

**PERBANDINGAN SEGMENTASI CITRA PSORIASIS
MENGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING*
DAN ALGORITMA *THRESHOLDING***



TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Strata 2 (S2)

WITRIANA ENDAH PANGESTI

14002248

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

NUSA MANDIRI

JAKARTA

2020

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Witriana Endah Pangesti

NIM : 14002248

Program Studi : Ilmu Komputer

Jenjang : Strata Dua (S2)

Konsentrasi : Image Processing

Dengan ini menyatakan bahwa tesis yang telah saya buat dengan judul: “Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding” adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang kutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tesis belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tesis yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Program Studi Ilmu Komputer (S2) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri dicabut/dibatalkan.

Jakarta, 04 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Witriana Endah Pangesti

HALAMAN PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Witriana Endah Pangesti
NIM : 14002248
Program Studi : Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : Image Processing
Judul Tesis : Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan
Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding

Telah dipertahankan pada periode 2020-1 dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Studi Ilmu Komputer (S2) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri).

Jakarta, 18 Agustus 2020

PEMBIMBING TESIS

Pembimbing I : Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom



Pembimbing II : Nita Merlina, M.Kom



DEWAN PENGUJI

Penguji I : Dr. Windu Gata, M.Kom



Penguji II : Dr. Agus Subekti, M.T



Penguji III/
Pembimbing I : Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Dimana tesis ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul tesis, yang penulis ambil sebagai berikut “Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding”.

Tujuan penulisan tesis ini dibuat sebagai salah satu untuk mendapatkan gelar Ilmu Komputer (S2) (M.Kom) pada Program Studi Ilmu Komputer (S2) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari semua pihak dalam pembuatan tesis ini, maka penulis tidak dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Untuk itu ijinkanlah penulis pada kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dwiza Riana, S.Si., MM., M.Kom selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri sekaligus pembimbing pertama penulis yang telah setulus hati membimbing, mengarahkan, dan menyumbangkan ide, waktu, serta tenaganya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Nita Merlina, M.Kom selaku pembimbing kedua yang turut membantu membimbing, mengarahkan, dan menyumbangkan ide, waktu, serta tenaganya dalam membimbing penulis
3. Yayasan Bina Sarana Informatika yang telah memberi kesempatan penulis untuk menyelesaikan studi sampai dengan S2.
4. Orang tua tercinta yang sepenuh hati memberikan dukungan materi maupun moril, sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis ini tepat waktu.
5. Keluarga besar yang telah memberikan semangat untuk penulis menyelesaikan tesis ini tepat waktu.
6. Rekan Karyawan di Universitas Bina Sarana yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis.
7. Sahabat kelapa Ijo yang turut membantu dalam memberikan motivasi untuk menyelesaikan tesis ini tepat waktu.

8. Muhammad Hasan yang telah rela meluangkan waktu membantu penulis dalam menyelesaikan program dalam tesis ini.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk penulis sebutkan satu persatu sehingga terwujudnya penulisan tesis ini. Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah yang penulis hasilkan untuk masa yang akan datang.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 04 Agustus 2020

Penulis

Witriana Endah Pangesti

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Witriana Endah Pangesti

NIM : 14002248

Program Studi : Ilmu Komputer

Jenjang : Strata Dua (S2)

Konsentrasi : Image Processing

Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Program Studi Ilmu Komputer (S2) Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri) **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah kami yang berjudul : “Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding” beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini pihak STMIK Nusa Mandiri berhak menyimpan, mengalih-media atau bentuk-kan, mengelolaannya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak STMIK Nusa Mandiri, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini . Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 04 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Witriana Endah Pangesti

ABSTRAK

Nama : Witriana Endah Pangesti
NIM : 14002248
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : *Image Processing*
Judul : “Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding”

Kulit merupakan salah satu bagian terpenting dalam organ tubuh manusia. Namun karena letaknya pada bagian luar tubuh maka kulit rentan mengalami penyakit, salah satu penyakit yang paling berbahaya adalah penyakit *psoriasis*. *Psoriasis* adalah penyakit kulit *inflamasi* kronis yang ditandai dengan lesi khas berupa plak, *eritematous*, dan sisik tebal. Dalam penelitian ini menggunakan dua kluster penyakit *psoriasis* yaitu kluster *Chronic Plaque psoriasis* dan *Guttate Psoriasis*. Dimana dataset yang didapatkan adalah dataset *public* dan selanjutnya masuk pada tahap *cropping* dan di peroleh sebanyak 71 dataset citra *psoriasis*. Penelitian ini melakukan perbandingan algoritma antara algoritma *k-means clustering* dan algoritma *thresholding*, dengan pengujian menggunakan hasil nilai dari ekstrasi ciri GLCM dengan meilihat 4 fitur bentuk yaitu *contrast*, *correlation*, *energy*, *homogeneity* yang selanjutnya diolah menggunakan aplikasi weka dengan metode *J48 classifier* dalam menentukan akurasi terbaik dan mendapatkan pohon keputusan. Hasil yang diperoleh adalah *k-means clustering* merupakan algoritma terbaik dalam mengsegmentasi citra *psoriasis* yaitu sebesar 79%, dibandingkan algoritma *thresholding* yaitu sebesar 61% saja.

Kata kunci: *Psoriasis, K-Means Clustering, GLCM, J48 Classifier, Thresholding*

ABSTRACT

Nama : Witriana Endah Pangesti
NIM : 14002248
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : *Image Processing*
Judul : “Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding”

The skin is one of the most important parts in the organs of the human body. However, due to its location outside the body, the skin is vulnerable to disease, one of the most dangerous diseases is psoriasis. Psoriasis is a chronic inflammatory skin disease characterized by typical lesions in the form of plaque, erythematous, and thick scales. In this study using two clusters of psoriasis, that is Chronic Plaque psoriasis and Guttate Psoriasis. Where the dataset obtained is a public dataset and then entered in the planting stage and obtained as many as 71 psoriasis image datasets. This study compares the algorithm between the k-means cluster algorithm and the thresholding algorithm, by testing using the extraction of GLCM feature values by looking at 4 shape features namely contrast, correlation, energy, homogeneity which are then processed using the Weka application, with the J48 classifier method in determining the best accuracy and getting a decision tree. The results obtained are k-means clustering is the best algorithm for segmenting psoriasis images which are 79%, compared to the thresholding algorithm which is only 61%.

keywords: Psoriasis, K-Means Clustering, GLCM, J48 Classifier, Thresholding

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN PEMIKIRAN	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. <i>Psoriasis</i>	5
2.1.2. <i>Resize</i>	5
2.1.3. <i>Konversi Warna L*a*b</i>	5
2.1.4. <i>Segmentasi</i>	6
2.1.5. <i>K-Means Clustering</i>	6
2.1.4. <i>Algoritma Thresholding</i>	7
2.1.7. <i>GLCM (Gray-Level Co-Occurrence Matrix)</i>	7
2.1.8. <i>J48 Classifier</i>	9
2.2. Tinjauan Studi.....	10
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Pengumpulan Database dan <i>Resize Citra</i>	14
3.2. <i>Konversi Citra</i>	14
3.3. <i>Data Training dan Testing</i>	15
3.4. <i>Segmentasi Algoritma K-Means Clustering dan Segmentasi Algoritma Thresholding</i>	20
3.5. <i>Ekstrasi Ciri GLCM</i>	22
3.6. <i>Klasifikasi Akurasi Segmentasi Terbaik</i>	22
3.7. <i>Implementasi Klasifikasi dan Hasil</i>	22
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. <i>Pengumpulan Database dan Resize Citra</i>	23

4.2. Hasil Konversi Warna L*a*b	23
4.3. Hasil Segmentasi Algoritma K-Means Clustering	25
4.4. Hasil Segmentasi Algoritma Thresholding	26
4.5. Hasil Ekstrasi Ciri GLCM (<i>Gray-Level Co-Occurrence Matrix</i>)	27
4.6. Hasil Klasifikasi Akurasi Segmentasi Terbaik	31
4.7. Implementasi dan Hasil	34

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LEMBAR KONSULTASI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya	11
Tabel 3.1 Data <i>Training</i> Citra <i>Psoriasis</i>	15
Tabel 3.2 Data <i>Testing</i> Citra <i>Psoriasis</i>	18
Tabel 3.3 Contoh Segmentasi Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	20
Tabel 3.4 Contoh Segmentasi Algoritma <i>Thresholding</i>	21
Tabel 4.1 Hasil <i>Resize</i>	23
Tabel 4.2 Hasil GUI Konversi Warna	24
Tabel 4.2 Hasil Konversi Warna	24
Tabel 4.3 Nilai GLCM <i>K-Means Clustering</i>	28
Tabel 4.4 Nilai GLCM <i>Thresholding</i>	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Sudut Arah yang Menentukan Kedekatan untuk Mendapatkan GLCM.	8
Gambar 3.1 Model Desai Penelitian	13
Gambar 3.2 Konversi Citra RGB Menjadi L^*a^*b	14
Gambar 4.1 Hasil Konversi Warna	24
Gambar 4.2 Hasil Segmentasi <i>K-Means Clustering</i>	26
Gambar 4.3 Hasil Segmentasi <i>Thresholding</i>	27
Gambar 4.4 Hasil Akurasi <i>K-Means Clustering</i>	31
Gambar 4.5 Hasil Akurasi <i>Algoritma Threshold</i>	32
Gambar 4.6 Pohon Keputusan <i>Decision Tree J48 Classifier</i>	33
Gambar 4.7 Form Klasifikasi	34
Gambar 4.8 Hasil Form Klasifikasi Menu Buka Citra	35
Gambar 4.9 Hasil Form Klasifikasi Menu Citra L^*a^*b	36
Gambar 4.10 Hasil Form Klasifikasi Menu Segmentasi	36
Gambar 4.11 Hasil Form Klasifikasi Menu Ekstrasi Fitur	37
Gambar 4.12 Hasil Form Klasifikasi Menu Hasil Klasifikasi	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Database Citra <i>Psoriasis</i>	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kulit merupakan salah satu bagian terpenting dalam organ tubuh manusia. Hal ini disebabkan karena kulit berfungsi sebagai organ paling luar yang menutupi hampir seluruh permukaan tubuh, dan melindungi tubuh dari lingkungan hidup sekitar [1]. Namun, karena letaknya pada bagian luar tubuh maka kulit rentan mengalami penyakit, salah satu penyakit yang paling berbahaya adalah Psoriasis

Psoriasis di kategorikan sebagai *Noncommunicable Disease (NCD)*, merupakan penyakit kronis, menyakitkan, menodai dan melumpuhkan dan belum ada obat hingga saat ini sehingga mempengaruhi kualitas hidup yang menderita psoriasis[2]. Penyakit ini juga dapat terjadi pada usia berapa pun, dan paling umum pada kelompok usia 50 – 69 tahun. Prevalensi dilaporkan psoriasis di negara berkisar antara 0,09% dan 11,4%, membuat psoriasis menjadi masalah kesehatan yang serius[2].

Psoriasis adalah penyakit kulit inflamasi kronis yang ditandai dengan plak merah berbatas tegas tertutup skuama tebal sebagai akibat dari gangguan proliferasi dan diferensiasi epidermis[3]. Psoriasis vulgaris ditandai dengan lesi khas berupa plak, eritematous, dan sisik tebal yang terdistribusikan dengan tendensi simetris[3].

Chronic plaque psoriasis akan terlihat sebagai area kulit yang kecil hingga besar, berbatas tegas, merah, bersisik dan menebal. Ini kemungkinan besar mempengaruhi bagian tubuh di siku, lutut, dan punggung bagian bawah tetapi mungkin akan timbul pada bagian tubuh mana pun. Psoriasis guttate adalah varian dengan onset akut plak eritematosa kecil. Ini biasanya mempengaruhi anak-anak atau remaja, dan sering dipicu oleh infeksi *streptokokus* grup-A tonsil. Sekitar sepertiga dari pasien dengan psoriasis guttate akan mengembangkan psoriasis plak sepanjang masa dewasa mereka [4].

Karena *psoriasis* adalah penyakit kronis, penting untuk melacak kondisi pasien untuk memilih perawatan yang tepat. Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian mengenai penyakit psoriasis ini dengan berjudul *Segmentation of Psoriasis Vulgaris Images Using Multiresolution-Based*

Program studi Ilmu Komputer (S2) STMIK Nusa Mandiri

Orthogonal Subspace Technique. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada segmentasi citra psoriasis dengan metode segmentasi MSSC (*multiresolution-based signature subspace classifier*) dan menggunakan metode *fuzzy texture spectrum* dan *2-D fuzzy color* untuk histogram. Judul penelitian kedua adalah *image quantization in psoriasis using k-mean clustering* yang di terbitkan pada Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan, di Yogyakarta pada tanggal 13 Desember 2018. Pada penelitian ini peneliti menggunakan pengolahan citra menggunakan algoritma *K-Mean Clustering* dengan menentukan 3 buah kluster yaitu klusterisasi citra perut, klusterisasi citra kaki, dan klusterisasi citra tangan. Setiap kluster diwakili oleh Mean (centroid) dan varian yang sesuai dengan titik. Histogram pada citra menunjukkan jumlah frekuensi piksel dari citra psoriasis.

