

Ekstraksi Fitur untuk Sel Abnormal Pleomorfik pada Kanker Payudara

Adeniar Yusnina
Program Studi Informatika – Program
Sarjana
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
17523213@students.uui.ac.id

Izzati Muhimmah*
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Ika Fidianingsih*
Program Studi Kedokteran
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
057110201@uui.ac.id

Abstract—Masalah sel abnormal pleomorfik merupakan salah satu cara untuk menilai tingkat keganasan kanker payudara. Penilaian dilakukan oleh ahli patologi dan mengacu pada gambar histopatologi sel payudara dari citra mikroskopis. Namun penilaian tersebut bersifat subjektif dan cenderung tidak tepat karena banyaknya karakteristik yang beragam. Ahli patologi di rumah sakit biasanya harus mengevaluasi lebih dari seratus kasus per hari, yang mana banyak memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan suatu sistem untuk mempermudah hal tersebut dengan bantuan sistem komputerisasi, yaitu pengolahan citra digital. Penelitian ini terdiri dari tiga langkah utama: preprocessing, segmentasi, ekstraksi ciri. Pada proses segmentasi dengan cara mengelompokkan objek menurut kesamaan bentuk dari sel pleomorfik. Selanjutnya ekstraksi ciri menggunakan metode GLCM (*Gray level Cooccurrence Matrix*), yaitu dengan melihat tingkat keabuan masing-masing citra yang dilihat dari 4 fiturnya: contrast, energy, entropy, dan homogenitas. Fitur-fitur tersebut kemudian diklasifikasi dengan menggunakan metode SVM (*Support Vector Machine*). Ekstraksi ciri dalam 4 fitur menunjukkan hasil ketepatan sebesar 77%.

Keywords—citra mikroskopis sel kanker payudara, pengolahan citra, pleomorfik, GLCM

I. PENDAHULUAN

Kanker payudara adalah penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi di dunia, khususnya wanita termasuk Indonesia yaitu 38 per 100.000 wanita [1]. Menurut data dari Studi Kesehatan Kesehatan Inti 2018 (RISKESDAS), jumlah pasien kanker payudara setiap tahunnya terus meningkat, dengan kematian 21,5% dan 30,5% per tahunnya [15]. Kanker payudara adalah tumor ganas yang tumbuh di saluran epitel lobular, dan sel-sel abnormalnya dapat menyerang jaringan di sekitar payudara [2].

Masalah dari pleomorfik nukleus (skor 1-3), pembentukan tubulus (skor 1-3), dan penghitungan jumlah mitosis (skor 1-3) merupakan faktor penilaian dari tingkat keganasan payudara. Sel pleomorfik yang akan dibahas dalam penelitian ini, diidentifikasi dengan ukuran nukleus

seragam kecil-kecil = 1, ukuran dan variasi nukleus sedang = 2, dan variasi nukleus yang sangat berbeda = 3) [3].

Klasifikasi pada sel kanker dilakukan untuk mengetahui hasil pemeriksaan diagnosis kanker payudara. Citra mikroskopis sel kanker payudara menunjukkan karakteristik yang beragam, baik dari segi warna, bentuk, ukuran, maupun tekstur yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam mendiagnosis kanker payudara [5]. Dengan tahap pengambilan citra mikroskopis, yaitu fiksasi, dehidrasi, *clearing*, infiltrasi, *embedding*, pemotongan, dan pewarnaan. Tujuannya untuk mendeteksi jaringan abnormal agar menghasilkan gambar histologis [4]. Dalam penelitian ini digunakan mencit sebagai objek penelitian untuk mempelajari sifat-sifat dalam jaringan sel pada kelenjar *mammæ*. Pembedahan pada mencit dilakukan untuk memperoleh gambar citra mikroskopis dengan mengambil jaringan *mammæ*.

Identifikasi sel pleomorfik dengan sistem komputer akan sangat membantu ahli patologi. Pengalaman dari ahli patologi secara langsung mempengaruhi keakuratan penilaian. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sistem otomatis untuk mendukung ahli patologi dengan memberikan opini kedua. Selain itu, sistem dapat mengurangi beban kerja mereka, dan memperingatkan mereka jika ada kasus yang memerlukan perhatian lebih, sehingga ahli patologi dapat lebih memusatkan perhatian pada diagnosis dan prognosis pasien [10]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sel pleomorfik dengan mengusulkan metode pengolahan citra. Metode seperti proses pre-processing dengan mengubah warna citra RGB menjadi HSV, segmentasi, dan ekstraksi ciri dengan GLCM.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan menggunakan sistem bantuan komputer, yaitu pengolahan citra digital untuk membantu proses diagnosis pada kanker payudara yang didasarkan pada potongan sel citra mikroskopis. Selanjutnya bagian II menjelaskan landasan teori disertai penelitian terkait. Metode penelitian akan di bahas di bagian III. Kemudian bagian IV membahas hasil dan pembahasan dari penelitian, dan terakhir kesimpulan dan saran ada di bagian V.

