



# RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)



TKE 703  
BIOMEDIKA

DISUSUN OLEH :  
KUNTO AJI WIBISONO, S.T., M.T.  
NIP. 198710142015041001

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA



## LEMBAR PENGESAHAN

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) ini telah disahkan untuk mata kuliah berikut:

**Kode Mata Kuliah : TKE 703**  
**Nama Mata Kuliah : Biomedika**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

Menyetujui,  
Ketua Penjaminan Mutu  
Prodi S1 Teknik Elektro

Bangkalan,

Disiapkan Oleh :

Miftachul Ulum, S.T., M.T  
NIP. 197608122009121001

Riza Alfita, S.T., M.T  
NIP.198004192008121003

Kunto Aji Wibisono, S.T., M.T  
NIP. 198710142015041001



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	3
A. PROFIL MATA KULIAH	4
IDENTITAS MATA KULIAH	4
CAPAIAN PEMBELAJARAN	4
TUJUAN PEMBELAJARAN	4
DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH	5
DAFTAR PUSTAKA	5
B. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)	6
C. RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA	10
D. RANCANGAN TUGAS	20
E. PENILAIAN DENGAN RUBRIK	29
F. PENENTUAN NILAI AKHIR MATA KULIAH	30
G. PENENTUAN NILAI AKHIR MATA KULIAH	30

TEKNIK ELEKTRO UTM



## A. PROFIL MATA KULIAH

### IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah	:	Teknik Akuisisi Data	
Kode Mata Kuliah	:	TKE 703	
SKS	:	7 (tujuh)	
Jenis	:	Mata kuliah wajib	
Jam pelaksanaan	:	Tatap muka di kelas	= 2 jam per pekan
Tutorial/ response	= 1 jam per pekan		
Semester	:	V	
<i>Pre-requisite</i>	:	Akuisisi Data TKE 603	
<i>Co-requisite</i>	:		
Bidang Kajian	:	Posisi dan ruang lingkup adalah pembahasan konsep dasar fisiologi pada tubuh manusia dilanjutkan dengan landasan teori dan prinsip biomekanika dengan penekanan pada biomekanika gerakan manusia, kemudian juga memadukan sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin. Juga dipelajari teknik teknik natural interface	

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

- Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- Memahami dan mampu menyelesaikan persamaan matematika menggunakan beberapa metode numerik.;
- Mampu memahami Biomedika pada bidang teknik elektro.
- Mampu mengimplementasikan Biomedika pada bidang teknik elektro.



## TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan cakupan ilmu anatomi dan fisiologi, serta mampu menganalisa susunan anatomi dan fisiologi sel, jaringan, dan sistem syaraf, sistem rangka, dan sistem otot., mampu menganalisa permasalahan penting dan terkini dalam bidang applied fisiologi dan biomechanics, serta mengimplementasikan teknologi human mechine interaction

## DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Mata Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami prinsip-prinsip dan pengukuran dan instrumentasi dan sistem pemrosesan sinyal biomedika dan mampu mengembangkannya dalam praktek.

## DAFTAR PUSTAKA

1. J. G. Webster, Medical Instrumentation, Application and Design, Houghton Mifflin Co, 1978
2. Metin Akay (Ed), Biomedical Signal Detection, IEEE Press, 0.
3. J Bronzino (Ed), Biomedical Engineering Handbook, IEEE Press.
4. A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, "Human – Computer Interaction", Third Edition, Prentice Hall, USA, 2003
5. P. Insap Santosa, "Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek", Andi Yogyakarta, 1997