Berdasarkan rincian dijelaskan diatas, penelitian ini mengusulkan mengenai perbandingan segmentasi citra psoriasis menggunakan algoritma *k-means clustering* dan algoritma *thresholding*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang metode segmentasi mana yang paling baik untuk mensegmentasi wilayah kulit secara otomatis agar wilayah yang memiliki *vulgaris psoriasis* kemudian dapat diidentifikasi jenis penyakitnya yang diderita pada pasien. Dengan di buktikan melalui nilai akurasi dari analisis tekstur citra menggunakan metode *J.48 classifier Decision Tree* untuk selanjutnya diimplementasikan menggunakan GUI Matlab untuk identifikasi penyakit *psoriasis*.

Dalam Penelitian ini peneliti menggunakan dataset dari website <https://dermnetnz.org/image-library/>. Dataset selanjutnya di download dan dilakukan proses *cropping* dan *resize*, sehingga untuk penelitian ini didapatkan dataset sebanyak 71 citra psoriasis.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah algoritma *K-Means Clustering* dapat melakukan segmentasi terhadap citra psoriasis yang ada pada kulit manusia?

2. Apakah algoritma *Thresholding* dapat melakukan segmentasi terhadap citra psoriasis yang ada pada kulit manusia?
3. Manakah antara algoritma *K-Means Clustering* dan Algoritma *Thresholding* yang lebih baik dalam proses segmentasi citra psoriasis?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai tekstur dengan menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) pada citra psoriasis.
2. Melakukan perbandingan antara algoritma *k-means clustering* dan algoritma *thresholding* dalam mensegmentasi citra psoriasis yang ada pada kulit manusia dengan mencari akurasi citra menggunakan metode *Decision Tree J48 Classifier*.
3. Mencari hasil identifikasi citra psoriasis dengan baik dan tepat.

Tujuan penulisan laporan tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Studi Ilmu Komputer (S2) STMIK Nusa Mandiri.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup permasalahan yang ada pada penelitian ini guna membatasi pembahasan yang penulis lakukan adalah perbandingan algoritma *K-Means Clustering* dan algoritma *Thresholding* bertujuan untuk mengsegmentasi citra psoriasis. Analisis tekstur yang digunakan adalah dengan metode GLCM. Langkah selanjutnya menghitung akurasi citra dari kedua metode yang dibandingkan menggunakan metode *J.48 classifier Decision Tree* dengan aplikasi WEKA, Data yang digunakan adalah citra *public*. Aplikasi dikembangkan menggunakan MATLAB.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini berisi gambaran secara umum pada masing-masing bab, yang terdiri dari bab pendahuluan, landasan teori, metode penelitian, hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan dan saran.

BAB I Pendahuluan

Bab pendahuluan membahas tentang latar belakang dari penelitian dan melakukan perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian, selain itu dibahas juga mengenai tujuan dilakukannya penelitian, ruang lingkup, kontribusi penelitian, serta manfaat dari penelitian.

BAB II Landasan Teori

Bab landasan teori mengupas tentang tinjauan studi yaitu membahas penelitian sebelumnya yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian sebelumnya dan membahas tentang landasan teori terkait penelitian yang dilakukan.

BAB III Metode Penelitian

Bab Metode Penelitian ini berisi tentang penjelasan mengenai perancangan penelitian diantaranya adalah metode pengumpulan data, metode yang diusulkan, eksperimen dan pengujian metode serta evaluasi dan validasi hasil.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab hasil penelitian dan pembahasan membahas tentang hasil penelitian berupa hasil dari segmentasi, nilai tekstur yang dihasilkan oleh metode analisa tekstur, implementasi rule, akurasi awal yang dihasilkan oleh rule, implementasi *rule* dengan program dan hasil keseluruhan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab kesimpulan dan saran berisi tentang ringkasan akhir dari penelitian serta saran-saran yang diberikan untuk mengembangkan penelitian.

BAB II

LANDASAN PEMIKIRAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Bagian ini menguraikan mengenai teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini. Mulai dari teknik pengolahan citra hingga algoritma apa saja yang penulis gunakan dalam penelitian segmentasi citra *psoriasis*. Beberapa teori dan algoritma yang digunakan:

2.1.1 Psoriasis

Citra *psoriasis* di dapatkan melalui melalui website <https://dermnetz.org>. *Psoriasis* merupakan suatu penyakit inflamasi kronis yang diperantarai oleh sistem imun dengan penyebab multifaktor [5]. *Psoriasis* adalah penyakit autoimun bersifat kronik dan residif dengan tanda bercak-bercak eritema batas tegas disertai skuama berlapis dan transparan. Hal ini terjadi karena adanya percepatan pertukaran sel epidermis atau proses keratinisasi yang lebih cepat [6].

Psoriasis adalah penyakit kulit yang umum, kronis, inflamasi, dan proliferasif, yang ditandai dengan peningkatan aktivitas sel pembantu T dan terkait dengan metabolisme lipid abnormal [7]. Psoriasis adalah penyakit kulit inflamasi dan kronis yang mempengaruhi 3-5/1 persen dari populasi dunia [8].

2.1.2 Resize

Resizing merupakan proses untuk melakukan perubahan luas dari citra menjadi lebih besar ataupun lebih kecil dari ukuran aslinya, dengan melakukan perubahan terhadap ukuran dapat mengakibatkan pergeseran pada nilai warna sehingga mengubah konten digital yang ada didalamnya [9].

2.1.3 Konversi Warna L*a*b

Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar (Red, Green, Blue) [10]. Setiap warna dasar menggunakan penyimpanan 8 bit = 1 byte, yang berarti setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 255 warna. Berarti setiap piksel mempunyai kombinasi warna sebanyak

16 juta warna lebih. Itulah sebabnya format ini dinamakan true color karena mempunyai jumlah warna yang cukup besar sehingga bisa dikatakan hampir mencakup semua warna di alam [10]. Ruang warna L*a*B* merupakan singkatan dari Luminance (kecerahan) serta A dan B yang merupakan komponen berwarna. Menurut model L*a*b, A di representasikan antara hijau ke merah dan B antara biru ke kuning. Model L*a*b* dirancang untuk menjadi model yang independen atau dengan kata lain dapat menangani warna terlepas dari perangkat tertentu seperti printer, monitor, atau komputer [9].

2.1.4 Segmentasi Citra

Segmentasi citra memiliki arti membagi citra menjadi beberapa grup pixel dengan antara masing-masing grup memiliki kontras yang tinggi dan pada satu grup memiliki kesamaan yang tinggi [9]. Segmentasi citra, yaitu membagi citra menjadi segmen-segmen atau objek-objek berdasarkan homogenitas karakteristik piksel-pikselya. Segmen-segmen ini selanjutnya menjadi unit analisis dalam menghitung nilai value warna [11].

2.1.5 K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* mengelompokkan objek menjadi K kluster[10]. Metode ini akan mencari pusat kluster dan batas-batas kluster melalui proses perulangan (*iterative*). Kedekatan atau kemiripan (*similarity*) suatu objek dengan objek lain atau dengan pusat kluster dihitung dengan menggunakan fungsi jarak. Pada umumnya *K-Means* menggunakan jarak *Euclidean* untuk menghitung kemiripan tersebut. Berikut merupakan langkah-langkah algoritma *KMeans* [10]:

- a. Inisialisasi K pusat kluster adalah $z_1(1), z_2(1), \dots, z_k(1)$. Pusat-pusat kluster ini biasanya dipilih secara sembarang dari sekumpulan data yang akan dikelompokkan.
- b. Pada iterasi ke-k didistribusikan sampel data $\{x\}$ diantara K domain kluster, dengan menggunakan hubungan sebagai berikut :

$$x \in S_j(k) \text{ if } \|x - S_j(k)\| < \|x - S_i(k)\| \quad (1)$$

Untuk semua $i = 1, 2, \dots, K$, $i \neq j$, dengan $S_j(k)$ menyatakan himpunan sampel dengan pusat kluster adalah $z_j(k)$.

- c. Dari hasil pada langkah 2, hitung pusat-pusat kluster baru $z_j(k+1)$, $j = 1, 2, \dots, K$, sehingga jumlah seluruh jarak dari semua titik dalam $S_j(k)$ ke pusat kluster baru minimal. Dengan kata lain, pusat kluster baru $z_j(k+1)$ dihitung sehingga unjuk kerja indeks :

$$J_j = \sum_{x \in S_j(k)} \|x - z_j(k+1)\|^2, j = 1, 2, \dots, K \quad (2)$$

$z_j(k+1)$ yang meminimalkan persamaan diatas adalah dengan menyederhanakan nilai rata-rata dari sampel pada $S_j(k)$. Maka dari itu, pusat kluster baru ditunjukkan oleh:

$$z_j(k+1) = \frac{1}{N_j} \sum_{x \in S_j(k)} x, j = 1, 2, \dots, K \quad (3)$$

Dengan N_j menyatakan jumlah sampel dalam $S_j(k)$.

- d. Bila $z_j(k+1) = z_j(k)$ untuk $j = 1, 2, \dots, K$, maka *algoritma* telah *konvergen* dan proses berakhir. Bila tidak kembali ke langkah 2 dari algoritma *K-means*.

2.1.6 Algoritma Thresholding

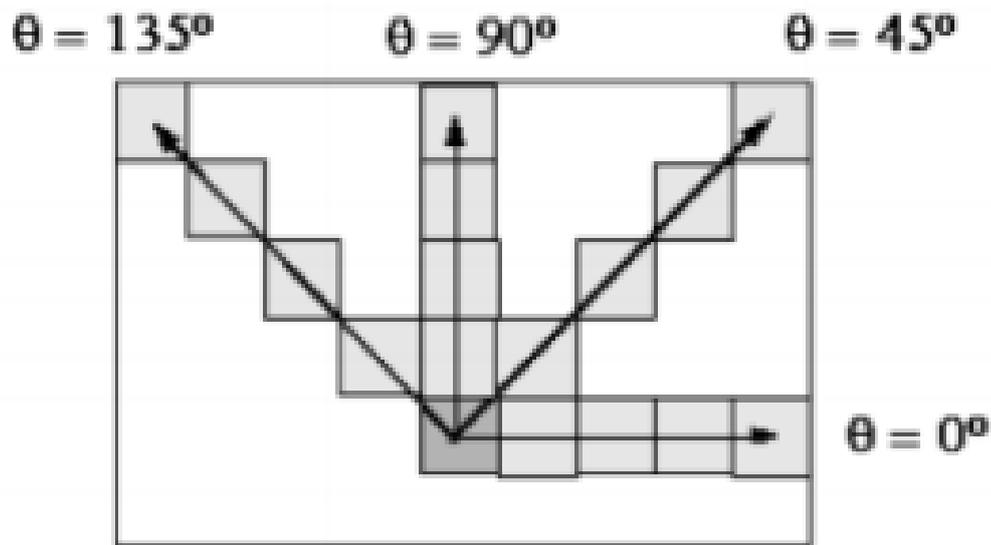
Algoritma *threshold* adalah sebuah teknik dalam pengolahan citra digital dengan memberikan sebuah nilai ambang (T) pada sebuah histogram [12]. *Thresholding* merupakan salah satu metode segmentasi citra yang memisahkan antara objek dengan background dalam suatu citra berdasarkan pada perbedaan tingkat kecerahannya atau gelap terangnya [13].

Keluaran dari proses segmentasi dengan metode *thresholding* adalah berupa citra biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1. Setelah citra sudah tersegmentasi atau sudah berhasil dipisahkan objeknya dengan background, maka citra biner yang diperoleh dapat dijadikan sebagai masking untuk melakukan proses cropping sehingga diperoleh tampilan citra asli tanpa background atau dengan background yang dapat diubah-ubah [14].

2.1.7 GLCM (Gray-Level Co-Occurrence Matrix)

Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) adalah suatu metode yang digunakan untuk analisis tekstur/ekstraksi ciri. Teknik pada *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* merupakan salah satu teknik untuk analisis tekstur, Tingkat Abu-abu *Matriks Co-Occurrence* memiliki dua parameter penting yaitu jarak dan arah. Metode ekstraksi fitur GLCM merupakan matriks yang

menggambarkan frekuensi kemunculan dua piksel dengan intensitas tertentu pada jarak d dan orientasi sudut θ dalam suatu gambar, jarak direpresentasikan dalam piksel dan sudut direpresentasikan dalam derajat. Ekstraksi fitur GLCM dilakukan dalam 4 arah sudut, masing-masing dengan interval 45° ; 0° , 45° , 90° , 135° , contoh Hubungan antara piksel dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini [15]:



Sumber : [8]

Gambar 2.1 Contoh sudut arah yang menentukan kedekatan untuk mendapatkan GLCM

Tahapan yang dilakukan pada perhitungan GLCM adalah sebagai berikut [16]:

- Pembentukan matriks awal GLCM dari pasangan dua piksel yang berjajar sesuai dengan arah 0° , 45° , 90° atau 135° .
- Membentuk matriks yang simetris dengan menjumlahkan matriks awal GLCM dengan nilai transposnya.
- Menormalisasi matriks GLCM dengan membagi setiap elemen matriks dengan jumlah pasangan piksel.
- Ekstraksi ciri, yaitu:

$$Entropi = - \sum_{i_1} \sum_{i_2} p(i_1, i_2) \log p(i_1, i_2)$$

Nilai *entropi* maksimum jika semua elemen $p(i_1, i_2)$ sama, yaitu matriks yang berhubungan dengan citra dimana tidak terdapat susunan tertentu dalam pasangan intensitas dengan jarak vektor tertentu (daerah konstan).

