

Analisis Fitur untuk Grading Abnormal Sel Mitosis Pada Kasus Kanker Payudara

Raisha Amini Dinda Salechah
Program Studi Informatika – Program
Sarjana
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
17523148@students.uui.ac.id

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

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

Abstrak— Grading tumor memiliki peran penting dalam memprediksi agresivitas penyakit dan hasil pasien. Dalam menentukan grading tumor adalah jumlah mitosis, yaitu menghitung jumlah sel pada proses pembelahan mitosis di titik tertentu. Saat ini perhitungan mitosis dilakukan secara manual oleh ahli patologi yang melihat berbagai medan daya tinggi pada kaca objek dibawah mikroskop, sangat melelahkan dan membutuhkan proses waktu yang lama. Pengembangan sistem komputerisasi untuk deteksi otomatis inti mitosis pada saat ini sangat dibutuhkan karena banyaknya variasi bentuk dan tampilan mitosis yang cukup membingungkan dan merupakan salah satu tahapan untuk bisa menentukan grading tumor. Sudah banyak metode yang digunakan dalam pengolahan citra digital. Penelitian ini memiliki proses langkah untuk memenuhi tujuan tersebut. Berikut langkah-langkah nya terdapat proses preprocessing, segmentasi dengan menggunakan metode K-Means , ekstrasi ciri menggunakan metode GLCM (*Gray Level Cooccurrence Matrix*). Berdasarkan metode tersebut, maka dibuat program aplikasi yang dapat melakukan klasifikasi potongan citra mikroskopis dalam kategori berpotensi kanker dengan indikasi massa tumor sesuai dengan 3 tingkat keganasan yaitu rendah (grade 1), menengah (grade 2), dan tinggi (grade 3). Hasil dari metode yang diusulkan menunjukkan bahwa pada segmentasi telah berhasil sebagian mengelompokkan citra sesuai dengan yang diinginkan untuk mengidentifikasi sel mitosis. Untuk ekstraksi ciri menggunakan metode GLCM diperoleh dengan menggunakan indikator nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity* untuk mengetahui ciri khusus setiap citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi ciri dengan 4 fitur memiliki nilai ketepatan sebesar 65%.

Keywords— tingkat keganasan, kanker payudara, mitosis, pengolahan citra,

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor kematian akibat kanker secara mendunia merupakan kanker payudara (*breast cancer*). Kanker ini merupakan penyakit yang terdapat di bagian payudara ketika terjadinya pertumbuhan sel abnormal pada kelenjar saluran dan jaringan. Penyakit ini merupakan jenis kanker yang umum menyerang wanita, dan memiliki jumlah kasus cukup tinggi. Tercatat jumlah pengidap kanker di tahun-tahun terakhir meningkat tajam di Indonesia. Pada tahun 2005, didapatkan data wanita yang meninggal terkena kanker payudara dari WHO sebanyak 506.000 orang [1]. Data yang didapat pada tahun 2012 dari kementerian kesehatan Indonesia memberitahukan bahwa yang terkena kanker berjumlah 3,3 banding 1000 orang. Dan diperkirakan pada tahun 2015, berjumlah 9 juta orang yang meninggal akibat mengidap kanker [2]

Parenkim dan stroma merupakan jaringan utama yang menyusun kelenjar payudara pada histologi. Parenkim merupakan jaringan yang memiliki kelenjar susu yaitu lobus dan saluran yaitu duktus. Stroma merupakan penghubung yang melingkupi kelenjar, serta memiliki jaringan lemak dan jaringan ikat. Pada kelenjar susu memiliki banyak lobus yang terbagi menjadi lobulus pada setiap lobus. Lobulus pun tersusun oleh banyak alveolus [3].

