

36. HASIL CEK_60960140

by 60960140 Te

Submission date: 08-Aug-2022 11:51AM (UTC+0700)

Submission ID: 1880115055

File name: 36. TE-60960140-Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Untuk Identifikasi Sel Darah Putih.pdf (1.23M)

Word count: 4079

Character count: 20872

Terakreditasi SINTA Peringkat 4

Surat Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan RistekDikti No. 28/E/KPT/2019
masa berlaku mulai Vol.3 No. 1 tahun 2018 s.d Vol. 7 No. 1 tahun 2022

Terbit online pada laman web jurnal:
<http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/jointecs>



Vol. 5 No. 2 (2020) 71 - 80

JOINTECS

(Journal of Information Technology and Computer Science)

e-ISSN:2541-6448

p-ISSN:2541-3619

Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Untuk Identifikasi Sel Darah Putih

¹Anwar Siswanto¹, Abdul Fadli², Anton Yudhana³

¹Program Studi Magister Teknik Informatika, Program Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan

^{2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan

¹anwar1907048006@webmail.uad.ac.id, ²fadli@mti.uad.ac.id, ³eyudhana@ee.uad.ac.id

Abstract

In the human body contained blood, consisting of cellular and non cellular components, one of the cellular components is white blood cells. Blood is distributed through blood vessels from the heart throughout the body. This system serves to meet the needs of cells or tissues for nutrients and oxygen and transports the rest of the metabolism of cells or tissues out of the body. White blood cells is an indicator of diagnosis. Manual identification takes a long time and tends to be subjective depending on the experience of the officer. This study aims to help identify white blood cells automatically so that fast and accurate results are obtained. Eosinophils, Basophils, Neutrophils, Lymphocytes and Monocytes are the studied blood cells. This study uses peripheral blood smear images by painting using My Grundwald and digital camera microscopy. Image segmentation based on Hue Saturation and Value (HSV) color space and white blood cell feature extraction using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) method, which are Angular Second Moment (ASM), Contrast, Inverse Different Moment (IDM), Entropy, Correlation. In the testing process, GLCM feature extraction values are produced with a similar pattern. Can be used to identify white blood cells.

Keywords: GLCM; feature extraction; identification; white blood cell; HSV color.

Abstrak

Dalam tubuh manusia terkandung darah, terdiri dari komponen selular dan non selular, salah satu komponen selular adalah sel darah putih. Darah didistribusikan melalui pembuluh darah dari jantung ke seluruh tubuh. Sistem ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan sel atau jaringan akan nutrisi dan oksigen serta mentranspor sisa metabolisme sel atau jaringan keluar dari tubuh. Sel darah putih merupakan salah satu indikator penegakan diagnosa. Identifikasi secara manual membutuhkan waktu yang lama dan cenderung subjektif tergantung dari pengalaman petugas. Penelitian ini bertujuan untuk membantu identifikasi sel darah putih secara otomatis sehingga didapatkan hasil yang cepat dan akurat. Eosinofil, Basofil, Neutrofil, Limfosit dan Monosit adalah sel darah yang diteliti. Penelitian ini menggunakan citra apus darah tepi dengan pengecatan menggunakan My Grundwald dan mikroskop kamera okuler digital. Segmentasi citra berdasarkan ruang warna Hue Saturation dan Value (HSV) dan ekstraksi ciri sel darah putih menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) yaitu fitur Angular Second Moment (ASM), Contrast, Inverse Different Moment (IDM), Entropy, Correlation. Pada proses pengujian di hasilkan nilai ekstraksi ciri GLCM dengan pola yang mirip. Dapat digunakan untuk indentifikasi sel darah putih.

Kata kunci: GLCM; ekstraksi ciri; identifikasi; sel darah putih; warna HSV.

© 2020 Jurnal JOINTECS

1. Pendahuluan

Darah manusia terdiri dari bagian plasma dan korpuskuli yaitu sel darah putih (leukosit), sel darah

merah (eritrosit) dan pembeku darah (trombosit). Darah berwarna merah karena mengandung hemoglobin merupakan protein pernafasan yang mengandung besi

Diterima Redaksi : 25-04-2020 | Selesai Revisi : 07-05-2020 | Diterbitkan Online : 30-05-2020