Fitur yang lain adalah energi, yaitu fitur untuk mengukur konsentrasi pasangan intensitas pada matriks co-occurrence, dan didefinisikan dengan :

$$Energi = \sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2)$$

Nilai energi makin membesar jika pasangan piksel yang memenuhi syarat matriks intensitas co-occurrence terkonsentrasi pada beberapa koordinat dan mengecil jika letaknya menyebar. Fitur lainnya yaitu kontras yang digunakan mengukur kekuatan perbedaan intensitas dalam citra dan dinyatakan dengan :

$$Kontras = \sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1, i_2)^2 p(i_1, i_2)$$

Nilai kontras membesar jika variasi intensitas dalam citra tinggi, dan menurun jika variansinya rendah. Kebalikan dari kontras adalah homogenitas, yaitu untuk mengukur kehomogenan variasi intensitas dalam citra, dan didefinisikan dengan :

$$Homogenitas = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1, i_2)}{1 + |i_1 - i_2|}$$

Nilai homogenitas membesar jika variansi intensitas dalam citra mengecil dan sebaliknya mengecil jika variansi dalam citra membesar.

2.1.8 J48 Classifier

Teknik klasifikasi merupakan salah satu teknik pada Data Mining yang berfokus pada pengelompokan sejumlah data ke dalam kelas-kelas tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan kesamaan sifat dan pola yang ada dalam data [17]. Salah satu algoritma klasifikasi adalah J48 *Decision Tree*. Algoritma J48 *Decision Tree* adalah sebuah algoritma turunan dari C4.5 [18]. Dasar dari algoritma ini adalah untuk membagi data ke dalam beberapa bagian berdasarkan nilai atribut dari item yang ada pada *training* dataset [18]. Algoritma J48 *Decision Tree* dapat melakukan klasifikasi baik melalui *decision tree* ataupun *rules* yang diperoleh dari pohon tersebut [19].

Algoritma J48 adalah salah satu jenis *classifier* pada metode klasifikasi dalam data mining dan bagian dari C4.5 *decision tree* yang sederhana. J48

membangun sebuah pohon keputusan berdasarkan pada seperangkat input data yang berlabel. Pohon keputusan adalah model prediksi yang digunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan [20].

Data yang dimiliki harus disusun menjadi sebuah tabel berdasarkan kasus dan jumlah responden sebelum dilakukan perhitungan untuk mencari nilai *entropy* dan *gain* [21].

a.
$$Entropy(S) = \sum_{i=0}^n p_i \cdot \log_2 \frac{1}{p_i} \quad (1)$$

b. Rumus (2) merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan *entropy* yang digunakan untuk menentukan seberapa informatif atribut tersebut. Berikut keterangannya:

S :Himpunan kasus

n :Jumlah partisi S

$$jkGain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

Rumus (1) merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan gain setelah melakukan perhitungan entropy. Berikut keterangannya:

S : Himpunan kasus

A : Atribut

n : Jumlah partisi atribut A

|S_i| :Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| :Jumlah kasus dalam S.[1]

2.2 Tinjauan Studi

Penelitian ini mengenai cinta penyakit *Psoriasis* sudah beberapa penelitian sebelumnya yang telah melakukan . Berikut ini beberapa penelitian terkait dengan citra *Psoriasis* dengan menggunakan beberapa algoritma untuk mengsegmentasi daerah yang terkena *psoriasis*:

1. Judul penelitian terdahulu adalah image quantization in psoriasis using k-mean clustering yang di terbitkan pada Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan, di Yogyakarta pada tanggal 13 Desember 2018. Pada penelitian ini peneliti menggunakan pengolahan citra menggunakan algoritma K-Mean Clustering dengan menentukan 3 buah klaster yaitu klasterisasi citra perut, klasterisasi citra kaki, dan klasterisasi citra tangan.

Setiap klaster diwakili oleh Mean (centroid) dan varian yang sesuai dengan titik. Histogram pada citra menunjukkan jumlah frekuensi piksel dari citra psoriasis.

2. Penelitian kedua berjudul *Psoriasis Image Identification Using K-Means Clustering With Morphological Processing* terbit pada tanggal 1 Maret 2011. Pada penelitian ini peneliti Melacak objek psoriasis menggunakan metode for color-skin images dengan memanfaatkan metode k-means clustering. Guna mengetahui dengan tepat ukuran dan wilayah yang terkena psoriasis. Dengan menggunakan beberpa kali proses yang di lakukan antara lain citra awal dilakukan segmentasi k-means, selanjutnya menggunakan *Gray-Level process images*, setelah mendapatkan perbedaan dilakukan proses selanjutnya yaitu *median filter binary process images*. Langkah selanjutnya masuk ke *sobel process images, morphological reconstruction images, added into original images* dan proses ahirnya adalah *hand-drawing contour* sehingga terlihat wilayah yang terkena *psoriasis*.
3. Penelitian ketiga berjudul *Segmentation of Psoriasis Vulgaris Images Using Multiresolution-Based Orthogonal Subspace Techniques* terbit pada tanggal 2 april 2006. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada segmentasi citra psoriasis dengan metode segmentasi MSSC (*multiresolution-based signature subspace classifier*) dan menggunakan metode *fuzzy texture spectrum* dan *2-D fuzzy color* untuk histogram.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

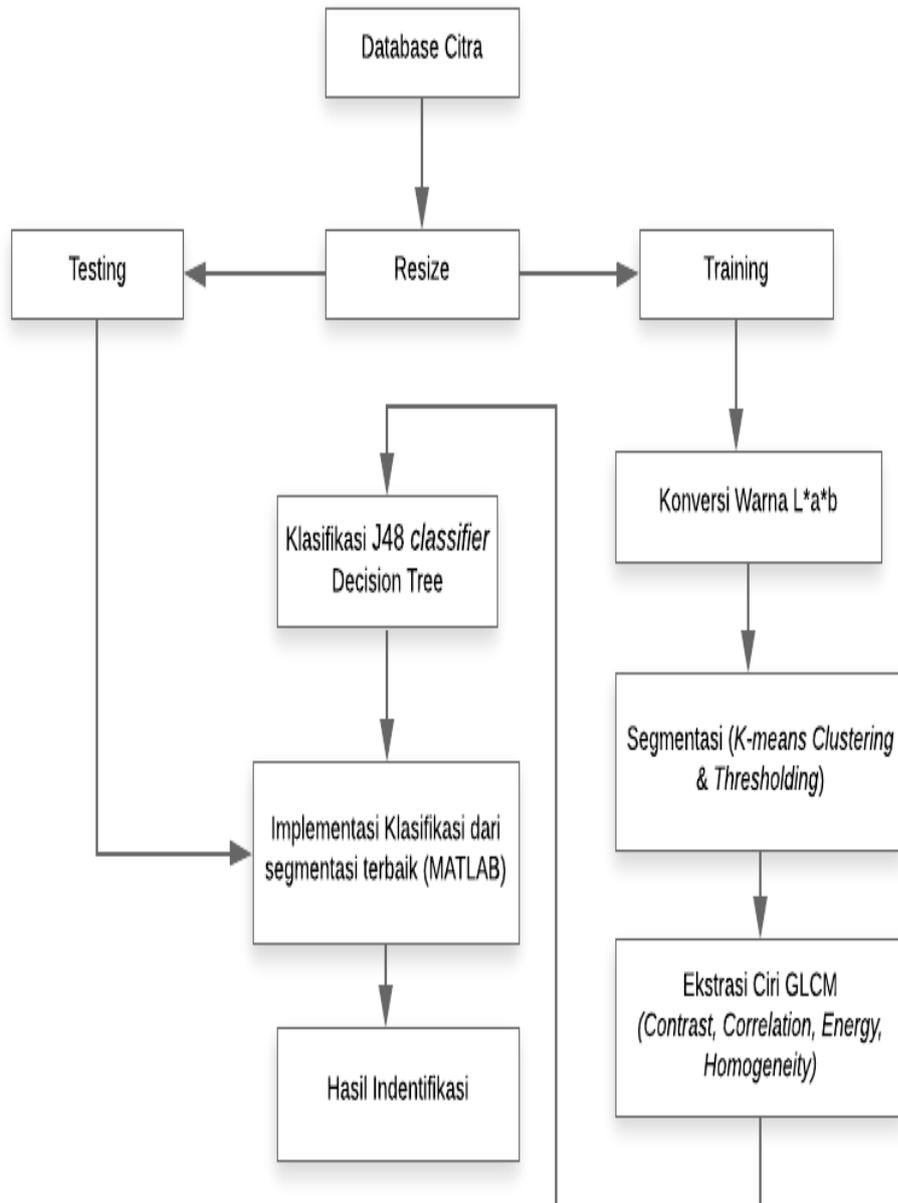
Judul Penelitian	Tahun	Kelebihan	Perbedaan
<i>Image Quantization In Psoriasis Using K-Mean Clustering</i>	2018	perhitungan dengan menggunakan <i>Euclidean distance</i> dan menggunakan <i>k-means clustering</i>	Melihat akurasi menggunakan histogram citra
<i>Psoriasis Image Identification Using K-Means Clustering With Morphological Processing</i>	2011	Melacak objek psoriasis menggunakan metode for color-skin images dengan memanfaatkan <i>metode k-means clustering</i> . Guna mengetahui dengan tepat ukuran dan wilayah	untuk mengetahui ukuran yang tepat pada wilayah yang terdapat <i>psoriasis</i>

		yang terkena <i>psoriasis</i>	
<i>Segmentation Of Psoriasis Vulgaris Images Using Multiresolution-Based Orthogonal Subspace Techniques</i>	2006	metode yang diusulkan untuk segmentasi gambar warna yang menggunakan <i>multiresolution-based signature subspace classifier</i> (MSSC)	Metode yang digunakan berbeda

Tabel 2.1 diatas merupakan penjelasan mengenai penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan dan pada penelitian ini akan dilakukan segmentasi citra *psoriasis* dengan membandingkan dua buah algoritma yaitu algoritma *K-Means Clustering* dan algoritma *Thresholding* dengan melakukan proses analisis tekstur menggunakan metode *Gray level Co-Occurrence Matrix* (GLCM), selanjutnya diolah kembali menggunakan metode *decision tree j48 classifier* yang diimplementasikan menggunakan aplikasi WEKA. Citra *psoriasis* di bagi menjadi 2 buah klaster yaitu klaster *Chronic plaque psoriasis* atau klaster *Guttate psoriasis*. Sehingga setelah mendapatkan pohon keputusan selanjutnya diimplementasikan kedalam GUI Matlab untuk di *testing* menggunakan citra baru, apakah citra tersebut termasuk kedalam klaster *Chronic plaque psoriasis* atau klaster *Guttate*.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan metodologi penelitian yang dilakukan di tuangkan dalam Gambar 3.1 dan dilanjutkan dengan penjelasan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Model Desain Penelitian

3.1 Pengumpulan Database dan Resize citra

Citra yang digunakan pada penelitian ini merupakan data *public* yang diperoleh melalui website <https://dermnetnz.org/>. Setelah di dapatkan citra asli dengan ukuran 294 x 222 *pixel*, maka penulis merubah ukuran citranya menjadi 100x100 *pixel* agar citra menjadi lebih mudah untuk di proses. Dan di dapatkan sebanyak 71 citra *psoriasis* menjadi *database* penelitian.

3.2 Konversi warna L*a*b

Tahapan selanjutnya adalah konversi warna dari citra asli memiliki ruang warna RGB menjadi ruang warna L*a*b untuk kedua algoritma yang penulis bandingkan. Berikut Gambar 3.2 contoh hasil konversi warna.

Jenis Penyakit Psoriasis	RGB	L*a*b
Chronic Plaque Psoriasis		
Chronic Plaque Psoriasis		
Guttate Psoriasis		
Guttate Psoriasis		

Gambar 3.2. Konversi Citra RGB menjadi L*a*b

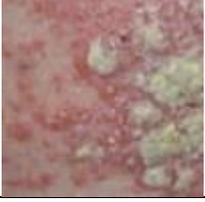
Pada Gambar 3.2 dapat dilihat perbedaan konversi ruang warna RGB pada citra asli menjadi ruang warna L^*a^*b sebagai warna dasar untuk dilakukan segmentasi K-Means Clustering dan segmentasi *Thresholding*.

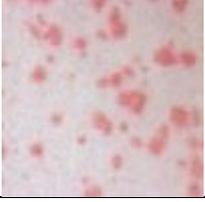
3.3 Data Training dan Testing

Setelah dilakukan pengumpulan *database* citra dan merubah ukuran citra, selanjutnya citra dipilih menjadi dua data, yaitu data *training* dan data *testing*. Tabel 3.1 menjelaskan tentang dataset yang digunakan untuk data *training* sebanyak 60% yaitu sebanyak 43 citra, dengan kombinasi antara citra Psoriasis dengan kategori *Chronic Plaque Psoriasis* dan kategori *Guttate Psoriasis*. Selain data *training*, ditentukan juga untuk data *testing* sebanyak 40% yaitu sebanyak 28 citra. Tabel 3.2 menerangkan tentang data Psoriasis yang digunakan untuk menjadi data *testing*.