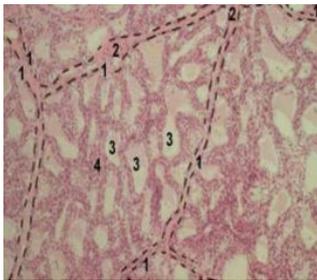
II. LANDASAN TEORI

A. Kanker Payudara

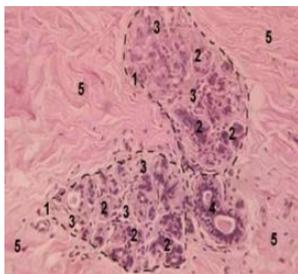
Kanker payudara merupakan kanker yang paling mematikan di dunia. Dapat terjadi di payudara akibat pertumbuhan sel-sel yang tidak terkendali, sehingga menyebabkan kerusakan pada organ dan jaringan di sekitar, kemudian menyebar ke bagian tubuh lainnya [4].

Di dalam payudara terdapat alveoli, letaknya di ujung saluran payudara, berfungsi sebagai tempat memproduksi ASI. Namun pada kelenjar payudara yang tidak aktif, tidak menunjukkan alveoli sekretorik atau berkembang.

Perbandingan alveoli yang aktif dan tidak aktif dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 berikut ini:



Gambar 1. Kelenjar payudara: Alveoli aktif (1) lobulus, (2) jaringan interlobular, (3) alveoli aktif, (4) jaringan intralobular



Gambar 2. Alveoli inaktif (1) lobulus, (2) alveoli inaktif, (3) jaringan intralobularis, (4) duktus eksretori interlobularis, (5) jaringan interlobularis

Pengambilan data sel kanker payudara dalam bentuk data citra mikroskopis dapat membantu untuk diagnosis kanker payudara yang kemudian dianalisis dalam menentukan *grading* kanker payudara berdasarkan nilai skor 1-3 [4].

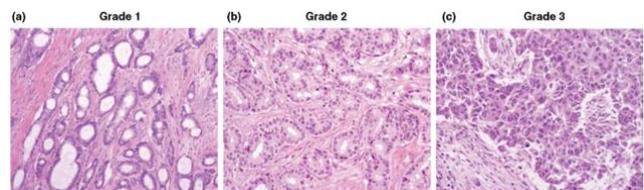
B. Grading Kanker Payudara

Tingkatan kanker payudara ditentukan berdasarkan sistem penilaian Elston dan Ellis, berdasarkan penilaian tiga fitur morfologis: (1) tingkat diferensiasi kelenjar yang dinilai dengan pembentukan tubular; (2) pleomorfisme nukleus; dan (3) aktivitas mitosis. Setiap parameter dikelompokkan menjadi tiga kategori, di mana skor 1-3 ditetapkan sebagai berikut: (1) pembentukan tubulus (tumor memiliki lebih dari 75% tubulus = 1, 10-75% tumor memiliki pembentukan tubulus = 2, dan < 10% tubulus = 3); (2) pleomorfisme nukleus (sel seragam kecil kecil = 1, nucleus yang berukuran dan variasi sedang, adanya nukleus hiperkromatis, adanya nukleoli = 2, dan ukuran nukleus yang bervariasi, banyak

ditemukan nukleus hiperkromatis dengan jumlah satu atau lebih yang menonjol = 3); (3) jumlah mitosis per 10 medan daya tinggi (HPF; 40 lensa objektif, bidang 0,239 mm²), 0-7 mitosis per 10 HPF = 1, 8-16 mitosis per 10 HPF = 2, dan ≥ 17 mitosis per 10 HPF = 3). Skor dari ketiga komponen dijumlahkan sehingga menjadi total 3-9 poin. Nilai dialokasikan sebagai berikut: (1) kelas I, tingkat diferensiasi baik atau rendah: 3-5 poin; (2) tingkat II, tingkat diferensiasi sedang atau menengah: 6-7 poin, dan (3) tingkat III, tingkat diferensiasi buruk atau kelas tinggi: 8-9 poin (Tabel 1) [3].

