ABSTRACT

This research used HSV, CIELAB and YCbCr color space that transformed from RGB images and color image segmentation with K-Means clustering. Each color space is determined by its chromaticity value, this chromaticity value becomes the input parameter in K-Means. The best segmentation quality is used using Probabilistic Rand Index (PRI), the higher the PRI value, the higher the level of similarity the result of segmentation. The result of segmentation of animal objects that have the highest similarity in the CIELab color space and HSV and YCbCr color space have the same amount of similarity.

Keyword: Color Image Segmentation, Color Space, Chromaticity Value, K-means Clustering, Probability Rand Index (PRI)

Pembimbing I,



Samsuryadi, M.Kom, Ph.D.
NIP. 197102041997021003


Inderalaya, November 2019
Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.
NIPUS. 1671016112890005

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



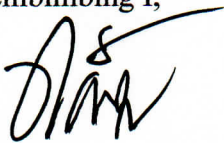

Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan ruang warna HSV, CIELab dan YCbCr yang ditransformasi dari citra RGB dan segmentasi ruang warnanya menggunakan *K-Means clustering*. Setiap ruang warna ditentukan nilai kromatisitasnya, nilai kromatisitas ini menjadi parameter masukan pada *K-Means*. Kualitas segmentasi terbaik diukur menggunakan *Probabilistic Rand Index (PRI)*, semakin tinggi nilai PRI maka tingkat kemiripan hasil segmentasi semakin tinggi. Hasil segmentasi objek hewan yang memiliki kemiripan tertinggi yaitu pada ruang warna CIELab, dan ruang warna HSV dan YCbCr memiliki jumlah kemiripan yang sama.

Kata kunci: Segmentasi Citra Warna, Ruang Warna, Nilai Kromatisitas, *K-mean Clustering*, *Probability Rand Index (PRI)*.

Pembimbing I,



Samsuryadi, M.Kom, Ph.D.
NIP. 197102041997021003

Inderalaya, November 2019
Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.
NIPUS. 1671016112890005

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T
NIP.197706012009121004

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian. Pendahuluan dimulai dengan penjelasan mengenai tantangan dan tujuan proses menemukan pengetahuan baru pada pengolahan citra. Serta penelitian yang berkaitan dengan segmentasi citra warna dengan *K-Means clustering* yang menjadi latar belakang dari penelitian ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Segmentasi citra adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam sistem pengolahan citra dan pengenalan pola. Dalam proses segmentasi, citra digital dibagi berdasarkan wilayah piksel yang memiliki karakteristik yang sama seperti kesamaan pada warna, tekstur dan bentuk. Kesamaan karakteristik ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi objek dan wilayah citra. Segmentasi citra berdasarkan warna menjadi diperhatikan karena citra berwarna dapat menyediakan lebih banyak informasi dibandingkan citra *grayscale* (Mohanty 2013).

Ada dua permasalahan dalam segmentasi citra berdasarkan warna yaitu bagaimana menentukan ruang warna yang tepat untuk digunakan dan metode apa yang seharusnya digunakan dalam segmentasi citra berwarna (Raval, Shukla, dan Shah 2017). Ada berbagai macam ruang warna untuk merepresentasikan warna dan pemilihan ruang warna ini sangat penting karena tiap ruang warna memiliki karakteristiknya masing-masing, tetapi tidak semua ruang warna dapat digunakan untuk pemrosesan warna. Ruang warna RGB (*Red, Green, Blue*) yang banyak digunakan untuk menampilkan warna pada perangkat keras yaitu monitor dan kamera video, namun tidak cocok untuk pemrosesan warna dan segmentasi karena ruang warna ini sensitif terhadap iluminasi/penerangan yang disebabkan oleh tingginya korelasi antar komponen R,G,B, (Cheng et al. 2001). Dalam pemrosesan warna, sangat penting untuk memilih representasi matematika yang memadai warna, sehingga semua fitur warna dapat diproses secara mandiri, atau nilai intensitas terpisah dari nilai kromatisitasnya (Rodriguez et al. 2018). Beberapa ruang warna yang bisa digunakan dalam pengolahan citra warna dan sering digunakan dalam segmentasi seperti pada penelitian Jumb et al. (2014), Rulaningtyas et al. (2015), dan Qiu-yu et al. (2016) yaitu ruang warna HSV (*Hue, Saturation, Value*), CIE L*a*b dan YCbCr.