Tabel 3.1 Data Training Citra Psoriasis

No	Nama File	Kondisi Citra	Citra
1	CPP (1)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
2	CPP (3)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
3	CPP (4)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
4	CPP (5)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

5	CPP (6)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
6	CPP (7)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
7	CPP (9)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
8	CPP (10)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
9	CPP (25)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
10	CPP (27)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
11	CPP (28)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
12	CPP (29)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

13	GP (1)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
14	GP (4)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
15	GP (5)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
16	GP (6)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
17	GP (9)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
18	GP (10)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
19	GP (12)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
20	GP (22)	<i>Guttate Psoriasis</i>	

Pada Tabel 3.1, di tampilkan hanya 20 contoh citra saja dan sisanya akan penulis lampirkan pada lampiran 1.

Tabel 3.2 Data Testing Citra Psoriasis

No	Nama File	Kondisi Citra	Citra
1	CPP (2)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
2	CPP (11)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
3	CPP (13)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
4	CPP (14)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
5	CPP (17)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
6	CPP (24)	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
7	GP (7)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
8	GP (8)	<i>Guttate Psoriasis</i>	

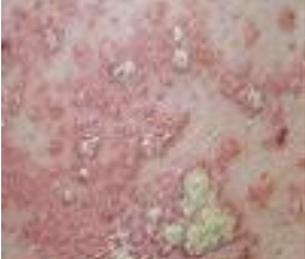
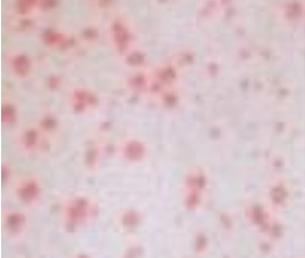
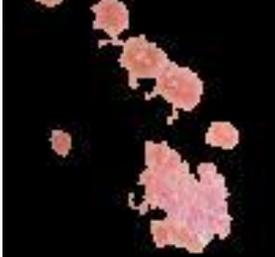
9	GP (11)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
10	GP (14)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
11	GP (16)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
12	GP (24)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
13	GP (25)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
14	GP (29)	<i>Guttate Psoriasis</i>	
15	GP (32)	<i>Guttate Psoriasis</i>	

Pada Tabel 3.2, di tampilkan hanya 15 contoh citra saja yang di gunakan pada penelitian .

3.4 Segementasi Algoritma K-Means Clustering dan Segmentasi Algoritma *Thresholding*

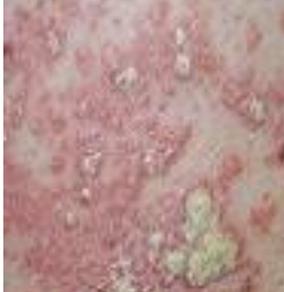
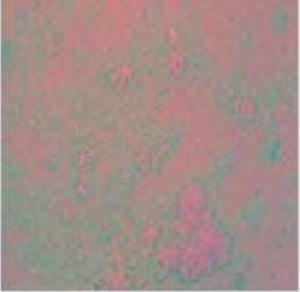
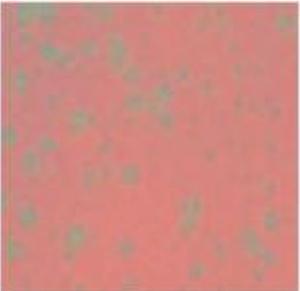
Setelah dilakukan konversi ruang warna dari RGB menjadi L*a*b maka selanjutnya adalah mensegmentasi. Segmentasi ini mengcluster warna-warna yang ada pada citra berdasarkan kedekatan warnanya sehingga daerah yang terkena psoriasis akan tersegmentasi.

Tabel 3.3 Contoh Segmentasi Algoritma *K-Means Clustering*

Jenis Penyakit Psoriasis	RGB	L*a*b	<i>K-Means Clustering</i>
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>			
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>			
<i>Guttate Psoriasis</i>			
<i>Guttate Psoriasis</i>			

Pada table 3.3 diatas dapat dilihat perubahan dari citra awal yang merupakan ruang warna RGB kemudian dikonversi menjadi ruang warna L*a*b lalu disegmentasi daerah yang memiliki penyakit dengan metode *k-means*, daerah psoriasis ditunjukkan dengan bagian yang lebih cerah dengan area lain berwarna hitam.

Tabel 3.4 Contoh Segmentasi Algoritma *Thresholding*

Jenis Penyakit Psoriasis	RGB	L*a*b	<i>Thresholding</i>
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>			
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>			
<i>Guttate Psoriasis</i>			
<i>Guttate Psoriasis</i>			

Pada Tabel 3.4 dapat kita lihat juga perbedaan ruang warna yang terjadi dari citra asli yang memiliki ruang warna RGB di konversi menjadi ruang warna L^*a^*b lalu disegmentasi daerah penyakit psoriasisnya dengan menggunakan metode *thresholding*. Daerah yang mengalami penyakit *psoriasis* ditunjukkan dengan warna hitam putih yang melingkar pada area penyakit.

3.5 Ekstraksi Ciri GLCM

Selanjutnya dilakukan analisis tekstur menggunakan metode GLCM (*GrayLevel Co-occurrence Matrix*) untuk mengeluarkan nilai-nilai dari 4 fitur yaitu *Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity* pada setiap citra dalam data *training* yang telah berhasil tersegmentasi guna mencari metode mana yang paling baik sehingga mendapatkan *rule* klasifikasi untuk di tuangkan pada aplikasi matlab.

3.6 Klasifikasi Akurasi Segmentasi Terbaik

Selanjutnya mencari akurasi terbaik antara algoritma *k-means clustering* dan *algoritma thresholding* dengan proses data mining menggunakan aplikasi WEKA dan menggunakan metode *decision tree j48 classifier*, sehingga menghasilkan akurasi yang terbaik dan mendapatkan rule klasifikasi.

3.7 Implementasi Klasifikasi dan Hasil

Tahapan terakhir adalah implementasi menggunakan aplikasi matlab, dengan hasil segmentasi yang memiliki akurasi algoritma terbaik dari tahapan klasifikasi akurasi dan menghasilkan *rule* pohon *factor* sehingga untuk identifikasi penyakit apa yang ada pada kulit manusia bisa teridentifikasi dengan baik.

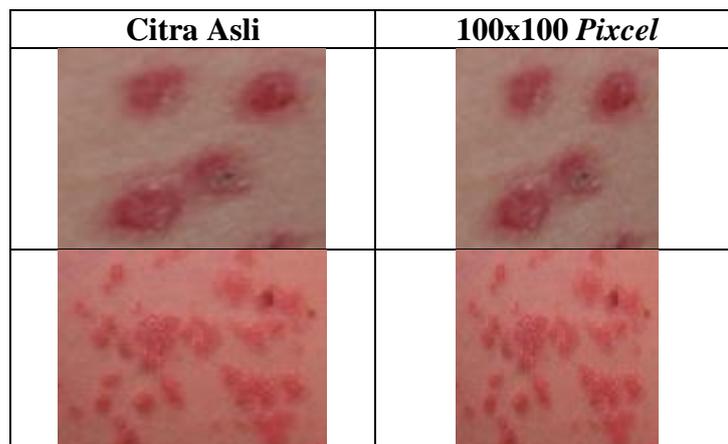
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan ini merupakan tahapan yang telah dilakukan peneliti dalam proses perbandingan segmentasi citra *psoriasis* menggunakan algoritma *k-means clustering* dan algoritma *thresholding*.

4.1 Pengumpulan database dan resize Citra

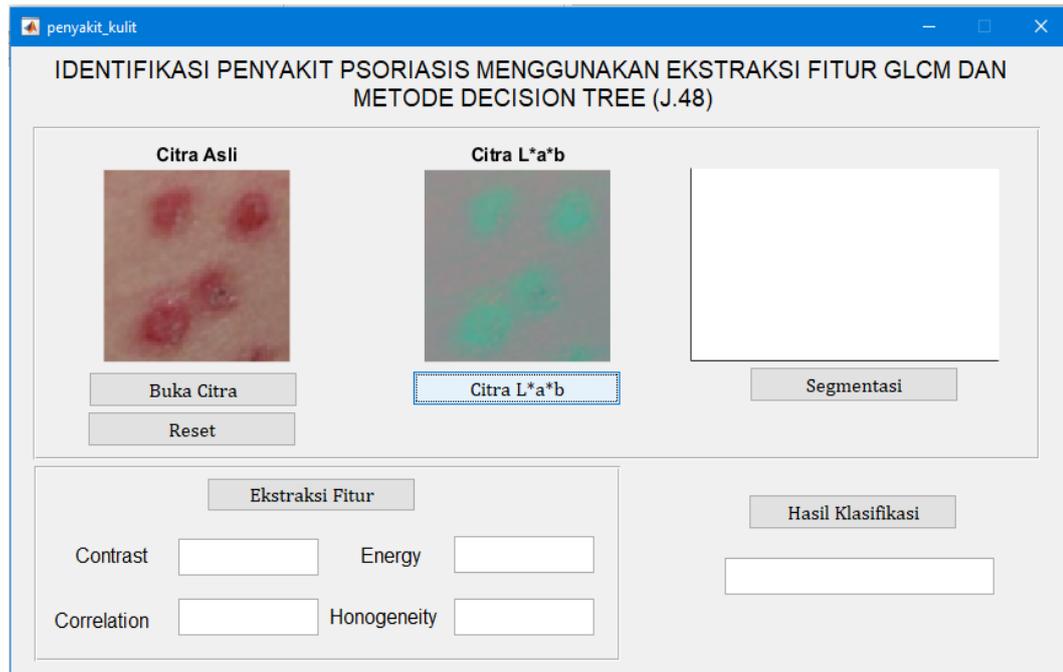
Dalam Tahapan ini merupakan pengumpulan dataset citra *Psoriasis* yang di dapatkan melalui website <https://dermnetnz.org/image-library/>. Setelah mendapatkan citra *psoriasis* yang diinginkan, selanjutnya adalah tahap resize citra yang semula ukuran citra 294 x 22 *pixel* dirubah menjadi ukuran 100x100 *pixel* bertujuan untuk citra lebih mudah di proses pada tahap selanjutnya. Berikut Tabel 4.1 Merupakan contoh citra dengan ukuran awal dan setelah di lakukan proses resize manual.

Tabel 4.1 Hasil Resize



4.2 Hasil Konversi Warna L*a*b

Dalam tahapan ini citra akan di lakukan konversi ruang warna dari ruang warna RGB (citra asli) menjadi ruang warna L*a*b sehingga mempermudah untuk proses selanjutnya yaitu segmentasi. Berikut Gambar 4.1 merupakan hasil dalam konversi ruang warna dari RGB *to* ruang warna L*a*b pada GUI Matlab.

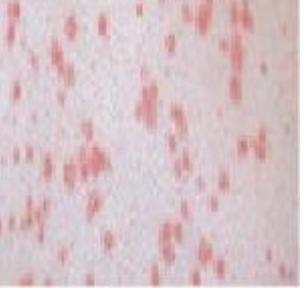


Gambar 4.1 Hasil GUI Konversi Warna

Gambar 4.1 diatas merupakan tampilan dalam GUI Matlab yang menghasilkan ruang wana dari RGB menjadi ruang warna L*a*b, sehingga akan memudahkan dalam proses selanjutnya yaitu segmentasi.

Tabel 4.2 Hasil Konversi Warna

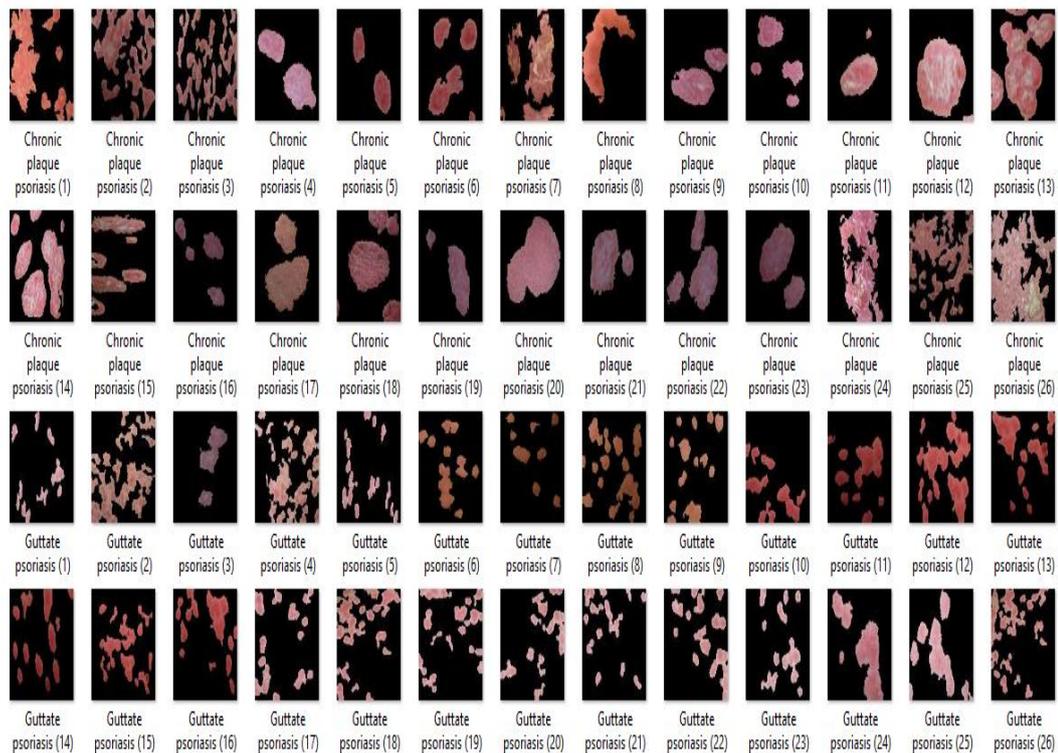
Citra	RGB	L*a*b
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>		
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>		

<i>Guttate Psoriasis</i>		
<i>Guttate Psoriasis</i>		
<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>		

Pada tabel 4.2 diatas merupakan hasil dari konversi ruag warna RGB menjadi ruang warna L*a*b yang di dapatkan dari GUI matlab.