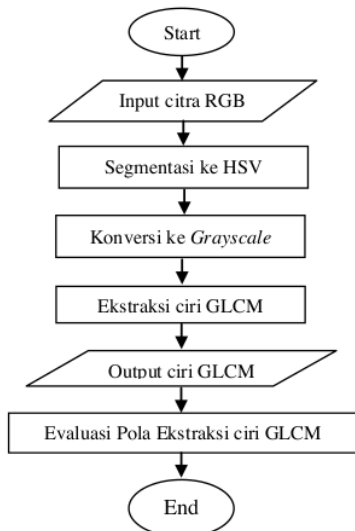
di dalam sel darah merah. Sel darah putih terdiri lima jenis, yaitu Eosinofil, Basofil, Neutrofil, Limfosit dan Monosit [1]. Sel darah putih memiliki bentuk dan ciri yang berbeda-beda. Identifikasi sel darah putih menggunakan pemeriksaan sediaan apus darah tepi (SADT). Pewarnaan yang digunakan pewarnaan May Grunwald, Wright dan Giemsa, sehingga didapat hasil pewarnaan lebih baik dan mudah di amati menggunakan mikroskop digital.

Identifikasi sel darah putih [2] dilakukan secara manual, membutuhkan waktu yang lama dan bersifat subjektif tergantung pengalaman laboran, maka identifikasi sel darah putih [3] menggunakan ekstraksi ciri dapat dilakukan secara cepat, tepat dan efisien.

Penelitian terdahulu di lakukan oleh Zil Vanhisna Emka Fitri (2017), klasifikasi trombosit pada citra apusan darah tepi berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrik (GLCM) , klasifikasi dan mengenali sel darah putih secara akurat sebesar 90.31%. Mengacu penelitian tersebut penulis mengklasifikasi sel darah putih menggunakan tekstur ekstraksi ciri Gray Level co-occurrence Matrix (GLCM) dan metode K-nearest Neighbour (KNN). Diharapkan menghasilkan identifikasi sel darah putih yang lebih baik dan akurat.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan dengan langkah-langkah pada Gambar 1:



Gambar 1. Proses Segmentasi Dan Ekstraksi Ciri

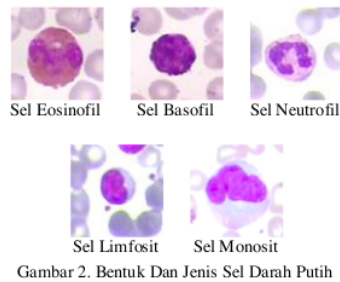
Tahap penelitian meliputi, pertama pengambilan citra apusan darah tepi secara manual menggunakan mikroskop digital. Kedua input ke program untuk segmentasi ke warna HSV. Ketiga hasil segmentasi dilakukan konversi ke *grayscale*. Keempat proses ekstrak² fitur menggunakan GLCM. Kelima hasil

ekstraksi dideskripsikan ke tabel dan *ploting* citra. Ke enam dilakukan pengamatan manual terhadap kelompok pola yang sama.

Evaluasi system di lakukan dengan membandingkan hasil ekstraksi ciri GLM, terhadap pola yang tampak jelas beda, untuk jenis sel darah yang berbeda dan pola yang mirip untuk jenis sel darah yang sama.

2.1. Sel Darah Putih

Sel darah putih terdiri dari lima jenis sel yaitu Eosinofil, Basofil, Neutrofil, Limfosit dan Monosit. Tiap jenis sel darah putih mempunyai ciri dan bentuk yang berbeda-beda[4] seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Dan Jenis Sel Darah Putih

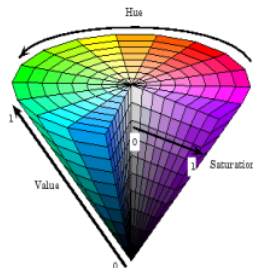
Keterangan warna dan bentuk serta ciri sel darah putih disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Dan Gambaran Sel Darah Putih

Jenis	Ukuran	Ciri
Eosinofil	10 μ - 20 μ	Warna kemerahan, sitplasma dipenuhi granula besar
Basofil	8 μ - 15 μ	Warna biru tua, inti tertutupi granula
Neutrofil	10 μ - 15 μ	Warna ungu pada inti , sitoplasma agak merah bergranula
Limfosit	6 μ - 8 μ / 8 μ - 18 μ	Warna biru ungu tua, sitoplasma tidak bergranula
Monosit	16 μ - 20 μ	Warna biru ungu, ada vakuola dan seperti girus otak