Ilmu yang membahas mengenai struktur jaringan dengan spesifik memanfaatkan bantuan alat mikroskop menggunakan persediaan jaringan yang telah dipotong tipis merupakan pengertian histologi. Dalam menggunakan mikroskop, terdapat beberapa teknis untuk persiapan jaringan yaitu dengan melakukan proses *fixation*, *dehydration*, *clearing*, *infiltration*, *embedding*, *sectioning*, dan *staining*. Grading histopatologi merupakan komponen penting untuk melakukan diagnosa klinis kanker serta pengenalan target terapeutik dan prognostik [4]. Grading merupakan proses pengelompokan kategori diagnostik untuk meningkatkan jumlah informasi dalam laporan histopatologi [5]. Dibutuhkan adanya grading tumor karena berkaitan dengan kemampuan bermetastasis serta bertujuan untuk menjelaskan mengenai keadaan abnormal pada sel serta jaringan tumor yang terlihat pada mikroskop. Dasar yang digunakan untuk menentukan grading tumor berdasarkan derajat diferensiasi dari jaringan tumor, kelainan-kelainan nukleus, dan jumlah mitosis [6].

Untuk mengetahui grading tumor, dibutuhkan sebuah data sel kanker berupa citra. Dalam penelitian ini, menggunakan data berupa citra mikroskopis yang didapat dengan melakukan pembedahan pada mencit untuk mengambil jaringan payudara. Kemudian citra mikroskopis sel kanker payudara di analisis dengan menggunakan teknik pengolahan citra untuk mempermudah mendiagnosis kanker payudara. Terdapat tiga ketentuan dalam menentukan nilai grading tumor yaitu dengan sistem penilaian 1, 2, 3, dan mendalami ciri yang memiliki gambaran tertentu. Saat ini ahli Patologi Anatomi masih menggunakan kemampuan penginderanya yaitu indera penglihatan dan juga mengandalkan kemampuan yang di punya, maka akan menghasilkan penilaian tingkatan yang tidak sama. Sementara itu dalam perkiraan menentukan tingkatan cukup penting untuk menentukan tindakan selanjutnya. Diperlukannya ekstraksi ciri pada masing-masing sel kanker agar bisa membantu para dokter ahli Patologi Anatomi dalam menentukan grading tumor dengan tepat [4].

Berlandaskan persoalan diatas, penelitian ini dilakukan dengan merancang suatu program aplikasi atau sistem dengan bantuan komputer menggunakan pengolahan citra digital potongan sel citra mikroskopis pada kategori berpotensi

kanker payudara dengan indikasi massa tumor yang diambil sesuai dengan 3 tingkatan yaitu rendah (grade 1), menengah (grade 2), dan tinggi (grade 3) secara otomatis. Selanjutnya, hal ini akan dibahas lebih rinci pada bagian berikut. Bagian II, menjelaskan landasan teori atau kajian pustaka yang menjadi dasar penelitian. Bagian III, menjelaskan tentang metode terkait yang diusulkan pada penelitian. Sedangkan bagian IV menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian. Selanjutnya yang terakhir bagian kesimpulan akan dibahas pada bagian V.

II. LANDASAN TEORI

A. Kanker Payudara

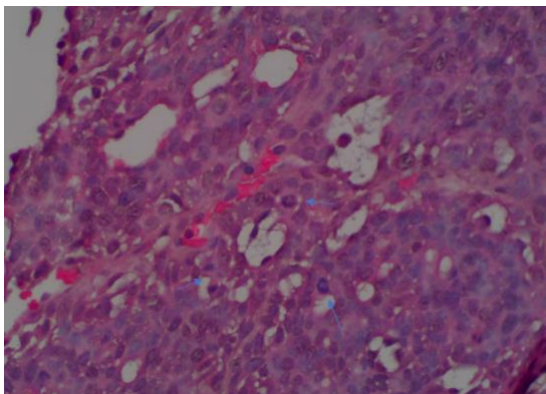
Jenis penyakit yang sering ditemukan pada wanita saat ini ialah kanker payudara. Penyakit ini disebabkan karena pada jaringan payudara terjadi pertumbuhan sel yang tidak normal. Jenis kanker payudara ini memiliki tingkat kematian yang cukup tinggi di Indonesia, jika dibandingkan dengan jenis kanker lainnya.

