

# **Program Studi Teknik Biomedis (S1)**

**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung**



# Agenda

- Perkenalan
- Apa itu BME?
- Mengapa harus ada BME?
- Kurikulum
- Contoh riset



# **PERKENALAN**

# Staf Pengajar



**Prof. Dr. Ir.  
Tati Mengko**



**Dr. Ir. Kastam  
Astami**



**Dr. Ir. Richard  
Mengko**



**Dr. dr. Yoke  
Irawan, MT**



**Dr. Hasballah  
Zakaria, ST, MSc**



**Dr. Widyawardhana  
Adiprawita, ST, MT**



**Dr. Donny  
Danudirdjo, ST,  
MT**



**Dr. Agung Wahyu  
Setiawan, ST, MT**



**Astri Handayani,  
ST, MT**



**Habibur  
Muhaimin,  
ST, MSc**



**Shiddiq  
Hashuro, ST,  
MEng**



**Haryadi  
Prasetya,  
ST, MEng**

# Lokasi



## **TEKNIK BIOMEDIS**

Gedung Labtek VIII (Achmad Bakrie) Lt. 3  
Jl. Ganesha 10 - Bandung, 40132

biomed@stei.itb.ac.id | P/F:+62 22 2534117

# Alumni

## Sebagai bagian dari Prodi Teknik Elektro ITB

- S1 (sejak 1998) : 100 orang
- S2 (sejak 1994) : 80 orang
- S3 (sejak 1998) : 15 orang

## Profil Alumni

- Sekolah Lanjut :  
**Belanda, Perancis, Jerman, Italia, Jepang,  
Korea, Taiwan, Australia, USA**
- Perusahaan Alat Kesehatan Multi Nasional & Lokal
- Dosen dan Peneliti
- Lain-lain



# **TEKNIK BIOMEDIS**

# Teknik Biomedis

“Bidang multidisiplin yang memanfaatkan berbagai konsep dasar **rekayasa (engineering)** dan **desain** dalam **dunia kedokteran & biologi** untuk **peningkatan pelayanan kesehatan & kualitas hidup** manusia.”

## Target kunci:

- Mendeteksi penyakit **lebih dini**
- Mengamati dalam skala **lebih kecil**
- Menyasar target **lebih akurat**
- Akses kesehatan **lebih luas**

## Teknologi kunci:

- **Biomolecular** engineering & genetics
- Advance **instrumentation & automation**
- **Nanotechnology**
- **Information & communication** technology

