



UNIVERSITAS INDONESIA

**Pengenalan Pola Karakteristik Absorbansi
Darah Rentang 190 - 1100 nm per 10 nm pada Pasien
Demam Dengue Menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan dengan Algoritma PCA dan SOM**

TESIS

**SANDI SUFIANDI
0706193252**

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BIOMEDIS
SALEMBA
JUNI 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**Pengenalan Pola Karakteristik Absorbansi
Darah Rentang 190 - 1100 nm per 10 nm pada Pasien
Demam Dengue Menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan dengan Algoritma PCA dan SOM**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains

**SANDI SUFIANDI
0706193252**

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BIOMEDIS
KEKHUSUSAN INSTRUMENTASI DAN PENCITRAAN
SALEMBA
JUNI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Sandi Sufiandi

NPM : 0706193252

Tanda Tangan :

Tanggal : 29 Juni 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Sandi Sufiandi
NPM : 0706193252
Program Studi : Teknologi Biomedis
Judul Tesis : Pengenalan Pola Karakteristik Absorbansi Darah
Rentang 190 - 1100 nm per 10 nm Pada Pasien
Demam Dengue menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan Dengan Algoritma PCA dan SOM

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Teknologi Biomedis, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr.Drs. Benyamin Kusumoputro, MSc
Pembimbing : dr. Nurhadi Ibrahim Ph.D
Penguji :
Penguji :

Ditetapkan di :

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengenalan Pola Karakteristik Absorbansi Darah Rentang 190 - 1100 nm per 10 nm Pada Pasien Demam Dengue menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma PCA dan SOM”. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Sains Kekhususan Instrumentasi dan Pencitraan, Program Studi Teknologi Biomedis, Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai dengan penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Drs. Benyamin Kusumoputro, MSc
2. dr. Nurhadi Ibrahim Ph.D
3. Prof. Dr. dr. Cholid Badri, Sp.Rad (K)
4. Dr. Ir. Retno Wigajatri Purnamaningsih, MT
5. dr. Leonard Nainggolan SpPD-KPTI
6. Sivitas UPT BPP Biomaterial LIPI
7. Gani MAS, Sri Yani, Rahmapuspita, dan Dias Rima Sutiono
8. Anna, Dewi, Maya, Angel, Rika, Intan,
9. Farian, Darwopuso, Pryambodo, Irzan, Nuning, Mas Joko
10. Keluarga Besar R. Hj. Nani Sutarsih
11. Ibunda Rd. Hj. Nelly Loekman Kartanagara
12. Keluarga Besar H. Dede Suparman
13. Keluarga Besar Drs. H. A. Muchji, MM. MBA.
14. Istriku Miolda Trianti S., dan Anakku Afgan Aditya S.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kualitas hidup masyarakat.

Salemba, 29 Juni 2009

Sandi Sufiandi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandi Sufiandi
NPM : 0706193252
Program Studi : Teknologi Biomedik
Fakultas : Pascasarjana
Kekhususan : Instrumentasi dan Pencitraan
Jenis Karya : Tesis

demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengenalan Pola Karakteristik Absorbansi Darah Rentang 190 - 1100 nm per 10 nm Pada Pasien Demam Dengue menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma PCA dan SOM

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalty Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasi tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 29 Juni 2009
Yang menyatakan

