

PENGENALAN POLA CITRA LEUKOSIT DENGAN METODE EKSTRAKSI FITUR CITRA

D. R. Fifin*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia, 50299

Diterima: 12 Januari 2010, Disetujui: 1 Maret 2010, Dipublikasikan: Juli 2010

ABSTRAK

Leukosit terdiri dari berbagai macam bentuk. Berdasarkan bentuknya maka leukosit dibedakan lima jenis, yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit. Perbedaan bentuk ini yang melatar belakangi proses pengenalan pola citra leukosit dengan metode ekstraksi fitur. Tujuannya agar mempermudah proses identifikasi jenis leukosit secara otomatis. Proses identifikasi memerlukan data-data ekstraksi fitur citra, meliputi area citra, perimeter dan euler number. Data-data ekstraksi fitur citra ini akan dimasukkan ke dalam data referensi dalam database. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa proses identifikasi diperoleh berdasarkan range nilai perimeter dan euler number pada citra. Kelima jenis leukosit memberikan prediksi kesalahan sebesar 30 %. Kesalahan ini membuktikan bahwa sistem identifikasi jenis citra leukosit telah mampu mengidentifikasi jenis citra Leukosit.

ABSTRACT

Based on their forms, leucocytes can be classified into five types. They are basophyle, eosinophyle, neutrophyle, lymphocyte, and monocyte. The difference of the forms was considered as the basic of imaging pattern identification using feature extraction methods which aiming simplify identification process of leucocyte types automatically. The process need imaging feature extraction data, including imaging area, perimeter, and Euler number. The data of imaging are entered on data reference and database. The result shows that identification can be found using perimeter value and Euler number of imaging. Five leucocyte types give 30% prediction of error. The error proves that identification system can identify the types of leucocyte imaging.

© 2010 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: leucocytes; perimeter; euler number

PENDAHULUAN

Leukosit adalah sel yang membentuk komponen darah. Leukosit ini berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh. Leukosit terdiri dari berbagai macam bentuk. Berdasarkan bentuknya maka Leukosit dibedakan lima jenis, yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit. Perbedaan bentuk ini yang melatar belakangi proses pengenalan pola citra Leukosit dengan metode ekstraksi fitur.

Pengenalan pola citra sel darah dimulai dengan mengambil citra sel darah secara digital. Pengambilan citra sel darah ini menggunakan mikroskop digital. Mikroskop digital merupakan mikroskop cahaya yang telah dimodifikasi dengan kamera digital. Mikroskop digital akan dihubungkan dengan perangkat lunak komputer. Perkembangan perangkat lunak komputer yang begitu pesat dan didukung konsep pengenalan pola dan teknik pengolahan citra, maka diharapkan identifikasi Leukosit dapat secara otomatis diperoleh.

Berbagai penelitian berkaitan dengan penelitian sel darah dilakukan seperti pada penelitian Song, dkk (1997) mengusulkan untuk menggabungkan teknik informasi kontekstual ke dalam klasifikasi objek. Dalam dunia nyata ada kasus di mana identitas obyek disebabkan oleh kebisingan dalam pengukuran ambigu berdasarkan

klasifikasi yang harus dilakukan. Hal ini membantu untuk mengurangi ambiguitas dengan memanfaatkan informasi tambahan disebut sebagai konteks, yang dalam kasus penelitian Song adalah identitas obyek yang menyertainya. Teknik Song dkk diterapkan untuk klasifikasi Leukosit. Perbandingan dibuat terhadap "konteks tidak" yang pendekatannya menunjukkan klasifikasi unggul yang dicapai dengan menggunakan konteks. Proses klasifikasi menunjukkan secara signifikan mengurangi tingkat alarm palsu dan sangat mengurangi biaya tes.

Hartadi, dkk (2004), menyampaikan laporan penelitiannya tentang pengamatan dan penghitungan sel darah secara otomatis dengan analisis citra. Tujuan Hartadi, dkk adalah membuat suatu sistem yang mampu memberikan inovasi-inovasi dengan pengukuran program simulasi yang dapat menghitung jumlah sel darah merah, yang terdapat dalam citra digital secara automatis. Citra yang akan diolah adalah hasil pemotretan sel darah merah dengan menggunakan kamera dan mikroskop khusus, tanpa membahas proses pemotretannya. Perancangan meliputi algoritma mulai dari pembacaan citra digital hingga penghitungan jumlah sel darah merah dalam citra. Analisis citra merupakan salah satu metode dalam pengolahan citra digital.

