

ANALISIS CITRA RETINA PADA RETINOPATI DIABETES MILITUS MENGUNAKAN METODE NUMERIK

Mei Allif¹⁾, Alva Edy Tontowi²⁾, Angela Nurini Agni³⁾
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, UGM^{1,2)}
Fakultas Kedokteran, UGM³⁾

Abstrak

Penelitian di bidang kesehatan sangatlah menarik untuk dikaji lebih mendalam. Kesehatan merupakan salah satu faktor penting yang menjadi perhatian manusia. Banyak hal akan dilakukan untuk mendapatkan kesehatan fisik yang optimal. Diabetes Militus adalah salah satu penyakit yang menempati posisi 5 besar sebagai penyakit yang menghantarkan pada kematian. Retinopati merupakan gejala yang terjadi pada retina mata para pasien yang menderita Diabetes Militus yang gangguannya sudah sampai pada retina matanya. Fundus camera adalah alat yang digunakan untuk melihat kondisi retina mata pasien Diabetes Militus.

Image yang di hasilkan oleh fundus camera bersifat tidak konsisten dikarenakan dokter yang memeriksa mata pasien akan meminta pasien untuk melihat ke beberapa arah untuk menangkap semua titik yang dimungkinkan terdapat deteksi awal terjadinya retinopati pada pasien penyakit diabetes militus. Pengklasifikasian retina pasien yang sudah terjadi retinopati dan belum terjadi retinopati (normal) menggunakan nilai dari standar deviasi dan jumlah pixel yang memiliki korelasi terkuat dengan data image. Pengolahan image retina menggunakan visual basic 6.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan parameter variabel standar deviasi = 23 dan jumlah pixel hijau = 9000 dapat untuk mengklasifikasikan pasien yang sehat dan sakit. Dari hasil data pengujian sementara dari 32 image retina yang di coba sebesar 87,06 % mendeteksi dengan benar dan error 12,90%.

Keyword : Diabetes Militus, Standar Deviasi, RGB

PENDAHULUAN

Keinginan pasar (market need) saat ini menginginkan segala sesuatunya serba cepat tidak menghabiskan banyak waktu dan bersifat informatif. Kebutuhan pasar terhadap alat-alat kesehatan yang bisa mendukung penghematan waktu dan ketepatan analisa sangatlah membantu di dalam dunia kesehatan. Peran alat-alat kesehatan memudahkan kerja para dokter untuk menganalisa kesehatan awal pasien. Bahkan beberapa alat kesehatan yang berkembang di pasaran tidak memerlukan lagi tenaga dokter atau ahli untuk membaca hasilnya karena hasil analisa bisa langsung dibaca pada layar atau indikator penunjuk, misalnya termometer tubuh yang bisa menunjukkan berapa suhu badan manusia, atau alat penghitung tekanan darah digital disana pengguna sudah dapat mendapatkan informasi secara langsung berapa tekanan darahnya.

Retinopati adalah penyakit yang terkait dengan pembuluh darah pada retina. Retinopati diabetes adalah penyebab utama kebutaan dinegara-negara Barat. Penyakit diabetes militus dapat berakibat pada pembuluh darah yang terdapat dalam retina.

Pendeteksian terdapatnya retinopati sejak dini bisa menjadi tindakan antisipasi awal terhadap tindakan selanjutnya dan melakukan pencegahan lebih cepat.

Perkembangan teknologi pengolahan citra yang didukung dengan semakin terjangkaunya harga-harga alat-alat perekam data citra membuat pemanfaatan data citra menjadi sangat populer di banyak aplikasi laboratorium luar negeri, khususnya pada permasalahan medis dan praktek-praktek biologi. Mikroskop digital banyak digunakan untuk mengumpulkan citra kultur sel atau serabut kayu di dalam laboratorium. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, *Ultrasonic Imaging*, dan *Positron Emission Tomography (PET)* menyediakan data citra hampir di sebagian besar laboratorium rumah sakit.

Pengolahan citra di dunia industri dapat digunakan dalam proses pengontrolan pada proses produksi (Bharati dan MacGregor, 1998). Pendeteksian untuk membedakan abnormality retina dengan menggunakan Multiple Instance Learning dapat mengklasifikasikan retina normal atau abnormal (Yu Xiaoxue et.al, 2003).