TABEL I. RINGKASAN METODE PENILAIAN HISTOLOGIS MENURUT ELSTON DAN ELLIS (1998)

Gambaran Morfologi	Skor
Pembentukan tubulus	
>75%	1
10-75%	2
<10%	3
Pleomorfik inti	
Sel <i>uniform</i> regular, kecil	1
Peningkatan ukuran sel	2
Sangat bervariasi	3
Penghitungan mitosis	
0-7	1
8-16	2
≥ 17	3



Gambar 3. Tingkat histologis kanker payudara

Gambar 3 merupakan tingkat histologis kanker payudara yang dinilai oleh Elston dan Ellis. (a) Tumor yang berdiferensiasi baik (skor 1) menunjukkan terminalis payudara yang masih normal, pembentukan tubulus (> 75%), pleomorfik nukleus derajat ringan, dan jumlah mitosis rendah. (b) Tumor berdiferensiasi sedang (skor 2). (c) Tumor yang berdiferensiasi buruk (skor 3) dengan derajat pleomorfik seluler yang mencolok dan mitosis yang sering, serta tidak ada pembentukan tubulus (<10%).

Beberapa penelitian telah menunjukkan adanya hubungan antara tingkat keganasan tumor dan harapan hidup pasien. Oleh karena itu, klasifikasi histologis merupakan salah satu tes yang sering dilakukan dalam menilai penyakit [4].

C. Ciri Sel Pleomorfik

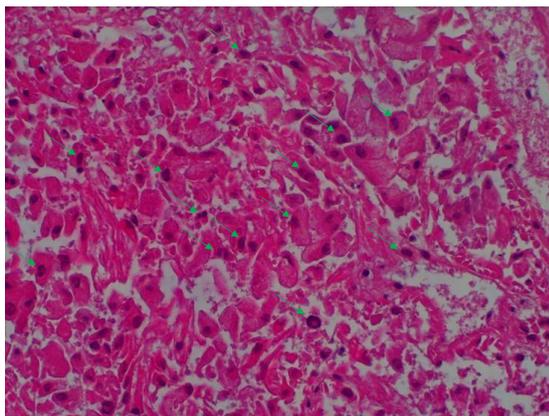
Pleomorfik adalah sel abnormal yang dapat dilihat dari berbedanya bentuk dan variasi sel. Sel abnormal biasanya ditandai dengan dijumpai sel-sel radang dengan kromatin inti

yang tampak kasar. Sel yang terkena kanker dapat ditandai dengan warna sel yang lebih gelap dan ukuran volume yang berbeda [6].

Sel pleomorfik bervariasi dalam ukuran, kepadatan, dan bentuk. Biasanya mereka lebih mencolok dan memiliki risiko 25-40% keganasan pada kanker payudara. Kadang-kadang membentuk gips lengkap lumen duktus, sehingga hal ini menjelaskan mengapa mereka sering memiliki bentuk dan distribusi linier atau bercabang-cabang.

Dalam banyak kasus kanker payudara pleomorfik awalnya didiagnosis sebagai sarkoma kanker jaringan otot dan kemudian ditentukan sebagai karsinoma payudara pleomorfik. Sebagian besar kanker payudara pleomorfik akan datang dengan tingkat histologis skor 3. Beberapa karsinoma payudara pleomorfik akan menampilkan sel 'raksasa' dengan beberapa nukleus (sel raksasa dapat 10 kali lebih besar dari sel biasa). Karsinoma payudara pleomorfik cenderung hiperkromatik, dengan kromatin yang kasar, dan beberapa nukleus yang menonjol [7]. Dalam klasifikasinya pleomorfik mempunyai ciri kesamaan warna dengan warna yang lebih gelap dan kesamaan bentuk pada inti sel atau nukleus [4].

Gambar 4 berikut menunjukkan sel pleomorfik citra mikroskopis yang ada di jaringan payudara.



Gambar 4. Sel pleomorfik

Gambar 4 merupakan sel pleomorfik skor 3 yang didapatkan dari Lab. Histologi FK UII. Ditandai dengan panah hijau yang menunjukkan bahwa sel tersebut kelainan atau berbeda, dan berbentuk aneh. Pada Gambar 4 tidak ditemukan sel normal.

