

ANALISA FITUR TEKSTUR NUKLEUS DAN DETEKSI SITOPLASMA PADA CITRA PAP SMEAR

Dwiza Riana

STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jl. Kramat Raya No.25, Senen Jakarta Pusat
dwiza@nusamandiri.ac.id

ABSTRACT

Currently the identification of Pap smear cells in the early detection process of cervical cancer is still an important stage of the process. The ease of detecting Pap smear cells will be very helpful in the introduction of cell abnormalities. Pap smear cell images consist of parts of the nucleus and cytoplasm. Proper analysis of parts of the nucleus and cytoplasm will facilitate the process of identifying cell abnormalities. This study presents Pap smear cell texture analysis on the pap smear cell nucleus and segmentation of the cytoplasmic area. Texture analysis was performed on 250 cell images of the nucleus. While cytoplasmic segmentation was performed for 887 cytoplasmic cell images. Senua cell image used has class categories categorized into seven classes. Three classes of them are normal cell image class categories that include: Normal Superficial, Normal Intermediate, and Normal Columnar, and the other four classes are abnormal cell image class categories which include: mild dysplasia, moderate dysplasia, severe dysplasia and carcinoma Di There. The method used for texture analysis using 8 bit grayscale. And using the second sequence of Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) statistics, with contrast, correlation, energy, homogeneity and entropy features. Cytoplasmic detection uses edge detection and some morphological analyzes. The results showed that the numerical results of all the texture of the nucleus for each class of Pap smear image had slightly different properties. As for the results of cytoplasmic detection showed that the stage of the proposed detection process results in a clean area of the cytoplasm and can be detected well

Keywords: *accounting, quantum methods, learning outcomes*

I. PENDAHULUAN

Citra sel Pap smear dihasilkan dari proses digitalisasi slide yang dihasilkan dari Tes Pap smear. Tes Pap smear adalah tindakan pencegahan kanker serviks sejak dini. Sampai saat ini kanker serviks merupakan ancaman serius pada wanita produktif. Langkah kunci dari sistem skrining yang dibantu komputer yang bertujuan untuk diagnosis dini kanker serviks adalah segmentasi sel yang akurat (Kale, As and Aksoy, 2010).

Penelitian sebelumnya, Martin (2003) telah menghasilkan database citra tunggal Pap smear yang terdiri dari 7 kelas. Tiga kelas di antaranya adalah kategori kelas sel normal yang meliputi: Normal Superficial, Normal Intermediate, dan Normal Columnar. Untuk kelas normal terdiri dari Mild (Light) Dyplasia, Moderate Dysplasia, Severe Dysplasia dan Carcinoma In Situ.

Pengolahan fitur tekstur pada suatu citra digunakan untuk mengenali dan membedakan karakteristik spasial yang berbeda dari pengaturan spasial dan frekuensi variasi yang terkait dengan pola atau fenomena yang terdapat pada citra digital atau citra sensor (Kiwon Lee, dkk, 2008).

Beberapa penelitian telah menggunakan metode baru deteksi tepi untuk mendeteksi sel (inti dan sitoplasma (Mat Isa, 2005). Namun, diperlukan metode lain untuk mengekstrak sitoplas dan nukleus dalam sel. Ini akan menjadi convenient jika kita bisa mendeteksi sel dan mengekstraknya dan kemudian membuat area perbandingan komponennya.

Pada dasarnya segmentasi citra adalah metode kuno untuk mendeteksi suatu objek. Dan sebuah objek dapat dengan mudah dideteksi jika objek memiliki kontras yang cukup dari latar belakang. Jadi kita menggunakan citra grayscale untuk membedakan sel dari latar belakangnya.

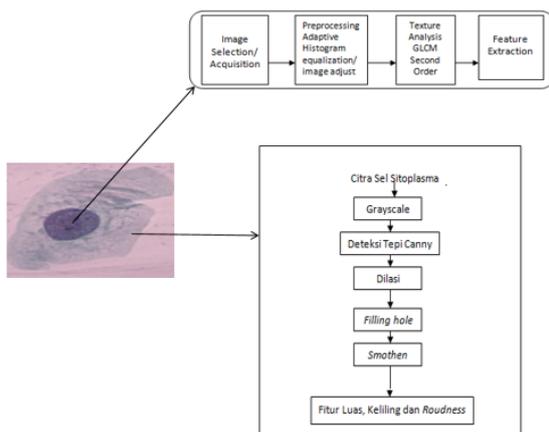
Penelitian tentang citra kanker serviks dibutuhkan seiring dengan tingkat kematian yang disebabkan oleh kanker serviks dimana masih menduduki tempat kedua penyebab utama kematian pada wanita (Data Cancer Indonesia, 2008). Pap (anicolaou) smear tes adalah mekanisme untuk mendeteksi pra kanker.