Retina mempunyai bagian-bagian yang memiliki karakteristik dengan jenis penyakit tersendiri. (Foraccia *et.al*, 2004) melakukan penelitian tentang kondisi optic disk (OD) pada retina. Penelitian tentang optic disk (OD) juga banyak dilakukan dengan proses automation pendeteksian luasan OD yang ditangkap dari fundus camera (Lalonde, *et.al*, 2001, Hauqi Li, *et al*. 2002, 2001).

Fundus camera Pengiriman gambar (image) retina ke dalam komputer dan kemudian diolah menggunakan multivariate image analysis, menjadikan sistem pendeteksian *retinopati* pada penyakit diabetes militus pada retina yang terintegrasi dengan komputer sangat membantu dan memudahkan kerja tenaga medis sehingga tindakan selanjutnya yang dilakukan adalah berdasarkan hasil pengolahan image dari retina mata tersebut.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

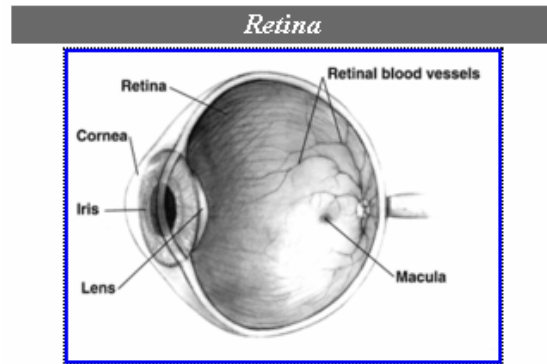
Objek penelitian adalah citra retina dari para pasien diabetes militus pada Rumah Sakit dr. Sardjito. Citra yang diolah adalah citra dengan ukuran 480x365 pixel. Data Training adalah 8 buah citra pasien dalam kondisi sehat dan sakit dengan ukuran 480 x 365.

Alat Penelitian

Citra retina diambil menggunakan alat yang disebut fundus camera untuk mengcapture retina mata pasien. Alat tersebut sudah di desain khusus untuk pengambilan retina, sehingga tingkat gelap dan terang, kontur, dan ukuran pixel mengikuti spesifikasi dari fundus camera. Citra retina yang sudah di *capture* akan di pindahkan ke dalam komputer dan pengolahan selanjutnya mehitung nilai standar deviasi dari marik layer citra yang mempunyai korelasi dengan citra retina, dan jumlah pixel warna hijau untuk mengkalsifikasikan mata pasien diabetes militus yang telah terdapat retinpati diabetes atau belum. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6, dan alat yang digunakan adalah komputer notebook compaq Presario V3000 dengan Processor intel core duo dan RAM 2512 MB.

Method Numerik

Citra retina yang di capture oleh fundus camera memiliki tingkat ketidak konsistenan yang sangat tinggi, ini di karenakan dokter berusaha untuk mencari di setiap sudut pada retina yang terdapat ketidak wajaran. Retina adalah bagian yang berisi banyak pembuluh darah di bagian terdalam dari bagian mata.

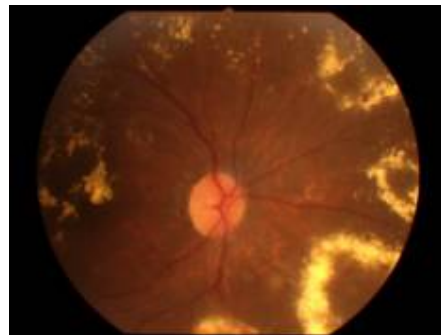


Gambar 2.1 Struktur mata

Pendeteksian retina untuk mengetahui keabnormalan dengan mengidentifikasi adanya bintik-bintik kekuningan disekitar mata (drusen deposits) yang bisa menyebabkan pada kebutaan. Pada penelitian ini melihat seberapa banyak bintik-bintik kekuningan berada pada mata sehingga dapat dilakukan pencegahannya lebih lanjut. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah menggunakan teknik fungsi Gaussian (Mora *et.al*, 2000). Pengamatan dilakukan dengan menganalisa sebuah citra retina yang terdapat *yellow spot*. Pengambilan citra dengan fundus camera cenderung untuk tidak konsisten dengan variasi yang sangat besar. Dibawah ini contoh beberapa pengambilan citras dengan fundus camera.