Kemudian, banyak metode dalam segmentasi citra *grayscale* yang digunakan sebagai metode segmentasi citra warna seperti metode deteksi tepi, *thresholding*, *histogram-thresholding* dan teknik berdasarkan wilayah (*region*). Namun, metode-metode ini tidak selalu berhasil diterapkan pada segmentasi warna, karena metode ini dirancang untuk memproses nilai intensitas tanpa memproses nilai

kromatisitas atau warna aslinya (Rodriguez et al. 2018). Berdasarkan beberapa metode segmentasi citra warna yang ada, menurut Cheng et al. (2001), Raval et al. (2017) dan Rodriguez et al. (2018), segmentasi citra warna berdasarkan *clustering* menjadi metode yang sering digunakan dalam segmentasi citra warna.

Hal ini ditunjukkan pada penelitian Jumb et al. (2014) yang melakukan segmentasi citra warna dengan menggunakan *K-Means clustering* dan *Otsu's Adaptive Thresholding*, Rulaningtyas et al. (2015) melakukan segmentasi citra warna untuk mengidentifikasi citra mikroskopis bakteri TBC (*Mycobacterium Tuberculosis*) dengan menggunakan *K-Means Clustering* berbasis *patch* dan Febrinanto et al. (2018) melakukan segmentasi citra dalam identifikasi penyakit daun jeruk dengan merubah ruang warna RGB menjadi CIE L*a*b dengan algoritma *K-Means clustering*

Dari beberapa algoritma *clustering* yang pernah digunakan pada segmentasi citra, algoritma *K-Means* menjadi salah satu algoritma yang sering digunakan dalam segmentasi citra. Hal ini dikarenakan algoritma *K-Means* mudah untuk diimplementasikan dan mampu mengklaster data besar dengan sangat cepat (Dhanachandra, Mangle, dan Chanu, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini akan menguji berbagai ruang warna citra seperti HSV, CIE L*a*b dan YcbCr dengan algoritma *K-Means clustering* untuk segmentasi citra berwarna pada data citra digital. Ruang warna HSV, CIE L*a*b dan YcbCr digunakan karena dapat memisahkan nilai intensitas dan kromatisitasnya. Nilai kromatisitas penting dalam pemrosesan citra warna

karena nilai inilah yang menunjukkan nilai kemurnian warna. Pengujian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi ruang warna mana saja yang akan sesuai dan memberikan hasil segmentasi terbaik dengan algoritma *K-Means clustering*.

1.3 Rumusan Masalah

Segmentasi citra sangat penting dalam pengolahan citra digital. Segmentasi pada citra berwarna bergantung pada ruang warna dan metode yang dipilih. Sehingga dilakukan pengujian pada berbagai ruang warna menggunakan *K-Means clustering*. Penyelesaian masalah tersebut, di susun menjadi dua pertanyaan penelitian (*Research Question*) sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan berbagai ruang warna yaitu HSV, CIE L^*a^*b dan YcbCr pada algoritma *K-Means clustering*.
2. Seberapa besar kemiripan hasil segmentasi *K-Means clustering* pada berbagai ruang warna dengan *ground truth* yang ditunjukkan dengan hasil evaluasi kuantitatif segmentasi citra warna yaitu *Probability Random Index* (PRI)?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan program segmentasi citra warna pada ruang warna HSV, CIE L^*a^*b dan YcbCr dengan algoritma *K-Means clustering*.