Cara yang tepat menentukan diagnosis kanker payudara yaitu dengan melakukan pemeriksaan histopatologi, dengan ini kita dapat mendapatkan hasil dari jenis histologinya, sub tipenya, grading seluler dan grading intinya. Sedangkan untuk menentukan kadar pada kanker ada 3 ketentuan yang dilakukan, yaitu faktor pleomorfik, pembentukan tubulus atau kelenjar dan mitosis sel [4].

B. Ciri Sel Mitosis

Pada jaringan kanker payudara memiliki ciri histologi ciri khusus tersendiri saat diamati dengan menggunakan mikroskop. Kemudian pada duktus laktiferi dikelilingi oleh lapisan sel epitel kuboid yang mengalami penebalan, dimana penebalan itu lebih dari 4 lapis serta sel-sel tampak kasar dengan kromatin inti. Warna sel yang berwarna ungu gelap dan adanya perbedaan volume di dalam sel juga sebagai tanda sel tersebut terkena kanker [7].

Pada sel mitosis sendiri memiliki ciri yaitu membran inti sel yang menghilang namun DNA terkumpul menjadi satu sehingga terbentuk warna sel menjadi berwarna ungu gelap dan lebih hitam. Dan pada sel mitosis terdapat juga sitoplasma di sekitarnya yang membuat sel terlapisi warna merah atau pink pada daerah sekitar.

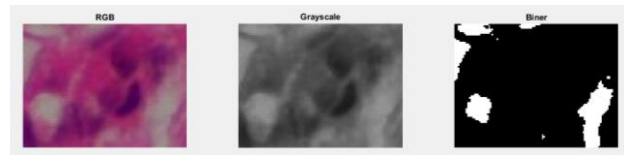


Gambar 1. Sel Mitosis

C. Citra Digital

Pada bidang dua dimensi gambaran dari peranan intensitas cahaya dikenal dengan citra digital. Gabungan piksel atau *picture element* merupakan hal yang tersusun dalam citra digital. Setiap piksel mempunyai nilai yang

direpresentasikan berdasarkan tingkat kecerahan dan kegelapan. Piksel memiliki koordinat x dan koordinat y, dimana pada suatu citra koordinat tersebut merupakan petunjuk terletaknya piksel. Terdapat tiga jenis citra berdasarkan kombinasi warna, yaitu citra RGB, citra grayscale, dan citra biner.



Gambar2. Jenis Citra Digital

Kanal merah, kanal biru, dan kanal hijau merupakan jenis kanal warna pada citra RGB. Intensitas piksel pada setiap kanal warna mempunyai kedalaman 8 bit yaitu setara dengan 24bit pada citra RGB.

Berbeda dengan citra grayscale pada setiap piksel hanya terdapat satu kanal warna dan kedalaman sebesar 8bit, serta memiliki intensitas piksel berdasarkan derajat keabuan.

Sedangkan pada citra biner atau bisa disebut juga dengan citra monokrom, angka 0 dan 1 merupakan nilai intensitas yang dimiliki, dimana 0 menunjukkan warna hitam sedangkan 1 menunjukkan warna putih. Citra ini memiliki satu jenis kanal warna saja sama seperti citra grayscale namun kedalaman bit yang dimiliki hanya sebesar 1 bit saja[8].

D. HSV

HSV adalah satu bagian yang menggambarkan warna dari panjang gelombang cahaya yang terdiri dari: *Hue* yang memberikan nilai cakupan warna, sedangkan *Saturation* menunjukkan tingkat persentase kejenuhan warna, dan *Value* adalah nilai yang menunjukkan tingkat kecerahan warna atau intensitas warna. HSV ini berguna untuk mempertajam fungsi warna pada citra [8].

E. GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix)

Teknik statistik dengan memanfaatkan distribusi derajat keabuan dan dengan melakukan pengukuran pada tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan kedekatan antar piksel didalam citra pada perhitungan statistiknya. Maka dari itu GLCM tepat digunakan pada tekstur-tekstur alami yang tidak terstruktur dari sub pola dan himpunan aturan. Melalui nilai piksel yang berpasangan dan nilai intensitas tertentu, matrix GLCM dapat dihitung[4].

F. Penelitian Sejenis

Dalam beberapa tahun terakhir, telah dilakukan penelitian untuk membantu spesialis Patologi Anatomi dalam proses mengidentifikasi grading tumor, berikut adalah:

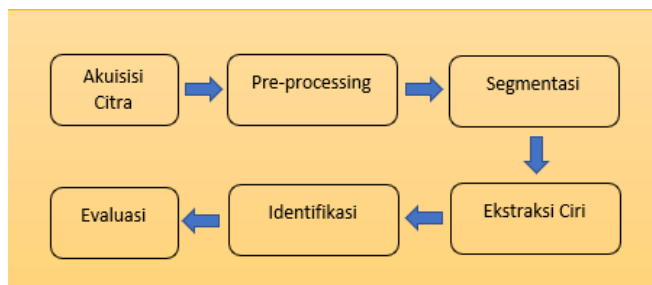
Penelitian yang dilakukan oleh Hyperastuty (2017) penelitian ini menerapkan metode K-Means clustering untuk segmentasi citra. Pada bagian pre-processing penelitian ini memilih segmentasi warna dengan ruang warna HSV. Hal ini bertujuan untuk mengklasifikasi citra berdasarkan dengan keselarasan warna dan bentuk. Hasil dari segmentasi akan dilanjutkan ke tahap ekstraksi ciri yaitu metode GLCM untuk menetapkan derajat keabuan pada setiap citra dengan indikator nilai yaitu *energy*, *entropy*, *homogeneity* dan *contrast*. Pencapaian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu

telah berhasil mengelompokkan citra yang sesuai ketentuan untuk mengidentifikasi kanker payudara, mendapatkan akurasi tertinggi dengan hasil dari indikator nilai GLCM dengan akurasi terbaik berdasarkan ketepatannya bernilai 80%. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan data dari pleumorfic dan tubular saja. Belum meninjau kasus pada data mitosis.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Wang (2014) pada penelitian ini melakukan pengembangan sistem komputerisasi untuk deteksi otomatis inti mitosis dengan menggabungkan model CNN (*Convolutional Neural Network Features*) dan *Handcrafted* (fitur morfologi, warna dan tekstur). Pada proses segmentasi penelitian ini melakukan konversi gambar RGB menjadi rasio biru dengan menetapkan nilai lebih tinggi intensitas dibanding dengan warna merah dan hijau. Selanjutnya melakukan thresholding untuk mengidentifikasi objek yang telah dipilih. Kemudian menggunakan model CNN untuk melakukan ekstraksi ciri secara mandiri sehingga tidak membutuhkan banyak sumber daya komputasi, tahap terakhir adalah klasifikasi dengan berdasarkan penumpukan fitur *handcrafted* dan *CNN-learn*. Skor akhir didapat dari nilai rata-rata keluaran hasil semua klasifikasi. Strategi dalam menggabungkan fitur *Handcrafted* dan fitur turunan CNN memungkinkan untuk membuat kinerja menjadi semakin maksimal dengan memanfaatkan kumpulan fitur. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah telah mencapai deteksi mitosis tingkat tinggi dan berhasil untuk meminimalisir penggunaan daya komputasi, namun masih memiliki tingkat akurasi yang perlu ditingkatkan lebih lanjut.