Menurut Aprilianti (2006), menyampaikan bahwa perkembangan teknologi dunia medis saat ini menuntut kita untuk menciptakan suatu inovasi, demikian halnya dengan metode penghitungan jumlah sel darah merah. Analisis yang dilakukan oleh dokter berdasarkan

*Alamat korespondensi:

Pandeun Barat 35 RT 03 RW 01 Rembang
Mobile Phone: 081575316312
Email: phing_fis@yahoo.com

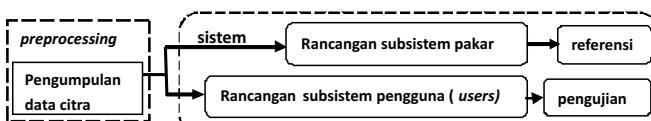
preparat darah tidak selalu sama antara dokter yang satu dengan dokter yang lain. Ketelitian dan konsentrasi dokter sangat menentukan hasil analisis.

Mahasagethna (2006), melakukan penelitian untuk menghitung jumlah sel darah merah dengan metode pengolahan citra. Sel darah merah salah satunya, untuk meneliti atau menghitung jumlah akan diambil sampelnya untuk kemudian diamati, namun tingkat ketelitian seseorang berbeda terutama untuk menghitung jumlah sel darah merah. Program simulasi pengolahan citra digital eritrosit ini menggunakan citra biner pada proses pengolahannya.

Lestari (2008), menyampaikan laporan penelitiannya yang bertujuan untuk mengenali dan menganalisa penyakit darah Leukimia dengan citra darah menggunakan metode *Logika Fuzzy*. Proses pengenalan penyakit darah dilakukan dengan beberapa operasi pengolahan citra. Penelitian yang peneliti lakukan diharapkan dapat menambah proses pemeriksaan darah yang selama ini dilakukan.

METODE

Tahapan proses identifikasi dan klasifikasi Leukosit dapat digambarkan pada Gambar 1. Gambar tersebut menjelaskan tentang rancangan metode penelitian sistem identifikasi dan klasifikasi Leukosit.



Gambar 1. Rancangan metode penelitian

Persiapan sebelum penelitian adalah dengan mengambil satu tetes darah dari pasien. Kemudian, darah diletakkan dalam preparat dan dibuat lapisan tipis agar sel-sel darah tidak saling menempel satu sama lain. Sampel darah dikeringkan, kemudian darah ditetesi dengan *methanol* dan *giemsa* dan dikeringkan kembali. Proses selanjutnya, sel darah pada kaca preparat siap dilakukan proses pengambilan citra. Proses pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan mikroskop digital. Mikroskop digital ini merupakan mikroskop yang dilengkapi dengan kamera digital jenis prolink. Perbesaran yang dilakukan pada proses pengambilan citra adalah 500 kali. Citra sel darah diperoleh dengan ukuran citra sebesar (640 x 480) piksel dan disimpan dalam format bitmap (bmp).

Sistem identifikasi dan klasifikasi Leukosit dibangun dalam penelitian ini dengan menggunakan sistem pengolahan citra. Sistem ini akan dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan Leukosit pada masing-masing jenisnya. Proses mengidentifikasi dan mengklasifikasikan Leukosit, sebelumnya akan diperlukan jenis Leukosit yang sudah diketahui label kelas kategorinya. Label kelas kategori jenis Leukosit diperoleh dari pakar dengan menggunakan perancangan subsistem pakar. Hasil yang diperoleh dalam perancangan subsistem pakar berupa data-data ekstraksi fitur. Data-data ekstraksi fitur tersebut disimpan dalam database dan berfungsi sebagai data referensi



Gambar 2. Mikroskop digital

Sistem yang akan dirancang berikutnya adalah perancangan subsistem pengguna (*users*). Perancangan subsistem pengguna (*users*) berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sampel citra Leukosit baru. Sampel citra Leukosit baru akan diekstraksi fitur sehingga akan diperoleh data-data ekstraksi fitur. Data-data ekstraksi fitur citra Leukosit baru dibandingkan dengan data-data referensi.