2. Mendapatkan hasil evaluasi kuantitatif segmentasi citra berwarna pada setiap ruang warna tersebut dengan algoritma *K-Means clustering*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Perangkat lunak dapat melakukan segmentasi citra berwarna pada ruang warna HSV, CIE L*a*b dan YcbCr dengan algoritma *K-Means clustering*.
2. Dapat mengetahui ruang warna mana yang memiliki kemiripan yang paling besar dengan *ground truth*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Citra yang digunakan berformat JPG.
2. Ruang warna yang akan digunakan adalah HSV, CIE L*a*b dan YcbCr
3. Data citra sekunder yang digunakan adalah citra objek hewan.
4. Jumlah *cluster* yang diujikan sebanyak 2 *cluster*.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teoritis yang digunakan dalam penelitian ini, seperti definisi segmentasi citra berwarna, berbagai lingkup ruang warna, algoritma *K-Means clustering* dan penelitian terkait lainnya.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada segmentasi citra berwarna. Masing-masing rencana tahapan penelitian yang mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dijelaskan mengenai gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penelitian. Penelitian ini melakukan segmentasi citra berwarna pada data citra natural yang diuji dalam berbagai ruang warna dengan menggunakan algoritma *K-Means clustering*.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, Tinku and Ajoy K. Ray. 2005. *Image Processing Principles and Applications*.
- Agusta, Yudi. 2007. "K-Means – Penerapan, Permasalahan Dan Metode Terkait." 3(Pebruari):47–60.
- Cheng, H. D., X. H. Jiang, Y. Sun, and Jingli Wang. 2001. "Color Image Segmentation : Advances and Prospects." 34(February 2000).
- Dhanachandra, Nameirakpam, Khumanthem Manglem, and Yambem Jina Chanu. 2015. "Image Segmentation Using K -Means Clustering Algorithm and Subtractive Clustering Algorithm." *Procedia - Procedia Computer Science* 54:764–71. Retrieved (<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.06.090>).
- Febrinanto, Falih Gozi, Candra Dewi, dan Anang Tri Wiratno. 2018. "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk." 2(11):5375–83.
- Gonzalez, Rafael C. and Richard E. Woods. 2002. "Digital Image Processing Second Edition." Prentice Hall, New Jarsey, United States of America.
- Jumb, Vijay, Mandar Sohani, and Avinash Shrivastava. 2014. "Color Image Segmentation Using K-Means Clustering and Otsu'S Adaptive Thresholding." (9):72–76.
- Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2013. *Teori Dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Andi Publisher. Yogyakarta. Indonesia.
- Khan, A., Jaffar, M. A., 2015. Genetic algorithm and self organizing map based fuzzy hybrid intelligent method for color image segmentation. *Applied soft computing* 32, 300–310.
- Liu, Jianqing and Yee-hong Yang. 1994. "Multiresolution Color Image." 16(7).
- M´ujica-Vargas, D., Gallegos-Funes, F. J., Rosales-Silva, A. J., 2013. A fuzzy clustering algorithm with spatial robust estimation constraint for noisy color image segmentation. *Pattern Recognition Letters* 34 (4), 400–413.
- Mohanty, Amrita. 2013. "Analysis of Color Images Using Cluster Based Segmentation Techniques." 79(2):42–47.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika, Bandung, Indonesia
- Pham, Van Huy and Byung Ryong. 2015. "An Image Segmentation Approach for Fruit Defect Detection Using K-Means Clustering and Graph-Based Algorithm." 25–33.

- Plataniotis, K. N. and A. Venetsanopoulos. 2000. *Color Image Processing and Applications*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, Germany.
- Pratt, William K. 2002. *Digital Image Processing*. John Wiley & Sons, Inc, Los Altos, California, United States of America.
- Pressman, R. S. 2005. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Palgrave Macmilan.
- Qiu-yu, Zhang, Lu Jun-chi, Zhang Mo-yi, Duan Hong-xiang, and Lv Lu. 2016. "Hand Gesture Segmentation Method Based on YCbCr Color Space and K-Means Clustering." (May 2015).
- Raval, Khushbu, Ravi Shukla, and Ankit K. Shah. 2017. "Color Image Segmentation Using FCM Clustering Technique in RGB , L * a * B , HSV , YIQ Color Spaces." (May).
- Rodriguez, Lisbeth, Farid Gracia-Lamont, Jair Cervantes, and Asdrubal Lopez. 2018. "Segmentation of Images by Color Features: A Survey."
- Rulaningtyas, Riries, Andriyan B. Suksmono, Tati L. R. Mengko, and G. A. Putri Saptawati. 2015. "Segmentasi Citra Berwarna Dengan Menggunakan Metode Clustering Berbasis Patch Untuk Identifikasi Mycobacterium Tuberculosis."
- Rulaningtyas, Riries, Andriyan B. Suksmono, Tati L. R. Mengko, and G. A. Putri Saptawati. 2015. "Segmentasi Citra Berwarna Dengan Menggunakan Metode Clustering Berbasis Patch Untuk Identifikasi Mycobacterium Tuberculosis."
- R. Unnikrishnan, C. Pantofaru and M. Hebert. 2005. "A Measure for Objective Evaluation of Image Segmentation Algorithms," *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05) - Workshops*, San Diego, CA, USA, 2005, pp. 34-34.