



# **RANCANGAN KEGIATAN PEMBELAJARAN**

(SILABUS, SAP, MODEL EVALUASI, MATERI PERKULIAHAN)

## **MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN**

DOSEN PENGAMPU

**IR. H. SIDIK HANANTO, MT.**

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR PERUMAHAN  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2010

## SILABUS MATA KULIAH

### 1. Identitas Perguruan Tinggi

- |                     |  |
|---------------------|--|
| a. Perguruan tinggi | : Universitas Pendidikan Indonesia           |
| b. Fakultas         | : Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan |
| c. Jurusan          | : Jurusan Pendidikan Teknik Arsitektur       |
| d. Program Studi    | : D3 Arsitektur Perumahan                    |

### 2. Identitas Mata Kuliah

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| a. Nama Mata Kuliah    | : FISIKA BANGUNAN        |
| b. Kode Mata Kuliah    | : TR 306                 |
| c. Dosen Pengampu      | : Ir. Sidik Hananto, MT. |
| d. Kode Dosen Pengampu | : 0742                   |
| e. Semester            | : 4 (Genap)              |
| f. Bobot SKS           | : 2 SKS                  |

### 3. Mata Kuliah Prasyarat : -

### 4. Status dan Sifat Mata Kuliah

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| a. Status Mata Kuliah | : Wajib |
| b. Sifat Mata Kuliah  | : Teori |

### 5. Kompetensi yang dicapai

- a. Kompetensi
- Mahasiswa mampu memahami rencana perkuliahan dan konsep-konsep Fisika Bangunan;
  - Mahasiswa mampu memahami Dasar-dasar Fisika Bangunan;
  - Mahasiswa mampu memahami Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
  - Mahasiswa mampu memahami pengaruh iklim pada bahan bangunan;
  - Mahasiswa mampu memahami pencahayaan alami (penerangan alami siang hari);
  - Mahasiswa mampu memahami pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);
  - Mahasiswa mampu memahami orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi;
  - Mahasiswa mampu memahami penghawaan alami dan buatan;
  - Mahasiswa mampu memahami kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara;
  - Mahasiswa mampu memahami kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal;
  - Mahasiswa mampu memahami akustik lingkungan yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi;
  - Mahasiswa mampu memahami akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);
  - Mahasiswa mampu memahami rambatan bunyi pada konstruksi bangunan.

b. Indikator

- Mahasiswa dapat menyebutkan pengertian dan konsep-konsep Fisika Bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Dasar-dasar Fisika Bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan pengaruh iklim pada bahan bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan pencahayaan alami (penerangan alami siang hari);
- Mahasiswa dapat menyebutkan pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);
- Mahasiswa dapat menyebutkan orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan penghawaan alami dan buatan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara;
- Mahasiswa dapat menyebutkan kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal;
- Mahasiswa dapat menyebutkan akustik lingkungan yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi;
- Mahasiswa mampu menyebutkan akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);
- Mahasiswa mampu menyebutkan rambatan bunyi pada konstruksi bangunan.

**6. Deskripsi Mata Kuliah**

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai dasar-dasar fisika bangunan, pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum, pengaruh iklim pada bahan bangunan yang paling sering dipergunakan, pencahayaan alami dan buatan, radiasi matahari (orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi), penghawaan alami dan buatan, kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara, kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperature yang ideal, akustik lingkungan yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi, akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruang dalam, rambatan bunyi pada konstruksi bangunan.

**7. Pendekatan Pembelajaran**

Mata Kuliah Fisika Bangunan ini menitikberatkan pada kemampuan mahasiswa dalam memahami dasar-dasar klimatologi terutama iklim tropis, kenyamanan thermal, dasar-dasar penerangan alami siang hari, dasar-dasar ventilasi dan akustik serta penerapannya pada perancangan bangunan gedung. Tugas dikerjakan secara individual dan diberikan secara terstruktur. Pendekatan yang dipakai dalam mata kuliah ini adalah :

- a. Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- b. Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

## **8. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- a. Alat hitung (kalkulator)
- b. LCD / OHP
- c. Papan Tulis