2.2. Ruang Warna HSV

Ruang warna HSV adalah singkatan dari *Hue*, *Saturation* dan *Value*[5]. *Value* ini identik dengan *Luminance*. Ruang warna HSV identik dengan representasi nuansa warna koordinat silindris 3-D, sering di sebut ruang warna Hexagon model, sedangkan HSL disebut Bi-hexagon karena memiliki 2 cone. Warna HSV pertama kali dikenalkan oleh A.R Smith tahun 1978. *Hue* menyatakan warna sebenarnya seperti merah, violet dan kuning untuk warna kemerahan, kehijauan[6]. *Saturation* merupakan kemurnian atau kekuatan warna. *Value* adalah kecerahan dari warna[7]. Nilainya antara 0-100%[8]. Nilai 0 adalah warna hitam semakin besar akan muncul warna baru, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Ruang Warna HSV

Ruang warna h(hue) seperti rumus 1

$$h(\text{hue}) = \begin{cases} 0, & \text{jika } \max = \min \\ 60^\circ \times \left(\frac{G - B}{\max - \min} \bmod 6 \right), & \text{jika } \max = R \\ 60^\circ \times \left(\frac{B - R}{\max - \min} + 2 \right), & \text{jika } \max = G \\ 60^\circ \times \left(\frac{R - G}{\max - \min} + 4 \right), & \text{jika } \max = B \end{cases} \quad (1)$$

Adalah h(hue) dalam jangkauan RGB (0,1). Ruang warna s (saturation) seperti rumus 2.

$$s(\text{saturation}) = \begin{cases} 0, & \text{jika } \max = \min \\ \frac{\max - \min}{V}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

Adalah s(saturation) dalam jangkauan RGB (0,1). Maka transformasi RGB(65, 27,234) ke bentuk HSV dibagi dengan 255. Hasilnya RGB(0.255, 0,106, 0.918) akan di transformasikan ke bentuk HSV.

Ruang warna v(value) seperti rumus 3.

$$V(\text{value}) = \max \quad (3)$$

Adalah v (value) nilai maksimal yaitu 0.918.

2.3. Ruang Warna RGB

Ruang warna RGB (Red, Green, Blue)[9] di dasarkan pada hasil akuisisi frekuensi warna oleh sensor elektronik, merupakan ruang warna standar[10]. Keluarannya adalah sinyal analog, di setiap intensitas warna digitalisasi[11] dan dikodekan dalam 8 bit, seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Warna RGB

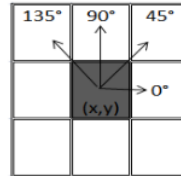
Adalah setiap 1 piksel citra dipresentasikan dengan 24 bit, 8 bit untuk R (red), 8 bit untuk G (green), 8 bit untuk B (blue). Citra warna grayscale[12] di tampilkan pada warna putih yang memiliki intensitas tertinggi (255) dan hitam dengan intensitas terendah (0)[13]. Rumus dilihat pada persamaan seperti rumus 4.

$$\text{Gray} = ((R * 0.2989) + (G * 0.5870) + (B * 0.1140)) \quad (4)$$

Adalah R nilai red, G nilai green dan B adalah nilai blue.

2.4. Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)

GLCM merupakan ekstraksi informasi tekstur orde kedua. Matriks GLCM[14] adalah matriks yang mempresentasikan hubungan ketetanggaan antarpiksel dalam citra pada berbagai arah orientasi θ dan jarak spasial (d). Sudut arah tetangga dua piksel merupakan dasar dua cara menghitung matriks co-occurrence[15], yaitu cooccurrence matriks sudut Tunggal dan cooccurrence matriks sudut Ganda. Arah sudut yang digunakan adalah $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Matriks Sudut Arah $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ Dan Jarak d=1
 Piksel

Ciri statistik orde[16], yaitu Anguler Second Moment (ASM), Contrast, Inverse Different Moment (IDM), Entropy dan Correlation. Perhitungan rumusnya[17] sebagai berikut :

1. Anguler Second Moment (ASM)

Adalah ukuran homogenitas lokal dan merupakan kebalikan dari Entropy, seperti rumus 5.

$$\text{Energy} = \sum_{j=0}^{g-1} \sum_{i=0}^{g-1} (p(i,j))^2 \quad (5)$$

Adalah p(i,j) merupakan nilai pada baris i dan kolom j pada matriks normalisasi

2. Contrast

Adalah ukuran perbedaan antar derajat keabuan suatu daerah citra, seperti rumus 6.

$$\text{Contr} = \sum_i \sum_j (i - j)^2 \cdot p(i,j) \quad (6)$$

Adalah i nilai pada baris dan j adalah nilai kolom.

