

# Aplikasi Pendeteksi Penyakit Filariasis Berbasis Citra Darah

Suci Aulia, ST.

Institut Teknologi Telkom  
Bandung, Indonesia  
[Suciaulia86@yahoo.com](mailto:Suciaulia86@yahoo.com)

Yuli Sun Hariyani, ST.

Institut Teknologi Telkom  
Bandung, Indonesia  
[yoeli.sun@gmail.com](mailto:yoeli.sun@gmail.com)

Eka Risty S, ST.

Institut Teknologi Telkom  
Bandung, Indonesia  
[eka\\_risty@yahoo.com](mailto:eka_risty@yahoo.com)

**Abstrak**—Salah satu teknik untuk mendeteksi penyakit filaria adalah dengan pemeriksaan darah. Larva cacing filaria yang biasa disebut dengan mikrofilaria, seringkali memasuki pembuluh darah di malam hari. Prosedur yang dilakukan adalah pengambilan sampel darah pada suspect filiaris di malam hari, kemudian dilakukan pemeriksaan darah menggunakan jasa lab klinis.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pembangunan aplikasi ini dibangun untuk mempermudah screening sample darah yang dapat dilakukan pada waktu yang sama dengan pengambilan sample darah tersebut serta dapat didokumentasikan secara struktural. Sistem ini nantinya menggunakan mikroskop dan kamera digital sebagai alat akuisisi citra serta Notebook/PC untuk menjalankan perangkat lunak yang terpasang di dalamnya.

Hasil dari penelitian ini adalah telah dibangun suatu aplikasi yang dapat mendeteksi keberadaan serta menghitung jumlah mikrofilaria yang terdapat pada sample darah. Dari hasil pengujian dengan menggunakan 30 sample data uji diperoleh tingkat akurasi 90% dan rata-rata waktu komputasinya adalah 11 detik.

**Kata kunci :** *filariasis, deteksi tepi, adaptive thresholding*

## I. PENDAHULUAN

Penyakit filariasis atau yang terkenal dengan sebutan kaki gajah merupakan penyakit menular dengan nyamuk sebagai vektor penularannya. Penyakit ini telah menjadi penyakit endemik di wilayah Kabupaten Bandung, sebagai buktinya tanggal 10 November 2009 diadakan pengobatan massal untuk pemberantasan filaria. Kegiatan ini akan berlangsung sampai 5 tahun mendatang untuk memutus mata rantai penyakit tersebut.

Salah satu teknik untuk mendeteksi penyakit filaria adalah dengan pemeriksaan darah. Larva cacing filaria yang biasa disebut dengan mikrofilaria, seringkali memasuki pembuluh darah pada malam hari. Prosedur yang dilakukan adalah pengambilan sampel darah pada *suspect filiaris* di malam hari, kemudian dilakukan pemeriksaan darah menggunakan jasa lab klinis.

Dari permasalahan yang muncul di atas, maka perlu dibangun suatu perangkat sederhana untuk mengidentifikasi keberadaan mikrofilaria dalam darah yang dapat dilakukan secara cepat dan fleksibel (tidak hanya di laboratorium) serta dapat didokumentasikan.

Sistem ini nantinya menggunakan mikroskop digital sebagai alat akuisisi citra dan Notebook/PC untuk menjalankan perangkat lunak yang terpasang di dalamnya. Sistem yang dibuat selanjutnya akan digunakan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Bandung untuk membantu *screening* penderita filariasis di wilayah Kabupaten Bandung.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Penyakit Kaki Gajah [2]

Penyakit Kaki Gajah (Filariasis atau Elephantiasis) adalah golongan penyakit menular yang disebabkan oleh cacing filaria yang ditularkan melalui berbagai jenis nyamuk. Setelah tergigit nyamuk, parasit (larva) akan menjalar dan ketika sampai pada jaringan sistem limpa maka berkembanglah menjadi penyakit. Penyakit ini bersifat menahun (kronis) dan bila tidak mendapatkan pengobatan secepatnya, dapat menimbulkan cacat menetap berupa pembesaran kaki, lengan dan alat kelamin baik perempuan maupun laki-laki. Penyakit Kaki Gajah bukanlah penyakit yang mematikan, namun demikian bagi penderita mungkin menjadi sesuatu yang dirasakan. Penyakit Kaki Gajah umumnya banyak terdapat pada wilayah tropis. Menurut info dari WHO, urutan negara yang terdapat penderita mengalami penyakit kaki gajah adalah Asia Selatan (India dan Bangladesh), Afrika, Pasifik dan Amerika. Belakangan banyak pula terjadi di negara Thailand dan Indonesia (Asia Tenggara).