Saat ini masih terdapat kesulitan untuk melakukan analisa terhadap citra Pap smear. Terutama untuk melakukan analisa terhadap fitur tekstur nukleus dan mendeteksi sitoplasma pada citra Pap smear. Penelitian ini akan melakukan proses pengolahan citra untuk

mendapatkan fitur tekstur nukleus. Serangkaian proses pengolahan citra diusulkan untuk mendapatkan deteksi pada citra sel sitoplasma. Paper ini disusun dalam 4 (empat) bagian yaitu : pendahuluan, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan.

II. KAJIAN LITERATUR

Metode penelitian yang diusulkan pada penelitian ini terdiri dari dua bagian besar yaitu terkait dengan proses mendapatkan fitur nukleus dan proses segmentasi sitoplasma. Gambar 1 menunjukkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1 : Metode Penelitian

Metode penelitian ini mengadopsi penelitian sebelumnya (Hasanuddin dkk, 2012) dan (Pratama dkk, 2012). Kedua tahap penelitian tersebut akan diproses dengan menggunakan data Herlev yang memiliki sebanyak 917 citra. Untuk tahapan analisa fitur tekstur melibatkan 250 citra nukelus. Sedangkan tahapan kedua segmentasi sitoplasma terdiri 887 citra sitoplasma.

Proses Analisa Fitur Citra Nukleus

Proses ini terdiri dari image selection, preprocessing, texture analysis dan feature extraction yang mengadopsi proses analisa fitur citra pada penelitian sebelumnya.

a. Image Selection

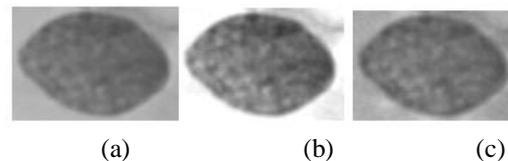
Sebanyak 250 citra Pap smear dari data Herlev digunakan dalam proses image selection atau seleksi citra. Semua citra dilakukan cropping lebih fokus menganalisis bagian nukleus. Tiap kelas memiliki ukuran nukleus yang berbeda. Semua citra nukleus yang terpilih adalah citra RGB. Pada proses selanjutnya citra RGB akan diubah menjadi citra Grayscale menggunakan fungsi MATLAB `rgb2gray`. Fungsi `rgb2gray` mengubah citra RGB ke grayscale dengan mengurangi informasi hue and

saturation. Nilai RGB yang diubah ke grayscale mengikuti komponen R, G, dan B:

$$G = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B \quad (1)$$

b. Preprocessing

Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kontras dan mendeteksi tepi citra nukleus. Dua metode yang akan digunakan dalam tahapan ini. Metode pertama yang digunakan adalah Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). Peningkatan citra dilakukan dalam range 0.2 sampai dengan 0.7. Metode kedua menggunakan fungsi matlab (Matrix Laboratory R2010) yaitu Rayleigh dengan nilai kontras mendekati 0.0035. Konfigurasi yang diterapkan ini bertujuan untuk meningkatkan intensitas citra nukleus. Gambar 2 menunjukkan citra dari rangkaian proses pada tahap ini.



Gambar 2: Citra *Grayscale* (a), citra hasil *Image Adjust* (b) dan citra hasil CLAHE (c)

c. Texture Analysis

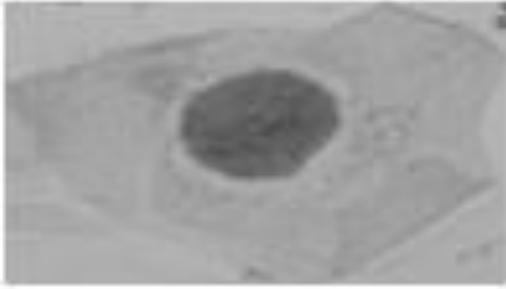
Analisa tekstur terhadap citra nukleus akan menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Fungsi statistika GLCM sangat mudah digunakan. Matrik dalam GLCM merepresentasikan informasi mengenai posisi dari piksel yang memiliki kemiripan nilai gray level. Lima parameter yang digunakan yaitu: Entropy, Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity, dan Deviation. Dalam Co-occurrence matrix jarak dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45°, yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Ekstraksi tekstur menggunakan ke empat arah ini untuk nilai-nilai Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity.