TEKNIK ELEKTRO UTM

## B. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Minggu Ke	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Metode Pembelajaran	Kriteria Pembelajaran	Bobot Nilai
1	<p>Konsep Sinyal dan transducer</p> <p>TIU: Menjelaskan konsep dasar sinyal serta mampu melakukan analisa terhadap rangkaian instrumentasi biomedik yang terdiri atas transducer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep sinyal dan sistem</li> <li>Karakteristik sinyal</li> <li>Jenis – jenis transducer</li> <li>Karakteristik biomedical transducer</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li><i>Case Study (CS)</i></li> <li>Media : kelas, komputer, LCD, whiteboard, web</li> </ol>	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sinyal serta mampu melakukan analisa terhadap rangkaian instrumentasi biomedik yang terdiri atas transducer	5%
2	<p>Konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia</p> <p>TIU: Menjelaskan struktur / organ tubuh yang terdapat pada manusia, serta mampu menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi system muskuloskeletal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dan struktur organ</li> <li>Konsep metabolisme cell</li> <li>Struktur organ muskuloskeletal</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li><i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li> <li><i>Case Study (CS)</i></li> <li>Media : kelas, komputer, LCD, whiteboard, web</li> </ol>	Mahasiswa mampu menjelaskan struktur / organ tubuh yang terdapat pada manusia, serta mampu menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi system muskuloskeletal	10%
3 – 4	<p>Karakteristik sinyal biopotensial</p> <p>TIU: Mampu melakukan analisis dan menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar biopotensial</li> <li>Karakteristik sinyal biopotensial</li> <li>Proses signal generator pada sinyal biopotensial</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li><i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li> <li><i>Case Study (CS)</i></li> <li>Media : kelas, komputer, LCD,</li> </ol>	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan menjelaskan asal,, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial	15%



			<i>whiteboard, web</i>		
5 – 6	<p>Signal conditioning pada biopotensial</p> <p>TIU: menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgical unit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode conditioning signal</li> <li>• Analisa karakteristik conditioning biopotensial signal</li> <li>• Konsep dasar elektro – surgical</li> </ul>	<p>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></p> <p>1. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></p> <p>2. <i>Case Study (CS)</i></p> <p>3. Media : kelas, komputer, LCD, whiteboard, web</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgical unit</p>	15%
7	<p>Pengukuran sinyal biomedika</p> <p>TIU: Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika, serta Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor dan transducer biomedika</li> <li>• Representasi sinyal biomedik (EEG, ECG, EMG)</li> <li>• Biomedical imaging</li> </ul>	<p>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></p> <p>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></p> <p>3. Media : kelas, komputer, LCD, whiteboard, web</p>	<p>Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika, serta Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika</p>	10%
<b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>					
10 – 11	<p>Implementasi digital filter sebagai pengolahan sinyal biomedika</p> <p>TIU: Mampu menjelaskan dan menganalisa sinyal biomedika dengan metoda frequency based dan time-frequency based</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review konsep dasar digital filter</li> <li>• Analisa frequency domain</li> <li>• Analisa time domain</li> <li>• Implementasi filter digital pada sinyal sample heel – toe signal</li> </ul>	<p>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></p> <p>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></p> <p>3. <i>Case Study (CS)</i></p> <p>4. Media : kelas, komputer, LCD,</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa sinyal biomedika dengan metoda frequency based dan time-frequency based</p>	10%





			<i>whiteboard, web</i>		
12 – 13	<p>Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin</p> <p>TIU: mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly, mampu mendesain dan melakukan analisa teknik - teknik natural interface, serta mampu mengembangkan natural interface yang baru</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Karakteristik respon impedansi sinyanya EOG, EMG dan EEG</li><li>• Teknik interfacing dengan berbasis bio impedance</li><li>• Dasar perancangan GUI (graphical user interface)</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li><li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li><li>3. Media : kelas, komputer, LCD, <i>whiteboard, web</i></li></ol>	<p>Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly, mampu mendesain dan melakukan analisa teknik - teknik natural interface, serta mampu mengembangkan natural interface yang baru</p>	15%
14	<p>Dasar interaksi Manusia Mesin</p> <p>TIU: Mampu membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin, serta mampu mendesain teknik teknik natural interface.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep interaksi manusia – mesin</li><li>• Prinsip dalam perancangan interface</li><li>• Teknik natural interface berbasis visual, audio dan gerakan</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li><li>2. <i>Case Study (CS)</i></li><li>3. Media : kelas, komputer, LCD, <i>whiteboard, web</i></li></ol>	<p>Mahasiswa mampu membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin, serta mampu mendesain teknik teknik natural interface.</p>	10%
UJIAN AKHIR SEMESTER					

### C. RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA

#### 1. Materi Konsep Sinyal dan transducer

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sinyal serta mampu melakukan analisa terhadap rangkaian instrumentasi biomedik yang terdiri atas transducer
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sinyal dan sistem</li> <li>• Karakteristik sinyal</li> <li>• Jenis – jenis transducer</li> <li>• Karakteristik biomedical transducer</li> </ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li>2. <i>Case Study (CS)</i></li> </ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



## 2. Materi Konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan struktur / organ tubuh yang terdapat pada manusia, serta mampu menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi system muskuloskeletal
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep dan struktur organ</li><li>• Konsep metabolisme cell</li><li>• Struktur organ muskuloskeletal</li></ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li><li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li><li>3. <i>Case Study (CS)</i></li></ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	2,3
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN-MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.