D. Histologis Citra Mikroskopis

Interpretasi hasil pemeriksaan histologi sangat ditentukan oleh hasil visualisasi gambaran dari preparat histologi. Analisis histologis dilakukan dengan memeriksa irisan tipis dari jaringan menggunakan mikroskop optik atau mikroskop elektron. Teknik yang digunakan dalam pengambilan jaringan adalah sebagai berikut:

1. Fiksasi, dilakukan agar sampel jaringan yang diambil diusahakan mati secepatnya sehingga struktur jaringan dapat sama seperti saat sampel masih hidup.

2. Dehidrasi, dengan menggunakan bahan kimia tertentu digunakan untuk menarik air.
3. *Clearing*, membuat sampel menjadi 23 transparan dengan menghilangkan bahan kimia dari dehidrasi.
4. Infiltrasi, bertujuan untuk menjaga sampel agar tidak rusak saat pemotongan dengan mikrotom, dengan menyusupkan paraffin ke dalam jaringan sampel.
5. Pengeblokan jaringan, organ dapat dipotong dalam proses pembuatan blok.
6. Pemotongan jaringan, dipotong dengan ketebalan irisan 4-6 um.
7. Rehidrasi, bertujuan untuk mempermudah proses pewarnaan dan agar zat pewarna tidak larut apabila blok masih mengandung air. Kemudian preparat ditempatkan dalam ruangan gelap dan tertutup.
8. Pewarnaan, jaringan tadi dimasukkan ke pewarna selama 10 hingga 20 menit dengan pewarna HE (*Hematoxylin-eosin*). Selanjutnya, dicuci di bawah air yang mengalir.

Kemudian menghitung jumlah dan mengukur diameter menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x sebagai pembacaan sampel [14].

E. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra adalah proses pengolahan piksel dalam citra digital untuk tujuan tertentu. Pengolahan citra digital umumnya mengacu pada penggunaan komputer untuk memproses gambar dua dimensi. Dalam pengertian yang lebih luas, pengolahan citra digital berarti pengolahan data dua dimensi [11].

Berikut jenis citra yang biasa digunakan dalam penelitian, yaitu citra RGB citra *grayscale*, dan citra biner.



Gambar 5. Jenis citra digital

Citra RGB mempunyai tiga komponen warna: *red*, *green*, dan *blue*. Warna setiap piksel ditentukan oleh masing-masing intensitas warna 8 bit dengan kombinasi dari insensitas ketiga warna tersebut sebagai citra warna 24 bit.

Sedangkan citra *grayscale* mewakili insensitas setiap piksel dengan nilai-nilainya berkisar antara 0 hingga 255 dan membutuhkan 8 bit memori.

Untuk citra biner pikselnya hanya mempunyai 1 bit memori, sehingga setiap piksel mempunyai 2 probabilitas nilai insensitas, yaitu 0 atau 1 [8].

F. HSV (*Hue Saturation Value*)

Model HSV mewakili ruang warna yang terdiri dari tiga komponen utama. *Hue* menunjukkan jenis atau corak warna (merah, biru, dan kuning). *Saturation* adalah ukuran kemurnian suatu warna. Saturasi mengacu pada nilai skala

abu-abu dari warna murni atau warna primer. Sedangkan *value* untuk mengukur kecerahan warna atau jumlah cahaya yang dipancarkan oleh warna [11].

G. Thresholding

Metode *thresholding* merupakan proses pembagian citra menjadi 2 wilayah, yaitu wilayah *background* dan wilayah objek. Objek wilayahnya diatur menjadi berwarna hitam dan sisanya diatur menjadi warna putih (dapat sebaliknya). Hasil dari *thresholding* mempunyai dua derajat keabuan, yaitu hitam dan putih.

Derajat keabuannya dapat ditentukan menggunakan rumus: $x = b.int(w/b)$; $w =$ jika sebelum di-*thresholding*, sedangkan $x =$ jika setelah di-*thresholding*. $b = int(256/a)$.

Berikut proses citra *grayscale* untuk menghasilkan citra biner:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } (x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } (x,y) < T \end{cases} \quad (1)$$

dengan $g(x,y)$ merupakan citra biner dari citra *grayscale* $f(x,y)$ dan T menyatakan nilai ambang [12].

H. GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix)

GLCM merupakan fitur paling efektif dalam analisis tekstur [8]. Analisis tekstur sering digunakan dalam proses interpretasi dan klasifikasi citra. Proses klasifikasi citra berdasarkan analisis tekstur biasanya memerlukan langkah ekstraksi ciri.

Penggunaan metode GLCM tidak dibatasi dan sesuai untuk tekstur alami yang tidak terstruktur. Perhitungan statistik menggunakan distribusi skala abu-abu (histogram) untuk mengukur kontras, granularitas, dan kekasaran daerah yang berdekatan antara piksel dalam suatu gambar. Ada empat jenis sudut yang digunakan oleh entitas GLCM: homogenitas, *energy*, kontras, dan entropi [4].

