**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

**Mata Kuliah : Automatic Navigation Kode : EE8412 Semester : 8 Sks : 4 SKS**

**Jurusan : Teknik Elektro**

**Dosen Pengampu :**

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah :** Mampu memahami dan menganalisa sistem kontrol pada bidang maritim

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MG Ke | KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN | BAHAN KAJIAN  | METODE PEMBELAJARAN | WAKTU | PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA | KRITERIA DAN INDIKATOR PENILAIAN  | BOBOT NILAI |
| 1-3 | Mampumenjelaskandanmempresentasikanbeberapabentuk steering-gear, fungsidanprinsipkerja, latarbelakang autopilot dankonfigurasinya,  | Bentuk2 steering gear ygdigunakan, fungsidanprinsipkerjanya, metoda-nya, danlatarbelakang autopilot, danbeberapakonfigurasinya | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 4 X 50’  | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 15 % |
| 4-6 | Mampumenjelaskandanmempresentasikangerakankapaldlmtigadimensiketikadilaut, system autopilot dan steering gear nya,olahgerakkapal | Ship Motion dan Ship Maneuvering. Basic Autopilot System; System control PID dandampaknyapadagerakankapal. Adaptive Autopilot | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 4 X 50’ | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 15 % |
| 7-9 | Mampumenjelaskandanmempresentasikanbeberapajenisnavigasidilaut , sensor-sensorinersial | System-sistemnavigasiygdigunakandankonsepsystem navigasiinersial di kapal, konfigurasi system inersial. Tipe-tipe sensor inersialdanakselerometer | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 4 X 50’ | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 20 % |
| 10-12 | Mampumenjelaskandanmempresentasi-kan, sertamengenalisistimnavigasiinersialsaatini, sertaperkembangannya. Dapatmemberikananalisisterbatas. | Sistem2 NavigasiInersialsaatini, pengembangannyadanbentuk low-cost inersial navigation system | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 4 X 50’ | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 20 % |
| 13-15 | MampumenjelaskandanmempresentasikanbentukAnjunganTerpa-du danfungsisertaperannya, sertastan-dardpersyaratan IBS, filosofikeselamatandanpersyaratannya | Integrated Bridge System Safety philosophy Scope of rule require-ments , Class notations, Bridge working environ-ment, Peralatan-2 ygdiitegrasikan di anjungandan persyaratan-2 nya | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 2 X 50’ | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 15% |
| 16-18 | Mampumenjelaskandanmempresentasi-kansistimnavigasiterinte-grasi, danpengemba-ngankedepan (e-Nav) | Automated Bridge System, Total Integration, e-Nav | Ceramah, Diskusi, danPresentasi | 3 X 2 X 50’ | TugasMakalahPresentasi, HasilDiskusi | Kebenaran, Ketelitian, KedalamanDiskripsiKomunikatifPresentasi | 15% |

FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 1 – 3 TUGAS KE : 1

1. TUJUAN TUGAS :Mampumenjelaskandanmempresentasikan,bentuk2 steering gear ygdigunakan, fungsidanprinsipkerjanya, metoda-nya, danlatarbelakang autopilot, sertabeberapakonfigurasinya.
2. URAIAN TUGAS :
3. OBJEK GARAPAN : Beberapa bentuk steering gear, Autopilot.
4. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : memahami konsep dasar bentuk-bentuk steering gear, prinsip kerja dan metodanya, beberapa konfigursi autopilot,dan latar belakangnya.
5. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, konsep dasarsteering gear, beberapa bentuk steering gear. Auto pilot, konsep dan beberapa konfigurasinya serta bentukaplikasinya.
6. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang Steering Gear System dan Autopilot, mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
7. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentang Steering Gera System dan Autopilot.

56-59 = C : memahami beberapa bentuk Steering Gear , cara kerjanya , berikut contoh-nya

59-62 = C+ : mampu memahami konsep dasar dan prinsip kerja Autopilot, (diagram blok, sistem transducer) dan contoh aplikasinya.

62-66 = B- : mampu memahami konsep dasar dan prinsip kerja Echo Sounder, (diagram blok, sistem transducer) dan contoh aplikasinya.

66-71 = B : mampu memahami beberapa bentuk sistem hidrolik Steering Gear, berikut kelebihan dan kekurangannya

71-76 = B+ : Mampu memahami diagram blok Autopilot lebih rinci.

76-80 = A- : Mampu memahami dan menguraikan perkembangan sistim Steering Gear dan Autopilot terkini

80-100 = A : Mampu memahami sistem data input utk diintegrasikan dgn sistem navigasi lainnya

1. BOBOT NILAI : total 15 %.

FORMAT RANCANGAN TUGAS 2

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 4 – 6 TUGAS KE : 2

1. TUJUAN TUGAS :Mampumenjelaskandanmempresentasikan, Ship Motion dan Ship Maneuvering. Basic Autopilot System; SistimKontrol PID dandampaknyapadagerakankapal. Adaptive Autopilot.
2. URAIAN TUGAS :
3. OBJEK GARAPAN : Ship Motion dan Ship Maneuvering. Basic Autopilot System; SistimKontrol PID dandampaknyapadagerakankapal. Adaptive Autopilot
4. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : konsep dasarShip Motion dan Ship Maneuvering, konsep dan prinsip kerja Basic Autopilot serta Sistem KontrolPID dan dampaknya,konsepdasardanprinsipkerja Adaptive Autopilot pada kapal.
5. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, konsep dasar dan prinsip kerja gerakankapaldanolahgerakkapal, dasar-dasar Autopilot, control PID dandampakpadagerakankapal, dan Adaptive Autopilot. Contoh-contoh aplikasinya.
6. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang Ship Motion dan Ship Maneuvering. Basic Autopilot System; SistimKontrol PID dandampaknyapadagerakankapal. Adaptive Autopilot,dan mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
7. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentang Ship Motion dan Ship Maneuvering. Basic Autopilot System; SistimKontrol PID dandampaknyapadagerakankapal. Adaptive Autopilot.