**N (Nano) B (Bio) I (Info) C (Cogno)**





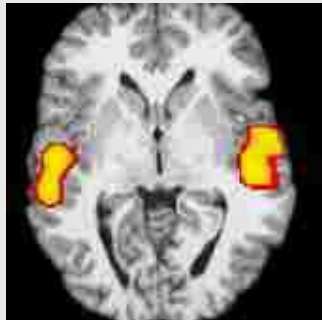
# Medical Instrumentation

**CT**



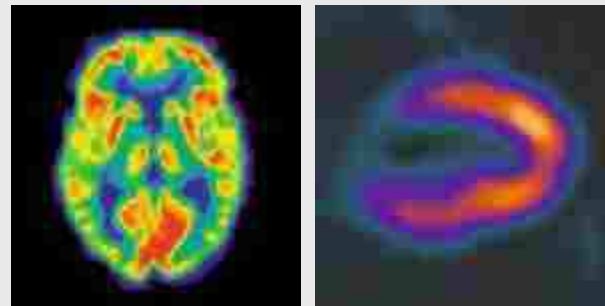
**X-ray**

**MRI**



**Magnetic spin**

**PET/SPECT**



**Metabolic tracer X-ray emission**

**Ultrasound**



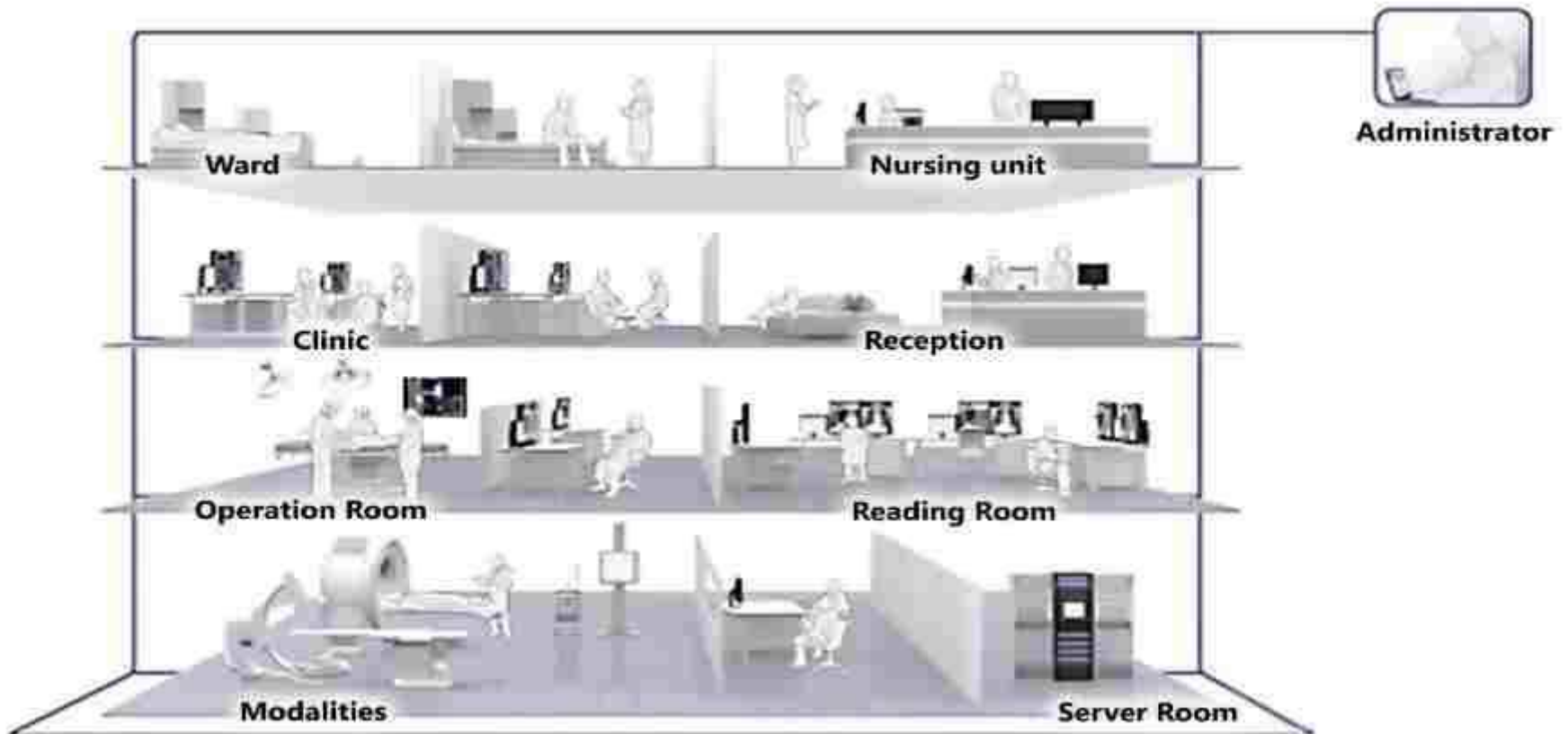
**sound waves**

# Telemedicine and e-Health



*HealthPia – LG Diabetes Phone (Korea, US trials)*

# Hospital Information System



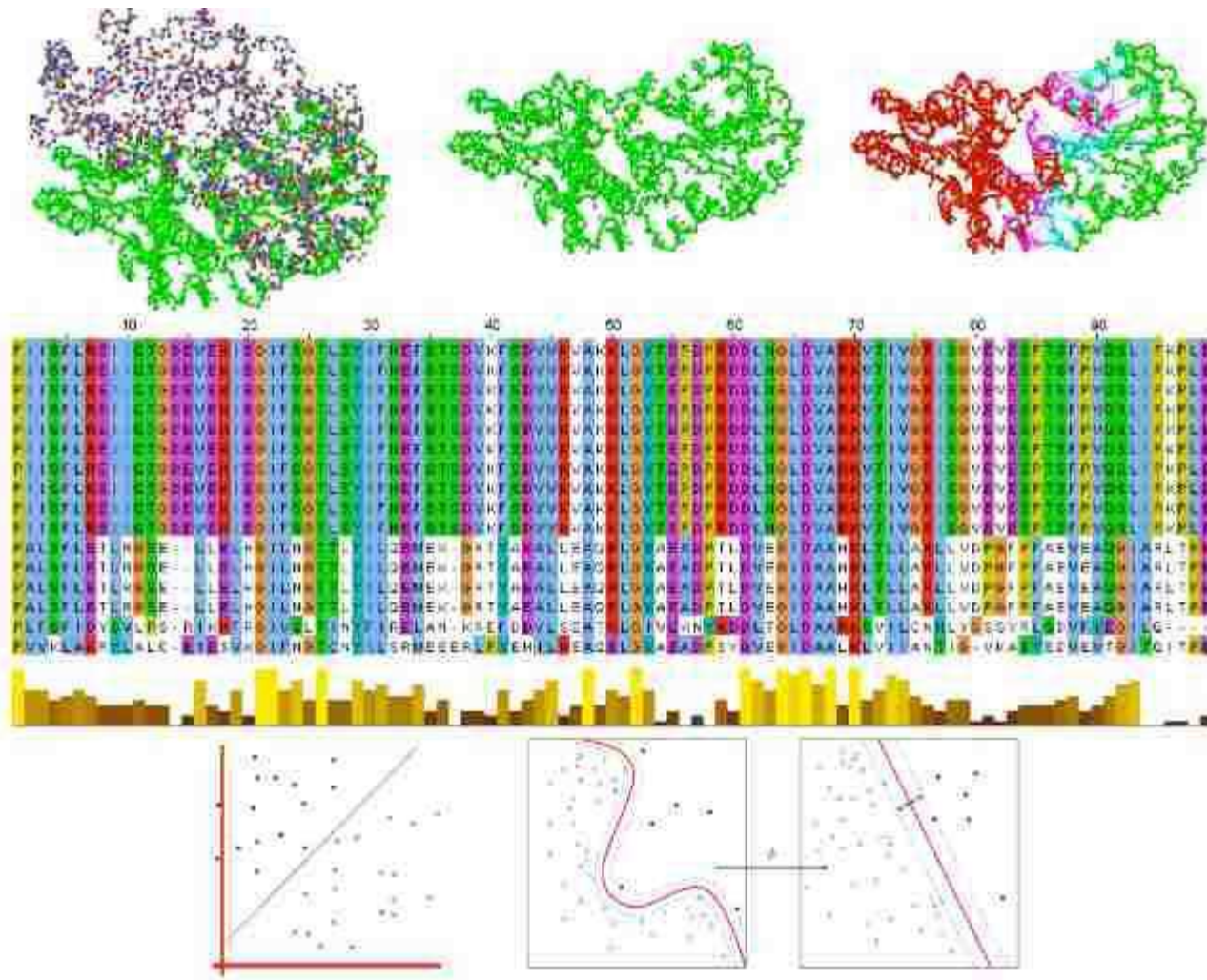
Sumber: <http://www.radiforce.com>

# Tele-Surgery





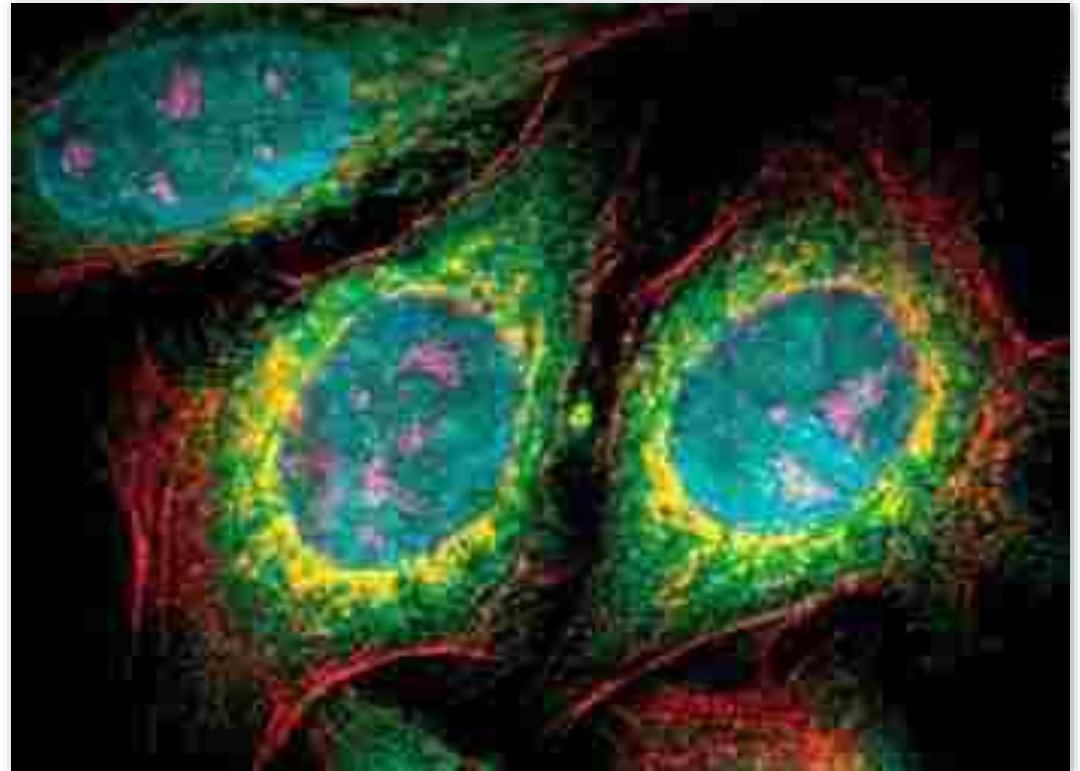
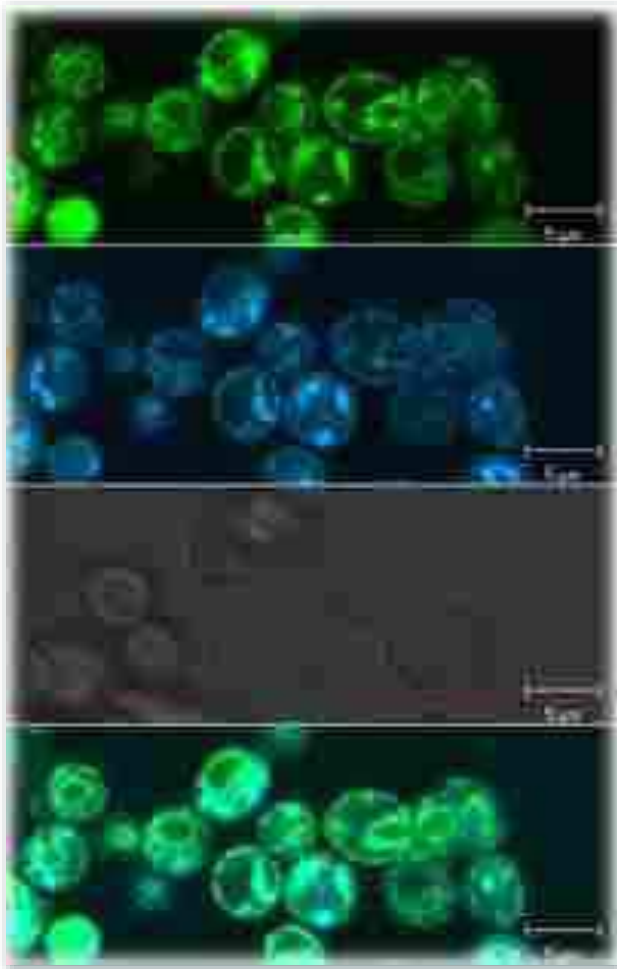
# Biomedical Informatics



<http://bioinformatics.udel.edu/core/resources>



# Cell and Biomolecular Engineering



<http://publications.nigms.nih.gov/insidethecell/chapter1.html>



# **KEBUTUHAN & PASAR INDONESIA**

# Pelayanan Kesehatan Indonesia

## Faktor pendorong

- Jaminan sosial yang semakin baik (BPJS)
- 2.130 Rumah Sakit dan 10.000 Puskesmas di seluruh Indonesia

## 2017 : Proyeksi Pasar Peralatan Teknik Biomedis Global US\$ 302M

- *Digital radiology & image integration*
- *Molecular diagnostic*
- *Telemedicine*

## 2013 : Belanja Alat Kesehatan RS di Indonesia IDR 250T

- 8% : Lokal (IDR 7T (2011), IDR 10-15T (2014))  
: Masih menggunakan teknologi sederhana dan menengah
- 92% : Impor

**Diperlukan 9000 Sarjana Teknik Biomedis dalam 5 Tahun ke depan**



# **KURIKULUM**

# Visi & Misi

## **Visi Program Studi Teknik Biomedis :**

Menjadi program studi yang unggul, diakui tingkat internasional, sanggup menjawab tantangan lokal maupun global.