4.3 Hasil Segmentasi Algoritma *K-Means Clustering*

Setelah melakukan konversi ruang warna RGB menjadi ruang warna L*a*b adalah segmentasi. Pada tahapan ini merupakan proses mengsegmentasi citra *psoriasis* menggunakan algoritma *k-means clustering*. Pada gambar 4.2 Merupakan hasil yang telah didapatkan dari proses segmentasi menggunakan matlab.

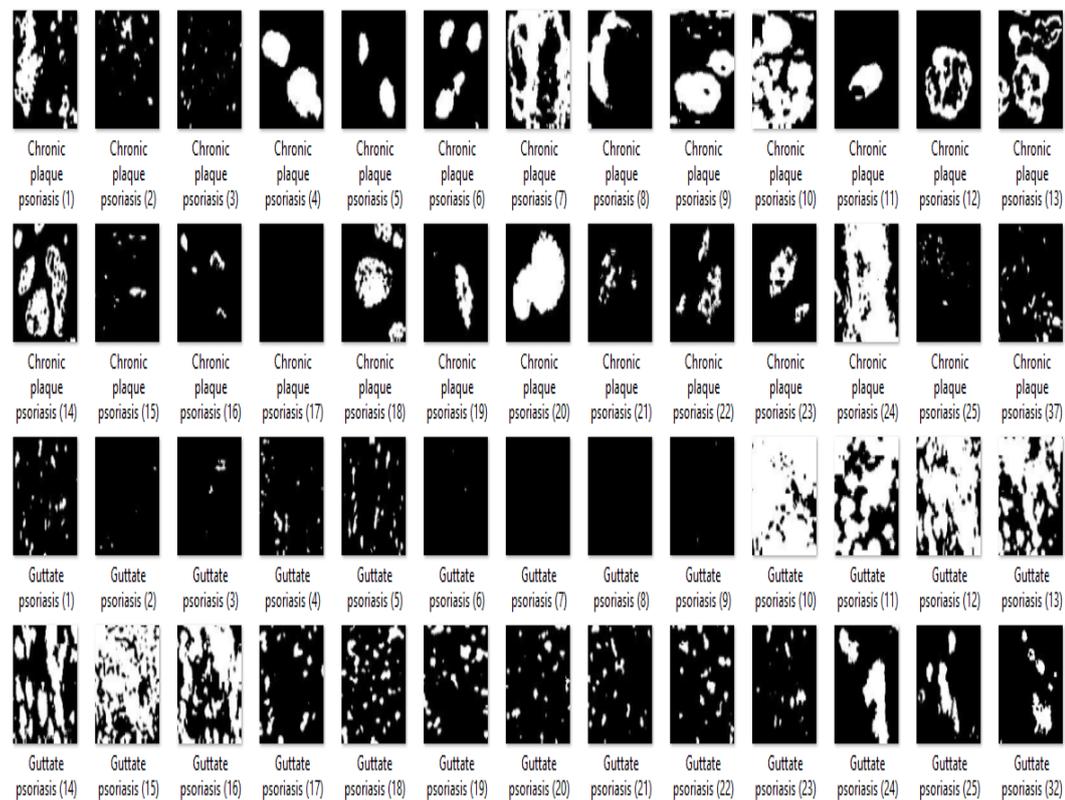


Gambar 4.2 Hasil Segmentasi *K-Means Clustering*

Dari Gambar 4.2 Diatas diperoleh hasil dari segmentasi *k-means clustering* dengan bisa kita lihat daerah yang diprediksi wilayah yang terkena *psoriasis* di yang memiliki warna sedangkan daerah yang diprediksi bukan wilayah yang bukan *psoriasis* menjadi *background* berwarna hitam. Hasil dari segmentasi ini yang selanjutnya akan menjadi data untuk di hitung menggunakan metode GLCM (*Gray level Co-Occurrence Matrix*) guna untuk mengetahui 2 kalster yaitu kluster *Chronic plaque psoriasis* dan kluster *Guttate psoriasis* apakah akan terbaca dengan benar.

4.4 Hasil Segmentasi Algoritma *Thresholding*

Selanjutnya adalah segmentasi menggunakan Algoritma *thresholding* dimana proses pertama sama seperti segmentasi menggunakan algoritma *K-means clustering*, karena tujuan utama penelitian adalah mencari algoritma mana yang paling baik untuk mensegmentasi citra *psoriasis*. Pada Gambar 4.3 Dibawah adalah hasil dari segmentasi algoritma *thresholding*.



Gambar 4.3 Hasil Segmentasi *Thresholding*

Pada Gambar 4.3 Diatas adalah hasil dari segmentasi algoritma *thresholding*, dimana wilayah yang berwarna putih merupakan prediksi wilayah yang terkena penyakit *psoriasis* dan wilayah yang diprediksi bukan wilayah yang tidak terkena penyakit *psoriasis* menjadi *background* warna hitam. Citra ini selanjutnya akan di hitung nilai ekstrasi cirinya menggunakan GLCM guna untuk mengetahui 2 kalster yaitu klaster *Chronic plaque psoriasis* dan klaster *Guttate psoriasis*.

4.5 Hasil Ekstrasi Citri GLCM (*Gray level Co-Occurrence Matrix*)

Nilai dari tekstur merupakan nilai-nilai yang didapatkan dari metode yang diujikan pada citra psoriasis. Pada penelitian ini analisis terkstur menggunakan metode *Gray level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) yang di uji pada 41 citra yang tergabung dalam dataset *training* kemudian digunakan untuk mencari nilai akurasi yang terbaik dari kedua algoritma yang akan dibandingkan yaitu algoritma *K-Means Clustering* dan algoritma *Thresholding* sehingga mendapatkan *rule* klasifikasi. Fitur yang digunakan dalam perhitungan adalah *contrast*, *correlation*,

energy, homogeneity dengan membagi 2 kluster yaitu kluster *Chronic plaque psoriasis* dan kluster *Guttate psoriasis*. Tabel 4.2 Merupakan pemaparan dari nilai GLCM hasil pengolahan 41 cita data *training K-Means Clustering* dan Tabel 4.3 Merupakan pemaparan dari nilai GLCM hasil pengolahan 41 cita data *training thresholding*.

Tabel 4.3 Nilai GLCM *K-Means Clustering*

Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity	Jenis
0,345708091	0,840667809	0,680884362	0,96090501	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,165946587	0,864555899	0,639131855	0,969093354	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,647337517	0,848184932	0,46586491	0,932746153	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,362958372	0,866194829	0,591887875	0,956352035	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,26212963	0,8214708	0,656587748	0,961790251	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,65600755	0,788839454	0,618161516	0,940139556	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,364964289	0,848609497	0,653190605	0,958080829	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,122926487	0,828686421	0,653219092	0,947657276	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,487278339	0,796840436	0,526158594	0,920659182	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,434400316	0,808893967	0,625657261	0,938974017	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,188739159	0,827470308	0,681336062	0,952225399	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,274268952	0,79352022	0,726969718	0,949730749	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,178372105	0,840930155	0,63106141	0,948469301	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,060538976	0,832243471	0,735693204	0,959581706	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,151397306	0,888411992	0,757362799	0,979964566	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,313522345	0,878581747	0,567399474	0,960459111	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,657386236	0,883703632	0,402763104	0,912956225	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,361476125	0,931260751	0,51238615	0,968465718	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,437848179	0,933707983	0,586551306	0,963088324	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,904789307	0,804233745	0,305735157	0,880650618	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
1,544546985	0,825959455	0,200178412	0,82747295	Guttate <i>psoriasis</i>

1,040971585	0,904626323	0,2987156	0,898198908	Guttate <i>psoriasis</i>
0,950223192	0,775466309	0,253234917	0,848791305	Guttate <i>psoriasis</i>
0,969148811	0,767697226	0,334392351	0,873611817	Guttate <i>psoriasis</i>
1,549416386	0,813221951	0,352596347	0,880771911	Guttate <i>psoriasis</i>
1,003164473	0,864755127	0,368603823	0,893816711	Guttate <i>psoriasis</i>
0,918965157	0,845193707	0,332586931	0,869100428	Guttate <i>psoriasis</i>
0,624135547	0,903278063	0,555688534	0,950607021	Guttate <i>psoriasis</i>
1,153331548	0,881063474	0,576701256	0,947071418	Guttate <i>psoriasis</i>
1,553526936	0,768410666	0,549325045	0,915024431	Guttate <i>psoriasis</i>
0,855055607	0,883666248	0,428130691	0,928038206	Guttate <i>psoriasis</i>
0,083303745	0,831190795	0,812858439	0,97751692	Guttate <i>psoriasis</i>
0,705975921	0,813617714	0,337871778	0,912895687	Guttate <i>psoriasis</i>
1,384008775	0,735164969	0,384866609	0,893325609	Guttate <i>psoriasis</i>
0,113592491	0,885203505	0,752399679	0,982077063	Guttate <i>psoriasis</i>
1,021417202	0,786470047	0,78334291	0,959047942	Guttate <i>psoriasis</i>
0,142460973	0,917997918	0,689586888	0,973296496	Guttate <i>psoriasis</i>
0,386634017	0,933211958	0,369402555	0,923762256	Guttate <i>psoriasis</i>
0,183058872	0,929000011	0,590486207	0,969547049	Guttate <i>psoriasis</i>

Tabel 4.4 Nilai GLCM *Thresholding*

Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity	Jenis
0,126392205	0,815664834	0,362068759	0,936837908	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,051102694	0,920693345	0,45616287	0,974448653	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,110443067	0,808358241	0,398371946	0,944981847	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,079183757	0,880806668	0,424057896	0,960408122	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,083162177	0,84038893	0,421621777	0,958418911	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,099927048	0,84627019	0,389904518	0,950138506	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,092056678	0,775793144	0,575650007	0,954073691	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,122122232	0,827325328	0,443590238	0,939006904	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,159407458	0,857106565	0,271177271	0,920296271	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,118016019	0,796773378	0,497733877	0,940991991	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,094663045	0,77950915	0,582844005	0,952804178	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,097202581	0,710971051	0,656658971	0,951398709	Chronic plaque <i>psoriasis</i>

0,101722528	0,837484082	0,463831372	0,949138736	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,073661616	0,721982814	0,69739052	0,963203202	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,099958423	0,858391308	0,376631802	0,950020789	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,112797164	0,869764092	0,330350346	0,943601418	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,221013927	0,845173791	0,220533409	0,895551092	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,081031782	0,938144573	0,324194086	0,959484109	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,122290838	0,747874733	0,411581957	0,938854581	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,077856086	0,853601957	0,445858195	0,961105967	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,069825273	0,907889645	0,40459676	0,965087364	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,080420875	0,825731338	0,549602466	0,959789562	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,096983981	0,83190732	0,454769861	0,95184709	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,142488777	0,779654107	0,369694424	0,929231073	Chronic plaque <i>psoriasis</i>
0,406854913	0,519300961	0,229977911	0,824699236	Guttate <i>psoriasis</i>
0,275432609	0,705261553	0,242414393	0,868841105	Guttate <i>psoriasis</i>
0,385477757	0,568651588	0,257418905	0,826131849	Guttate <i>psoriasis</i>
0,304619427	0,592741669	0,311588293	0,856760577	Guttate <i>psoriasis</i>
0,274828079	0,634275246	0,279524941	0,869155443	Guttate <i>psoriasis</i>
0,341849556	0,879927366	0,159150633	0,867100895	Guttate <i>psoriasis</i>
0,431506734	0,566664012	0,203975768	0,812676632	Guttate <i>psoriasis</i>
0,176277166	0,832103383	0,286737038	0,912538899	Guttate <i>psoriasis</i>
0,145048975	0,724479992	0,40336044	0,927475513	Guttate <i>psoriasis</i>
0,192635445	0,834309626	0,254087712	0,904022039	Guttate <i>psoriasis</i>
0,183007601	0,684194787	0,410505738	0,908903301	Guttate <i>psoriasis</i>
0,062967299	0,815161602	0,614946737	0,96855002	Guttate <i>psoriasis</i>
0,152385471	0,817655168	0,338577931	0,923909295	Guttate <i>psoriasis</i>
0,136029232	0,842895779	0,32116538	0,931985384	Guttate <i>psoriasis</i>
0,045618304	0,909293782	0,493374777	0,977190848	Guttate <i>psoriasis</i>

Pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 diatas merupakan hasil dari klasifikasi ciri yang dihasilkan untuk selanjutnya dilakukan ke tahap akurasi menggunakan metode *Decision Tree J48 Classifier* dengan implementasinya menggunakan aplikasi WEKA.