3. Inverse Different Moment (IDM)

Bobot nilai merupakan inverse dari kontras, diukur tingkat homogenitas perulangan struktur tekstur, seperti rumus 7.

$$\text{IDM} = \sum_{i,j=0}^{N-1} \frac{p(i,j)}{1 + (i - j)^2} \quad (7)$$

Adalah p(i,j) merupakan nilai pada baris i dan kolom j, dibagi oleh angka 1 dan ditambahkan dengan nilai kuadrat i-j

4. Entropy

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk tekstur, seperti rumus 8.

$$E = - \sum_i \sum_j p(i,j) \cdot 2_{\log[p(i,j)]} \quad (8)$$

Adalah $p(i,j)$ merupakan nilai pada baris i dan kolom j yang dikalikan dengan \log_2 pada nilai $p(i,j)$ s

5. Correlation

Adalah Pengukuran ketergantungan intensitas linier. Menunjukkan struktur linier dalam citra, seperti rumus 9.

$$Cor = \frac{\sum_i \sum_j (i,j) \cdot p(i,j) - \mu_i \cdot \mu_j}{\sigma_i \sigma_j} \quad (9)$$

Adalah i nilai baris dan j nilai dari kolom, μ adalah sum nilai i atau j .

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Segmentasi Warna HSV

Hasil segmentasi dari sel darah putih dengan ruang warna HSV pada warna biru, ungu, magenta dan merah muda ditunjukkan pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 2. Segmentasi 3 Buah Sel Eosinofil

Citra Sel	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda

Tabel 3. Segmentasi 3 Buah Sel Basofil

Citra Sel	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda

Tabel 4. Segmentasi 3 Buah Sel Neutrofil

Citra Sel	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda

Tabel 5. Segmentasi 3 Buah Sel Limfosit

Citra Sel	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda

Tabel 6. Segmentasi 3 Buah Sel Monosit

Citra Sel	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda

3.2 Konversi Ke Grayscale

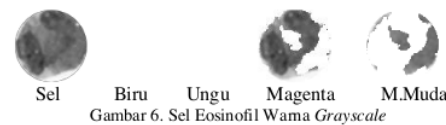
Sel darah yang telah di segmentasi dari warna RGB ke HSV, kemudian di konversi ke warna grayscale. Segmentasi warna biru dan ungu dihasilkan citra kosong dan pada warna magenta dan merah muda dihasilkan citra segmentasi. Salah satu contoh di gambarkan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Contoh Proses Segmentasi Dan Konversi Ke Grayscale.

Ruang Wama	Hasil Segmentasi	Konversi Ke Gray
RGB		
Biru	Tidak ada	Tidak ada
Ungu	Tidak ada	Tidak ada
Magenta		
Merah Muda		

3.3 Ekstraksi Ciri GLCM

Sel Eosinofil yang telah di konversi ke warna grayscale seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Sel Eosinofil Wama Grayscale

Hasil ekstraksi ciri menggunakan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°, pada Sel Eosinofil dihasilkan nilai seperti pada Tabel 8.

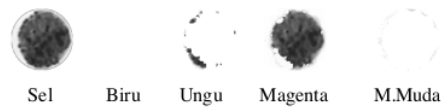
Tabel 8. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Sel Eosinofil

GLCM	0°	45°	90°	135°
Ruang Warna Biru				
ASM	1	1	1	1
Contrast	0	0	0	0
IDM	1	1	1	1
Entropy	0	0	0	0
Correlation	0	0	0	0
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.9864	0.9866	0.9874	0.9858
Contrast	0.4699	0.442	0.2829	0.6437
IDM	0.9938	0.9938	0.9944	0.9933
Entropy	0.0656	0.0649	0.0606	0.068
Correlation	0.0007	0.0007	0.0008	0.0007
Ruang Warna Magenta				
ASM	0.2509	0.242	0.2529	0.2452
Contrast	5.7563	8.61	5.392	7.8513
IDM	0.5899	0.5572	0.5975	0.5647
Entropy	4.3008	4.4216	4.2547	4.3878
Correlation	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Ruang Warna Merah Muda				
ASM	0.4377	0.423	0.4384	0.4256
Contrast	5.298	8.1092	5.1691	7.0176
IDM	0.7335	0.702	0.7324	0.7078
Entropy	2.8916	3.0203	2.8899	2.9949
Correlation	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004