## **Misi Program Studi Teknik Biomedis :**

Menghasilkan SDM dibidang teknik biomedis yang dapat berkontribusi optimal untuk mengisi kebutuhan masyarakat, menumbuhkan industri lokal serta memajukan keilmuan, tanggap thd kebutuhan lokal dan perkembangan tantangan global.



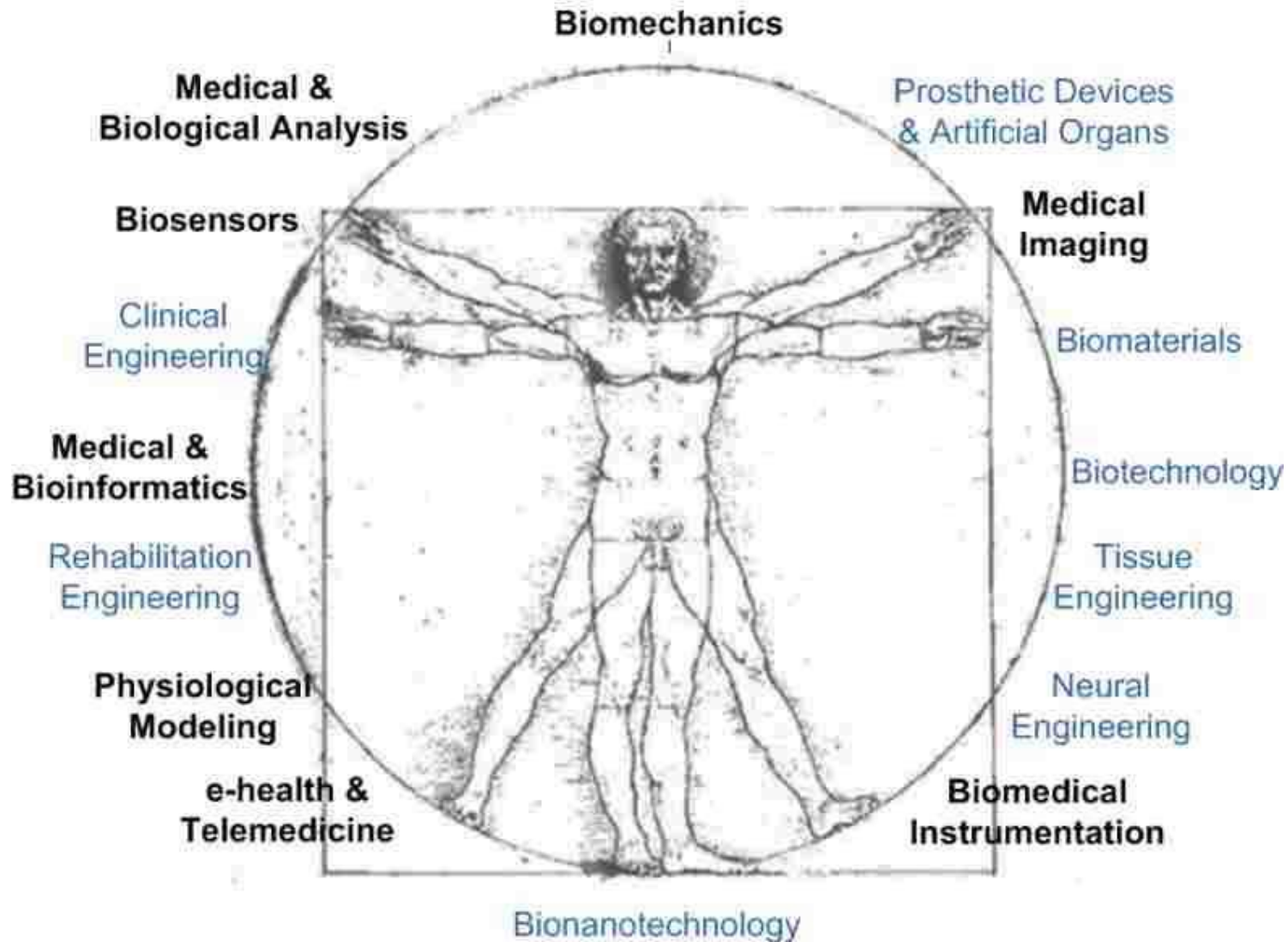
# Profil, Kualifikasi dan Kompetensi Lulusan

## Sarjana Teknik (S.T. : 144 SKS)

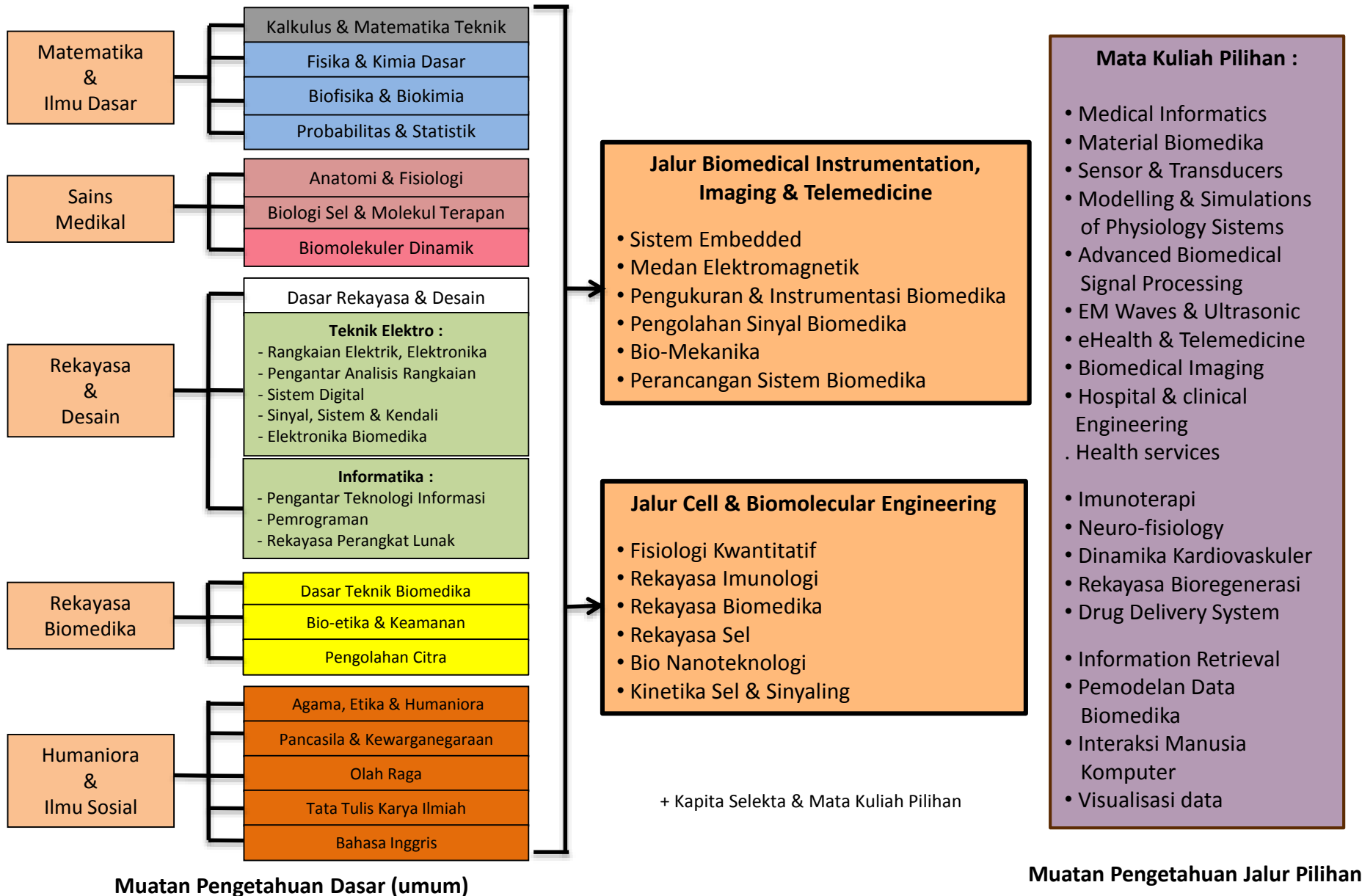
- Kompetensi dasar : Teknik elektro & informatika, sains biomedika
- Kompetensi spesifik : Instrumentasi biomedis & rekayasa biomolekular
- **Profil karier** :
  1. Ahli bidang teknik, **partner** tenaga medis dalam pelayanan kesehatan di rumah sakit (***clinical engineer***).
  2. Desainer industri perangkat biomedis (***biomedical design engineer***).
  3. Dosen dan peneliti di dunia akademik (***research scientist***).
  4. Badan pemerintahan yang mengkaji dan merekomendasikan adopsi teknologi pelayanan kesehatan (***regulator***).