Citra Leukosit merupakan hasil *cropping* dari citra sel darah yang diambil dari kaca preparat dengan menggunakan mikroskop digital. Citra Leukosit ini akan diklasifikasikan dalam lima jenis yaitu *basofil*, *neutrofil*, *monosit*, *limfosit* dan *eosinofil*. Kelima jenis citra Leukosit tersebut akan diekstraksi berdasarkan ciri bentuk citra. Bentuk masing-masing jenis Leukosit ini dapat dibedakan satu dengan lainnya berdasarkan range nilai *perimeter* dan *euler number*nya. Sehingga ekstraksi berdasarkan ciri bentuknya dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis Leukosit.

Subsistem pengguna (*users*) dibangun bagi pengguna umum untuk dapat mengidentifikasi jenis Leukosit yang akan diuji. Subsistem pakar merupakan subsistem yang digunakan bagi para pakar atau ahli laboratorium yang dapat menganalisa dan mengklasifikasikan jenis Leukosit. Pakar (ahli) ini adalah seseorang yang dapat mengetahui jenis sel-sel darah, dalam hal ini jenis Leukosit. Subsistem pakar berfungsi sebagai subsistem yang dapat memasukkan data-data baru jenis Leukosit untuk data referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh berupa hasil perhitungan nilai area, *perimeter* dan *euler number*. Nilai tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan jenis Leukosit. Jenis Leukosit diperoleh dengan proses *cropping* citra sel darah. Kode program *cropping* sel darah dapat dilihat sebagai berikut:

```

if (Form4.Image1.Picture.Bitmap = nil) then
begin
  ShowMessage('Ambil dulu citra yang akan diolah');
end;
  
```

```

exit;
end;
if ((xL = xR) or (yT = yB)) then
begin
xL := 0;
yT := 0;

```

```

xR := Form4.Image1.Picture.Width-1;
yB := Form4.Image1.Picture.Height-1;
end;
```

```
if (Form4=nil) then
```

```
Form4.Image2.Picture.Bitmap :=
```

```
Form4.Image1.Picture.Bitmap;
```

```
Form4.Image2.Top := (Form4.Image1.Top+5);
```

```
Form4.Image2.Left:=
```

```
(Form4.Image1.Left+5)+Form4.Image1.Width;
```

```
Olah;
```

Sedangkan kode program perhitungan nilai area, *perimeter* dan *euler number* adalah sebagai berikut:

```
for kol := 0 to Form4.Image2.Picture.Bitmap.Height-1 do
begin
```

```
kol1:=kol+1;
```

```
for brs := 0 to Form4.Image2.Picture.Bitmap.Width-1 do
```

```
brs1:=brs;
```

```
area:=brs1*kol1;
```

```
for kol := 0 to form4.Image2.Picture.Bitmap.Height-1 do
```

```
begin
```

```
g := GetgValue(color);
```

```
b := GetbValue(color);
```

```
r := GetRValue(color);
```

```
if (r<>255) and (g<>255) and (b<>255) then
```

```
begin
```

```
perimeter:=(brs*kol);
```

```
end;
```

```
putih:=area-perimeter;
```

```
euler:=perimeter-putih;
```

Obyek Referensi

Citra Leukosit yang diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak 60 citra sebagai citra referensi. Area citra dalam penelitian ini adalah 400 piksel. Jenis citra Leukosit mempunyai nilai *perimeter* dan *euler number* yang berbeda-beda. Nilai *perimeter* menunjukkan banyaknya piksel citra jenis Leukosit. Sedangkan *euler number* menunjukkan banyaknya piksel yang bukan citra dikurangi dengan banyaknya piksel citra.

Jenis Leukosit dapat diekstraksi fiturnya berdasarkan ciri bentuknya. Ciri-ciri bentuk citra Leukosit dapat dilihat berdasarkan range *perimeter* dan *euler number*nya.