#### 1) Penularan Penyakit Kaki Gajah.

Penyakit ini ditularkan melalui nyamuk yang menghisap darah seseorang dimana telah tertular sebelumnya. Darah yang terinfeksi dan mengandung larva, akan ditularkan ke orang lain pada saat nyamuk yang terinfeksi menggigit atau menghisap darah orang tersebut. Tidak seperti malaria dan demam berdarah, filariasis dapat ditularkan oleh 23 spesies nyamuk dari genus *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Aedes* & *Armigeres*. Karena inilah, filariasis dapat menular dengan sangat cepat.

#### 2) Pemeriksaan Diagnostik Penyakit Kaki Gajah [3]

Penyakit kaki gajah ini umumnya terdeteksi melalui pemeriksaan mikroskopis darah, Sampai saat ini hal tersebut masih dirasakan sulit dilakukan karena

microfilaria hanya muncul dan menampilkan diri dalam darah pada waktu malam hari selama beberapa jam saja (nocturnal periodicity). Selain itu, berbagai metode pemeriksaan juga dilakukan untuk mendiagnosa penyakit kaki gajah. Diantaranya ialah dengan system yang dikenal sebagai Penjaringan membran, Metode konsentrasi Knott dan Teknik pengendapan. Metode pemeriksaan yang lebih mendekati kearah diagnosa dan diakui oleh pihak WHO adalah dengan jalan pemeriksaan sistem "Tes kartu", Hal ini sangatlah sederhana dan peka untuk mendeteksi penyebaran parasit (larva). Yaitu dengan cara mengambil sample darah sistem tusukan jari droplets diwaktu kapanpun, tidak harus dimalam hari.

B. Deteksi Tepi (Edge Detection)

Edge atau tepi merupakan batas antara dua daerah dengan nilai gray-level yang relative berbeda. Atau dengan kata lain edge merupakan tempat-tempat yang mempunyai perubahan intensitas yang besar dengan jarak pendek. Tepi citra juga dapat didefinisikan sebagai piksel-piksel yang mengalami perubahan level keabuan yang tajam. Tujuan utama deteksi tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek dalam citra dan juga untuk mencirikan batas objek (berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi). Deteksi tepi yang digunakan pada penelitian ini adalah deteksi tepi *canny*.

Operator Canny

Operator Canny didesain untuk menghasilkan citra tepian yang optimal. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan deteksi tepi Canny.

1. Menghilangkan derau yang ada pada citra dengan mengimplementasikan tapis Gaussian. Proses ini akan menghasilkan citra yang tampak sedikit buram. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan tepian citra yang sebenarnya. Bila tidak dilakukan maka garis-garis halus juga akan dideteksi sebagai tepian.
2. Melakukan deteksi tepi dengan salah satu operator deteksi tepi seperti Roberts, Prewitt, atau Sobel dengan melakukan pencarian secara horizontal ( $G_x$ ) dan secara vertical ( $G_y$ ).
3. Menentukan arah tepian yang ditemukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

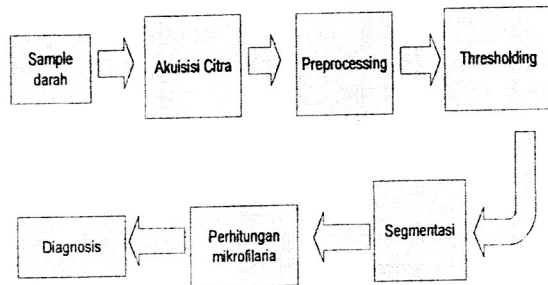
$$\theta = \arctan \left( \frac{G_y}{G_x} \right) \quad (1)$$

Selanjutnya membagi kedalam 4 warna sehingga garis dengan arah berbeda dan memiliki warna berbeda. Pembagiannya adalah 0-22,5 dan 157,5-180 derajat berwarna kuning 22,5-67,5 berwarna hijau, dan derajat 67,5-157,5 berwarna merah.