Gambar 2.2 Retina mata normal



Gambar 2.3 Retina NPDR

Dari gambar diatas, citra yang di capture oleh fundus camera tidak konsisten, bila dilihat dari letak pupils (bintik kuning) maka letaknya sangat bervariasi. Jadi citra yang di capture oleh fundus camera juga memiliki variasi yang sangat besar. Oleh karena metode numerik digunakan dalam mengkalsifikasikan kondisi pasien sehat dan sakit berdasarkan standar deviasinya. Citra yang digunakan adalah berformat RGB.

Tahapan Penelitian

- Masukkan data citra sebagai matrik m x n x 3
- Pemecahan matriks menjadi dengan nilai Red-layer, Green-layer, dan Blue-layer.
- Hitung jumlah piksel
- Threshold nilai jumlah piksel secara linear.
- Hitung standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}} \tag{2}$$

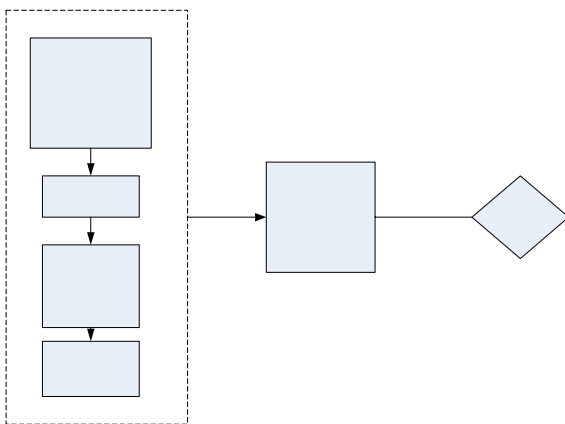
Dimana S adalah standar deviasi, xi adalah nilai dari yang berkorelasi terbesar.

- Threshold nilai standar deviasi antara retina sehat dan sakit secara linear.

Hasil dari threshold adalah nilai dimana menjadi batas ambang antara standart deviasi kondisi retina sehat dan sakit dan jumlah nilai piksel yang membedakan sehat dan sakit.

Implementasi

Proses pengkalsifikasian citra di bagi menjadi dua bagian, yaitu proses latihan dan proses identifikasi penyakit. Untuk proses pelatihan menggunakan 8 buah citra untuk mendapatkan nilai ambangnya.

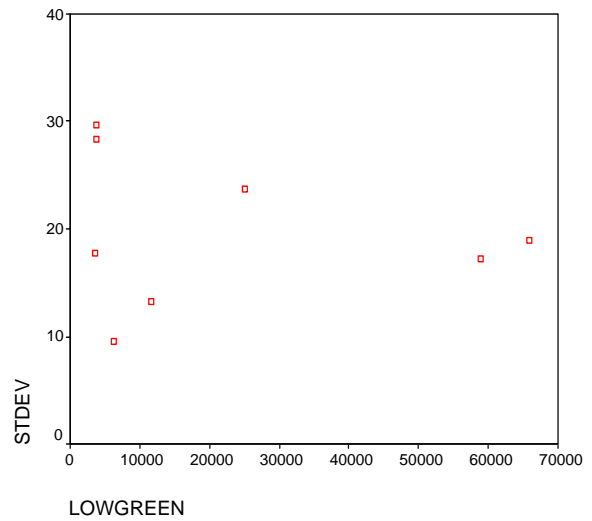


Gambar 3.1 Proses klasifikasi retina

Dari 8 citra yang di training di dapatkan nilai standar deviasi dan low green dengan citra yang mewakili sehat dan sakit adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data training retina citras

No	imege retina	standar deviasi	Low Green
1	sehat	17,71	3602
2	sehat	28,30	3736
3	sakit	13,25	11551
4	sakit	23,73	25034
5	sakit	29,63	3761
6	sakit	9,57	6338
7	sakit	17,24	58924
8	sakit	18,91	65914