Tabel 9. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Sel Basofil

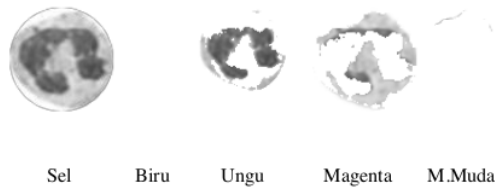
GLCM	0°	45°	90°	135°
Ruang Warna Biru				
ASM	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
Contrast	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
IDM	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
Entropy	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
Correlation	-0.0069	-0.0069	-0.0069	-0.0069
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.8359	0.825	0.8312	0.8235
Contrast	5.5024	8.5283	6.4091	8.616
IDM	0.9211	0.9126	0.918	0.9115
Entropy	0.8035	0.851	0.8235	0.8596
Correlation	0.0007	0.0005	0.0006	0.0006
Ruang Warna Magenta				
ASM	0.0686	0.0647	0.0688	0.0649
Contrast	6.5899	9.924	7.3023	10.3736
IDM	0.4118	0.362	0.4201	0.3725
Entropy	5.9239	6.099	5.8793	6.0648
Correlation	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Ruang Warna Merah Muda				
ASM	0.9294	0.9222	0.9286	0.9243
Contrast	0.1252	0.1893	0.1789	0.1819
IDM	0.9707	0.9646	0.97	0.9665
Entropy	0.3077	0.3358	0.3151	0.3278
Correlation	0.0323	0.0256	0.0205	0.0194

Sel Basofil yang telah dikonversi ke warna *grayscale* seperti pada Gambar 7.



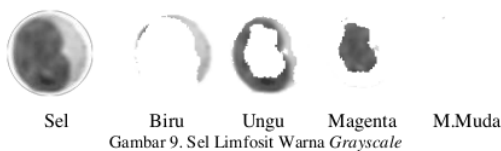
Gambar 7. Sel Basofil Warna *Grayscale*

Sel Neutrofil yang telah dikonversi ke warna *grayscale* seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Sel Neutrofil Warna *Grayscale*

Sel Neutrofil yang telah dikonversi ke warna *grayscale* seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Sel Limfosit Warna *Grayscale*

Hasil ekstraksi ciri menggunakan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°, pada Sel Basofil dihasilkan nilai seperti pada Tabel 9.

Hasil ekstraksi ciri menggunakan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°, pada Sel Neutrofil dihasilkan nilai seperti pada Tabel 10

Tabel 10. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Sel Neutrofil

GLCM	0°	45°	90°	135°
Ruang Warna Biru				
ASM	1	1	1	1
Contrast	0	0	0	0
IDM	1	1	1	1
Entropy	0	0	0	0
Correlation	0	0	0	0
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.4555	0.44	0.453	0.442
Contrast	4.1679	6.5901	4.7609	6.3663
IDM	0.7175	0.6953	0.7233	0.7008
Entropy	2.9058	3.0076	2.8994	2.9925
Correlation	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Ruang Warna Magenta				
ASM	0.3095	0.2919	0.3044	0.296
Contrast	3.4671	5.1716	4.2415	5.2789
IDM	0.6298	0.5894	0.622	0.5961
Entropy	3.8311	3.9747	3.8467	3.949
Correlation	0.001	0.0009	0.0009	0.0009
Ruang Warna Merah Muda				
ASM	0.9505	0.943	0.9447	0.9423
Contrast	0.1718	0.3289	0.3232	0.3587
IDM	0.9773	0.9728	0.9744	0.9724
Entropy	0.2332	0.2638	0.2579	0.2662
Correlation	0.0254	0.0144	0.0148	0.0122

Sel Monosit yang telah di konversi ke warna *grayscale* seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Sel Monosit Warna Grayscale

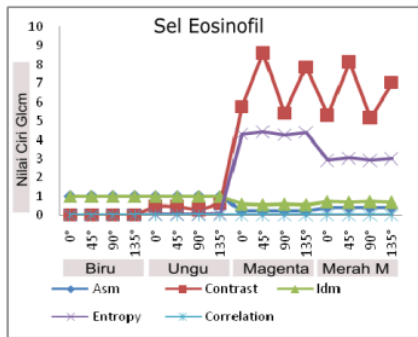
Tabel 11. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Sel Limfosit