4.6 Hasil Klasifikasi Akurasi *Decision Tree J48 Classifier*

Data Training yang sudah proses analisis tekstur menggunakan metode *Gray level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*, selanjutnya diolah kembali menggunakan metode *decision tree j48 classifier* dengan , sehingga menghasilkan nilai akurasi untuk masing-masing algoritma yang dibanding dan menghasilkan model klasifikasi yang terbaik dari akurasi algoritma yang paling tinggi. Pembentukan model klasifikasi di Implementasikan kedalam WEKA. Berikut dijelaskan Gambar 4.4 Hasil akurasi *k-means clustering* dan 4. Hasil Akurasi *threshold*.

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      35          79.5455 %
Incorrectly Classified Instances     9          20.4545 %
Kappa statistic                     0.5909
Mean absolute error                  0.2359
Root mean squared error              0.4211
Relative absolute error              46.9901 %
Root relative squared error          83.8442 %
Total Number of Instances           44

=== Detailed Accuracy By Class ===

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
          0.818   0.227   0.783     0.818   0.800     0.592   0.817   0.772   Chronic plaque psoriasis
          0.773   0.182   0.810     0.773   0.791     0.592   0.817   0.818   Guttate psoriasis
Weighted Avg.   0.795   0.205   0.796     0.795   0.795     0.592   0.817   0.795

=== Confusion Matrix ===

 a  b  <-- classified as
18  4  | a = Chronic plaque psoriasis
 5 17 | b = Guttate psoriasis

```

Gambar 4.4 Hasil Akurasi *K-Means Clustering*

Dari Gambar 4.4 diatas bisa kita lihat dari 44 citra yang kita hitung nilai klasifikasi akurasi terdapat 35 data citra yang benar terdeteksi dengan akurasi sebesar 79%, dan data yang tidak berhasil terklasifikasi ada sebanyak 9 citra *psoriasis*.

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      27          61.3636 %
Incorrectly Classified Instances    17          38.6364 %
Kappa statistic                    0.2208
Mean absolute error                0.3927
Root mean squared error            0.543
Relative absolute error            78.375 %
Root relative squared error        108.2568 %
Total Number of Instances          44

=== Detailed Accuracy By Class ===

                TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
                0.524   0.304   0.611     0.524   0.564     0.223   0.660    0.594    Chronic plaque psoriasis
                0.696   0.476   0.615     0.696   0.653     0.223   0.660    0.685    Guttate psoriasis
Weighted Avg.   0.614   0.394   0.613     0.614   0.611     0.223   0.660    0.642

=== Confusion Matrix ===

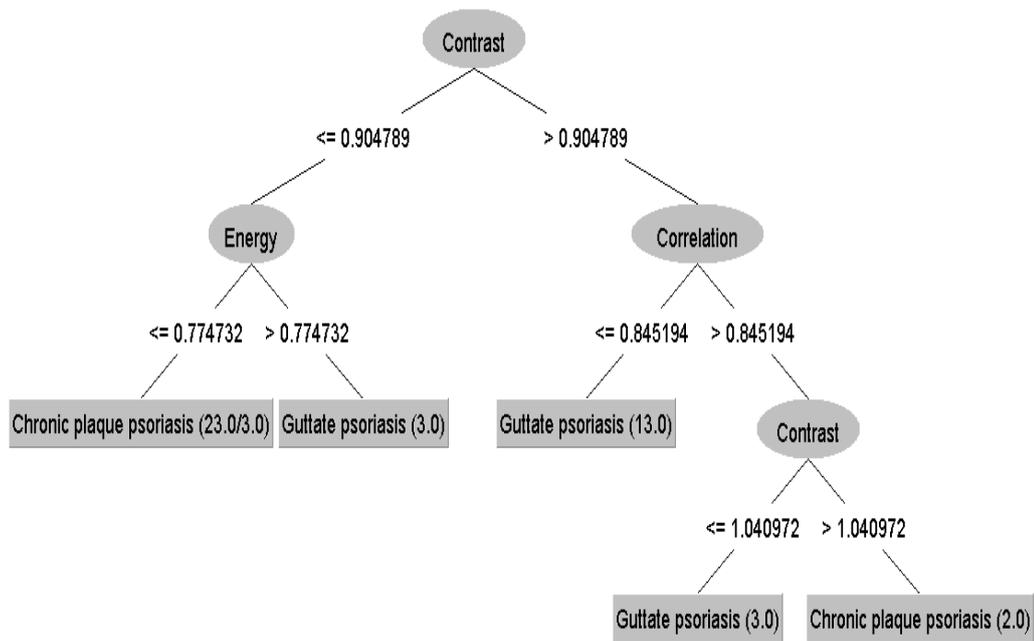
 a  b  <-- classified as
11 10 | a = Chronic plaque psoriasis
 7 16 | b = Guttate psoriasis

```

Gambar 4.5 Hasil Akurasi Algoritma *Threshold*

Dari Gambar 4.5 diatas bisa kita lihat dari 44 citra yang kita hitung nilai klasifikasi akurasi terdapat 27 data citra yang benar terdeteksi dengan akurasi sebesar 61%, dan data yang tidak berhasil terklasifikasi ada sebanyak 17 citra *psoriasis*.

Sehingga dari perbandingan kedua metode dengan menghitung klasifikasi akurasi diatas algoritma K-means clustering sebesar 79% sedangkan algoritma thresholding sebesar 61%. Dan penulis menyimpulkan diantara kedua metode terpilihah metode *k-means clustering* untuk selanjutnya dilihat pohon keputusan untuk menentukan citra *psoriasis* itu termaksud dalam klaster *Chronic plaque psoriasis* atau klaster *Guttate psoriasis*. Berikut Gambar 4.6 Adalah hasil pohon keputusan *k-means clustering*.

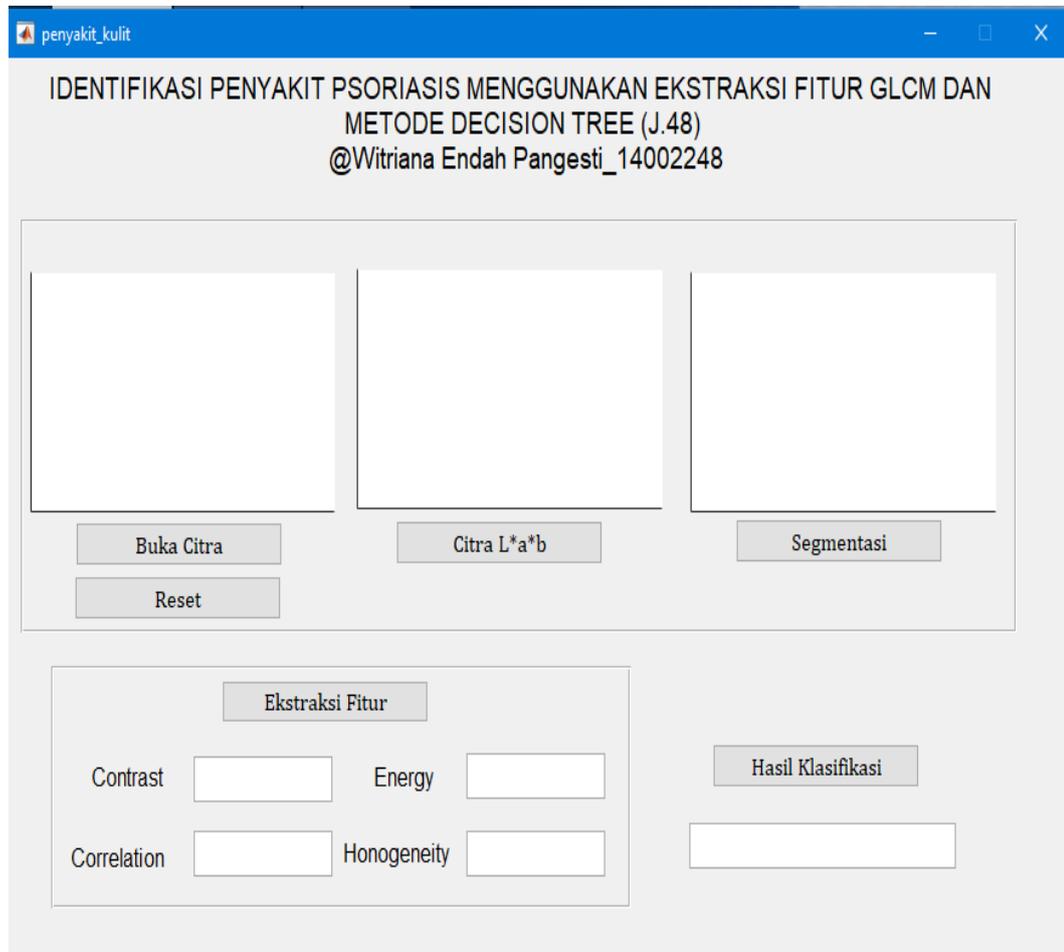


Gambar 4.6 Pohon Keputusan *Decision Tree J48 Classifier*

Pada Gambar 4.6 merupakan pohon keputusan yang dihasilkan dari *decision tree j48 classifier*. Dapat dilihat *rule* dari model klasifikasi yang dilakukan untuk proses selanjutnya. Jika dari citra yang diinputkan memiliki nilai *contras* memiliki nilai kurang dari samadengan 0.904789 *pixel* dan memiliki nilai *energy* kurang dari samadengan 0.774732 *pixel* maka dapat dikatakan *chronic plaque psoriasis*. Jika nilai *contras* memiliki nilai kurang dari samadengan 0.904789 *pixel* dan memiliki nilai *energy* lebih dari 0.774732 *pixel* maka dapat dikatakan *guttate psoriasis*. Jika nilai *contrast* lebih dari 0.904789 *pixel* dan *correlation* bernilai kurang dari samadengan 0.845194 *pixel* maka dapat dikatakan *guttate psoriasis*. Jika nilai *contrast* lebih dari 0.904789 *pixel* dan *correlation* bernilai lebih dari 0.845194 *pixel* dan nilai *contras* kurang dari samadengan 1.040972 *pixel* maka dapat dikatakan *guttate psoriasis*, sedangkan jika nilai *contrast* lebih dari 0.904789 *pixel* dan *correlation* bernilai lebih dari 0.845194 *pixel* dan nilai *contras* lebih dari 1.040972 *pixel* maka dapat dikatakan *choronic plaque psoriasis*.

4.7 Implementasi dan hasil

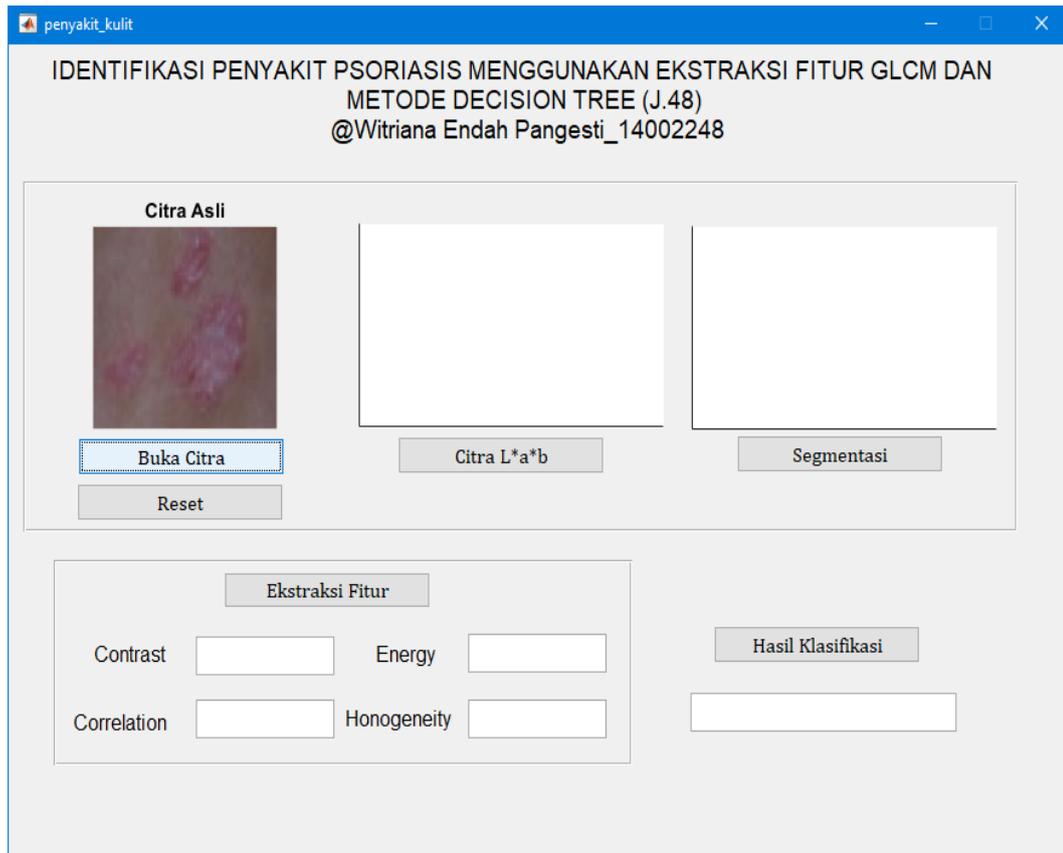
Gambar-gambar yang terletak dibawah ini merupakan hasil implementasi *rule* penelitian dengan menggunakan algoritma *k-means clustering* yang dibuat dalam bentuk GUI. Gambar 4.1 merupakan tampilan dari program yang telah dibuat.