1. Homogeneity

Menunjukkan keseragaman variasi dalam suatu citra.

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{P_{i_1, i_2}}{1 + |i_1 - i_2|} \quad (2.1)$$

2. Energy

Pada matriks GLCM untuk menunjukkan konsentrasi pasangan intensitas.

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \quad (2.2)$$

3. Kontras

Kontras digunakan untuk memperbaiki kontras suatu citra.

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} P_{i_1, i_2} (i_1 - i_2)^2 \quad (2.3)$$

4. Entropi

Untuk mengukur ketidakteraturan bentuk.

$$f_9 = -\sum_i \sum_j p(i,j) \log(p(i,j)) \quad (2.4)$$

I. SVM (Support Vector Machine)

Support Vector Machine (SVM) merupakan klasifikasi prediksi dan metode regresi. SVM mengimplementasikan teknik untuk menemukan fungsi yang dapat memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda. SVM diperkenalkan pertama kali pada tahun 1992 oleh Vapnik di Konferensi Teori Pembelajaran Komputasi tahunan [13].

J. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membantu mendiagnosis *grading* kanker payudara. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Hyperastuti menggunakan metode K-Means pada segmentasi warna dengan ruang warna HSV berdasarkan ciri warna tertentu dari suatu objek untuk memisahkan antara objek dengan *background*. K-Means dapat mengelompokkan data berdasarkan kesamaan warna dan bentuk. Tahap selanjutnya ekstraksi ciri dengan metode GLCM, yaitu menghitung statistik menggunakan distribusi derajat keabuan (histogram) dan mengekstraksi menggunakan empat fitur, yaitu homogenitas, energi, entropi, dan kontras. Langkah terakhir adalah identifikasi menggunakan Backpropagation, yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *output* yang menghasilkan tingginya tingkat akurasi. Disebutkan metode K-Means mampu mensegmentasi citra berdasarkan kebutuhan dan dapat mengidentifikasi kanker payudara. Akurasi dari GLCM ketepatannya adalah bernilai 80% [4].

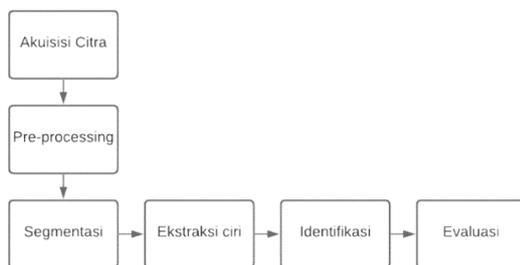
Penelitian oleh Faridi memfokuskan segmentasi batas sel yang cacat secara akurat untuk penilaian yang lebih baik dari kriteria pleomorfik. Penelitian ini menggunakan dua tahap, yaitu pertama deteksi pusat inti sel dan kedua segmentasi batas inti sel. Pada langkah pertama digunakan sistem dalam *Computer aided diagnosis* (CAD) dengan melakukan *pre-processing* menggunakan metode filter bilateral yang didefinisikan sebagai rata-rata tertimbang dari piksel terdekat yang memperhitungkan perbedaan nilai dengan piksel lain di sekitar sehingga tepinya dipertahankan saat menghaluskan. Selanjutnya, fungsi koreksi gamma diterapkan pada kanal hijau dari citra yang difilter untuk mengekstrak inti sel. Langkah kedua menggunakan algoritma level set, untuk menentukan titik di mana kecerahan citra menjadi tajam. Setiap pusat yang terdeteksi dilebarkan untuk membangun kontur awal untuk algoritma set level. Hasil penelitian ini mampu membedakan batas inti yang terhubung dan menganggapnya sebagai inti terputus-putus, namun tidak semua inti sel terdeteksi dan mencapai akurasi rata-rata 86% [9].