GLCM	0°	45°	90°	135°
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.6836	0.6763	0.689	0.6766
Contrast	0.6087	0.7229	0.5191	0.907
IDM	0.8672	0.8575	0.8768	0.8548
Entropy	1.4987	1.5501	1.4738	1.546
Correlation	0.0049	0.0047	0.0048	0.0046
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.4857	0.4739	0.4926	0.4754
Contrast	4.2715	5.9049	3.3054	5.9842
IDM	0.7403	0.7208	0.7638	0.7272
Entropy	2.6983	2.7795	2.6384	2.7679
Correlation	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004
Ruang Warna Magenta				
ASM	0.523	0.5143	0.5243	0.5141
Contrast	3.3137	4.6025	2.6407	4.4577
IDM	0.801	0.78	0.8118	0.7779
Entropy	2.2999	2.3808	2.273	2.3838
Correlation	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Ruang Warna Merah Muda				
ASM	0.9967	0.9963	0.9959	0.9958
Contrast	0.1297	0.1837	0.2241	0.2414
IDM	0.9985	0.9982	0.998	0.998
Entropy	0.0162	0.018	0.0198	0.0204
Correlation	0.0314	0.0311	0.0008	-0.0001

Hasil ekstraksi ciri menggunakan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°, pada Sel Limfosit dihasilkan nilai seperti pada Tabel 11.

3.4 Plot Ekstraksi Ciri GLCM

Nilai ekstraksi ciri GLCM pada tabel di atas diolah menjadi grafik dan dihasilkan pola yang memiliki corak yang berbeda-beda antara sel darah putih, seperti pada plot Gambar 11, Gambar 12, Gambar 13, Gambar 14 dan Gambar 15.

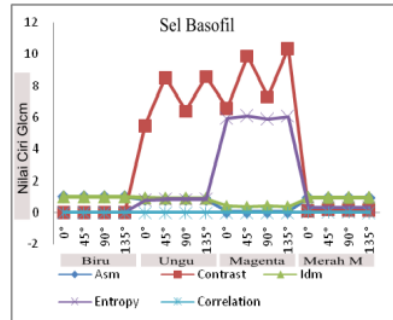


Gambar 11. Pola Ekstraksi Ciri Sel Eosinofil

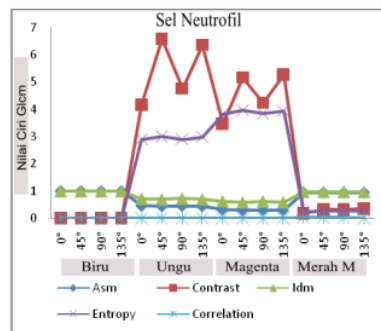
Tabel 12. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Sel Monosit

GLCM	0°	45°	90°	135°
Ruang Warna Biru				
ASM	0.6836	0.6763	0.689	0.6766
Contrast	0.6087	0.7229	0.5191	0.907
IDM	0.8672	0.8575	0.8768	0.8548
Entropy	1.4987	1.5501	1.4738	1.546
Correlation	0.0049	0.0047	0.0048	0.0046
Ruang Warna Ungu				
ASM	0.4857	0.4739	0.4926	0.4754
Contrast	4.2715	5.9049	3.3054	5.9842
IDM	0.7403	0.7208	0.7638	0.7272
Entropy	2.6983	2.7795	2.6384	2.7679
Correlation	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004
Ruang Warna Magenta				
ASM	0.523	0.5143	0.5243	0.5141
Contrast	3.3137	4.6025	2.6407	4.4577
IDM	0.801	0.78	0.8118	0.7779
Entropy	2.2999	2.3808	2.273	2.3838
Correlation	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Ruang Warna Merah Muda				
ASM	0.9967	0.9963	0.9959	0.9958
Contrast	0.1297	0.1837	0.2241	0.2414
IDM	0.9985	0.9982	0.998	0.998
Entropy	0.0162	0.018	0.0198	0.0204
Correlation	0.0314	0.0311	0.0008	-0.0001

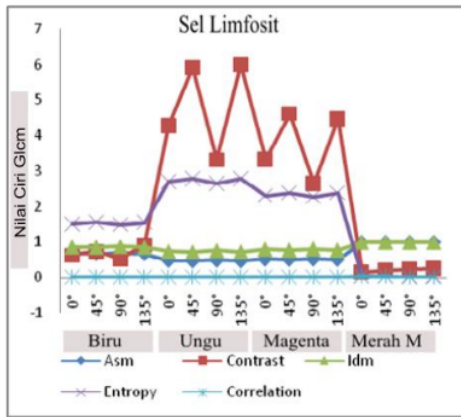
Hasil ekstraksi ciri menggunakan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°, pada Sel Monosit dapat menghasilkan nilai yang ada pada Tabel 12.