III. METODOLOGI

Proses pengoahan citra pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram di Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Proses pengolahan citra

A. Akuisisi Citra

Penelitian ini dilakukan menggunakan bahan sediaan histopatologi kanker payudara yang diambil oleh dokter spesialis Patologi Anatomi pada Laboratorium Hispatologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan mikroskop elektronik dengan perbesaran 40x10. Citra yang dihasilkan disimpan dalam bentuk (*.jpg). Terdapat 30 data, dimana setiap 10 citra dibagi menjadi 3 grade. Selanjutnya, hasil citra tersebut diolah menggunakan aplikasi MATLAB. Hal ini bertujuan untuk mengklasifikasi citra berdasarkan keselarasan warna yang menggambarkan warna ungu gelap yang menunjukkan kelompok mitosis.

B. Pre-processing

Pre-processing adalah suatu proses awal yang dilakukan untuk menambah kualitas citra. Pada proses ini dimulai dengan cara mengubah warna citra RGB diubah menjadi

HSV. Hasil data yang telah diubah menjadi HSV yang akan digunakan untuk langkah segmentasi adalah menggunakan komponen *Value*. Karena komponen tersebut lebih menunjukkan tingkat kecerahan warna yang jelas pada objek.

C. Segmentasi

Segmentasi adalah suatu langkah dari proses pengolahan citra. Penelitian ini menggunakan segmentasi warna untuk memisahkan objek dengan latar belakang berdasarkan ciri pada warna. Hasil dari proses segmentasi ini akan dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu proses ekstraksi ciri dan proses klasifikasi. Pada penelitian ini menggunakan metode segmentasi *thresholding* yang akan mengubah citra menjadi biner. Hasil segmentasi selanjutnya akan dilanjutkan ke tahap proses ekstraksi ciri.

D. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan bagian penting pada pengolahan citra. Pada umumnya setelah tahap segmentasi citra, proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur ini membutuhkan tahapan ekstraksi ciri. Hasil fitur yang diperoleh akan menjadi informasi penting untuk tahap identifikasi. Tahap ini dilakukan untuk membedakan suatu objek dari objek yang lainnya melalui nilai pada masing-masing objek. Selanjutnya, fitur akan diekstraksi berdasarkan tekstur, ukuran, dan bentuk [4]. Penelitian ini menggunakan metode GLCM dengan indikator nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Masing-masing nilai tersebut mencerminkan ciri khusus dari setiap citra. Jika semua citra telah memiliki nilai masing-masing, selanjutnya kita memberikan capaian untuk mengetahui masing-masing grading dalam kelompok grade 1, 2, dan 3.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

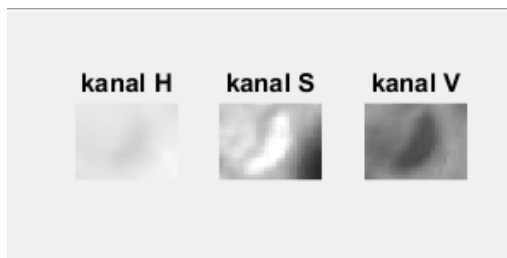
Perolehan pengambilan gambar dari setiap data histopatologi kanker payudara berupa 30 potongan gambar. Setelah itu masuk ke proses pemrosesan citra yaitu dari pre-processing, selanjutnya segmentasi, ekstraksi ciri.

Pada langkah pre-processing dilakukan cropping data yang hanya berfokus pada deteksi sel mitosis. Langkah ini digunakan supaya lebih fokus terhadap objeknya. Berikut salah satu contoh data yang telah di crop sebagai berikut :



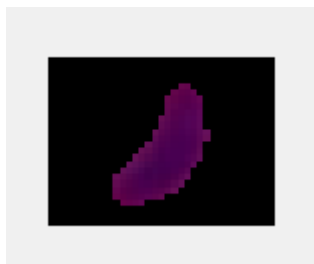
Gambar 4. Cropping data sel mitosis

Langkah selanjutnya adalah mengubah citra RGB menjadi HSV. Cara menentukan agar objek terlihat jelas yaitu dibutuhkan penentuan gambar pada kanal HSV. Penelitian ini menggunakan komponen kanal V (*Value*). Kemudian menggunakan *thresholding* yang bertujuan untuk mengubah citra menjadi biner. Berikut proses hasil dari setiap kanal HSV yang telah dilakukan bisa dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Komponen kanal HSV