Gambar 4.7 Form Klasifikasi

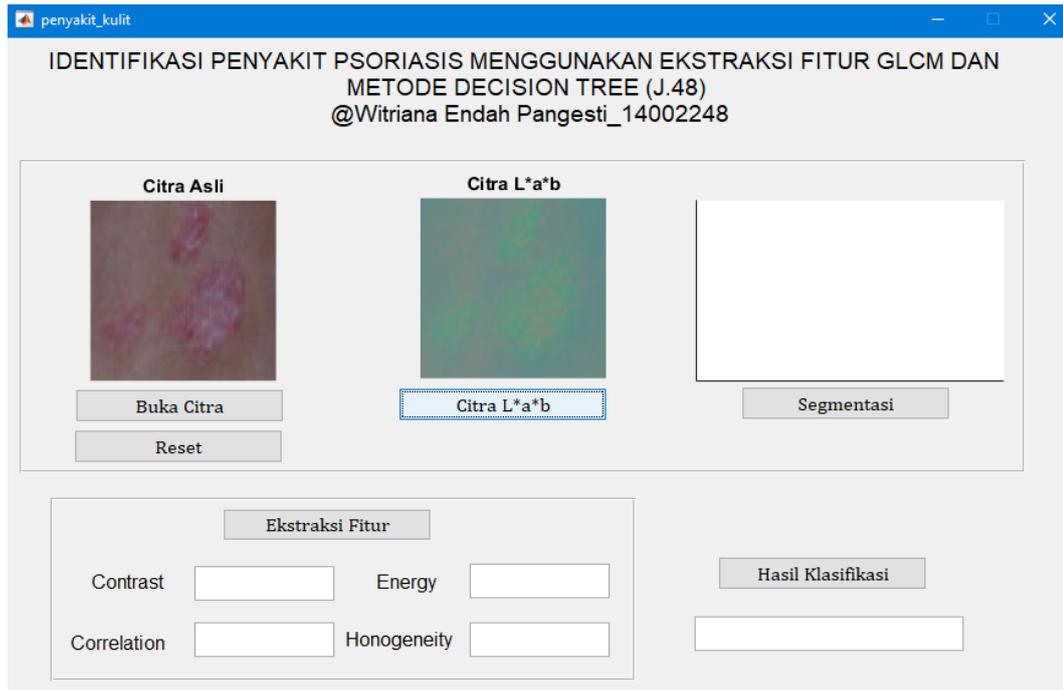
Pada Gambar 4.7 merupakan form klasifikasi yang telah penulis buat untuk pengujian algoritma *k-means clustering* dalam segmentasi dan mengklasifikasi citra *psoriasis*. Dimana terdapat menu buka citra dimana berfungsi untuk mengambil citra yang diinginkan untuk klasifikasi, kemudian ada menu citra L^*a^*b ketika di klik berfungsi untuk mengkonversi ruang warna citra yang semula ruang warna RGB menjadi ruang warna L^*a^*b . Selanjutnya terdapat menu segmentasi, ketika menu ini di klik maka citra yang telah masuk konversi ruang warna, selanjutnya di lakukan proses pengsegmentasi dengan algoritma *k-*

means clustering guna mencari wilayah mana yang merupakan wilayah terdapat penyakit *psoriasis*. Selanjutnya terdapat menu ekstraksi fitur ketika di klik maka akan menghasilkan data-data *pixel* dari hasil GLCM. Selanjutnya terdapat menu hasil klasifikasi jika di klik maka akan keluar hasil dari citra yang kita pilih apakah termaksud jenis penyakit *chronic plaque psoriasis* atau *guttate psoriasis*. Berikut tahapan penggunaan aplikasi yang penulis lakukan:



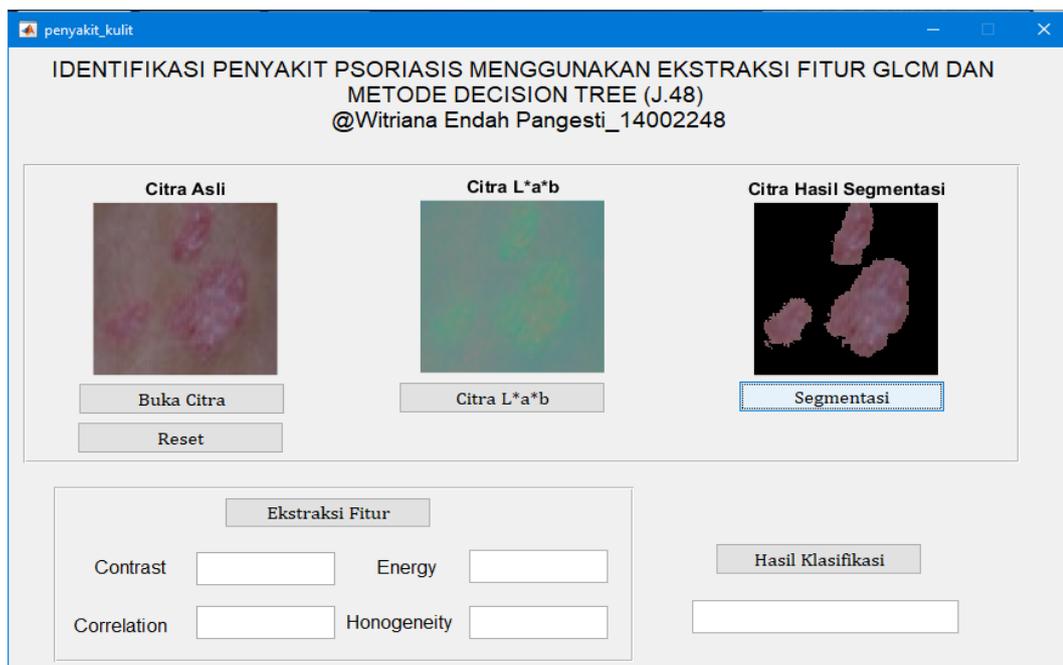
Gambar 4.8 Hasil Form Klasifikasi Menu Buka Citra

Gambar 4.8 merupakan tampilan ketika user mengklik buka citra, user akan diarahkan pada folder dimana user ingin melihat citra mana yang akan diidentifikasi jenis penyakit psoriasisnya.



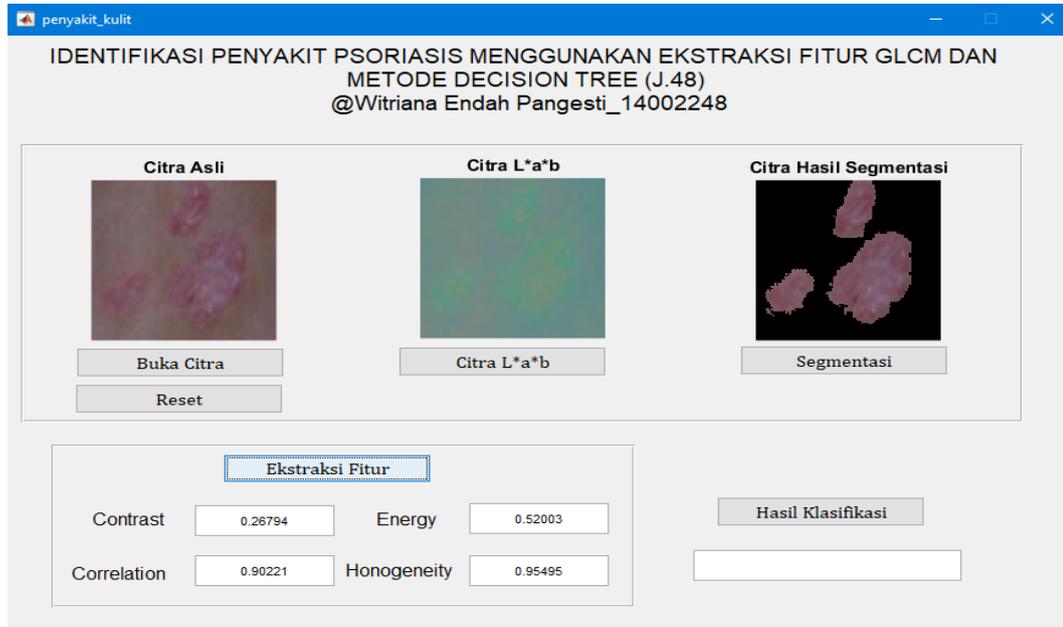
Gambar 4.9 Hasil Form Klasifikasi Menu Citra L*a*b

Gambar 4.9 diatas merupakan hasil dari tampilan ketika user mengklik tombol citra L*a*b, maka otomatis citra sebelumnya yang telah diinput pada menu buka citra akan terkonversi warnanya, yang awalnya ruang warna RGB menjadi ruang warna L*a*b.



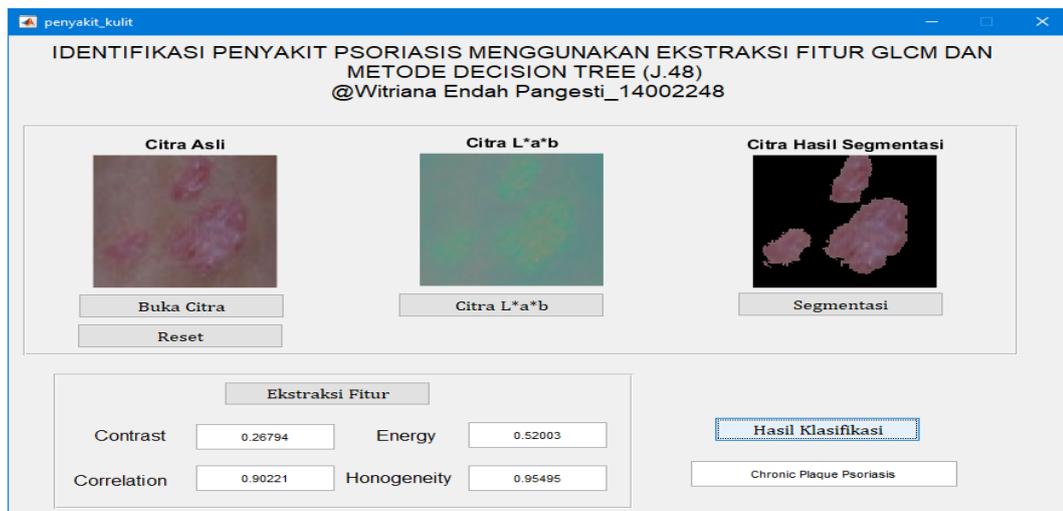
Gambar 4.10 Hasil Form Klasifikasi Menu Segmentasi

Pada Gambar 4.10 diatas merupakan hasil dari tampilan citra yang telah tersegmentasi, dimana setelah dilakukan konversi ruang warna selanjutnya citra akan masuk pada tahap segmentasi. Proses ini guna memisahkan antara area kulit sehat dan area kulit yang terdapat penyakit *psoriasisnya*.



Gambar 4.11 Hasil Form Klasifikasi Menu Ekstraksi Fitur

Gambar 4.11 merupakan tampilan pada menu ekstraksi Fitur, dimana menu ini untuk menampilkan hasil dari nilai-nilai dari 4 fitur yaitu *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity* pada setiap citra.



Gambar 4.12 Hasil Form Klasifikasi Menu Hasil Klasifikasi

Pada Gambar 4.12 diatas merupakan tampilan ketika user mengklik tombol hasil klasifikasi, dimana tombol ini berguna untuk melihatkan kepada user apakah citra yang kita inputkan itu merupakan penyakit yang termaksud pada klaster *Chronic plaque psoriasis* dan klaster *Guttate psoriasi*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bagian ini kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil dari penelitian disajikan dengan singkat, dan pada bagian akhir dikemukakan saran yang dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan beberapa poin berikut ini:

1. Dengan metode analisis tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) citra *psoriasis* yang telah tersegmentasi dapat dicari nilai teksturnya. Fitur – fitur *contras*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity* berhasil dimunculkan sebagai nilai yang terkandung pada setiap citra.
2. Perbandingan antara algoritma *k-means clustering* dan algoritma *thresholding* dengan cara mencari akurasi terbaik berhasil di dapatkan melalui metode *decision tree j48 classifier* dari nilai GLCM dengan pengimplementasi menggunakan *weka* dan didapatkan akurasi yang terbaik adalah metode *k-means clustering* dengan nilai akurasi sebesar 79% dibandingkan algoritma *thresholding* hanya 61% saja.
3. *Rule* dari pohon keputusan *decision tree classifier* berhasil diimplementasikan pada GUI Matlab guna untuk mencari kluster citra *psoriasis* dengan tepat.