Penelitian yang dilakukan Daniel, pada awalnya dipilih *region of interest* (ROI) dari sel untuk melakukan penilaian dan memeriksa jumlah sel kritis. Didapatkan inti sel yang mengelompok di dekat satu sama lain bergabung menjadi daerah besar yang terhubung, sedangkan inti sel yang terisolasi tetap terisolasi. Selanjutnya tahap segmentasi batas inti sel dengan membandingkan segmentasi yang dilakukan oleh algoritma dan dengan segmentasi manual. Segmentasi manual batas untuk dalam inti sel sementara algoritme

mendeteksi batas luar. Kemudian tahap penilaian skor pleomorfik, penulis mengelompokkan data sel pleomorfik yang bernilai skor 2 dan 3, lalu dihitung sambil memvariasikan jumlah inti sel yang tersegmentasi dalam bingkai gambar. Hasilnya menunjukkan kestabilan klasifikasi untuk jumlah minimal inti sel yang tersegmentasi. Tingkat kesalahan minimal 7,8% dimulai dari 40 inti sel untuk database skor 3. Sedangkan tingkat kesalahan minimum 12% mulai dari 50 inti sel untuk database skor 2. Sehingga tingkat kesalahan minimal rata-rata bernilai 9,9%. Berbeda dengan algoritma yang ada, pendekatan yang diusulkan tidak menyegmentasi semua inti sel dalam satu bingkai. Penulis hanya memilih inti sel kritis dan menilai skor sesuai dengan populasi inti sel yang terdeteksi untuk menghindari waktu komputasi yang cenderung memakan waktu lama dalam klasifikasi [10].

III. METODOLOGI

Tahap pengolahan citra penelitian ditunjukkan pada diagram Gambar 6.



Gambar 6. Tahap pengolahan citra

A. Akuisisi Citra

Penelitian ini menggunakan data citra mikroskopis pleomorfik yang didapat dari Laboratorium Hispatologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Citra yang dihasilkan disimpan dengan format.jpg. Terdapat 10 citra gambar yang berasal dari masing-masing 10 preparat berbeda. Proses mendapatkan citra dimulai dari pengambilan jaringan *mammae* kanker payudara pada mencit yang dilihat di bawah lensa mikroskop Olympus CX 21 dan kamera Optik Lab dengan perbesaran masing-masing lensa 10x pada lensa okuler dan 40x pada lensa objektif sehingga menghasilkan perbesaran 400x. Sel yang telah diambil dicat dengan menggunakan pewarna HE. Kemudian dilakukan pengambilan foto citra.

B. Pre-processing

Pre-processing merupakan langkah pertama yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas citra. Untuk mendapatkan *region of interest* (ROI), citra hasil akuisisi tadi di-*crop*. *Region of Interest* merupakan teknik pengkodeaan untuk memunculkan atau mempersempit ruang lingkup pencarian yang akan di teliti. Kemudian berikutnya mengubah warna citra RGB diubah menjadi HSV. Citra yang akan digunakan diambil dari kanal V dalam ruang warna

untuk segmentasi. Kanal tersebut memungkinkan sel pleomorfik ditampilkan lebih jelas.

C. Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah pembagian citra ke dalam area yang seragam berdasarkan kriteria kesamaan tertentu antara tingkat keabuan dari satu piksel dengan tingkat keabuan dari piksel yang berdekatan [4]. Metode segmentasi *thresholding* dipilih untuk penelitian ini untuk mengubah citra menjadi biner.

D. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri adalah bagian dari teknik pengenalan pola yang mencari atau mengekstrak nilai unik dari objek yang berbeda dibandingkan objek lainnya. Hasil dari fitur yang diperoleh merupakan informasi penting dalam proses identifikasi. Fitur tersebut akan diekstraksi berdasarkan tekstur, ukuran, dan bentuk. Karakteristik inilah yang dipakai sebagai parameter, lalu digunakan sebagai data *input* proses klasifikasi [8]. Ekstraksi ciri dilakukan setelah segmentasi citra. Pada penelitian ini menggunakan metode GLCM.

E. Identifikasi

Tujuan identifikasi untuk menandai objek pada citra yang sesuai dengan ciri-cirinya. Proses ini dilakukan untuk menemukan objek yang menggambarkan objek tersebut.

F. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengonfirmasi keberhasilan sistem dalam mengidentifikasi sel pleomorfik dan sel normal. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak Weka.

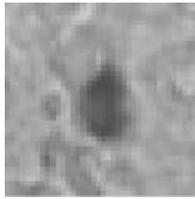
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra yang didapat kemudian di-*crop* dan masuk dalam tahap *pre-processing*. Sebanyak 10 data citra sel pleomorfik di-*crop* untuk mendapatkan *region of interest* (ROI). Gambar 7 menunjukkan hasil *cropping* citra berdasarkan ROI pleomorfik.



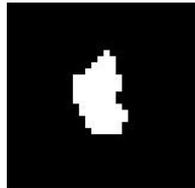
Gambar 7. Hasil ROI citra sel pleomorfik

Citra tersebut lalu diubah menjadi HSV dari ruang warna RGB. Di antara kanal H, S, dan V citra pada kanal V menunjukkan warna yang lebih gelap dibandingkan dengan objek lain.