# Body of Knowledge



# Struktur Kurikulum



# Struktur Kurikulum

## Mata Kuliah Wajib Non Jalur Pilihan

Semester 1				Semester 2			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	MA1101	Matematika IA	4	1	MA1201	Matematika IIA	4
2	FI1101	Fisika Dasar IA	4	2	FI1201	Fisika Dasar IIA	4
3	KI1102	Kimia Dasar IB	2	3	KI1202	Kimia Dasar IIB	2
4	KU1101	Pengantar Rekayasa & Desain I	2	4	KU1201	Pengantar Rekayasa & Desain II	2
5	KU1072	Pengenalan Teknologi Informasi B	2	5	KU1011	Tata Tulis Karya Ilmiah	2
6	KU102X	Bahasa Inggris (KU1021/KU1022/KU1023)	2	6	EL1200	Pengantar Analisis Rangkaian	2
7	KU1001	Olah Raga	2	7	IF1210	Dasar Pemrograman	2
<b>Total = 18 .</b>				<b>Total = 18 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 1 = 36 SKS</b>							
Semester 3				Semester 4			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	MA2072	Matematika Teknik I	3	1	MA2072	Matematika Teknik II	3
2	EB2001	Rangkaian Elektrik dan Elektronika	3	2	EB2000	Elektronika Biomedika	3
3	EB2003	Sistem Digital	3	3	EB2002	Sinyal, Sistem dan Kendali	3
4	EB2005	Anatomi dan Fisiologi I	3	4	EB2004	Dasar Teknik Biomedika	3
5	KI21xx	Biokimia dan Praktikum	4	5	EB2006	Anatomi dan Fisiologi II	2
6	EB2100	Praktikum Teknik Biomedika 1	2	6	EB2200	Praktikum Teknik Biomedika 2	2
7				7	IF2010	Pemrograman	3
<b>Total = 18 .</b>				<b>Total = 19 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 2 = 37 SKS</b>							

# Struktur Kurikulum

## Mata Kuliah Wajib Jalur Pilihan 1: Instrumentasi, Imaging, Telemedicine.

Semester 5				Semester 6			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	EB3001	Probabilitas dan Biostatistik	3	1	EB3000	Fisika Biomedika	3
2	BI31xx	Biologi Sel dan Molekul Terapan	3	2	EB3002	Bioetika dan Keamanan	2
3	IF3010	Rekayasa Perangkat Lunak	3	3	FA32xx	Biomolekular dinamik	3
4	KU206X	Pilihan MK Agama dan Etika	2	4	KU2071	Pancasila dan Kewarganegaraan	2
5	EB3011	Sistem Embedded Biomedika	3	5	EB3010	Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika	3
6	EB3013	Medan Elektromagnetik	3	6	EB3012	Pengolahan Sinyal Biomedika	3
7	EB3110	Praktikum Teknik Biomedika 3A	2	7	EB3210	Praktikum Teknik Biomedika 4A	2
<b>Total = 19 .</b>				<b>Total = 18 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 3 = 37 SKS</b>							
Semester 7				Semester 8			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	EB4001	Tugas Akhir I dan Seminar	2	1	EB4002	Tugas Akhir II	4
2	EB4003	Kapita Selektta Teknik Biomedika	2	2	EB4004	Kerja Praktek	2
3	XXMANJ	Pilihan Manajemen	2	3	XXLING	Pilihan Lingkungan	2
4	EB4000	Pengolahan Citra Biomedika	3	4		Pilihan Teknik Biomedika 2	3
5	EB4011	Perancangan Sistem Biomedika	3	5		Pilihan Non Teknik Biomedika	3
6	EB4013	Biomekanika	3	6		Pilihan Humaniora	2
7		Pilihan Teknik Biomedika 1	3				
<b>Total = 18 .</b>				<b>Total = 16 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 4 = 34 SKS</b>							
<b>Total SKS = 144 SKS</b>							





# Struktur Kurikulum

## Mata Kuliah Wajib Jalur Pilihan 2: Sel dan Rekayasa Biomolekuler.

Semester 5				Semester 6			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	EB3001	Probabilitas dan Biostatistik	3	1	EB3000	Fisika Biomedika	3
2	BI31xx	Biologi Sel dan Molekul Terapan	3	2	EB3002	Bioetika dan Keamanan	2
3	IF3010	Rekayasa Perangkat Lunak	3	3	FA32xx	Biomolekular dinamik	3
4	KU206X	Pilihan MK Agama dan Etika	2	4	KU2071	Pancasila dan Kewarganegaraan	2
5	EB3021	Fisiologi Kuantitatif	3	5	EB3020	Rekayasa Biomedika	3
6	EB3023	Rekayasa Imunologi	2	6	EB3022	Rekayasa Sel dan Jaringan	3
7	EB3120	Praktikum Teknik Biomedika 3B	2	7	EB3220	Praktikum Teknik Biomedika 4B	2
<b>Total = 18 .</b>				<b>Total = 18 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 3 = 36 SKS</b>							
Semester 7				Semester 8			
URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS	URUT SEM	KODE KULIAH	NAMA KULIAH	SKS
1	EB4001	Tugas Akhir I dan Seminar	2	1	EB4002	Tugas Akhir II	4
2	EB4003	Kapita Selektta Teknik Biomedika	2	2	EB4004	Kerja Praktek	2
3	XXMANJ	Pilihan Manajemen	2	3	XXLING	Pilihan Lingkungan	2
4	EB4000	Pengolahan Citra Biomedika	3	4		Pilihan Teknik Biomedika 2	3
5	EB4021	Bionanoteknologi	3	5		Pilihan Non Teknik Biomedika	3
6	EB4023	Kinetika Sel dan Sinyaling	3	6		Pilihan Humaniora	3
7		Pilihan Teknik Biomedika 1	3				
<b>Total = 18 .</b>				<b>Total = 17 .</b>			
<b>Total SKS TAHUN 4 = 35 SKS</b>							
<b>Total SKS = 144 SKS</b>							





# **PRODUK RISET TEKNIK BIOMEDIS ITB**

# Early Detection of Cardiovascular Disease



Touch-screen



Digital  
Signal  
Pro-  
cessor

Data  
Acq.