## **9. Asesmen (Evaluasi)**

Bobot penilaian kemampuan dan keberhasilan belajar mata kuliah Fisika Bangunan ini didasarkan pada:

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

## **10. Tugas-tugas Mahasiswa**

Mata kuliah Fisika Bangunan bersifat Teori. Tugas bersifat terstruktur-individual dengan bimbingan secara rutin kepada dosen dan asisten. Tugas yang diberikan adalah :

- a. Uraikan komponen bangunan yang berkaitan dengan pembebanan struktur, konstruksi dan fungsi lainnya (pondasi, kolom, lantai, core, dinding. Berikan sketsa grafis sebagai petunjuk pembahasannya.
- b. Beban iklim sangat mempengaruhi proses desain bangunan; jelaskan masalah yang berkaitan dengan matahari, hujan, udara/angin, dan uraikan pula cara rekayasa teknologinya.
- c. Berikan ulasan tentang penerangan siang hari yang juga disebut dengan cahaya terang langit. Bahas pula kendala dan syarat-syarat cahaya ini sampai di meja/bidang kerja.

## **11. Sumber Pustaka**

- Adhiwijogo, Markus. 1970. *Penerangan Alami Siang hari dari Bangunan*, Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio. 1995 *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## RINCIAN KEGIATAN DAN ALOKASI PERTEMUAN DALAM SEMESTER

Mata Kuliah : FISIKA BANGUNAN  
Jumlah Pertemuan : 16 (enam belas)  
Dosen Pengampu : Drs. Sidik Hananto, MT.

PERT. KE	KOMPETENSI / INDIKATOR	SUBSTANSI KAJIAN/ POKOK BAHASAN	METODE PEMBELAJARAN	BENTUK KULIAH	SUMBER RUJUKAN	FASILITAS
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tentang Maksud dan tujuan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tentang Rencana perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tentang Pengantar Fisika Bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tentang Konsep-konsep Fisika Bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tentang Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	Pengantar perkuliahan <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maksud dan tujuan perkuliahan</li> <li>- Rencana perkuliahan</li> <li>- Ruang Lingkup</li> <li>- Pengantar Fisika Bangunan</li> <li>- Konsep-konsep Fisika Bangunan</li> <li>- Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> </ul>	Teori: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</li> <li>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</li> <li>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar;</li> </ul>

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Sinar Matahari pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Hujan pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Temperatur dan kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Angin pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<p>A. Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sinar Matahari</li> <li>▪ Hujan</li> <li>▪ Temperatur dan kelembaban</li> <li>▪ Angin</li> </ul> <p>B. Penjelasan tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<p>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan.</i>  b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan,</i>  c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics,</i>  d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.</i>  e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis.</i>  f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>
---	--	---	--	---	--	--

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengaruh Temperatur pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengaruh Kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum               <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Temperatur</li> <li>B. Kelembaban</li> </ul> </li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</li> <li>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</li> <li>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami pengaruh angin pada kesehatan dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum               <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Angin</li> <li>B. Gempa</li> </ul> </li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ul>