### 3. Materi Karakteristik sinyal biopotensial

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan menjelaskan asal,, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep dasar biopotensial</li> <li>• Karakteristik sinyal biopotensial</li> <li>• Proses signal generator pada sinyal biopotensial</li> </ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li> <li>3. <i>Case Study (CS)</i></li> </ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2,3
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



#### 4. Materi Signal conditioning pada biopotensial

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgical unit
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metode conditioning signal</li><li>• Analisa karakteristik conditioning biopotensial signal</li><li>• Konsep dasar elektro – surgical</li></ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li><li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li><li>3. <i>Case Study (CS)</i></li></ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2,3
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN-MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



## 5. Materi Pengukuran sinyal biomedika

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika, serta Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensor dan transducer biomedika</li><li>• Representasi sinyal biomedik (EEG, ECG, EMG)</li><li>• Biomedical imaging</li></ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li><li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li></ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



## 6. Materi Implementasi digital filter sebagai pengolahan sinyal biomedika

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep yang telah dipahami serta menerapkan prinsip metodenya pada beberapa contoh sinyal sederhana.
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review konsep dasar digital filter</li> <li>• Analisa frequency domain</li> <li>• Analisa time domain</li> <li>• Implementasi filter digital pada sinyal sample heel – toe signal</li> </ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li> <li>3. <i>Case Study (CS)</i></li> </ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2,3
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



## 7. Metode Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly , mampu mendesain dan melakukan analisa teknik - teknik natural interface, serta mampu mengembangkan natural interface yang baru
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristik respon impedansi sinyal EOG, EMG dan EEG</li> <li>• Teknik interfacing dengan berbasis bio impedance</li> <li>• Dasar perancangan GUI (graphical user interface)</li> </ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Contextual Instruction (CI)</i></li> <li>2. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li> </ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN–MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.





## 8. Materi Dasar interaksi Manusia Mesin

Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin, serta mampu mendesain teknik teknik natural interface.
Nama Kajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep interaksi manusia – mesin</li><li>• Prinsip dalam perancangan interface</li><li>• Teknik natural interface berbasis visual, audio dan gerakan</li></ul>
Nama Strategi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Problem Based Learning and Inquiry (PBL)</i></li><li>2. <i>Case Study (CS)</i></li></ol>
Pertemuan Penggunaan Strategi (Metode)	1,2,3
Deskripsi Singkat Strategi (Metode) pembelajaran	Dosen memberikan ceramah mengenai materi yang diajarkan; diskusi dilakukan di kelas
<b>RANCANGAN INTERAKSI DOSEN-MAHASISWA</b>	
<b>Aktivitas Dosen</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa</b>
Menjelaskan tentang tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran.	Menyimak penjelasan dosen.
Mengarahkan mahasiswa untuk melibatkan diri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran.	Menyiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan.
Membahas materi.	Menyimak dan mencatat hal-hal penting dari materi yang disampaikan oleh dosen. Bertanya apabila ada materi yang kurang jelas.
Mengajukan sejumlah pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Menjawab pertanyaan yang diberikan.
Memberikan tugas sebagai sarana berlatih dan evaluasi diri kepada mahasiswa.	Mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan arahan dosen, tidak melakukan tindak plagiarisme dalam pengerjaan tugas.