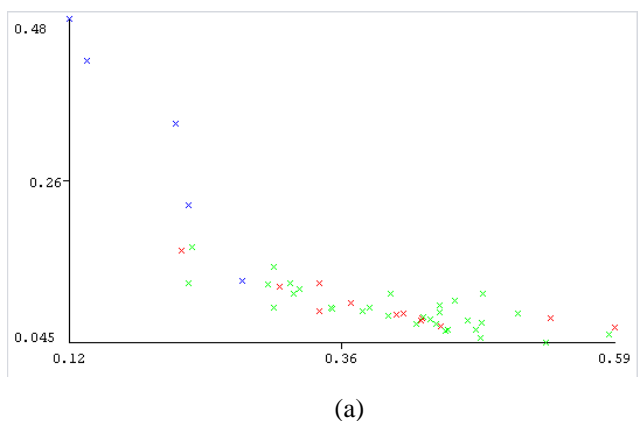
Setelah itu hasil dari segmentasi menunjukkan masing-masing sel mempunyai ciri yaitu dengan berbentuk bulatan kecil berwarna ungu gelap menandakan bahwa adalah sel mitosis. Proses dari hasil segmentasi yang berhasil bisa dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut:



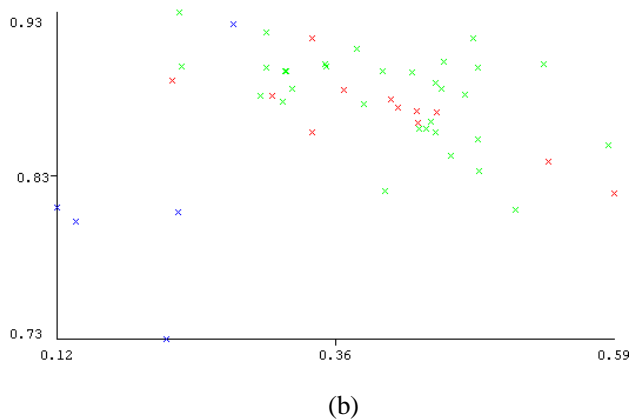
Gambar 6. Hasil segmentasi citra

Dari Gambar 6 menunjukkan hasil proses segmentasi warna yang dilakukan dengan memilih rentang warna yang sesuai dengan objek yang dipilih.

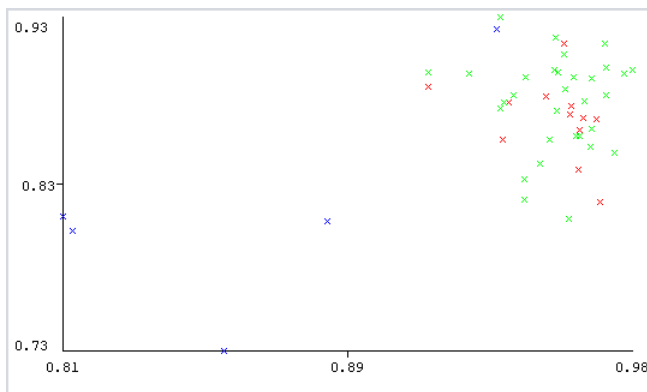
Untuk mengetahui ciri khas yang menggambarkan diagnosa citra maka dilakukannya ekstraksi ciri dengan metode GLCM yang menggunakan indikator nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Setelah melalui proses ekstraksi ciri. Hasil tersebut kemudian akan diseleksi untuk klasifikasi dengan menggunakan aplikasi Weka. Berikut proses hasil seleksi diperoleh pada *Scatter plot* sebagai berikut:



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. *Scatter plot* fitur hasil seleksi: a) *Energy* (sumbu x) dan *Contrast* (sumbu y), b) *Correlation* (sumbu x) dan *Energy* (sumbu y), c) *Homogeneity* (sumbu x) dan *Correlation* (sumbu y). Warna biru menandakan grade 1, warna merah menandakan grade 2 dan warna hijau menandakan grade 3.