**Cuff :**

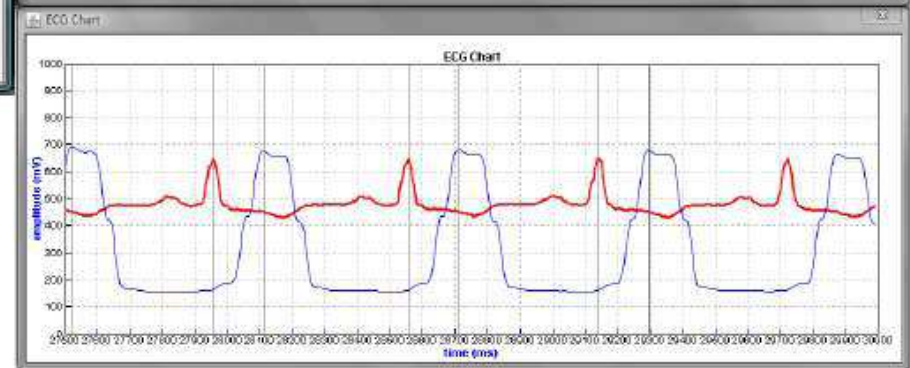
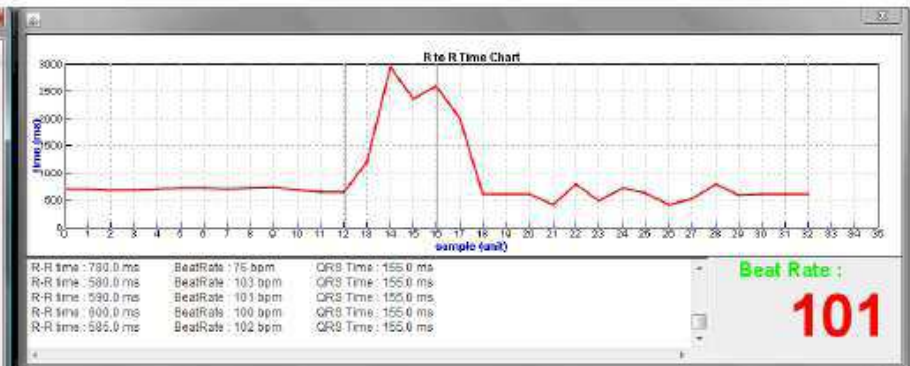
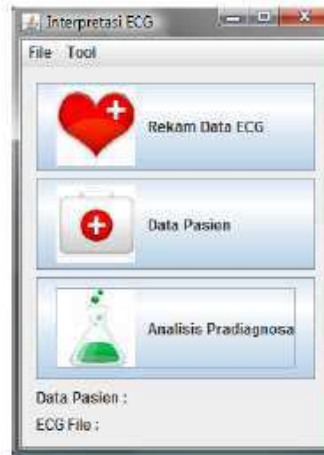
- ◆ brachial kiri
- ◆ brachial kanan
- ◆ ankle kiri
- ◆ ankle kanan

**PPG**

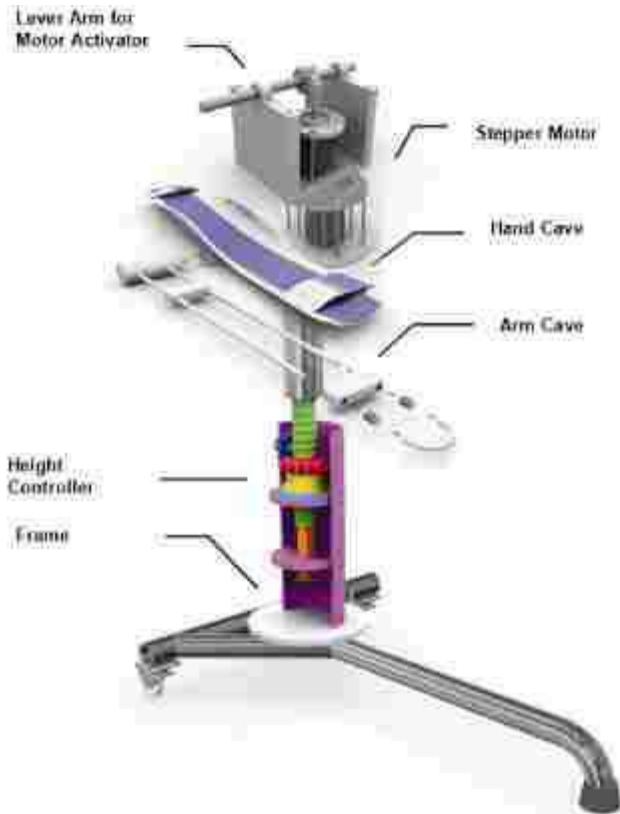
- Jari tangan kiri
- Jari tangan kanan
- Jari kaki kiri
- Jari kaki kanan