	<p>kenyamanan bangunan secara umum;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami pengaruh gempa pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>				<p><i>building Climatic Design.</i></p> <p>e. Longman <i>Lippsmeier, G. 1994. Bangunan Tropis.</i></p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami pencahayaan alami (penerangan alami siang hari)</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Macam-macam sinar matahari</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Terang alami</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Persyaratan Bukaan bangunan</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Syarat teknis dan perhitungan</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pencahayaan alami (penerangan alami siang hari) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Macam-macam sinar matahari</li> <li>b. Terang alami</li> <li>c. Persyaratan Bukaan bangunan</li> <li>d. Syarat teknis dan perhitungan</li> </ul> </li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<p>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan.</i></p> <p>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan,</i></p> <p>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics,</i></p> <p>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.</i></p> <p>e. Longman <i>Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis.</i></p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> </ul>	<p>a. Pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian cahaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah,</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> </ul>	<p>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan.</i></p> <p>b. D.K. Ching, Francis</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/LCD;</li> <li>2. OHP</li> </ol>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Pengertian cahaya buatan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Sumber terang buatan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Penempatan sumber terang;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Sistem penyinaran;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami Jenis-jenis lampu listrik;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<p>buatan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sumber terang buatan</li> <li>▪ Penempatan sumber terang</li> <li>▪ Sistem penyinaran</li> <li>▪ Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll.</li> <li>▪ Jenis-jenis lampu listrik</li> </ul> <p>b. Penjelasan tugas</p>	tanya jawab, diskusi	- Penjelasan materi	<p>dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</p> <p>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</p> <p>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</p> <p>e. Longman Lippmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</p>	<p>3. White board;</p> <p>4. Display gambar</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami radiasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Radiasi matahari (orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi)</li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas</li> </ul>	Teori: - Tatap muka - Presentasi - Penjelasan materi	<p>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</p> <p>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</p> <p>c. Philips, 1965.</p>	<p>1. Infokus/LCD;</p> <p>2. OHP</p> <p>3. White board;</p> <p>4. Display gambar</p>

	<p>matahari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi.</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>		<p>terstruktur individual (tugas kecil)</p>		<p><i>Lighting and Architectural Accoustics,</i> d. <i>Koenigsberger, 1973. Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.</i> e. <i>Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis.</i> f. <i>Y.B. Mangunwijaya, 2000. Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	
<b>8</b>	<b>Ujian Tengah Semester</b>					
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami penghawaan alami;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami buatan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghawaan alami (kekuatan Angin)</li> <li>▪ Penghawaan buatan (Mekanis)</li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<p>a. <i>Doelle, Leslie L. 1995. Akustik lingkungan.</i> b. <i>D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. Ilustrasi Konstruksi Bangunan,</i> c. <i>Philips, 1965. Lighting and Architectural Accoustics,</i> d. <i>Koenigsberger, 1973. Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.</i> e. <i>Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>

					f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. Pengantar Fisika Bangunan.	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara (Bakteri, Debu, CO2, dsb)</li> <li>▪ Penjelasan Tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual</li> </ul>	Teori: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</li> <li>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</li> <li>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> </ul>	Teori: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>				<p>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropical Housing and building Climatic Design.</i></p> <p>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis.</i></p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami sifat-sifat bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami persyaratan akustik dalam perancangan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami sistem penguat bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami penanggulangan gangguan bunyi dan getaran;</li> </ul>	<p>Akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sifat-sifat bunyi</li> <li>2. Persyaratan akustik dalam perancangan</li> <li>3. Sistem penguat bunyi</li> <li>4. Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran.</li> <li>5. Contoh rancangan akustik <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auditorium</li> <li>▪ Ruang pidato</li> <li>▪ Ruang musik</li> <li>▪ Studio</li> </ul> </li> </ol> <p>Penjelasan Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas besar)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<p>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan.</i></p> <p>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan,</i></p> <p>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics,</i></p> <p>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropical Housing and building Climatic Design.</i></p> <p>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis.</i></p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami contoh rancangan akustik;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>					
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan);</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengertian kebisingan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengaruh kebisingan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami sumber-sumber kebisingan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pengendalian kebisingan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami tingkat kebisingan maksimum;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami contoh pengendalian kebisingan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan) yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian kebisingan</li> <li>▪ Pengaruh kebisingan</li> <li>▪ Sumber-sumber kebisingan</li> <li>▪ Pengendalian kebisingan</li> <li>▪ Tingkat kebisingan maksimum</li> <li>▪ Contoh Pengendalian kebisingan <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorium</li> <li>- Bangunan Hunian</li> <li>- Gedung Pendidikan</li> <li>- dll</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. Penjelasan Tugas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas besar)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</li> <li>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</li> <li>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>