5.2. Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan perbaikan pada penelitian selanjutnya.

1. Dalam segmentasi citra *psoriasis* menggunakan Algoritma *K-Means* dan algoritma *Thresholding*, ada beberapa citra yang tidak bisa tersegmentasi dengan sempurna, sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan data citra yang diujikan bisa tersegmentasi semua dengan baik.

2. Aplikasi yang dirancang memuat hasil klasifikasi dari citra *psoriasis*, serta nilai tekstur dari setiap citra. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan dari aplikasi yang telah dirancang agar dapat dipergunakan oleh masyarakat luas.
3. Memperbanyak *dataset* pada setiap klaster penyakit *psoriasis*.
4. Melakukan percobaan dengan metode lain dalam melakukan segmentasi dan identifikasi sehingga mendapatkan akurasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Damayana, R. D. Atmaja, and H. Fauzi, “Menggunakan Wevelet Transform Detection of Skin Cancer Melanoma Based on Digital Image,” *Deteksi Kanker Kulit Melanoma Berbas. Pengolah. Citra Menggunakan Wevelet Transform*, vol. 3, no. 3, pp. 4718–4723, 2016.
- [2] World Health Organization, “NCDs | Noncommunicable diseases and their risk factors,” *Who*, no. 1, pp. 1–4, 2018.
- [3] K. D. P. Damayanti, “Profil Psoriasis Vulgaris di RSUD Dr . Soetomo Surabaya : Studi Retropektif (Psoriasis Vulgaris : A Retrospective Study),” *Berk. Ilmu Kesehat. Kulit dan Kelamin – Period. Dermatology Venereol.*, vol. 30, no. 3, pp. 248–254, 2018.
- [4] A. Rendon and K. Schäkel, “Psoriasis pathogenesis and treatment,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 20, no. 6, pp. 1–28, 2019, doi: 10.3390/ijms20061475.
- [5] N. Puspasari, K. Adjie, M. S. Adiguna, and M. Wardhana, “Kadar Dopamin Plasma Yang Tinggi Merupakan Salah Satu Faktor Risiko Terjadinya Psoriasis Vulgaris,” vol. 50, no. 1, pp. 27–31, 2019, doi: 10.15562/Medicina.v50i1.180.
- [6] D. I. Kristiani, Febe Sintia., Anggraini, “Psoriasis Pustulosa Generalisata : Tinjauan Kasus Pada Geriatri Generalized Pustulosa Psoriasis : Case Report on a Geriatric,” *Medula*, vol. 9, no. 4, pp. 692–698, 2020.
- [7] M. Amer and A. Galal, “Psoriasis Severity is Affected by T the Lipid Profile in Egyptian Patients,” *Gynecol. Obstet.*, vol. 5, no. 12, pp. 10–12, 2015, doi: 10.4172/2161-0932.1000346.
- [8] R. Talaei *et al.*, “Relationship between Serum Leptin and Adiponectin Levels with Severity of Psoriasis,” vol. 1, no. 2, pp. 2–5, 2018.
- [9] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, “Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.
- [10] A. W. Kusuma and R. L. Ellyana, “Penerapan Citra Terkompresi Pada Segmentasi Citra Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Terap. Teknol.*

- Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–74, 2018, doi: 10.21460/jutei.2018.21.65.
- [11] A. S. Sinaga, “SEGMENTASI RUANG WARNA L^*a^*b ,” *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2019.
- [12] H. Tunggoro, “Aplikasi Pendeteksi Kelayakan Telur Menggunakan Metode Backpropagation dan Thresholding,” *Psikol. Perkemb.*, no. 2330–1425, pp. 54–63, 2017, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [13] D. H. Pham and S. Meignen, “A Novel Thresholding Technique for the Denoising of Multicomponent Signals,” *ICASSP, IEEE Int. Conf. Acoust. Speech Signal Process. - Proc.*, vol. 2018-April, no. April, pp. 4004–4008, 2018, doi: 10.1109/ICASSP.2018.8462216.
- [14] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho, and H. Supriyono, “Pengolah Citra Dengan Metode Thresholding Dengan Matlab R2014A,” *J. Media Infotama*, vol. 15, no. 2, pp. 65–70, 2019.
- [15] T. J. S. Rizal¹, Reyhan Achmad Suardin Gulo¹, Octavriana Della C. Sihombing¹, Ardi Bernandustahi Miduk Napitupulu¹, Amsal Yusuf Gultom¹, “ANALISIS GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DALAM MENGENALI CITRA EKSPRESI WAJAH Reyhan,” vol. 3, no. January, pp. 31–38, 2020.
- [16] R. Widodo, A. W. Widodo, and A. Supriyanto, “Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (Citrus reticulata Blanco) untuk Klasifikasi Mutu,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 5769–5776, 2018.
- [17] S. Agarwal, *Data mining: Data mining concepts and techniques*. 2014.
- [18] T. Astuti, I. Mujiati, D. Ayu, V. Ristianah, and W. A. Lestari, “Penerapan Algoritme J48 Untuk Prediksi,” *J. Telemat.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–10, 2016.
- [19] N. M. Hayat, A. B. Prasetijo, and R. Septiana, “Analisis Kinerja Algoritma J48 Decision Tree untuk Pengambilan Keputusan Beli/Jual pada Saham PT Harum Energi Tbk. (HRUM),” *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 3, pp. 244–253, 2019, doi: 10.35746/jtim.v1i3.43.
- [20] K. Sinaga, E. Buulolo, and B. Nadeak, “Implementasi Algoritma Decision Tree_J48 untuk Memprediksi Resiko Kredit pada Koperasi Simpan Pinjam (Studi Kasus: Kofipindo Lubuk Pakam),” *KOMIK (Konferensi Nas.*

Teknologi, Informasi dan Komputer), vol. 3, no. 1, pp. 20–24, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1561.

- [21] D. S. Lumbansiantar, “Analisa Data Bencana Alam Untuk Prediksi Dampak Yang Ditimbulkan Dengan Algoritma J48 (Studi Kasus : Palang Merah Indonesia),” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 25–29, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1562.

	LEMBAR BIMBINGAN TESIS
	STMIK NUSA MANDIRI

NIM : 14002248
 Nama Lengkap : Witriana Endah Pangesti
 Dosen Pembimbing I : Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan
 Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	1 April 2020	Pengajuan Judul Tesis	<i>Dwiza Riana</i>
2.	30 Mei 2020	Perdana bimbingan menggunakan zoom	<i>Dwiza Riana</i>
3.	29 Juni 2020	Konsultasi Algoritma yang akan digunakan	<i>Dwiza Riana</i>
4.	6 Juli 2020	Pengajuan Metode Penelitian	<i>Dwiza Riana</i>
5.	27 Juli 2020	Pengajuan BAB 3	<i>Dwiza Riana</i>
6.	29 Juli 2020	Pengajuan BAB 2	<i>Dwiza Riana</i>
7.	30 Juli 2020	Pengajuan BAB 4 & 5	<i>Dwiza Riana</i>
8.	31 Juli 2020	Pengecekan Keseluruhan	<i>Dwiza Riana</i>

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 1 April 2020
- Diakhiri pada tanggal : 31 Juli 2020
- Jumlah pertemuan bimbingan : 8 Kali Pertemuan

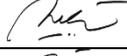
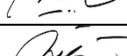
Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I



(Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom)

	LEMBAR BIMBINGAN TESIS
	STMIK NUSA MANDIRI

NIM : 14002248
 Nama Lengkap : Witriana Endah Pangesti
 Dosen Pembimbing I : Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Segmentasi Citra Psoriasis Menggunakan
 Algoritma K-Means Clustering dan Algoritma Thresholding

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	26 Juli 2020	Pengajuan BAB 1	
2.	27 Juli 2020	Revisi BAB 1	
3.	28 Juli 2020	Pengajuan BAB 2	
4.	29 Juli 2020	Revisi BAB 2	
5.	30 Juli 2020	Pengajuan BAB 3 & 4	
6.	1 Agustus 2020	Revisi BAB 3&4	
7.	2 Agustus 2020	Pengajuan BAB 5	
8.	3 Agustus 2020	kan Keseluruhan	

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 1 April 2020
- Diakhiri pada tanggal : 03 Agustus 2020
- Jumlah pertemuan bimbingan : 8 Kali Pertemuan

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II


 (Nita Merlina, M.Kom)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Biodata Mahasiswa

NIM : 14002248
Nama Lengkap : Witriana Endah Pangesti
Tempat & Tanggal Lahir : Senakin, 16 April 1996
Alamat Lengkap : Jln. Sungai Raya Dalam Kompleks Korpri Gg. Beringin 1 No.311, Kuburaya, Kalimantan Barat

B. Riwayat Pendidikan Formal dan Non-Formal

1. SDN 66 Sungai Raya tahun 2002-2008
2. SMPN 07 Sungai Raya tahun 2008-2011
3. SMA Kemala Bhayangkari Kubu Raya tahun 2011-2014
4. D3 AMIK BSI Pontianak (Manajemen Informatika) tahun 2014-2017
5. Universitas Bina Sarana Informatika Bandung (Sistem Informasi) tahun 2017-2018.
6. STMIK Nusa Mandiri (Ilmu Komputer) tahun 2018-Sekarang

C. Riwayat Pengalaman Berorganisasi/Pekerjaan

1. Anggota OSIS/MPK di SMA Kemala Bhayangkari.
2. Anggota Pramuka di SMA Kemala Bhayangkari
3. Anggota Senat Mahasiswa Akademi BSI Pontianak Tahun Akademik 2014/2015.
4. Kuliah Kerja Praktik di Kementerian Hukum dan HAM, Kalimantan Barat
5. Staf Tim Kegiatan di Universitas Bina Sarana Informatika

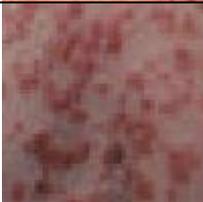


Jakarta, 5 Agustus 2020

Witriana Endah Pangesti

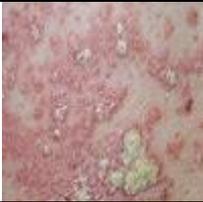
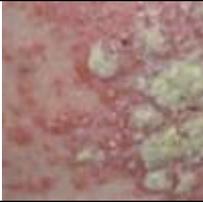
LAMPIRAN-LAMPIRAN

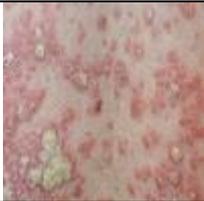
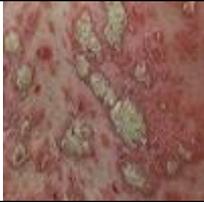
Lampiran 1. Database Citra Psoriasis

No	Kondisi Citra	Citra
1	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
2	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
3	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
4	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
5	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
6	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
7	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
8	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

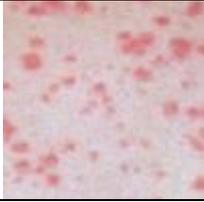
9	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
10	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
11	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
12	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
13	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
14	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
15	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
16	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

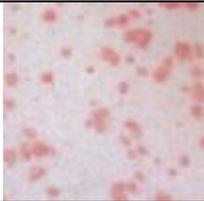
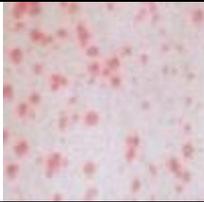
17	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
18	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
19	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
20	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
21	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
22	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
23	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
24	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

25	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
26	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
27	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
28	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
29	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
30	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
31	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
32	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	

33	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
34	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
35	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
36	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
37	<i>Chronic Plaque Psoriasis</i>	
38	<i>Guttate Psoriasis</i>	
39	<i>Guttate Psoriasis</i>	
40	<i>Guttate Psoriasis</i>	

41	<i>Guttate Psoriasis</i>	
42	<i>Guttate Psoriasis</i>	
43	<i>Guttate Psoriasis</i>	
44	<i>Guttate Psoriasis</i>	
45	<i>Guttate Psoriasis</i>	
46	<i>Guttate Psoriasis</i>	
47	<i>Guttate Psoriasis</i>	
48	<i>Guttate Psoriasis</i>	

49	<i>Guttate Psoriasis</i>	
50	<i>Guttate Psoriasis</i>	
51	<i>Guttate Psoriasis</i>	
52	<i>Guttate Psoriasis</i>	
53	<i>Guttate Psoriasis</i>	
54	<i>Guttate Psoriasis</i>	
55	<i>Guttate Psoriasis</i>	
56	<i>Guttate Psoriasis</i>	

57	<i>Guttate Psoriasis</i>	
58	<i>Guttate Psoriasis</i>	
59	<i>Guttate Psoriasis</i>	
60	<i>Guttate Psoriasis</i>	
61	<i>Guttate Psoriasis</i>	
62	<i>Guttate Psoriasis</i>	
63	<i>Guttate Psoriasis</i>	
64	<i>Guttate Psoriasis</i>	

65	<i>Guttate Psoriasis</i>	
66	<i>Guttate Psoriasis</i>	
67	<i>Guttate Psoriasis</i>	
68	<i>Guttate Psoriasis</i>	
69	<i>Guttate Psoriasis</i>	
70	<i>Guttate Psoriasis</i>	
71	<i>Guttate Psoriasis</i>	