Pada tahapan akhir dilakukan proses feature extraction untuk mendapatkan nilai-nilai fitur tekstur dari citra sel nukleus.

Segmentasi Citra Sitoplasma

A. Grayscale

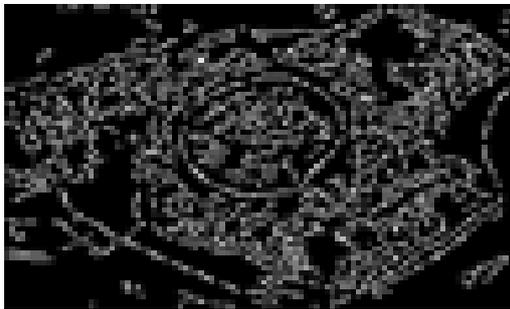
Citra sel sitoplasma diubah dari citra RGB ke citra grayscale atau citra abu-abu. Tujuannya untuk mengekstraksi latar belakang dari citra sel sitoplasma. Gambar 2 menunjukkan hasil citra abu-abu. Pada citra hasil tahap ini terlihat bagian sitoplasma, nukleus dan latar belakang. Proses selanjutnya ditujukan untuk mendapatkan area sitoplasma.



Gambar 2 : Hasil Citra Grayscale

B. Deteksi tepi Canny

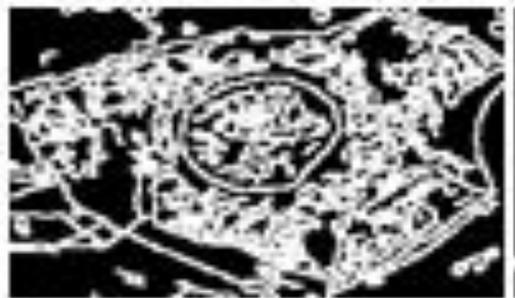
Pada penelitian Hasanuddin dkk (2012) sudah melakukan deteksi tepi dengan enam metode deteksi tepi yaitu (a) Canny (b) Laplacian (c) Prewitt (d) Roberts (e) Sobel (f) Zerocross. Berdasarkan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan metode Canny. Metode deteksi Canny memberikan hasil deteksi yang lebih baik dibandingkan kelima metode lainnya. Gambar 3 adalah hasil citra setelah dilakukan proses deteksi tepi.



Gambar 3 : Hasil Deteksi Tepi Canny

C. Dilasi

Operasi dasar morfologi pada pengolahan citra adalah dilasi. Hasil proses dilasi diperoleh citra pada Gambar 4, berupa daerah sitoplasma dari hasil deteksi tepi pada proses sebelumnya. Citra terlihat lebih solid.



Gambar 4: Citra dilasi Pap smear

D. Filling Hole

Setelah proses dilasi, lazimnya dilakukan proses filling hole. Metode ini digunakan untuk merekonstruksi citra setelah diubah ke dalam citra binary menggunakan deteksi tepi (Gambar 5).



Gambar 5: Hasil filling hole setelah proses dilasi

F. Smoothen

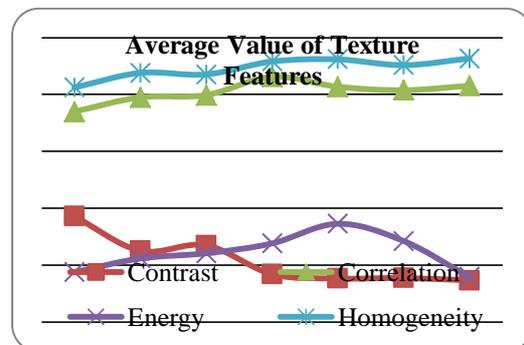
Pada tahap ini digunakan Smoothen sebagai bagian dari proses operasi morfologi. Area sitoplasma yang diperoleh dilakukan proses smoothen dengan menggunakan diamond structuring element. Sering kali proses ini dilakukan secara berulang pada citra untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Gambar 6 adalah hasil citra setelah dilakukan proses erosi dengan smoothen.



Gambar 6: Citra hasil Smooten

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa tekstur menggunakan GLCM didapat fitur contrast, correlation, homogeneity, energy dan entropy. Gambar 7 merupakan nilai rata-rata dari lima fitur yang diperoleh dari hasil tahapan proses.