14	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami rambatan bunyi pada konstruksi bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami pemantulan bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami penyerapan bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami bahan dan konstruksi penyerap bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami isolasi bunyi;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu memahami getaran pada bangunan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;</li> </ul>	<p>Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemantulan Bunyi</li> <li>2. Penyerapan Bunyi</li> <li>3. Bahan dan konstruksi penyerap bunyi</li> <li>4. Isolasi bunyi</li> <li>5. Getaran pada bangunan</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas besar)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> <li>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropica Housing and building Climatic Design</i>.</li> <li>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis</i>.</li> <li>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar;</li> </ol>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;</li> <li>▪ Mahasiswa dapat memahami tugas Individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Review materi kuliah</li> <li>▪ Asistensi Tugas Individu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi</li> <li>▪ Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)</li> </ul>	<p>Teori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tatap muka</li> <li>- Presentasi</li> <li>- Penjelasan materi</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Doelle, Leslie L. 1995. <i>Akustik lingkungan</i>.</li> <li>b. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. <i>Ilustrasi Konstruksi Bangunan</i>,</li> <li>c. Philips, 1965. <i>Lighting and Architectural Accoustics</i>,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infokus/ LCD;</li> <li>2. OHP</li> <li>3. White board;</li> <li>4. Display gambar</li> </ol>

					<p>d. Koenigsberger, 1973. <i>Manual of Tropical Housing and building Climatic Design.</i></p> <p>e. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. <i>Bangunan Tropis.</i></p> <p>f. Y.B. Mangunwijaya, 2000. <i>Pengantar Fisika Bangunan.</i></p>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>					

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/ I (satu)
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pengantar perkuliahan Fisika Bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengantar perkuliahan <ul style="list-style-type: none"><li>- Maksud dan tujuan perkuliahan</li><li>- Rencana perkuliahan</li><li>- Ruang Lingkup</li><li>- Pengantar Fisika Bangunan</li><li>- Konsep-konsep Fisika Bangunan</li><li>- Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, S.Pd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;
- Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;
- Mahasiswa mampu meringkas tentang Maksud dan tujuan perkuliahan;
- Mahasiswa mampu meringkas tentang Rencana perkuliahan;
- Mahasiswa mampu memahami tentang Pengantar Fisika Bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami tentang Konsep-konsep Fisika Bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami tentang Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan tentang Pengantar Fisika Bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan tentang Konsep-konsep Fisika Bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan tentang Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum
- Mahasiswa dapat menyebutkan pengertian dan konsep-konsep Fisika Bangunan;
- Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
PERSIAPAN (Tatap muka)	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit



<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

1. Alat hitung (kalkulator)
2. LCD / OHP
3. Papan tulis / white board
4. Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Jakarta. Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Jakarta. Erlangga.
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta. Djambatan.

## **SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/2
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinar Matahari</li><li>▪ Hujan</li><li>▪ Temperatur dan kelembaban</li><li>▪ Angin</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, S.Pd, MT.

### **KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN**

#### **A. KOMPETENSI**

- Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mentaati aturan perkuliahan;
- Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Sinar Matahari pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Hujan pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Temperatur dan kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Angin pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;

#### **B. INDIKATOR**

- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh Sinar Matahari pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh Hujan pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh Temperatur dan kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh Angin pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum;
- Mahasiswa mampu melaksanakan tugas-tugas terstruktur;

#### **C. MODEL PEMBELAJARAN**

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### F. EVALUASI (ASESMEN)

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Jakarta. Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Jakarta. Erlangga.
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta. Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/3
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan <ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatur</li><li>• Kelembaban</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu meringkas tentang materi perkuliahan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Temperatur pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan.

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Pengaruh Temperatur pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Pengaruh kelembaban pada kesehatan dan kenyamanan bangunan.

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit

<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit
---	---	--	----------

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/4
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada bahan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada bahan bangunan <ul style="list-style-type: none"><li>• Angin</li><li>• Gempa</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami pengaruh iklim pada bahan bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Angin pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh Gempa pada kesehatan dan kenyamanan bangunan.

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan pengaruh iklim pada bahan bangunan;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Pengaruh Angin pada kesehatan dan kenyamanan bangunan;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Pengaruh Gempa pada kesehatan dan kenyamanan bangunan.