## D. RANCANGAN TUGAS

### 1. Materi Konsep Sinyal dan transducer

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sinyal serta mampu melakukan analisa terhadap rangkaian instrumentasi biomedik yang terdiri atas transducer
Minggu/Pertemuan ke	1
Tugas ke	1
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sinyal serta mampu melakukan analisa terhadap rangkaian instrumentasi biomedik yang terdiri atas transducer <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mencari bentuk representasi sinyal diskrit dan kontinyu  b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa melakukan resume untuk menjelaskan jenis sinyal dan juga bentuk matematis sinyal. c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Mencari contoh sinyal di internet. - Mengklasifikasikan Jenis sinyal dan menuliskan bentuk matematika. - Kumpulkan via hardcopy ke dosen pengajar d. Deskripsi luaran ( <i>output</i> ) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: Resume dan laporan <b>3. Kriteria penilaian:</b> Mampu mencari bentuk	



sinyal yang cocok, Mampu mengklasifikasi jenis sinyal dan mampu menunjukkan model matematika secara benar.	
--	--

## 2. Materi Konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan struktur / organ tubuh yang terdapat pada manusia, serta mampu menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi system muskuloskeletal
Minggu/Pertemuan ke	2
Tugas ke	2
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan konsep yang telah dipahami serta menerapkan prinsip metodenya pada beberapa referensi <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mencari beberapa contoh kasus yang terkait konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa melakukan review terkait referensi anatomi dan fisiologi tubuh manusia c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Mencari referensi di internet. - Melakukan resume untuk menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia. - Kumpulkan via hardcopy ke dosen pengajar d. Deskripsi luaran	



<p>(<i>output</i>) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: Resume. <b>3. Kriteria penilaian:</b> Kelengkapan jawaban, kejelasan, kerapian, dan ketepatan waktu</p>	
---	--

### 3. Materi Karakteristik sinyal biopotensial

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial
Minggu/Pertemuan ke	3 – 4
Tugas ke	3
<p><b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu melakukan analisis dan menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial</p> <p><b>2. Uraian Tugas:</b></p> <p>a. Objek garapan: Mahasiswa membuat program simulasi untuk menunjukkan respon karakteristik sinyal biopotensial</p> <p>b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa mendesain aplikasi pemrograman komputasi untuk mendapatkan respon karakteristik sinyal biopotensial</p> <p>c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mendesain program sesuai dengan yang sudah diberikan oleh dosen.</li><li>- Tugas akan didemokan pada pertemuan yang ke – 4</li></ul>	



d. Deskripsi luaran ( <i>output</i> ) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: Tugas. <b>3. Kriteria penilaian:</b> Ketepatan jawaban, kelengkapan pengerjaan.	
--	--

#### 4. Materi Signal conditioning pada biopotensial

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgicall unit
Minggu/Pertemuan ke	5-6
Tugas ke	4
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgicall unit <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mendesain aplikasi pemrograman untuk melakukan proses conditioning pada sinyal biopotensial b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa mendesain aplikasi yang bisa menunjukkan proses conditioning signal. c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Mengerjakan aplikasi dan algoritma komputasi sesuai dengan yang sudah diberikan oleh dosen. - Tugas akan didemokan pada pertemuan yang ke – 6 d. Deskripsi luaran ( <i>output</i> ) tugas yang	



dihasilkan/ dikerjakan: Tugas. <b>3. Kriteria penilaian:</b> Ketepatan jawaban, kelengkapan pengerjaan.	
---	--

### 5. Materi Pengukuran sinyal biomedika

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika, serta Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika
Minggu/Pertemuan ke	7
Tugas ke	5
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika, serta Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mendesain perangkat pengukuran sinyal biomedik dan merepresentasikan dalam bentuk grafik b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa mengerjakan perangkat pengukuran untuk mendeteksi sinyal biomedik c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Mendesain rangkaian instrumentasi dan aplikasi pengukuran sesuai dengan yang sudah diberikan oleh dosen. - Kumpulkan via hardcopy ke dosen pengajar d. Deskripsi luaran	



<p>(<i>output</i>) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: Tugas. <b>3. Kriteria penilaian:</b> Ketepatan jawaban, kelengkapan pengerjaan.</p>	
---	--

## 6. Materi Implementasi digital filter sebagai pengolahan sinyal biomedika

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa sinyal biomedika dengan metoda frequency based dan time – frequency based
Minggu/Pertemuan ke	10 – 11
Tugas ke	6
<p><b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa sinyal biomedika dengan metoda frequency based dan time – frequency based</p> <p><b>2. Uraian Tugas:</b></p> <p>a. Objek garapan: Mahasiswa melakukan analisa time dan frequency based untuk menganalisa sinyal biomedik</p> <p>b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa menentukan referensi yang sesuai untuk menyesuaikan dengan kebutuhan analisa</p> <p>c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Melakukan analisa sample signal biomedik untuk mendapatkan respon karakteristik respon frekuensi - Kumpulkan via hardcopy ke dosen pengajar</p> <p>d. Deskripsi luaran (<i>output</i>) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan:</p>	



