

Instrumentasi Medis

**Analisis Sinyal
dan Instrumen Terapi**



GRAHA ILMU

Instrumentasi Medis

**Analisis Sinyal
dan Instrumen Terapi**

Prof. Dr. Ir. Thomas Sri Widodo, DEA., Dipl. Ing

INSTRUMENTASI MEDIS

Analisis Sinyal dan Instrumen Terapi

Oleh : Thomas Sri Widodo

Edisi Pertama

Cetakan Pertama, 2012

Hak Cipta © 2012 pada penulis,

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



GRAHA ILMU

Ruko Jambusari No. 7A

Yogyakarta 55283

Telp. : 0274-889836; 0274-889398

Fax. : 0274-889057

E-mail : info@grahailmu.co.id

Widodo, Thomas Sri

INSTRUMENTASI MEDIS; Analisis Sinyal dan Instrumen
Terapi/Thomas Sri Widodo

- Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu, 2012

viii + 172 hlm, 1 Jil. : 23 cm.

ISBN: 978-979-756-883-2

1. Kesehatan

I. Judul.



KATA PENGANTAR



Dengan bertambah banyaknya penduduk dunia, maka kebutuhan akan perawatan medis bertambah besar. Dengan kemajuan teknologi, maka terjadi kemajuan yang pesat dalam bidang instrumentasi medis. Hal ini terutama dengan kemajuan yang pesat dalam bidang elektronika dan komputer, maka instrumentasi, dan pemrosesan sinyal serta citra medis bertambah dengan cepat.

Buku ini membahas dasar instrumentasi medis, analisis sinyal dan citra medis, serta instrument terapi. Analisis sinyal dan citra medis terutama difokuskan pada sinyal ECG, citra termal kanker payudara, sedangkan instrument terapi terutama untuk penyakit jantung dan penyakit kanker. Hal ini berkaitan dengan pengalaman penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

Bab 1 membahas dasar instrumentasi medis yang mencakup sistem diagnosis, monitoring, dan terapi. Bab 2 membahas sinyal biomedis yang berkaitan dengan sumber dan karakteristik sinyal. Metode analisis sinyal biomedis, dan klasifikasi sinyal dibahas pada Bab 3. Pada Bab 4 dibahas elektrokardiografi yang terdiri atas sinyal bioelektrik, elektrokardiogram (ECG), dan parameter ECG. Analisis sinyal biomedis dengan contoh sinyal suara- jantung dan suara-respirasi, serta ECG dibahas pada Bab 5. Bab 6 membahas analisis dan klasifikasi citra termal kanker payudara.

Akhirnya Bab 7 sampai dengan bab 10 membahas instrument terapi yang terdiri atas defibrilator, pacemaker, radioterapi, dan hipertermia.

Buku ini dapat digunakan oleh mahasiswa S1 dan S2 untuk melengkapi bahan kuliah Instrumentasi Medis dan Analisis Sinyal Biomedis. Buku ini juga dapat digunakan oleh para peneliti untuk acuan dalam tema Analisis Sinyal dan Citra Medis.

Penulis merasa bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Sebagai akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada Majelis Guru Besar UGM, yang telah memberikan HIBAH PENULISAN BUKU TEKS MAJELIS GURU BESAR TAHUN 2011.

Penulis



DAFTAR ISI



PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 DASAR INSTRUMENTASI MEDIS	3
BAB 2 SINYAL BIOMEDIS	11
2.1 Sumber Sinyal Biomedis	11
BAB 3 METODE ANALISIS	23
3.1 Analisis Domain Frekuensi	23
3.2 Analisis Wavelet	35
3.3 Analisis Fraktal	49
BAB 4 ELEKTROKARDIOGRAFI	57
4.1 Dasar Elektrokardiografi	58
4.2 Akuisisi Data ECG	62
4.3 Sistem Lead ECG	64
4.4 Parameter ECG	68
4.5 Ketidak Normalan ECG	69
5.1 Analisis Spektral dan Wavelet Sinyal Suara Jantung	77

BAB 5	ANALISIS SINYAL BIOMEDIS	77
5.2	Analisis dan Klasifikasi Sinyal Suara Respirasi dengan Jaringan Neural	87
5.3	Analisis Wavelet dan Klasifikasi dengan Jaringan Neural	94
BAB 6	ANALISIS CITRA TERMAL KANKER PAYUDARA	105
6.1	Stadium Kanker Payudara	107
6.2	Analisis Citra Termal dengan Dimensi Fraktal	107
6.3	Klasifikasi Citra Termal dengan Jaringan Neural	108
6.4	Metode Analisis	108
6.5	Hasil Analisis	109
BAB 7	DEFIBRILATOR	117
7.1	Transfer Energi Defibrilator	121
BAB 8	PACEMAKER	125
8.1	Karakteristik Pacemaker	126
8.2	Baterai Pacemaker	128
8.3	Jenis Pacemaker	129
9.1	Dasar Terapi Kanker	133
BAB 9	RADIOTERAPI	133
9.2	Interaksi Radiasi dengan Materi	134
9.3	Terapi Radiasi	137
9.4	Peralatan Terapi Berkas Eksternal	140
BAB 10	SISTEM HIPERTERMIA GELOMBANG MIKRO UNTUK TERAPI KANKER	147
10.1	Dasar Biologis	147
10.2	Metode Hipertermia	152
10.3	Sistem Hipertermia Gelombang Mikro	160

BAGIAN I

INSTRUMENTASI MEDIS