Jenis	perimeter (piksel)	euler number (piksel)
basofil	13 – 96	208 – 374
eosinofil	97 – 128	148 – 206
limfosit	127 – 148	104 – 146
monosit	153 – 199	2 – 94
neutrofil	204 – 270	8 – 140

Tabel 1. Range data perhitungan ciri citra Leukosit.

Range data perhitungan pada Tabel 1 merupakan range hasil perhitungan dari 60 citra Leukosit dan berfungsi sebagai data referensi untuk proses identifikasi dan klasifikasi Leukosit. Sedangkan, contoh data perhitungan pada Gambar 2 merupakan hasil implementasi subsistem pakar dalam database.

Tabel 2. Contoh data perhitungan citra sel darah putih

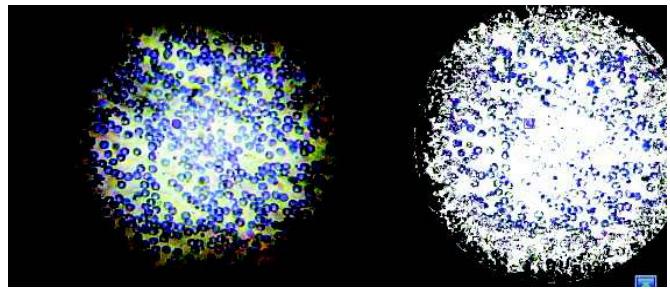
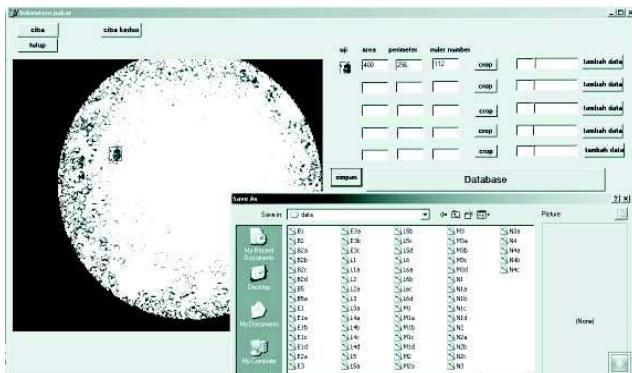
Jenis	Area	perimeter	Euler
Basofil	400	14	372
Basofil	400	42	316
Basofil	400	51	298
Basofil	400	54	292
Basofil	400	67	266
Eosinofil	400	99	202
Eosinofil	400	102	196
Eosinofil	400	107	186
Eosinofil	400	114	172
Eosinofil	400	121	158
Limfosit	400	135	130
Limfosit	400	140	120
Limfosit	400	142	116
Limfosit	400	142	116
Limfosit	400	148	104
Monosit	400	156	88
Monosit	400	157	86
Monosit	400	168	64
Monosit	400	171	58
Monosit	400	178	44
Neutrofil	400	204	8
Neutrofil	400	213	26
Neutrofil	400	216	32
Neutrofil	400	228	56
Neutrofil	400	229	58

Hasil data perhitungan pada Tabel 2 digunakan sebagai data referensi yang akan berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang jenis Leukosit yang akan diuji. Jenis Leukosit yang akan diuji menggunakan implementasi subsistem pengguna (*users*).

Database				
by Fifin Dewi Ratnasari				
citra	Jenis	area	perimeter	euler
B2a	Basofil	400	85	230
B2	Basofil	400	94	212
B2b	Basofil	400	51	298
B2c	Basofil	400	54	292
B2d	Basofil	400	67	266
B5	Basofil	400	42	316
B5a	Basofil	400	14	372
E2a	Eosinofil	400	57	286
E1	Eosinofil	400	126	148

Gambar 2. Tampilan data perhitungan citra Leukosit pada database

Proses pada implementasi sub-sistem pengguna adalah membandingkan nilai data perhitungan ekstraksi fitur citra uji dengan nilai data perhitungan ekstraksi fitur