4. Memperkecil garis tepi yang muncul dengan menerapkan nonmaximum suppression sehingga menghasilkan garis tepian yang ramping.
5. Langkah terakhir adalah binerisasi dengan menerapkan dua buah thresholding.

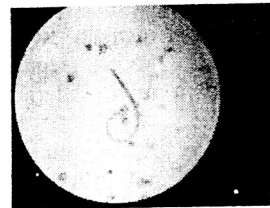
III. PEMODELAN SISTEM

Blok diagram sistem yang dibangun pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Blok diagram perangkat lunak yang dibangun.

Darah yang akan dideteksi diambil sampelnya kemudian diletakkan diatas cover glass yang ditetesi minyak imersi. Minyak imersi digunakan untuk pembesaran tinggi dan untuk memperjelas objek yang akan diambil gambarnya. Cover glass tersebut diletakkan dibawah mikroskop dan diperbesar 1000 kali. Kemudian difoto menggunakan kamera digital Canon SX230 HS.



Gambar 2. Citra Asli 2.jpg

1. Preprocessing

Citra diperbaiki kualitasnya dengan cara dihilangkan noise-nya.

Berikut beberapa proses yang dilakukan pada Preprocessing :

- Mengubah Ukuran Citra  
Citra yang telah didapat diubah ukurannya dari 3264x2448 pixel menjadi 800x600 pixel dengan tujuan untuk mempercepat waktu komputasi.
- Mengubah Warna Citra dari RGB ke Gray Scale.

Citra yang telah diubah ukurannya kemudian diubah menjadi *grayscale*

2. Thresholding dan Deteksi Tepi

Thresholding yang dilakukan adalah pemisahan antara objek yang diamati dengan *background*. Citra hasil *grayscale* kemudian diubah menjadi citra biner. Thresholding yang dilakukan adalah dengan deteksi tepi menggunakan algoritma operator *Canny*. Beberapa proses yang dilakukan setelah deteksi tepi :

Closing Citra

Citra yang telah melalui proses binerisasi masih terpisah-pisah (belum halus), hanya bentuk garis-garis putus. Maka untuk menghubungkan bit-bit disekitarnya digunakan proses closing.

Closing yang digunakan adalah dengan memilih *structure element diamond*. Prinsip kerjanya adalah

dengan menghubungkan biner 1 ke segala arah membentuk berlian dengan panjang lima bit 1

#### Dilasi

Dilasi ini dilakukan untuk mempertebal ukuran segmen objek dengan menambah lapisan di sekeliling objek. Karena setelah closing, citra yang diinginkan masih ada juga yang tidak terhubung sempurna. Sehingga gambar yang diinginkan menjadi lebih nyata. Pada sistem ini, *structure element* menggunakan jenis garis *lines* kearah  $90^{\circ}$  dan juga ke arah  $0^{\circ}$ .

#### Clear Border

Pembersihan sisi atau pinggir dilakukan untuk menghilangkan border lingkaran yang ada pada citra. Hal ini dilakukan karena beberapa data sewaktu di-*capture* ikut meng-*capture* lingkaran mikroskop.

Apabila border lingkaran ini tidak dihilangkan maka akan terhitung sebagai satu mikro filaria.

#### Pengisian

Pengisian biner "1" yang dilakukan adalah dengan bentuk 'holes'. Proses pengisian dilakukan karena hasil dari proses dilasi masih terdapat bit "0" diantara bit "1" yang membuat objek tidak terlihat sempurna.

### 3. Segmentasi

Pada penelitian ini segmentasi dilakukan dengan proses labeling. Citra dipisahkan dengan noise yang tidak diinginkan. Hasil dari proses segmentasi adalah pendeteksian ada-tidaknya mikro filaria pada sample darah.