Sensor

# Digital Portable ECG 12-Leads



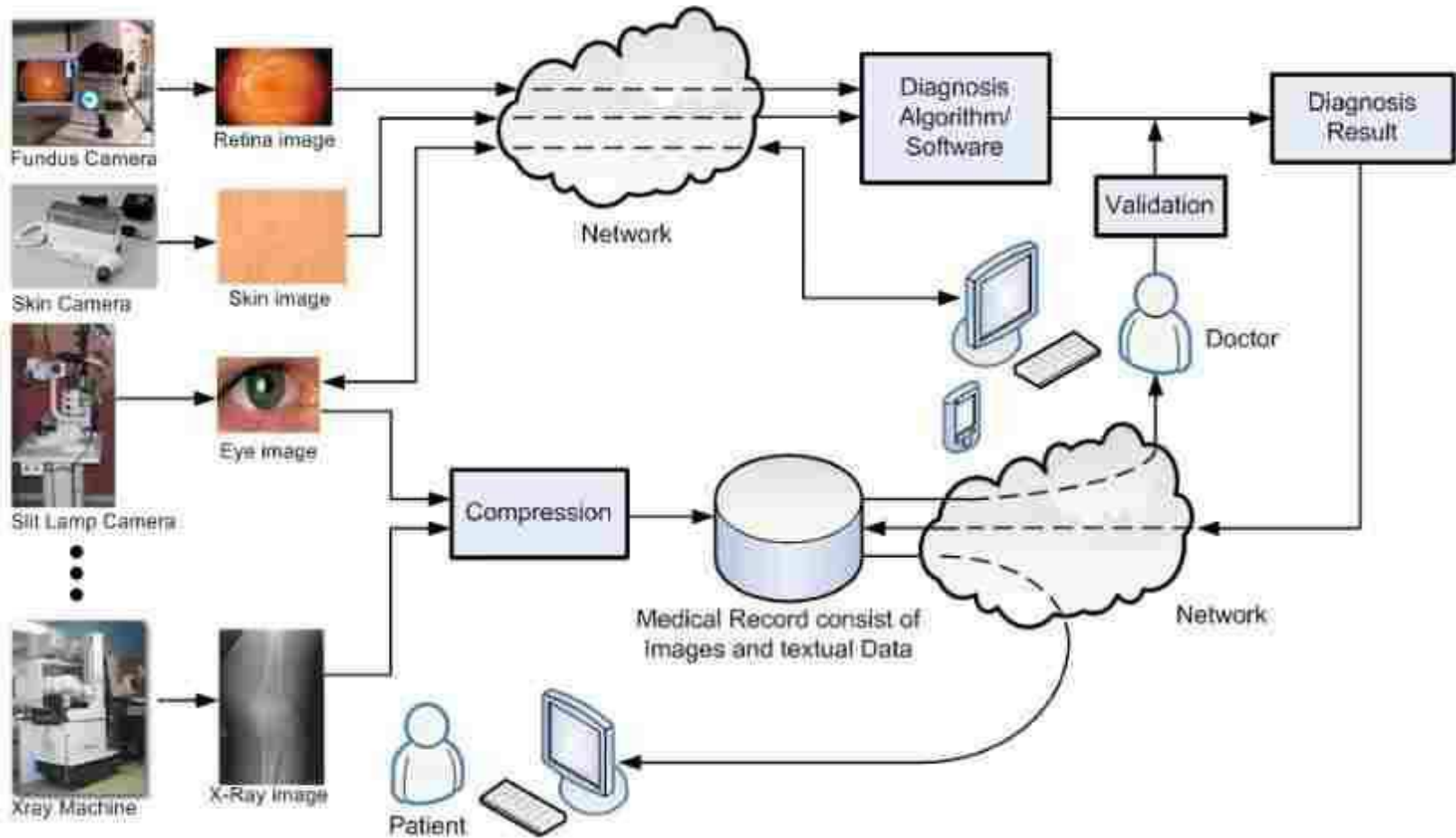
# Continuous Passive Motion Machine



# Assistive Technology

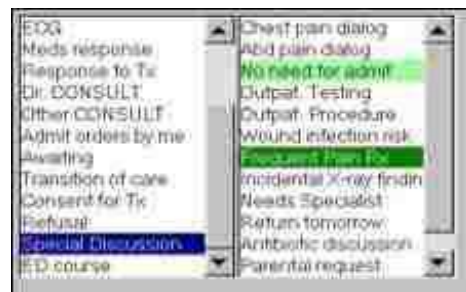
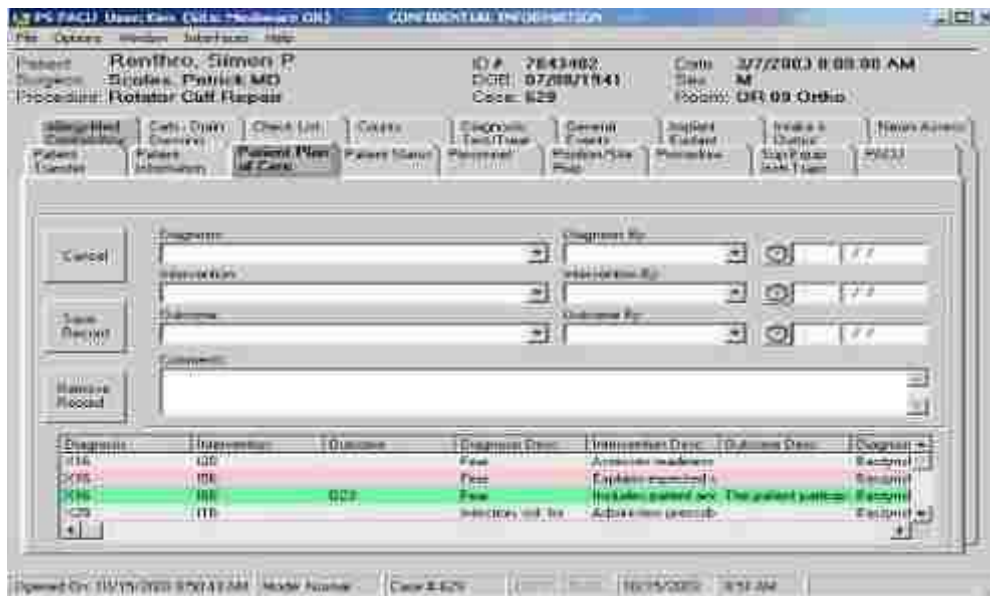
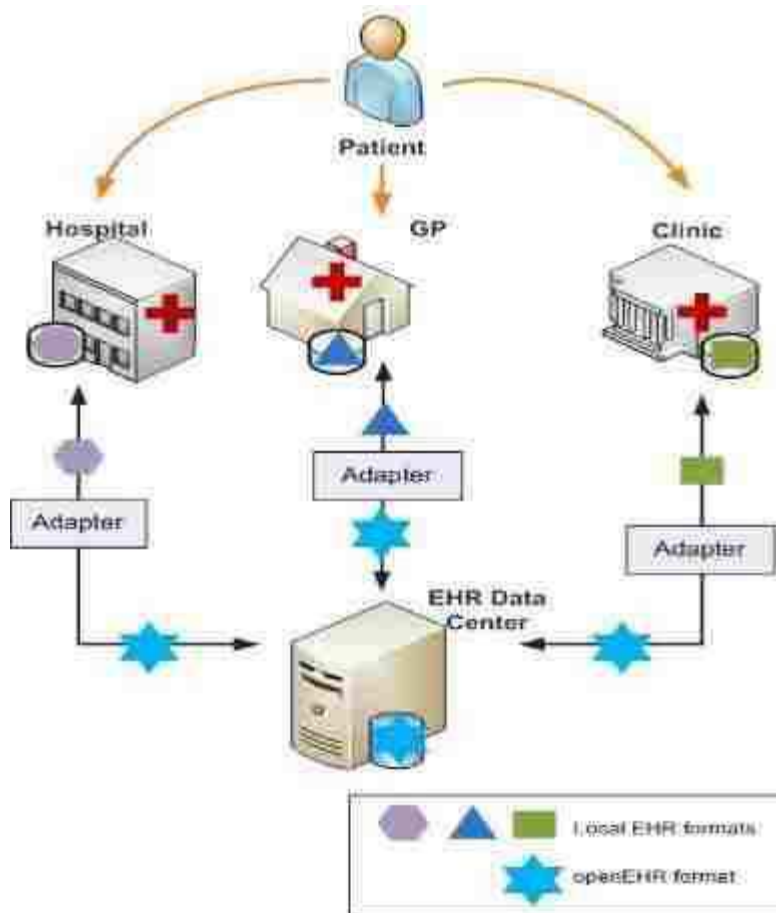


# Telemedicine

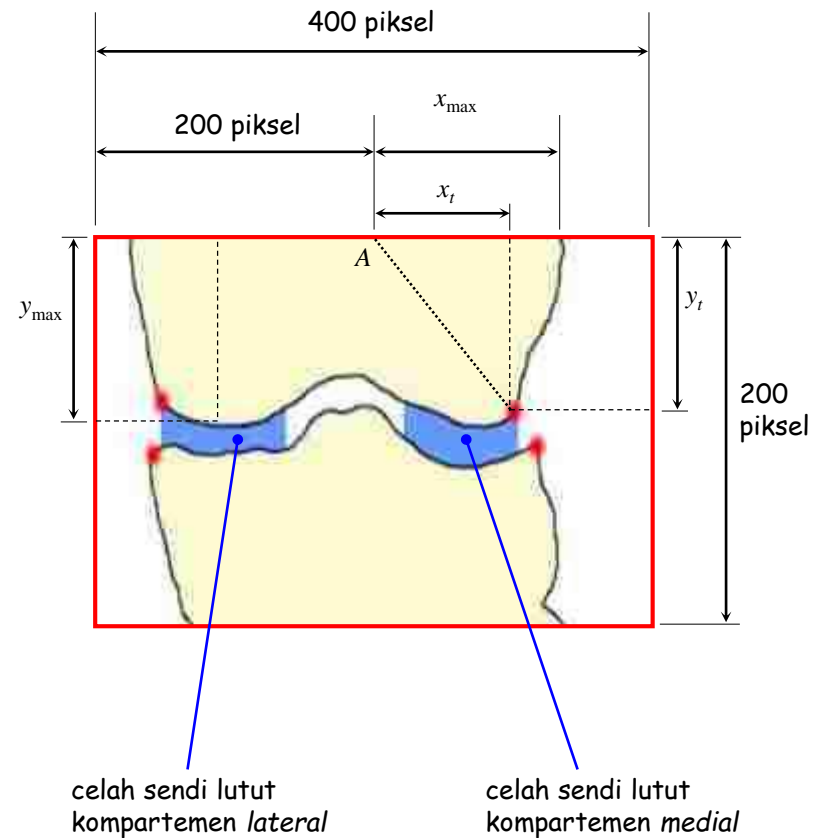
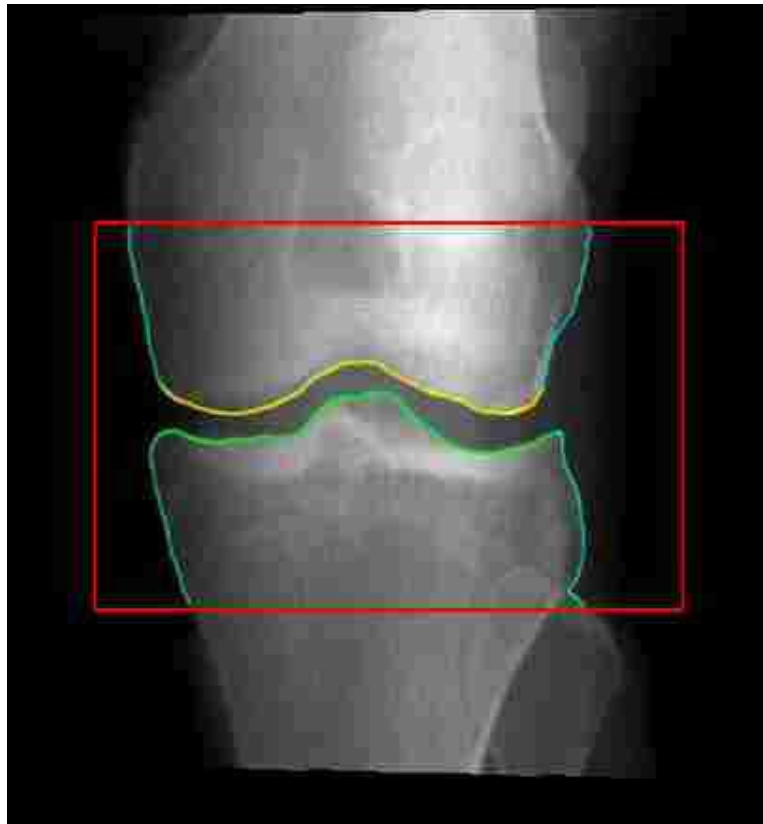