Gambar 3.2 scatter plot standar deviasi dan lowgreen pixel

Dari scatter chart didapatkan nilai threshold untuk standar deviasi adalah = 23, dan nilai lowGreen = 9000. Citra yang diolah berukuran 480 x 365 pixel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem menggunakan citra retina yang diambil dari fundus camera yang telah diubah ke ukuran 480 x 365 pixel. Dengan variasi posisi yang sangat besar dan tingkat gelap dan terang yang bervariasi juga. Pengujian terhadap 31 citra retina lainnya didapatkan hasil sebagai berikut :

No	Imege retina	standar deviasi	Low Green	keputusan
1	Sehat	17,71	3602	Sehat
2	Sehat	28,30	3736	Sakit
3	Sakit	34,44	20613	Sakit
4	Sakit	38,65	15807	Sakit
5	Sakit	23,76	3365	Sakit
6	Sakit	28,06	6536	Sakit
7	Sakit	13,25	11551	Sakit
8	Sakit	23,73	25034	Sakit
9	Sakit	29,63	3761	Sakit
10	Sakit	13,06	14644	Sakit
11	Sakit	24,73	28071	Sakit
12	Sakit	28,25	13336	Sakit
13	Sakit	20,75	4097	Sakit
14	sakit	28,29	4842	Sakit
15	sakit	9,57	6338	Sehat
16	sakit	16,57	22246	Sakit
17	sakit	27,92	11240	Sakit
18	sakit	13,25	11551	Sakit
19	sakit	17,24	58924	Sakit
20	sakit	15,46	47357	Sakit
21	sakit	18,91	65914	Sakit
22	sakit	41,16	8150	Sakit
23	sakit	39,05	5406	Sakit
24	sehat	22,41	6814	Sakit
25	sakit	9,57	6338	Sehat
26	sakit	24,73	28071	Sakit
27	sakit	6,50	59208	Sakit
28	sakit	17,80	31965	Sakit
29	sakit	23,76	3365	Sakit
30	sakit	23,73	25034	Sakit
31	sehat	17,71	3602	Sehat

Dari hasil pengujian dan memasukkan nilai threshold standar deviasi 23 dan LowGreen pixel warna hijau 9000 maka didapatkan nilai ketepatan identifikasi sebesar 87,06 % dan error 12,90%.

KESIMPULAN

- Untuk citra retina yang bersifat tidak konsisten metode numerik dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pasien diabetes militus menjadi sehat (belum ada retinopati) dan sakit (telah ada retinopati).
- Penggunaan pixel hijau dalam format RGB tidak emmpengaruhi keputusan, karena pixel hijau adalah yang paling berkorelasi pada data retina.
- Nilai Ambang dari data yang training menghasilkan nilai ambang standar deviasi = 23, dan nilai ambang pixel hijau adalah 9000 pixel

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bharati, M. H dan MacGragor, J.F., 1998, Multivariate Image and Analysis for real Time Process Monitoring and Control.
- [2] Foracchia, M. Grisan, E. Ruggeri, A, 2004. *Detection of optic disc in retinal images by means of a geometrical model of vessel structure.* Medical Imaging, IEEE Transaction
- [3] Huiqi Li, Opas Chutatape, 2001. Automatic Location of Optic Disk in retina images. Proceeding of IEEE Int Conf Image Processing 837-840
- [4] Huiqi Li, Opas Chutatape, 2000. Fundus Images Features Extraction, Proceeding of 22nd IEEE Int Conf Eng in Med and Bio Society 3071-3
- [5] Lalonde, M., Beaulieu, M., Gagnon, L, 2001. Automatic visual quality assesment in optical fundus images. Proceedings of Vision Interface
- [6] Mora Andrea, Viera Pedro, Fonseca Jose, 2000, Drusen Deposit on Retina Images : Detection and modelling. IEEE Journals.
- [7] Yu Xiaoxue, Wynne Hsu, W.S Lee, Tomas Lozano Perez, 2003, Abnormality Detection in Retina Images. Scientificcommons.