Apabila *background* dan objek (mikro filaria) telah berhasil dipisahkan, maka mikrofilaria akan terdeteksi berikut dengan jumlahnya. Namun apabila *background* dan objek belum terpisah, maka aplikasi akan kembali pada proses *preprocessing*.

Setelah jumlah mikrofilaria pada sample darah tersebut muncul pada aplikasi, alur dari aplikasi (perangkat lunak) ini telah selesai.

## IV. HASIL DAN DISKUSI

Selain dari tingkat akurasi sistem, pengujian kecepatan sistem dalam melakukan deteksi mikrofilaria diperlukan karena diharapkan sistem dapat bekerja secara *real time*. Berikut tabel hasil uji sistem.

#### Analisa Data

Kecepatan sistem dengan spesifikasi laptop seperti yang telah disebutkan pada 4.1.1 berkisar  $\pm 10.70$  detik. Dari hasil pengujian tersebut dengan waktu proses rata-rata yang cukup singkat untuk 1 citra sampel, kemungkinan pengembangan sistem untuk dapat diaplikasikan pada waktu nyata (*real time*) dapat dilakukan.

Dari 30 sample data terdapat tiga kali error pendeteksian, sehingga dapat dihitung tingkat akurasi sistemnya, yaitu 90%.

Tabel I. Hasi Uji Sistem

No	Citra	Jumlah Mikrofilaria	Waktu	Akurasi
1	1.jpg	1	11.018	v
2	2.jpg	1	11.018	v
3	5.jpg	1	11.018	v
4	6.jpg	1	10.7087	v
5	7.jpg	1	11.1731	v
6	8.jpg	1	11.9171	v
7	9.jpg	1	11.3191	v
8	10.jpg	1	11.1085	v
9	12.jpg	1	11.3555	v
10	13.jpg	1	11.3269	v
11	14.jpg	1	11.6774	v
13	16.jpg	1	10.7738	v
14	17.jpg	1	11.1911	v
15	19.jpg	1	11.3974	v
16	20.jpg	1	11.0114	v
17	25.jpg	1	11.3354	v
18	26.jpg	1	10.8922	v
19	27.jpg	1	10.3558	x
20	29.jpg	1	11.0699	v
21	30.jpg	1	11.2165	v
22	31.jpg	1	10.4627	x
23	32.jpg	1	10.7682	v
24	35.jpg	1	10.8689	x
25	51.jpg	1	11.3255	v
26	52.jpg	1	10.9145	v
27	53.jpg	1	10.9701	v
28	54.jpg	1	11.1883	v
29	55.jpg	1	10.9145	v
30	56.jpg	1	10.858	v

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat memisahkan antara objek (mikrofilaria) dengan *background* (sel darah), sehingga mikrofilaria yang terdapat pada sampel darah dapat terdeteksi.
2. Aplikasi dapat menghitung jumlah mikrofilaria yang ada pada sample darah.
3. Akurasi dari aplikasi pendeteksi penyakit filariasis ini adalah 90%.
4. Waktu komputasi aplikasi dalam mengolah data  $\pm 11$  detik.

### 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dibuat *black box* sehingga aplikasi dapat terintegrasi langsung dengan perangkat hardwarenya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A Rizal, K Usman, 2008, Pengembangan Perangkat Lunak Analisis Darah Berbasis Pengolahan Citra, Penelitian Dana Internal, IT Telkom
- [2] NN , 2009, Penyakit Kaki Gajah, tersedia di : <http://www.infopenyakit.com/2009/01/penyakit-kaki-gajah-filariasis-atau.html>
- [3] NN, 2010, FILARIASIS, tersedia di : <http://www.infeksi.com/articles.php?lng=in&pg=32>
- [4] Munir,Rinaldi. 2004. Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik. Bandung: Penerbit Informatika
- [5] Salih, Qussay A., Ramli, Abdul R., Mahmud, Rozi.; Wirza, Rahmita. 2004. 3D Visualization For Blood Cells Analysis Versus Edge Detection. Malaysia: The Internet Journal of Medical Technology.