# Electronic Health Record Interoperability

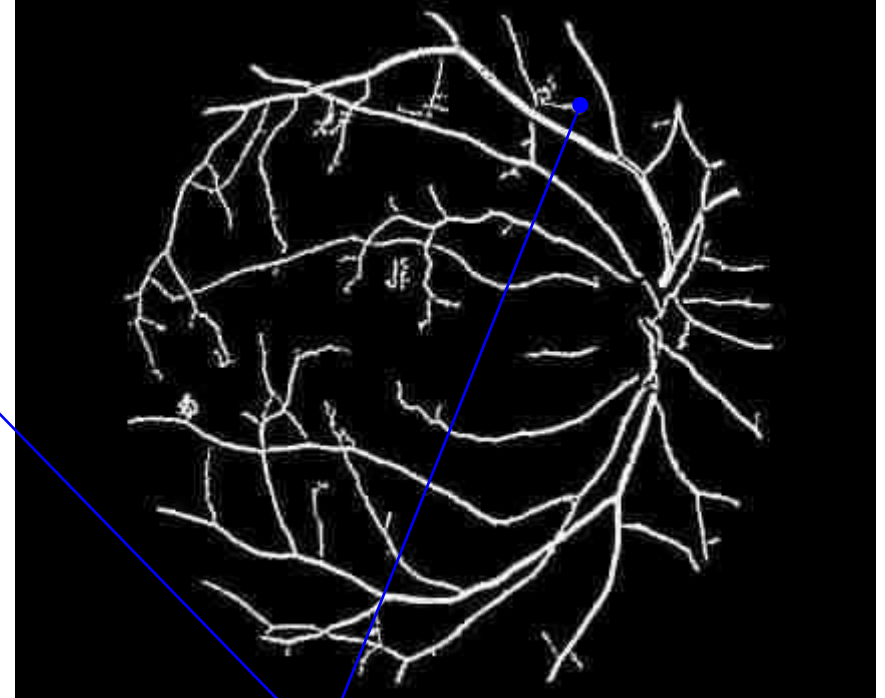
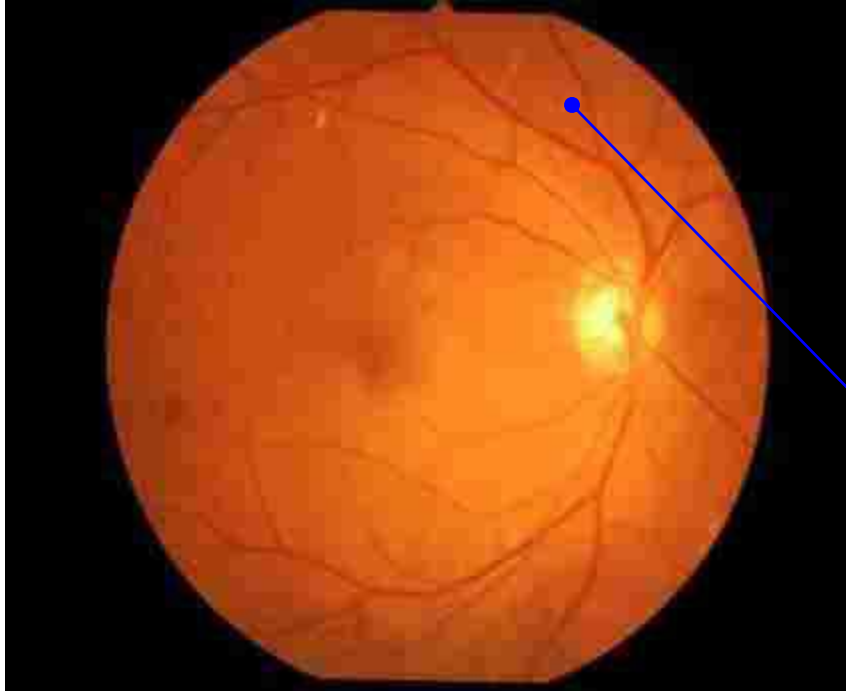