Sandi Sufiandi

DAFTAR ISI

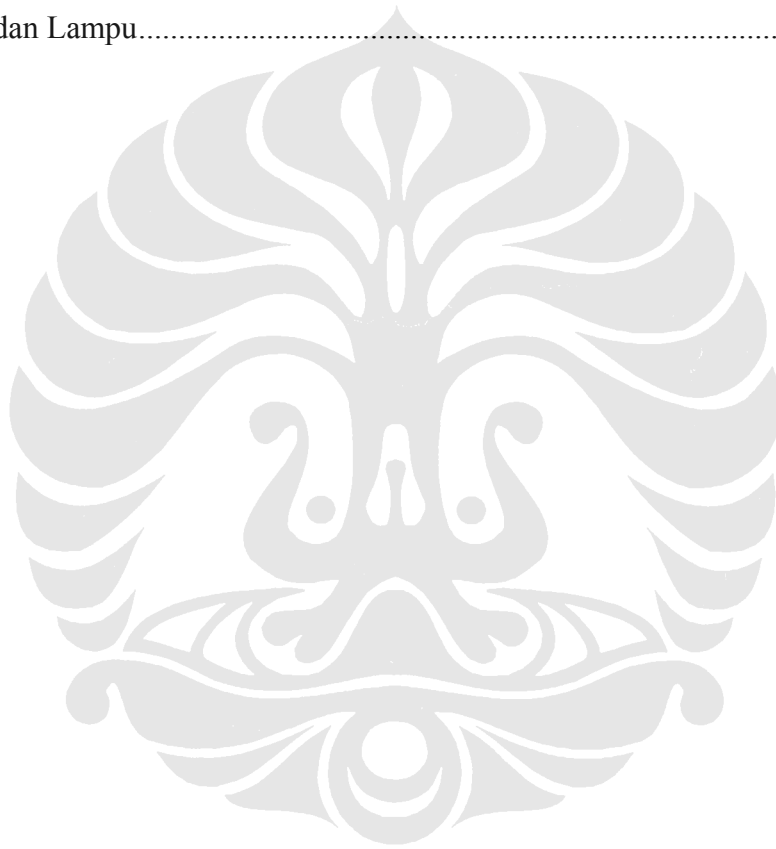
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan Orsinalitas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah untuk Kepentingan Akademis	v
Abstrak	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
BAB 1. Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Bidang Penelitian	3
1.4.2 Bidang Pendidikan	3
1.4.3 Bidang Pelayanan Kesehatan	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
1.5.1 Bab 1 Pendahuluan.....	4
1.5.2 Bab 2 Preparasi Darah dan Penggunaan Spektrofotometer dengan Jaringan Saraf Tiruan pada Demam Dengue	4
1.5.3 Bab 3 Desain Experimental Pengambilan Sampel Darah dan Pengukuran Absorbansi Darah dengan Spektrofotometer UV-Vis	4
1.5.4 Bab 4 Implementasi Data Spektrofotometer dan Analisa dengan <i>Self Organizing Maps</i> dan Algoritma PCA	4
1.5.5 Bab 5 Kesimpulan dan Saran	5
BAB 2. Preparasi Darah dan Penggunaan Spektrofotometer dengan Jaringan Saraf Tiruan pada Demam Dengue	6

2.1	Demam Dengue	6
2.2	Absorbansi Darah	12
2.3	Spektroskopi	14
2.3.1	Absorbansi Darah dengan Spektrofotometer	17
2.3.2	Penelitian sebelumnya yang menunjukkan Absorbansi darah dengan Spektrofotometer	19
2.4	Jaringan Saraf Tiruan	20
2.5	Kerangka Berfikir	21
BAB 3. Desain Experimental Pengambilan Sampel Darah dan Pengukuran Absorbansi Darah dengan Spektrofotometer UV-Vis.....		22
3.1	Rancangan Penelitian	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3	Populasi Penelitian	22
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	23
3.4.1	Kriteria inklusi:	23
3.4.2	Kriteria eksklusi:	23
3.5	Sampel dan Cara Pemilihan Sampel	23
3.6	Besar Sampel	23
3.7	Alat dan Bahan Penelitian	24
3.8	Prosedur Penelitian	24
3.9	Alur Penelitian	25
3.10	Rencana Pengolahan Data dan Analisis Data	26
3.11	Definisi Operasional	26
BAB 4. Implementasi Data Spektrofotometer dan Analisa dengan <i>Self Organizing Maps</i> dan Algoritma PCA		29
4.1	Deteksi Dengue dengan Dengue Duo (NS1 dan IgG)	29
4.2	Pengukuran Absorbansi	29
4.2.1	Absorbansi 1100 s/d 790 nm (Near Infra Red)	30
4.2.2	Absorbansi 780 s/d 610 nm (Visible)	32
4.2.3	Absorbansi 600 s/d 400 nm (Visible)	33
4.2.4	Absorbansi 390 s/d 350 nm (Near UV)	35
4.2.5	Absorbansi 340 s/d 190 nm (Near UV)	36
4.3	Jaringan Saraf Tiruan	38
4.3.1	Data input yang digunakan untuk Jaringan Saraf Tiruan	38
4.4	Self Organizing Maps	38