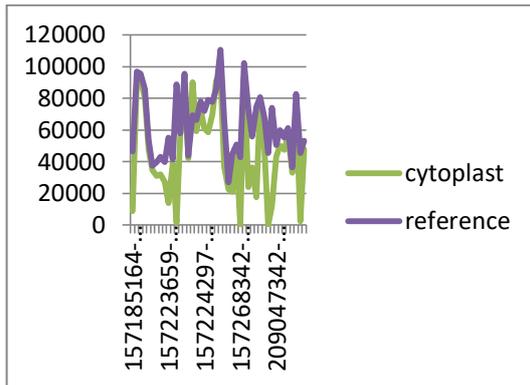


Gambar 7 : Grafik rata-rata nilai Fitur Tekstur

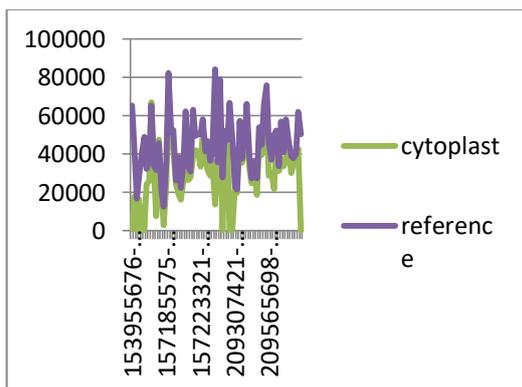
Pada proses segmentasi citra sitoplasma hasil akhir dibandingkan dengan nilai Harlev data (Jantzen, dkk, 2005). Gambar 8 adalah hasil akhir dari proses segmentasi sitoplasma.



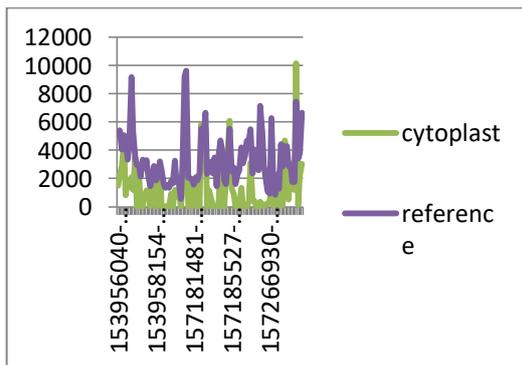
Gambar 8: Hasil akhir segmentasi sitoplasma Hasil segmentasi dengan metode usulan diujicobakan untuk semua citra. Hasil luas sitoplasma yang diperoleh dibandingkan dengan referensi diperoleh grafik pada Gambar 9-15.



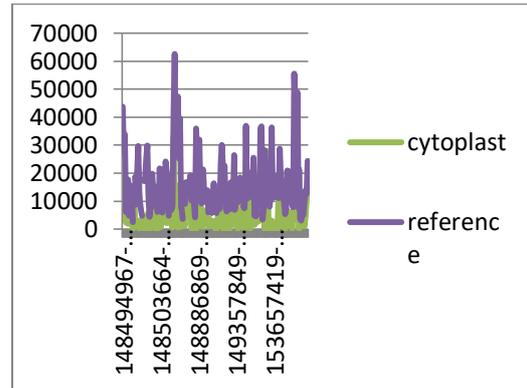
Gambar 9: Hasil area sitoplasma pada kelas 1



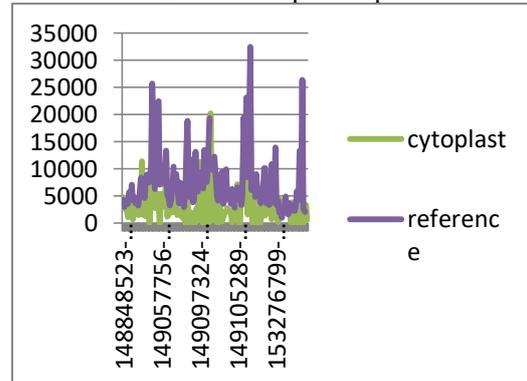
Gambar 10: Hasil area sitoplasma pada kelas 2



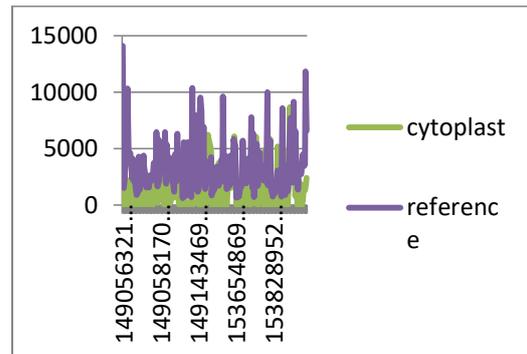
Gambar 11: Hasil area sitoplasma pada kelas 3