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan;
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- *Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. Akustik lingkungan. Jakarta. Erlangga.*
- *D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. Ilustrasi Konstruksi Bangunan, Erlangga.*
- *Philips, 1965. Lighting and Architectural Accoustics, McGraw-Hill*
- *Koenigsberger, 1973. Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.*
- *Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis. Erlangga*
- *Y.B. Mangunwijaya, 2000. Pengantar Fisika Bangunan, Jakarta : Djambatan.*

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/5
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pencahayaan alami (penerangan alami siang hari)
Sub Pokok Bahasan	: pencahayaan alami (penerangan alami siang hari) <ul style="list-style-type: none"><li>• Macam-macam sinar matahari</li><li>• Terang alami</li><li>• Persyaratan Bukaan bangunan</li><li>• Syarat teknis dan perhitungan</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami pencahayaan alami (penerangan alami siang hari);
- Mahasiswa mampu memahami pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan pencahayaan alami (penerangan alami siang hari);
- Mahasiswa dapat menyebutkan pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit



#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- *Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. Akustik lingkungan. Jakarta. Erlangga.*
- *D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. Ilustrasi Konstruksi Bangunan, Erlangga.*
- *Philips, 1965. Lighting and Architectural Accoustics, McGraw-Hill*
- *Koenigsberger, 1973. Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.*
- *Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis. Erlangga*
- *Y.B. Mangunwijaya, 2000. Pengantar Fisika Bangunan, Jakarta : Djambatan.*

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/6
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Pencahayaan buatan
Sub Pokok Bahasan	: Pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pengertian cahaya buatan</li><li>▪ Sumber terang buatan</li><li>▪ Penempatan sumber terang</li><li>▪ Sistem penyinaran</li><li>▪ Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll.</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);
- Mahasiswa mampu memahami Pengertian cahaya buatan;
- Mahasiswa mampu memahami Sumber terang buatan;
- Mahasiswa mampu memahami Penempatan sumber terang;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi);
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengertian cahaya buatan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Sumber terang buatan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Penempatan sumber terang;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit

<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit
---	---	--	----------

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

1. Alat hitung (kalkulator)
2. LCD / OHP
3. Papan tulis / white board
4. Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

1. Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
2. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
3. Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
4. Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
5. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
6. Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/7
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Radiasi Matahari
Sub Pokok Bahasan	: Orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

1. Alat hitung (kalkulator)
2. LCD / OHP
3. Papan tulis / white board

4. Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

1. Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. Akustik lingkungan. Jakarta. Erlangga.
2. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. Ilustrasi Konstruksi Bangunan, Erlangga.
3. Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
4. Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
5. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
6. Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/9
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Penghawaan alami dan buatan
Sub Pokok Bahasan	: Penghawaan alami dan penghawaan buatan
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami penghawaan alami dan buatan;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan penghawaan alami;
- Mahasiswa dapat menyebutkan penghawaan buatan;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/10
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Kebutuhan pembaharuan udara
Sub Pokok Bahasan	: Kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara (Bakteri, Debu, CO <sub>2</sub> , dsb)
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)



- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/11
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Ventilasi
Sub Pokok Bahasan	: Kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- *Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. Akustik lingkungan. Jakarta. Erlangga.*
- *D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. Ilustrasi Konstruksi Bangunan, Erlangga.*
- *Philips, 1965. Lighting and Architectural Accoustics, McGraw-Hill*
- *Koenigsberger, 1973. Manual of Tropica Housing and building Climatic Design.*
- *Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. Bangunan Tropis. Erlangga*
- *Y.B. Mangunwijaya, 2000. Pengantar Fisika Bangunan, Jakarta : Djambatan.*

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/12
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Akustik ruangan
Sub Pokok Bahasan	: Akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior); 1. Sifat-sifat bunyi 2. Persyaratan akustik dalam perancangan 3. Sistem penguat bunyi 4. Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran 5. Contoh rancangan akustik
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami Sifat-sifat bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Persyaratan akustik dalam perancangan;
- Mahasiswa mampu memahami Sistem penguat bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran;
- Mahasiswa mampu memahami Contoh rancangan akustik;
- Mahasiswa mampu memahami akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa mampu menyebutkan Sifat-sifat bunyi;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Persyaratan akustik dalam perancangan;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Sistem penguat bunyi;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran;
- Mahasiswa mampu menyebutkan Contoh rancangan akustik;
- Mahasiswa mampu menyebutkan akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior);