Dari Gambar 7 tersebut bahwa setiap titik akan mewakili hasil data dari dua variabel yang telah ditentukan dan setiap subjek diwakili oleh satu titik. Dapat dilihat setiap citra memiliki nilai yang hampir sama atau bisa dikatakan rentang nilai sangat kecil.

Berdasarkan data yang telah diuji dengan perangkat lunak Weka, didapatkan hasil akurasi sebesar 65% dengan presentase eror sebesar 34%. Dari jumlah hasil akurasi pada penelitian ini diperoleh rincian hasil sebagai berikut: 32 data yang berhasil dan 17 data yang belum berhasil.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian ini didapatkan bahwa hasil segmentasi citra sebagian telah berhasil mengelompokkan citra sesuai dengan yang diinginkan untuk mengidentifikasi sel mitosis. Kemudian pada ekstraksi ciri diperoleh sebuah indikator yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan indikator nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity* pada metode GLCM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi ciri dengan 4 fitur memiliki nilai ketepatan sebesar 65%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Novianti and S. W. Purnami, "Analisis Diagnosis Pasien Kanker Payudara Menggunakan Regresi Logistik dan Support Vector Machine (SVM) Berdasarkan Hasil Mamografi," *J. SAINS dan Seni ITS*, vol. 1, no. 1, pp. D147–D152, 2012.
- [2] rudi agung Nugroho, *Mengenal mencit sebagai*

- hewan laboratorium*, Agustus 20. Samarinda, 2018.
- [3] B. Ridyan, "PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS EKSTRAK BUAH KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI KELENJAR MAMMAE MENCIT (*Mus musculus*) BUNTING SKRIPSI," 2019.
- [4] A. S. Hyperastuty, "Artificial Neural Network dalam Menentukan Grading Histopatologi Kanker Payudara," *J. Biosains Pascasarj.*, vol. 19, no. 2, p. 176, 2017, doi: 10.20473/jbp.v19i2.2017.176-188.
- [5] S. S. Cross, K. Benes, T. J. Stephenson, and R. F. Harrison, "Grading in histopathology," *Diagnostic Histopathol.*, vol. 17, no. 6, pp. 263–267, 2011, doi: 10.1016/j.mpdhp.2011.03.004.
- [6] L. Patologi, V. Fakultas, K. Hewan, U. Udayana, L. Patologi, and B. Besar, "Studi Histopatologi Tumor Kelenjar Mammae pada Anjing Di Denpasar Berdasarkan Umur dan Ras STUDY HISTOPATHOLGY OF MAMMARY GLAND CANCER BASED ON AGE AND," vol. 3, no. 3, pp. 176–182, 2014.
- [7] M. F. Durry and C. Kairupan, "GAMBARAN HISTOPATOLOGIK PAYUDARA MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI BENZO (α) PYREN E DAN DIBERIKAN EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado paling sering menyerang kaum wanita setelah," vol. 3, no. April. 2015.
- [8] P. Darma, "Pengolahan Citra Digital," Westriningsih, Ed. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- [9] H. Wang *et al.*, "Mitosis detection in breast cancer pathology images by combining handcrafted and convolutional neural network features," *J. Med. Imaging*, vol. 1, no. 3, p. 034003, 2014, doi: 10.1117/1.jmi.1.3.034003.
- [10] H. J. Bloom and W. W. Richardson, "Histological grading and prognosis in breast cancer a study of 1409 cases of which 359 have been followed for 15 years," *Br. J. Cancer*, vol. 11, no. 3, pp. 359–377, 1957, doi: 10.1038/bjc.1957.43.
- [11] K. N. Ogston *et al.*, "A new histological grading system to assess response of breast cancers to primary chemotherapy: Prognostic significance and survival," *Breast*, vol. 12, no. 5, pp. 320–327, 2003, doi: 10.1016/S0960-9776(03)00106-1.