4.4.1	Algoritma Self Organizing Maps	38
4.4.2	Hasil Self Organizing Maps	40
4.5	Principle Component Analysis	40
4.5.1	Algoritma Principle Component Analysis	40
4.5.2	Data output PCA 20 dimensi	41
4.5.3	Data output PCA 10 dimensi	42
4.6	Self Organizing Maps dengan Data PCA	43
4.6.1	SOM dengan 20 Data PCA	43
4.6.2	SOM dengan 10 Data PCA	44
BAB 5. Kesimpulan dan Saran		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
Daftar Referensi		46
Lampiran 1. Spesifikasi Spektrofotometer UV-Vis		48
Lampiran 2. Informed Consent		50
Lampiran 3. Biodata Peserta Penelitian		51
Lampiran 4. Data Absorbansi Spektrofotometer		52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perubahan Laboratorium Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (Nelwan, 2006).....	10
Tabel 2.2 Perbandingan Pemeriksaan Demam Dengue	12
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan	24
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	24
Tabel 4.1 Jumlah Sampel yang Diperoleh	29
Tabel 4.2 Rentang Klasifikasi Panjang Gelombang Berdasarkan Pergantian Filter dan Lampu.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Replikasi dan transmisi Virus Dengue.....	7
Gambar 2.2 Mekanisme hipotesa model cytokine selama demam dengue (Takehiro, 2005).....	8
Gambar 2.3 Tiga bagian penting dalam analisis spectrum sel darah merah (Nonoyama, 2004)	13
Gambar 2.4 Diagram Radiasi Elektromagnetik Pada Wilayah UV VIS dan Dekat Infra Merah (Nonoyama, 2004)	14
Gambar 2.5 Cara Kerja Spektrofotometer (Nonoyama, 2004)	15
Gambar 2.6 Skema Alat Biophotonik Menggunakan Analisis <i>Multi Angle, Multi Wavelength</i> (MAMW) (Claro Scientific, LLC, 2009).....	17
Gambar 2.7 Hasil pengukuran dengan menggunakan analisis multi angle, multi wavelength (MAMW) (Claro Scientific, LLC, 2009)	18
Gambar 2.8 Spektrum UV VIS darah utuh manusia dan komponennya (Claro Scientific, 2009).....	20
Gambar 4.1 Absorbansi Dengue 1100 s/d 790 nm	30
Gambar 4.2 Absorbansi Non Dengue 1100 s/d 790 nm.....	31
Gambar 4.3 Absorbansi Normal 1100 s/d 790 nm.....	31
Gambar 4.4 Absorbansi Dengue 780 s/d 610 nm	32
Gambar 4.5 Absorbansi Non Dengue 780 s/d 610 nm.....	32
Gambar 4.6 Absorbansi Normal 780 s/d 610 nm.....	33
Gambar 4.7 Absorbansi Dengue 400 s/d 600 nm	33
Gambar 4.8 Absorbansi Non Dengue 400 s/d 600 nm.....	34
Gambar 4.9 Absorbansi Normal 400 s/d 600 nm.....	34
Gambar 4.10 Absorbansi Dengue 350 s/d 390 nm	35
Gambar 4.11 Absorbansi Non Dengue 350 s/d 390 nm.....	35
Gambar 4.12 Absorbansi Normal 350 s/d 390 nm.....	36
Gambar 4.13 Absorbansi Dengue 190 s/d 340 nm	36
Gambar 4.14 Absorbansi Non Dengue 190 s/d 340 nm.....	37
Gambar 4.15 Absorbansi Normal 190 s/d 340 nm.....	37
Gambar 4.16 Data yang digunakan.....	38
Gambar 4.17 Data output Principle Component Analysis dengan 20 data.....	41

Gambar 4.18 Data output Principle Component Analysis dengan 10 data..... 42