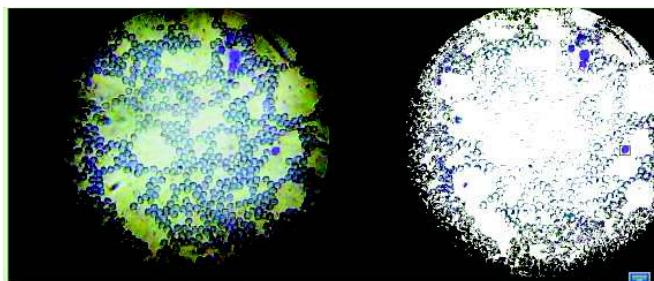


T:\tesis\imagenew\uji\limfosit\9

uji	area	perimeter	euler number	crop	nama	database
400	126	112	148	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	E1 Eosinofil
400	144	112	148	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	L7 Limfosit
400	146	108	148	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	L10 Limfosit

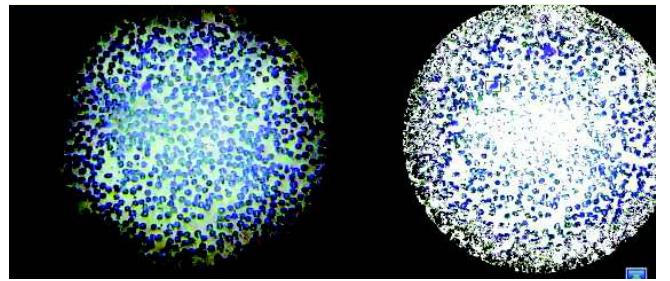
Gambar 3. Tampilan proses tambah data referensi pada subsistem pakar

Pengujian dilakukan pada kelima jenis citra Leukosit. Setiap jenis citra Leukosit uji akan diidentifikasi sebanyak 15 kali untuk file citra yang sama. Pengambilan dilakukan dengan variasi *cropping* pada citra sel darah. Citra Leukosit yang diuji sebanyak 25 citra. Masing-masing jenis citra Leukosit adalah 5 citra. Contoh hasil pengujinya dapat dilihat pada Gambar 4. Presentasi masing-masing jenis citra dapat dilihat pada Tabel 3.



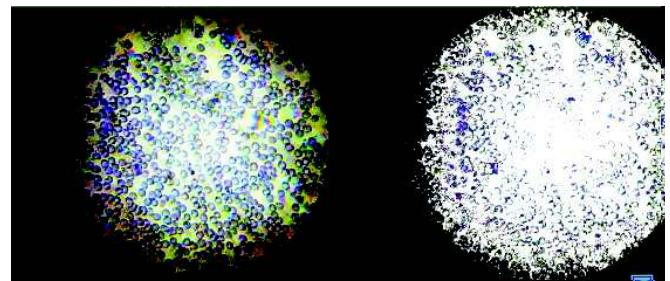
T:\tesis\imagenew\uji\basofil\picture 005

uji	area	perimeter	euler number	crop	nama	database
400	73	254	15a Basofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 1
400	105	190	15b Basofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 2
400	72	256	15c Basofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 3



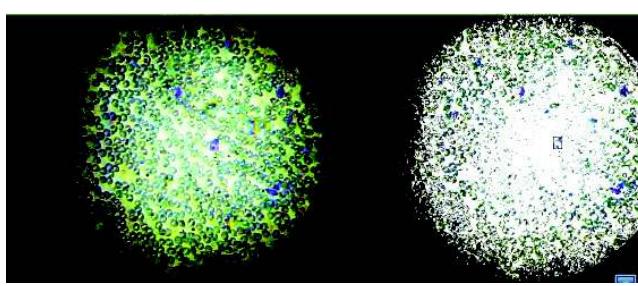
T:\tesis\imagenew\uji\monosit\picture 001

uji	area	perimeter	euler number	crop	nama	database
400	114	172	15c Monosit	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	E3c Eosinofil
400	142	116	15d Monosit	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	L4d Limfosit
400	128	144	15e Monosit	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	E11 Eosinofil



T:\tesis\imagenew\uji\neutrofil\picture 011

uji	area	perimeter	euler number	crop	nama	database
400	213	26	15a Neutrofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	N2 Neutrofil
400	213	26	15b Neutrofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	N2 Neutrofil
400	171	58	15c Neutrofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	M1b Monosit