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN</b>	Menjelaskan materi	Memperhatikan materi	80 menit

<b>(Tatap muka)</b>	perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/13
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Akustik lingkungan
Sub Pokok Bahasan	: Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan) yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pengertian kebisingan</li><li>▪ Pengaruh kebisingan</li><li>▪ Sumber-sumber kebisingan</li><li>▪ Pengendalian kebisingan</li><li>▪ Tingkat kebisingan maksimum</li><li>▪ Contoh Pengendalian kebisingan</li></ul>
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan) yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi;
- Mahasiswa mampu memahami Pengertian kebisingan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengaruh kebisingan;
- Mahasiswa mampu memahami Sumber-sumber kebisingan;
- Mahasiswa mampu memahami Pengendalian kebisingan;
- Mahasiswa mampu memahami Tingkat kebisingan maksimum;
- Mahasiswa mampu memahami Contoh Pengendalian kebisingan;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan) yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengertian kebisingan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengaruh kebisingan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Sumber-sumber kebisingan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pengendalian kebisingan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Tingkat kebisingan maksimum;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Contoh Pengendalian kebisingan;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
PERSIAPAN (Tatap muka)	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit

<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

- Alat hitung (kalkulator)
- LCD / OHP
- Papan tulis / white board
- Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

- Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
- Tugas individu (55%);
- Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
- Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
- Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

- Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
- D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
- Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
- Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
- Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
- Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/14
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan. 1) Pemantulan Bunyi 2) Penyerapan Bunyi 3) Bahan dan konstruksi penyerap bunyi 4) Isolasi bunyi 5) Getaran pada bangunan
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan;
- Mahasiswa mampu memahami Pemantulan Bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Penyerapan Bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Bahan dan konstruksi penyerap bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Isolasi bunyi;
- Mahasiswa mampu memahami Getaran pada bangunan;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Pemantulan Bunyi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Penyerapan Bunyi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Bahan dan konstruksi penyerap bunyi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Isolasi bunyi;
- Mahasiswa dapat menyebutkan Getaran pada bangunan;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas	80 menit



		yang belum dimengerti	
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### **E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN**

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

1. Alat hitung (kalkulator)
2. LCD / OHP
3. Papan tulis / white board
4. Display Gambar

#### **F. EVALUASI (ASESMEN)**

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

#### **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

1. Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
2. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
3. Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
4. Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
5. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
6. Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: FISIKA BANGUNAN
Waktu & Pertemuan ke	: 100 menit/15
Mata Kuliah Prasyarat	: -
Semester	: Genap (IV)
Pokok Bahasan	: Review materi kuliah
Sub Pokok Bahasan	: Review materi kuliah
Dosen / Asisten	: Drs. H. Sidik Hananto, MT Adi Ardiansyah, SPd, MT.

### KOMPETENSI DAN MODEL PEMBELAJARAN

#### A. KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu memahami Review materi kuliah;

#### B. INDIKATOR

- Mahasiswa dapat menyebutkan Review materi kuliah;

#### C. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan ekspositori : ceramah, tanya jawab, diskusi
- Pendekatan inkuiri : tugas terstruktur individual (tugas kecil/besar)

#### D. SKENARIO KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	WAKTU
<b>PERSIAPAN (Tatap muka)</b>	Menyiapkan materi dan media belajar	Absensi mahasiswa	5 menit
<b>PELAKSANAAN (Tatap muka)</b>	Menjelaskan materi perkuliahan (teori); Penjelasan tugas Presentasi, dll.	Memperhatikan materi dan mencatat materi serta merespon pertanyaan yang disampaikan dari dosen Mengajukan pertanyaan tentang penjelasan tugas yang belum dimengerti	80 menit
<b>AKHIR PERTEMUAN (Tatap muka)</b>	Memberikan kesempatan tanya jawab, menjawab seluruh pertanyaan dan re-view materi. Meminta tugas untuk dikumpulkan	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dimengerti dan	15 menit