Gambar 8. HSV kanal V sel pleomorfik

Proses selanjutnya yaitu segmentasi dengan menggunakan metode *thresholding*. Tujuannya adalah memisahkan antara objek dengan *background*. Berikut hasil segmentasi dengan *thresholding* pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil segmentasi *thresholding* pleomorfik

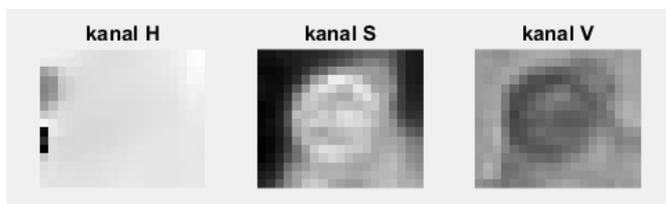
Pada Gambar 9 dapat dilihat bagian putih merupakan sel pleomorfik yang sudah tersegmentasi. Bentuknya tidak beraturan dan tidak menggambarkan suatu sel normal. Setelah sel pleomorfik teridentifikasi, variasi bentuk sel yang berbedea yang ada di setiap data citra akan menentukan *grading* dari kanker payudara. Jika dibandingkan dengan sel normal, sel normal memiliki bentuk bulat utuh yang khas pada sebuah sel dan memiliki inti sel di dalamnya.



Gambar 10. Hasil *cropping* sel normal

Gambar 10 menunjukkan contoh 3 data sel normal yang ketiganya memiliki ciri yang sama.

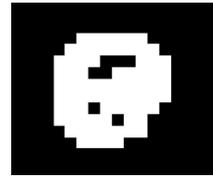
Dipilih satu data sel normal yang terdapat pada Gambar 10 dan selanjutnya menuju tahap untuk mengubah ruang warna RGB menjadi HSV.



Gambar 11. HSV sel normal

Gambar 11 menunjukkan HSV sel normal, di antara kanal H, S, dan V digunakan kanal S karena memiliki warna yang lebih terang.

Berikutnya proses segmentasi *thresholding*.



Gambar 12. Hasil segmentasi *thresholding* sel normal

Gambar 12 menunjukkan sel normal yang bentuknya memiliki bentuk bulat khas dari sebuah sel dan tengahnya memiliki inti sel. Ekstraksi ciri dengan metode GLCM menggunakan parameter kontras, *correlation*, energi, dan *homogeneity* untuk mendapati karakteristik ciri citra sel. Berikut data pengujian 4 fitur GLCM pada sel pleomorfik dan sel normal.

TABEL II. HASIL BEBERAPA DATA PENGUJIAN GLCM

Sel	Contra st	Correl ation	Energy	Homogene ity
Pleomorfik 1	0.4119	0.8543	0.1345	0.8337
Pleomorfik 2	0.3755	0.8350	0.1392	0.8249
Pleomorfik 3	0.3780	0.7561	0.1808	0.8217
Pleomorfik 4	0.3246	0.8332	0.1465	0.8479
Pleomorfik 5	0.2761	0.8433	0.1625	0.8649
Pleomorfik 6	0.2778	0.8527	0.1744	0.8673
Pleomorfik 7	0.2525	0.8915	0.1793	0.8771
Pleomorfik 8	0.1685	0.8243	0.2853	0.9158
Pleomorfik 9	0.2883	0.9099	0.1565	0.8650
Pleomorfik 10	0.1670	0.7831	0.3237	0.9165
Normal	0.1691	0.7203	0.3858	0.9154
Normal	0.1522	0.7578	0.3893	0.9239
Normal	0.1412	0.6067	0.5374	0.9294
Normal	0.1783	0.7703	0.3505	0.9109
Normal	0.1196	0.7790	0.4128	0.9402

Tabel II. merupakan beberapa data pengujian hasil dari 4 fitur GLCM (*Gray level Cooccurrence Matrix*). Pada satu gambar citra mikroskopis pleomorfik terdapat 4 sampai 18 jumlah sel pleomorfik tergantung pada skor *grading* kanker payudara. Namun, dalam satu gambar sel tidak selalu dapat dijumpai sel normalnya. Data di atas diambil sebagai contoh yang hanya terdapat 10 data uji saja dari jumlah total 101 data sel pleomorfik, mengingat penelitian ini menggunakan 10 data citra mikroskopis sehingga diambil satu data pada setiap gambar citra mikroskopis. Kemudian hasil tersebut diseleksi untuk klasifikasi menggunakan perangkat lunak Weka.