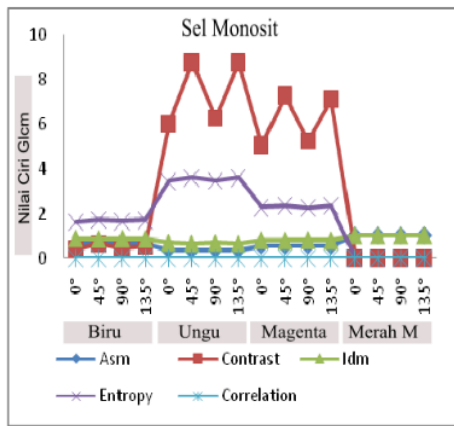
Gambar 12. Pola Ekstraksi Ciri Sel Basofil



Gambar 13. Pola Ekstraksi Ciri Sel Neutrofil



Gambar 14. Pola Ekstraksi Ciri Sel Limfosit



Gambar 15. Pola Ekstraksi Ciri Sel Monosit

Dari gambar *ploting* di atas dihasilkan perbedaan ciri di antara citra sel darah putih sehingga dapat kelompokkan dan jelas terlihat sesuai dengan kelompok sel darah putih. Di bawah ini, 4 buah Sel Eosinofil di bandingkan dengan sel-sel yang lain, terlihat pola masing-masing seperti pada Tabel 13 dan Tabel 14.

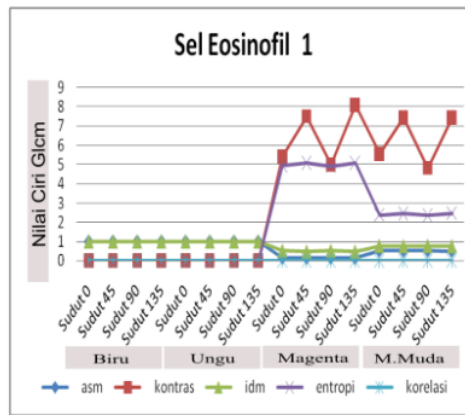
Tabel 13. Citra Sel Darah Putih Eosinofil

Asli	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda	Pola
					Sama
					Sama
					Sama
					Sama

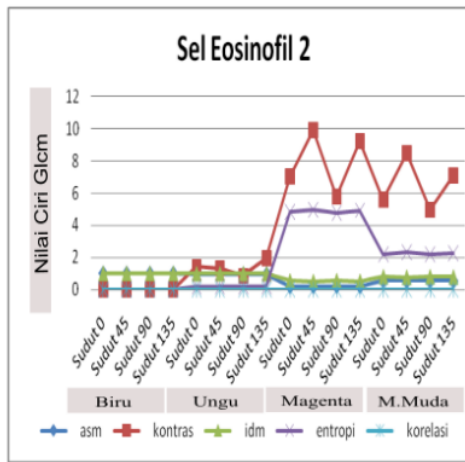
Tabel 14. Citra Sel Darah Putih Selain Eosinofil

Asli	Biru	Ungu	Magenta	M.Muda	Pola
					Beda
					Beda
					Beda
					Beda

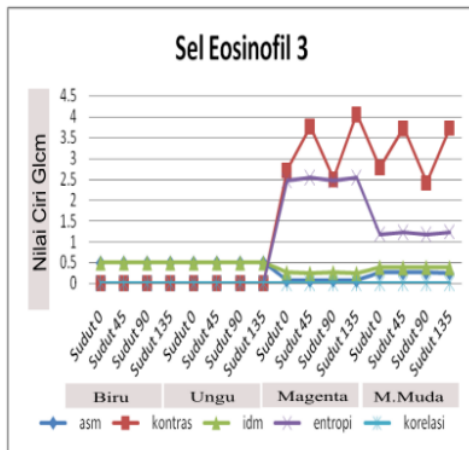
Plot 3 buah Sel Eosinofil dari hasil ekstraksi ciri GLCM, seperti pada Gambar 16, Gambar 17 dan Gambar 18.



Gambar 16. Plot Sel Eosinofil 1



Gambar 17. Plot Sel Eosinofil 2



Gambar 18. Plot Sel Eosinofil 3

Dari 3 plot citra Sel Eosinofil didapat pola yang mirip sehingga bisa dibedakan dengan sel yang lainnya. Sel yang lain pun memiliki pola mirip dengan kelompoknya masing-masing.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, telah didapat pola dari ekstraksi ciri GLCM didasarkan kepada segmentasi warna biru, ungu, magenta dan merah muda. Sel darah putih dapat diidentifikasi sesuai dengan ciri dari kelompok Sel Eosinofil, Basofil, Neutrofil, Limfosit dan Monosit.