#### E. MEDIA, ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN

Media pembelajaran dalam mata kuliah ini meliputi alat dan bahan menggambar, berupa :

1. Alat hitung (kalkulator)
2. LCD / OHP
3. Papan tulis / white board
4. Display Gambar

## **F. EVALUASI (ASESMEN)**

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

## **G. SUMBER PUSTAKA PEMBELAJARAN**

1. Doelle, Leslie L. dan Lea Prasetio.1995. *Akustik lingkungan*. Jakarta. Erlangga.
2. D.K. Ching, Francis dan Cassandra Adams. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Erlangga.
3. Philips, 1965. *Lighting and Architectural Accoustics*, McGraw-Hill
4. Koenigsberger, 1973. *Manual of Tropica Housing and building Climatic Design*.
5. Longman Lippsmeier, Goerg, 1994. *Bangunan Tropis*. Erlangga
6. Y.B. Mangunwijaya, 2000. *Pengantar Fisika Bangunan*, Jakarta : Djambatan.

## MODEL EVALUASI (ASESMEN)

### 1. Syarat Mengikuti Ujian (Kehadiran 80% harus Hadir)

- Kehadiran 80 %
- Memasukkan tugas terstruktur
- Telah mengikuti Ujian Tengah Semester
- Aspek penilaian grafis (indikator yang dinilai) :
  1. Kehadiran 10 %;
  2. Nilai tugas 55 %;
  3. Asistensi tugas 15%
  4. Ujian Tengah Semester (UTS) 10 %;
  5. Ujian Akhir Semester (UAS) 10 %

### 2. Aspek Penilaian (menggambar indikator yang dinilai)

- a. Pemahaman terhadap teori yang diajarkan
- b. Penerapan (implementasi) Teori kepada tugas
- c. Ide / kreativitas
- d. Kerapihan Tugas

### 3. Format Kisi-kisi Ujian

- a. Melatih kepekaan untuk menganalisis suatu lahan
- b. Mengembangkan kreativitas dan imajinasi pada proses konsep perancangan dengan beberapa alternatif.
- c. Mengevaluasi kemampuan dasar menggambar dan pengetahuan akan teori yang telah diberikan dengan membuat gambar pradesain (plamenary design)
- d. Melatih keterampilan dan kemampuan menggambar dengan membuat gambar perspektif 3D.

### 4. Contoh soal UTS dan UAS

#### Ujian Tengah Semester (UTS)

	INDIKATOR	BOBOT	NO SOAL	KET
UTS	Mahasiswa menganalisa lahan datar untuk fasilitas umum perumahan dan keterangannya	20	1	Score/nilai 46 -55 = E 56 -65 = D 66 -75 = C 76 -85 = B 86 -100= A
	Mahasiswa membuat konsep perancangan lahan datar untuk fasilitas umum perumahan dan keterangannya	20	2	
	Mahasiswa menggambar pradesain (plamenary design) lahan datar untuk fasilitas umum perumahan dan keterangannya	40	3	
	Mahasiswa menggambar perpektif 3D kawasan dan detail rancangan lahan datar untuk fasilitas umum perumahan.	20	4	

**Ujian Akhir Semester (UAS)**

	<b>INDIKATOR</b>	<b>BOBOT</b>	<b>NO SOAL</b>	<b>KET</b>
<b>UAS</b>	Mahasiswa menganalisa lahan berkontur untuk perumahan dan keterangannya	10	1	Score/nilai 46 -55 = E 56 -65 = D 66 -75 = C 76 -85 = B 86 -100= A
	Mahasiswa membuat konsep perancangan lahan berkontur untuk perumahan dan keterangannya	20	2	
	Mahasiswa menggambarkan pradesain (plamenary design) lahan berkontur untuk perumahan dan fasilitas penunjangnya.	40	3	
	Mahasiswa menggambar perpektif 3D kawasan dan detail rancangan lahan berkontur untuk perumahan dan fasilitas penunjangnya.	30	4	