T:\tesis\imagenew\uji\eosinofil\12

uji	area	perimeter	euler number	crop	nama	database
400	114	172	15c Eosinofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 1
400	142	116	15d Eosinofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 2
400	128	144	15e Eosinofil	<input type="button" value="crop"/>	<input type="button" value="nama"/>	citra 3

Proses identifikasi dapat mengalami kesalahan, jika citra Leukosit tersebut dalam proses *cropping* mengalami pergeseran nilai piksel. Nilai piksel citra Leukosit dapat dilihat pada nilai *perimeter* dan *euler number*nya. Nilai tersebut akan teridentifikasi secara akurat jika nilai *perimeter* dan *euler number* citra dalam range yang ditentukan pada masing-masing jenis citra Leukosit. Jangkauan tersebut memberikan perbedaan ciri pada masing-masing jenis Leukosit. Ciri-ciri pada masing-masing jenis citra Leukosit diperoleh dengan mengekstraksi fitur citra berdasarkan bentuk citra

Leukosit.

Kesalahan proses identifikasi dan klasifikasi diperoleh berdasarkan pengujian citra dengan nilai *perimeter* dan *euler number* sesuai pada Gambar 4. Kelima jenis Leukosit memberikan prediksi kesalahan sebesar 30 %. Kesalahan ini membuktikan bahwa sistem identifikasi dan klasifikasi jenis citra Leukosit telah mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis citra Leukosit.

PENUTUP

Penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan berdasarkan data-data hasil perhitungan sebagai berikut:

Pertama, ekstraksi fitur citra pada penelitian ini adalah berdasarkan nilai area, *perimeter* dan *euler number*. Proses tersebut dilakukan pada kedua subsistem yaitu subsistem pengguna (*users*) dan subsistem pakar.

Kedua, subsistem pakar telah mampu melakukan proses identifikasi dan klasifikasi oleh pakar melalui nilai perhitungan dari ekstraksi fitur citra. Nilai perhitungan tersebut dapat membedakan kelima jenis citra Leukosit yaitu *basofil*, *limfosit*, *eosinofil*, *monosit* dan *neutrofil*.

Ketiga, subsistem pengguna telah mampu memberikan informasi kepada pengguna tentang citra Leukosit uji.

Keempat, kesalahan proses identifikasi dan klasifikasi diperoleh berdasarkan range nilai *perimeter* dan *euler number* pada citra. Kelima jenis Leukosit memberikan prediksi kesalahan sebesar 30 %. Kesalahan ini membuktikan bahwa sistem identifikasi dan klasifikasi jenis citra Leukosit telah mampu

mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis citra Leukosit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianti,L.M., 2006, *Otomatisasi Penghitungan Sel darah Merah Berbasis Pengolahan citra Digital dengan Metode Analisis Warna dan Ukuran Sel*. Jurnal online vol 10, Oktober 2009
- Arunkumar, P & Anand S. Deshpande. 2008. A System for Extracting Product Features from CAD Models A Step Approach. *Contemporary Engineering Sciences*. 1 (3): 139 - 146
- Hartadi,Diaz.,Sumardi, Isnanto,R.R. 2004. Simulasi Penghitungan Jumlah Sel Darah Merah, *Transmisi*, Vol.8, No.2, Desember 2004 : 1 – 6
- Lestari, D.R.,2008, *Pengenalan Penyakit Darah dengan Citra Darah Menggunakan Metode Logika Fuzzy*. Skripsi. Jakarta: UI
- Lior Shamir., John D. Delaney., Nikita Orlov., D. Mark Eckley., Ilya G. Goldberg. 2010. *Pattern Recognition Software and Techniques for Biological Image Analysis*. *PloS Computational Biology*. 6 (11): 1 – 10. e1000974
- Mahasagenthala, I.S. 2006. *Pengolahan Citra Digital untuk Penghitungan Jumlah Sel Darah Merah*, <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/nim/2012732>, diakses tanggal 20 April 2010
- Song,X., Mustofa,Y.A., Sill,J., Kasdan, H. 1997. *Incorporating Contextual Information in WhiteBlood Cell Identification*, *Proceeding NIPS '97 Proceedings of the 1997 conference on Advances in neural information processing systems 10*. ISBN:0-262-10076-2 diakses tanggal 8 Juli 2010