Daftar Pustaka

[1] Rinny Ardina and Sherly Rosalinda, "Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan warnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright-Giemsa," *Jurnal Surya Medika*, vol. 3, no. 2, pp. 5-12, Feb. 2018.

[2] Andika Setiawan, Esti Suryani, and Wiharto, "Segmentasi Citra Sel Darah Merah Berdasarkan Morfologi Sel Untuk Mendeteksi Anemia Defisiensi Besi," *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart*, vol. 3, no. 1, 2016.

[3] Mizan Nur Khasanah, Agus Harjoko, and Ika Candradewi, "Klasifikasi Sel Darah Putih Berdasarkan Ciri Warna dan Bentuk dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)," *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, vol. 6, no. 2, p. 151, Oct. 2016.

[4] Nursanti Novi Arisa and Chastine Fatichah, "Perhitungan Dan Pemisahan Sel Darah Putih Berdasarkan Centroid Dengan Menggunakan Metode Multi Pass Voting Dan K-Means Pada Citra Sel Acute Leukemia," *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 16, no. 2, 2018.

[5] Ahmad Fauziah Hastawan, Risma Septiana, and Yudi Eko Windarto, "Perbaikan Hasil Segmentasi Hsv Pada Citra Digital Menggunakan Metode Segmentasi Rgb Grayscale," *Edu Komputika Journal*, vol. 6, no. 1, 2019.

[6] Gede Angga Pradipta and Putu Desiana Wulaning Ayu, "Perbandingan Segmentasi Citra Telur Ayam Menggunakan Metode Otsu Berdasarkan Perbedaan Ruang Warna Rgb Dan Hsv," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 6, no. 1, 2017.

[7] Dani Syahid, Jumadi Jumadi, and Dian Nursantika, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *Jurnal Online Informatika*, vol. 1, no. 1, 2016.

[8] Haura Sanusi, Suryadi H. S., and Diana Tri Susetianingtiyas, "Pembuatan Aplikasi Klasifikasi Citra Daun Menggunakan Ruang Warna Rgb Dan Hsv," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 24, no. 3, 2019.

[9] Slamet Imam Syafi'i, Rima Tri Wahyuningrum, and Arif Muntasa, "Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding," *Jurnal Informatika*, 2016.

[10] Julian Fuad Fauzi, Herman Tolle, and Ratih Kartika Dewi, "Implementasi Metode RGB To HSV pada Aplikasi Pengenalan Mata Uang Kertas Berbasis Android untuk Tuna Netra," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 6, 2018.

[11] Khairul Hafidh, Izzati Muhimmah, and Linda Rosita, "Pemrosesan Citra Digital dalam Klasifikasi Hasil Urinalisis Menggunakan Kamera Smartphone," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 2, no. 1, 2019.

[12] Shoffan Saifullah, Sunardi Sunardi, and Anton Yudhana, "Perbandingan Segmentasi Pada Citra Asli Dan Citra Kompresi Wavelet Untuk Identifikasi Telur," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 2016.

[13] Kadek Novar Setiawan and I Made Suwija Putra, "Klasifikasi Citra Mammogram Menggunakan Metode K-Means, GLCM, dan Support Vector Machine (SVM)," *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 2018.

[14] Yudhi Agussationo, Indah Soesanti, and Warsun Najib, "Klasifikasi Citra X-Ray Diagnosis Tuberkulosis Berbasis Fitur Statistis," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 3, 2018.

[15] Saifudin Saifudin and Abdul Fadlil, "Sistem Identifikasi Citra Kayu Berdasarkan Tekstur Menggunakan Gray Level Coocurrence Matrix (GlcM) Dengan Klasifikasi Jarak Euclidean," *SINERGI*, 2015.

[16] Shoffan Saifullah, Sunardi Sunardi, and Anton

Yudhana, "Analisis Ekstraksi Ciri Fertilitas Telur Ayam Kampung dengan Grey Level Cooccurrence Matrix," *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 2017.

[17] Rizky Andhika Surya et al., "Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (

GLCM) dan Filter Gabor Untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan," *Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* , Vol. 02, No. 02, Juli 2017, 2017.

Halaman ini sengaja dikosongkan

36. HASIL CEK_60960140

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

join.if.uinsgd.ac.id

Internet Source

3%

2

publishing-widyagama.ac.id

Internet Source

3%

3

sinta3.ristekdikti.go.id

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches < 3%

Exclude bibliography On