Proses klasifikasi selanjutnya menggunakan klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM). Berdasarkan data uji, diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu sel pleomorfik dan sel normal. Sebanyak 103 data diuji, dengan jumlah 55 data sel pleomorfik dan 48 data sel normal. Hasil yang didapat sistem mampu mengklasifikasi 51 data sel pleomorfik. Sedangkan untuk sel normal, sistem hanya mampu mengklasifikasi 29 data sel normal. Didapat nilai akurasi

77% sebagai hasil akhir. Gambar 13 merupakan hasil dari pengujian data.

Correctly Classified Instances	80	77.6699 %
Incorrectly Classified Instances	23	22.3301 %
Kappa statistic	0.5422	
Mean absolute error	0.3165	
Root mean squared error	0.4243	
Relative absolute error	62.9805 %	
Root relative squared error	84.2504 %	
Total Number of Instances	103	

Gambar 13. Hasil uji data melalui Weka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini didasarkan pada data yang diuji dengan akurasi 77% menggunakan perangkat lunak Weka. Sistem ini berhasil mengklasifikasi 51 dari 55 data sel pleomorfik. Namun, untuk sel normal sistem hanya dapat mengklasifikasi 29 dari 48 data. Hal ini dikarenakan segmentasi yang dihasilkan banyak terlihat serupa pada gambar sel pleomorfik dan sel normal. Dapat disimpulkan pada penelitian ini bahwa proses segmentasi yang digunakan dalam sistem tidak sepenuhnya berhasil. Diharapkan penelitian di masa depan dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain yang dapat secara akurat membedakan bentuk sel pleomorfik dan sel normal pada gambar citra mikroskopis.

REFERENCES

- [1] I. D. Yuliani, "FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN KANKER PAYUDARA PADA WANITA (Studi Kasus di Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang)," *SKRIPSI*, 2017.
- [2] H. Purwanto, D. Handoyo, S. J. Haryono and W. A. Harahap, *PANDUAN PENATALAKSANAAN KANKER PAYUDARA*, 2014.
- [3] A. Tavasoly, H. Golshahi, A. Rezaie, M. Farhadi, and A. Tavasoly DVM, "Classification and grading of canine malignant mammary tumors Key words: Classification Dog Grading Mammary tumor , *ARTICLE Veterinary Research Forum* (Vol. 4) 2011.
- [4] A. Santika Hyperastuty and A. R. Setijo, "ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DALAM MENENTUKAN GRADING HISTOPATOLOGI KANKER PAYUDARA," 2017.
- [5] N. Aini, C. Fatichah, and B. Amaliah, "PEMISAHAN SEL BERTUMPUK CITRA SEL KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN METODE REGION-BASED ACTIVE CONTOUR DAN BAYESIAN," 2015.
- [6] E. M. Nansi *et al.*, "GAMBARAN HISTOPATOLOGIK PAYUDARA MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI BENZO(a)PYRENE DAN DIBERIKAN EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.)," 2015.
- [7] Halls, "Pleomorphic Breast Cancer," 2019. <https://breast-cancer.ca/pleo-mor-arcin/>.
- [8] T. S. M. Pulung Nurtantio Andono, *Pengolahan Citra Digital*. Semarang: Penerbit ANDI, 2017.
- [9] P. Faridi, H. Danyali, and M. Sadegh Helfroush, "An automatic system for cell nuclei pleomorphism segmentation in histopathological images of breast cancer," 2016.
- [10] J.-R. Dalle, H. Li, C.-H. Huang, W. K. Leow, D. Racoceanu, and T. C. Putti, "Nuclear Pleomorphism Scoring by Selective Cell Nuclei Detection," 2009.
- [11] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2010.
- [12] A. Sindar and R. M. Sinaga, "IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHODING PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL," *Desember*, vol. 1, no. 2, p. 48, 2017.
- [13] D. Algoritma, S. Untuk, K. Kanker, P. Farizul Ma'arif, and T. Arifin, "Optimasi Fitur Menggunakan Backward Elimination," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [14] A. D. Cahyani, "EFEK LAKTAGOGUM KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN KASTUBA (*Euphorbia pulcherima* Willd) DAN HERBA PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L) TERHADAP HISTOPATOLOGI KELENJAR MAMMAE TIKUS WISTAR," *SKRIPSI*, 2019.
- [15] Riskesdas. (2018). Riset Kesehatan Dasar 2018. In *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*.