# Early Detection of Osteoporosis/Arthritis



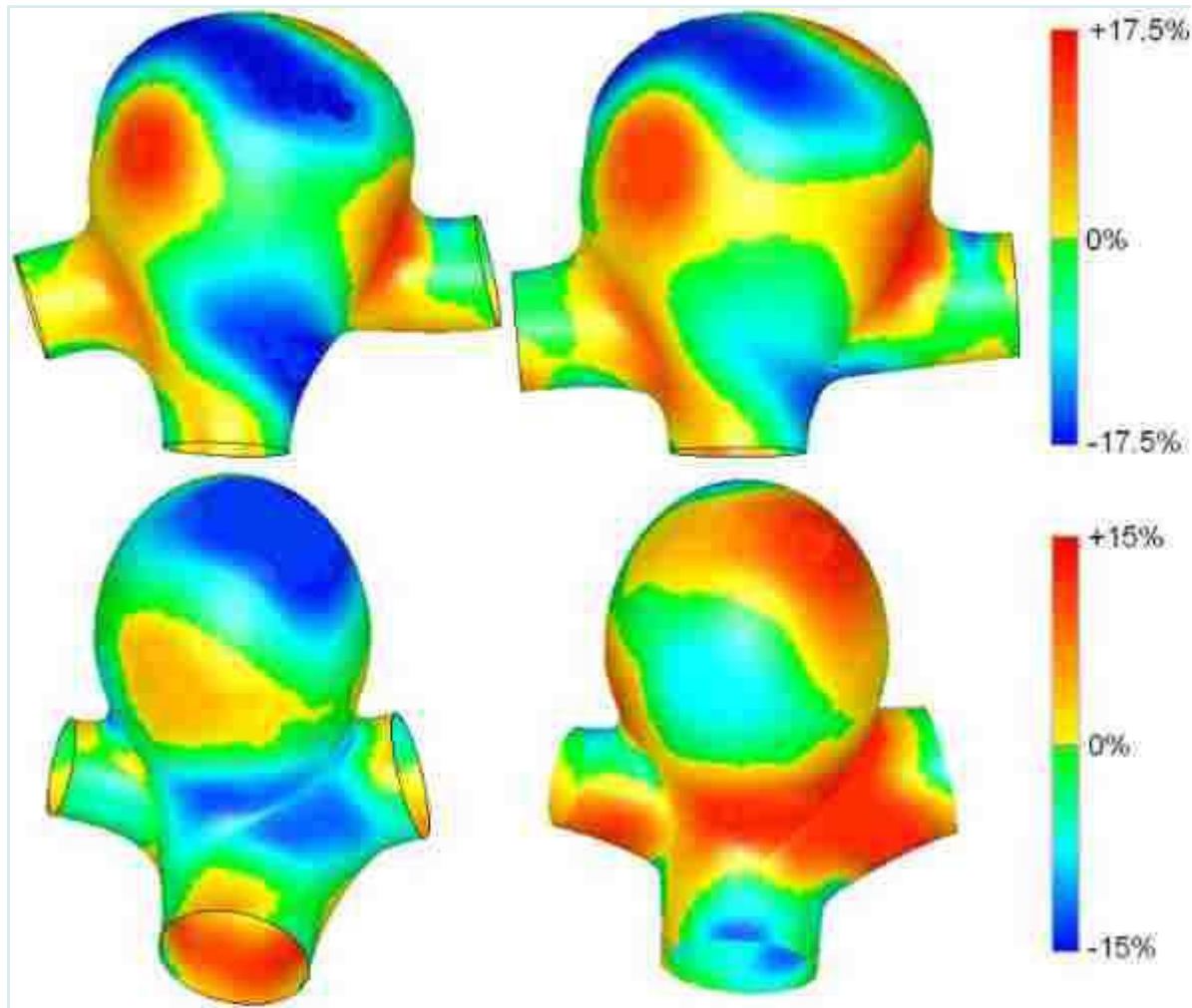


# Diabetic Retinopathy



**Micro aneurysm**

# Cerebral Aneurysm Analysis



# Kapasitas Diferensiasi Myogenesis Kultur hMSC di atas Permukaan Substrat Termodifikasi Dendrimer Immobilized

## Klasifikasi Sel Otot

### Otot Polos



#### Sel otot polos

- Desmin
- $\alpha$ -Smooth muscle actin ( $\alpha$ -SMA)

### Otot Lurik



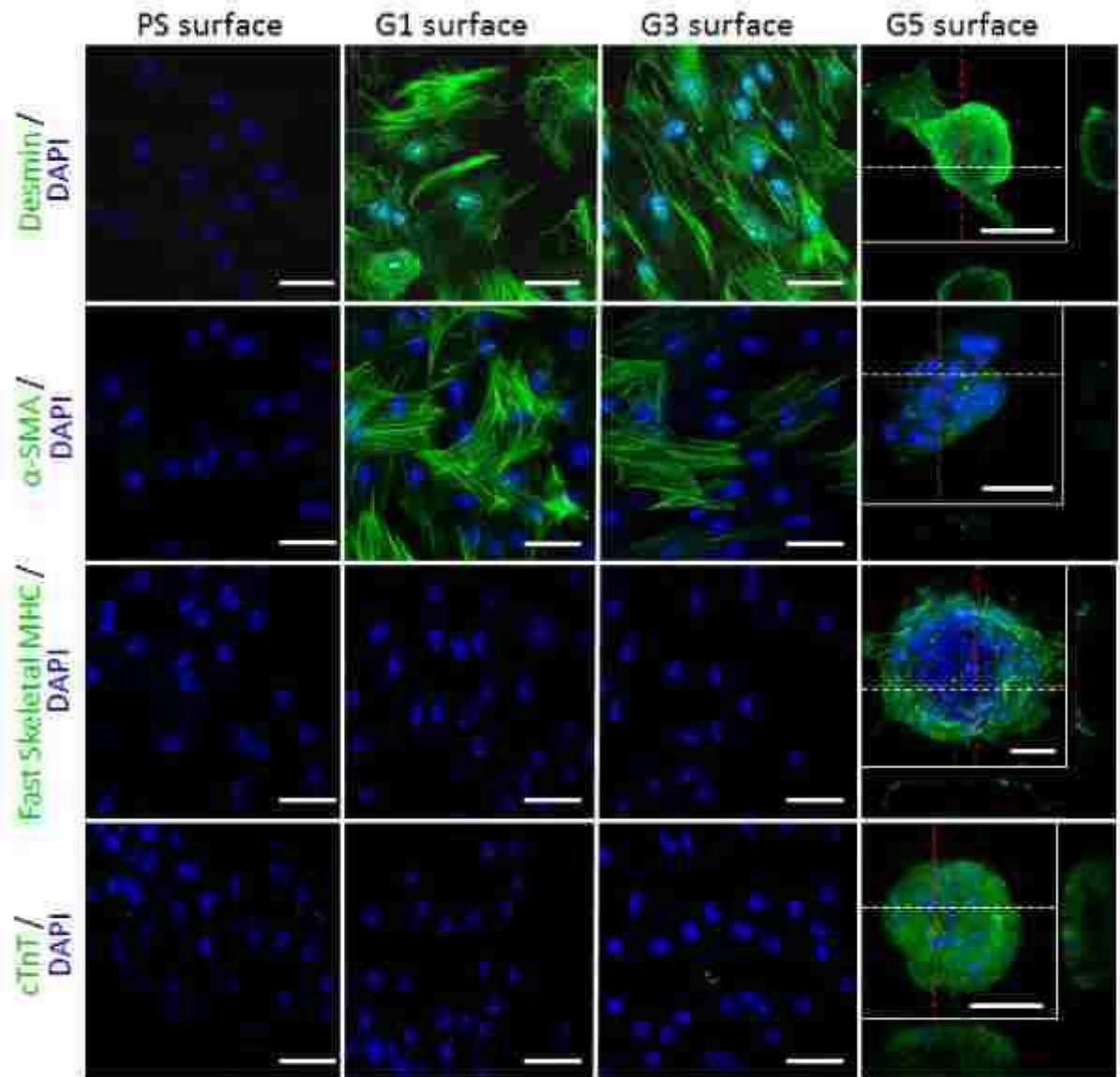
#### Sel Otot Lurik

- Desmin
- Fast skeletal myosin heavy chain (MHC)



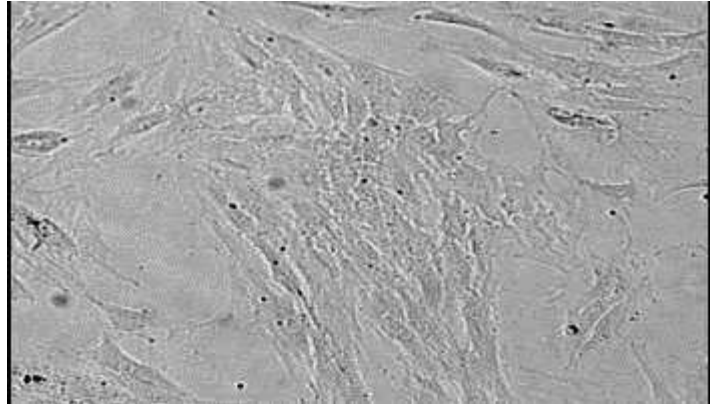
#### Sel Otot Jantung

- Desmin
- Cardiac troponin T (cTnT)

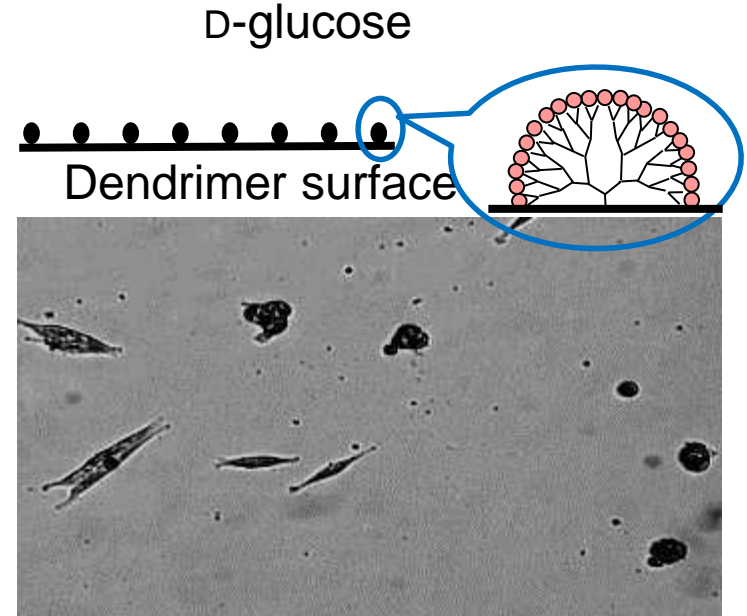


# Aplikasi Penggunaan Permukaan Termodifikasi *Dendrimer Immobilized* Pada Proses Diferensiasi *Stem Cell* dan Produksi Sel *Cardiomyocyte*

*Human mesenchymal stem cells (hMSCs)*



*Cardiomyocyte cells derived from stem cells*



# Terima Kasih