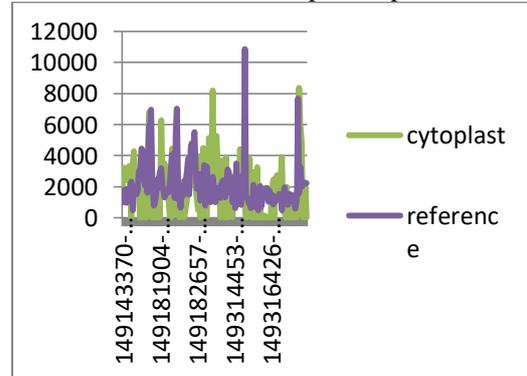
Gambar 12 Hasil area sitoplasma pada kelas 4



Gambar 13: Hasil area sitoplasma pada kelas 5



Gambar 14: Hasil area sitoplasma pada kelas 6



Gambar 15: Hasil area sitoplasma pada kelas 7

Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa segmentasi sitoplasma pada kelas 1 memberikan hasil terbaik sedangkan untuk kelas 7 belum menghasilkan hasil segmentasi yang

memuaskan. Hal ini dikarenakan citra pada kelas ke 7 kondisi nukleus memiliki ukuran yang cukup besar mendekati ukuran sitoplasma. Segmentasi yang diusulkan belum mampu untuk mendeteksi secara tepat sitoplasma dalam kondisi tersebut

IV. KESIMPULAN

Proses analisa fitur citra nukleus menunjukkan bahwa fitur contrast, entropy, dan homogeneity memiliki nilai yang mengecil pada kelas yang lebih tinggi. Fitur correlation cenderung memiliki nilai yang tinggi pada kelas yang lebih tinggi. Fitur Energy cenderung memiliki nilai meningkat pada kelas rendah hingga mid kelas dan menurun pada kelas yang lebih tinggi.

Pada segmentasi sitoplasma penggunaan citra abu-abu cukup bagus untuk membantu mendeteksi batas-batas sitoplasma. Metode usulan dapat mendeteksi area sitoplasma. Untuk kelas tujuh masih menghasilkan error yang cukup besar. Hal ini dimungkinkan bahwa kondisi sel sitoplasma dan sel nukleus pada kelas ke tujuh memiliki area yang hampir sama karena keabnormalan sel.

Untuk penelitian lanjutan metode preprocessing bisa diganti dengan metode lainnya seperti wavelet, top hat dan bottom hat filter. Metode analisis tekstur juga bisa diubah dengan metode yang lebih kompleks, seperti Run-Length Method. Selain itu, analisis tekstur dapat dikembangkan menjadi klasifikasi sel Pap smear. Penelitian lanjutan untuk segmentasi citra sitoplasma perlu dilakukan khususnya untuk kelas tujuh dengan metode deteksi yang mampu mengenali sel sitoplasma dan sel nukleus, walaupun dalam kondisi ukuran keduanya cenderung sama akibat ketidaknormalan sel.

V. DAFTAR PUSTAKA

Data Cancer Female Program in Indonesia, 2008.

Hasanuddin, Dwiza Riana, Ekashanti Octorina Dewi, Dyah, Widyantoro. Dwi H and Tati. LM. 2012. "Detection of Cytoplasm Area of Pap Smear Image Using Image Segmentation". International Conference on Women's Health in Science & Engineering (WiSE Health), ITB, Bandung.

J. Jantzen, J. Norup, G. Dounias, and B. Bjerregaard. 2005. "Pap-smear Benchmark Data For Pattern Classification", Technical University of Denmark, Denmark.

Kale, As and Aksoy, Selim. 2010. "Segmentation of Cervical Cell Images", International Conference on Pattern Recognition, IEEE.

Kiwon Lee, So Hee Jeon, Byung-Doo Kwon "Urban Feature Characterization using High-Resolution Satellite Imagery: Texture Analysis Approach"

Martin, Erik. 2003. Pap-Smear Classification. Technical University of Denmark DTU. 2003. <http://fuzzy.iau.dtu.dk/download/martin>.

Matrix Laboratory R2010, <http://www.mathworks.com/>

N. A. Mat Isa. 2005. "Automated edge detection technique for Pap smear images using moving K-means clustering and modified seed based region growing algorithm," Int. J. Comput. Internet Manag., vol. 13, no. 3, pp. 45-59.

Pratama, GK, Dwiza Riana, Ekashanti Octorina Dewi, Dyah, Widyantoro. Dwi H and Tati. LM. 2012. "Pap smear Nuclei Texture Analysis". International Conference on Women's Health in Science & Engineering (WiSE Health), ITB, Bandung.