Tugas. <b>3. Kriteria penilaian:</b> Ketepatan jawaban, kelengkapan pengerjaan.	
--	--

### 7. Materi Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user –friendly , mampu mendesain dan melakukan analisa teknik - teknik natural interface, serta mampu mengembangkan natural interface yang baru
Minggu/Pertemuan ke	12 – 13
Tugas ke	7
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user –friendly , mampu mendesain dan melakukan analisa teknik - teknik natural interface, serta mampu mengembangkan natural interface yang baru <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mencari paper yang berhubungan natural interface. b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa melakukan resume mengenai Analisis dan perancangan natural interface c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Kelengkapan resume - Detail review - dikumpulkan sebelum perkuliahan dimulai d. Deskripsi luaran ( <i>output</i> ) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: jawaban berupa hardcopy resume <b>3. Kriteria penilaian:</b>	





Ketepatan permasalahan, kerapian, dan kelengkapan perhitungan.	
--	--

## 8. Materi Dasar interaksi Manusia Mesin

Kode mata Kuliah	TKE 703
Nama Mata Kuliah	Biomedika
Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Mahasiswa mampu membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin, serta mampu mendesain teknik teknik natural interface.
Minggu/Pertemuan ke	13-14
Tugas ke	8
<b>1. Tujuan tugas:</b> Mahasiswa mampu membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin, serta mampu mendesain teknik teknik natural interface. <b>2. Uraian Tugas:</b> a. Objek garapan: Mahasiswa mencari paper yang berhubungan teknik interface berbasis visual, audio dan gerakan b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Mahasiswa melakukan resume yang berhubungan teknik interface berbasis visual, audio dan gerakan c. Metode/ cara pengerjaan, acuan yang digunakan: - Kelengkapan resume - Kelengkapan perhitungan dan rumus - dikumpulkan sebelum perkuliahan dimulai d. Deskripsi luaran ( <i>output</i> ) tugas yang dihasilkan/ dikerjakan: jawaban berupa hardcopy resume <b>3. Kriteria penilaian:</b> Ketepatan permasalahan,	



kerapian, dan kelengkapan perhitungan.	
--	--

TEKNIK ELEKTRO UTM



## E. PENILAIAN DENGAN RUBRIK

Jenjang (Grade)	Angka (Skor)	Deskripsi Perilaku (Indikator)
A	$80 \leq NA \leq 100$	Mahasiswa menguasai $\geq 80\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
B+	$75 \leq NA < 80$	Mahasiswa menguasai $\geq 75\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
B	$70 \leq NA < 75$	Mahasiswa menguasai $\geq 70\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
C+	$65 \leq NA < 70$	Mahasiswa menguasai $\geq 65\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
C	$55 \leq NA < 65$	Mahasiswa menguasai $\geq 55\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
D+	$45 \leq NA \leq 55$	Mahasiswa menguasai $\geq 45\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
D	$30 \leq NA < 45$	Mahasiswa menguasai $\geq 30\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian
E	$0 \leq NA < 30$	Mahasiswa menguasai $< 30\%$ kompetensi yang terukur dalam indikator pencapaian

## F. PERSENTASE KOMPONEN PENILAIAN

1. Kuis : 10%
2. Tugas Besar : 20%
3. UTS : 30%
4. UAS : 40%

## G. PENENTUAN NILAI AKHIR MATA KULIAH

Berikut adalah penentuan indeks nilai akhir mata kuliah yang digunakan,



Nilai Skor Matakuliah (NSM)	Nilai Mata Kuliah (NMK)
$80 \leq \text{NSM}$	A
$75 \leq \text{NSM} < 80$	B+
$70 \leq \text{NSM} < 75$	B
$60 \leq \text{NSM} < 70$	C+
$45 \leq \text{NSM} < 60$	C
$30 \leq \text{NSM} < 45$	D
$\text{NSM} < 30$	E

TEKNIK ELEKTRO UTM