56-59 = C : memahami konsep dasar Ship Motion dan Ship Maneuvering

59-62 = C+ : mampu memahami konsep dasar dan prinsip kerja kontrop PID dan dampaknya pada gerakan kapal.

62-66 = B- : mampu memahami konsep dasar dan prinsip kerja Basic Autopilot (diagram blok) dan contoh aplikasinya.

66-71 = B : mampu memahami beberapa bentuk Autopilot beserta aplikasinya.

71-76 = B+ : Mampu memahami konsep dan prinsip kerja Adaptive Autopilot, dan diagram bloknya.

76-80 = A- : Mampu memahami dan menguraikan perkembangan sistim Autopilot yg terkini

* 1. A : Mampu memahami sistem data input utk diintegrasikan dgn sistem navigasi lainnya
1. BOBOT NILAI : total 15 %.

FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 7 – 9 TUGAS KE : 3

1. TUJUAN TUGAS :Mampumenjelaskandanmempresentasikan, System-sistemnavigasiygdigunakandankonsep system navigasiinersial di kapal, konfigurasi system inersial. Tipe-tipe sensor inersialdanakselerometer.
2. URAIAN TUGAS :
3. OBJEK GARAPAN : Konsep-konsep system navigasi, sistimnavigasiinersial, tipe-tipe sensor inersialdanakselerometer.
4. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : memahami konsep dasar, prinsip kerja dari sistim navigasi inersial, konfigurasinya, tipe-tipe sensor inersial dan akselerometer.
5. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, konsep dasar dan prinsip kerja sistim navigasi inersial dan beberapa bentuk konfigurasinya,sensor-sensorinersialdanakselerometer, dancontoh-contoh aplikasinya.
6. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang sistem navigasi inersial, sensor-sensor inersial dan akselerometer mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
7. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentangSystem-sistemnavigasiygdigunakandankonsep system navigasiinersial di kapal, konfigurasi system inersial. Tipe-tipe sensor inersialdanakselerometer

56-59 = C : memahami beberapa bentuk konsep dasar sistem navigasi inersial berikut contoh-nya

59-62 = C+ : mampu memahami pengaruh-pengaruh lingkungan thd kerja dari sistem navigasi inersial.

62-66 = B- : mampu memahamikerangka referensi (reference frame) sistem navigasi inersial yang ada.

66-71 = B : mampu memahami, konsep dasar dan prinsipkerja beberapa bentuksensor inersial.

71-76 = B+ : Mampu memahami. Merancang sistem naviasi inersial sederhana

76-80 = A- : Mampu memahami dan menguraikan perkembangan sistim navigasi inersial terkini

* 1. A : Mampu memahami sistem data output utk diintegrasikan dgn sistem navigasi lainnya
1. BOBOT NILAI : total 20%.

FORMAT RANCANGAN TUGAS 4

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 10 – 12 TUGAS KE : 4

1. TUJUAN TUGAS :Mampumenjelaskandanmempresentasikan, Sistem2 NavigasiInersialsaatini, pengembangannyadanbentuk low-cost inertial navigation system.
2. URAIAN TUGAS :
3. OBJEK GARAPAN : Perkembangan Sistem navigasi inersial saat ini dan Low-Cost Inertial Navigation System.
4. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : memahami prinsip kerja dari Low-Cost Inertial Navigation System..
5. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, konsep dasar dan prinsip kerja sistem navigasi inersial dan Strapdown System contoh-contoh aplikasinya.
6. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang Sistem Strapdown Navigasi Inersial dan Low-Cost Inertial Navigation Systemdan mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
7. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentang Sistim Navigasi Inersial, Low-Cost Inertial Navigation System.

56-59 = C : memahami beberapa konsep dasar kerja Sistem NavigasiInersial berikut contoh-nya

59-62 = C+ : mampu memahami bagaimana konsep Strapdown Navigation System.

62-66 = B- : mampu memahami konsepsistem koordinat strapdown navigation system.

66-71 = B : mampu memahami tentang sensor-sensor sistem inersial.

71-76 = B+ : Mampu memahami pengaruh lingkungan terhadap sistem inersial.

76-80 = A- : Mampu merancang sistem Low-Cost Navigation System.

* 1. A : Mampu memahami sistem data output utk diintegrasikan dgn sistem navigasi lainnya
1. BOBOT NILAI : total 20 %.

FORMAT RANCANGAN TUGAS 5

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 13 – 15 TUGAS KE : 5

1. TUJUAN TUGAS : Mampumenjelaskandanmempresentasikantentang;konsep IBS, Safety philosophy Scope of rule requirements , Class notations, Bridge working environment, Peralatan-2 ygdiitegrasikan di anjungandan persyaratan-2 nya.
2. URAIAN TUGAS :
3. OBJEK GARAPAN : Integrated Bridge System.
4. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : memahami prinsip kerja dari Integrated Bridge System.
5. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, Design criteria, Standards, Nautical safety, Class notations Berikut contoh-contoh aplikasinya.
6. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang IBS dan mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
7. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentang Integrated Bridge System.

56-59 = C : memahami Design Criteria IBS.

59-62 = C+ : mampu memahami Standard dalam IBS.

62-66 = B- : mampu memahami Nautical Safety dalam IBS.

66-71 = B : mampu memahami tentang Class Notations.

71-76 = B+ : Mampu memahami Bridge working Environment dan Ship maneuveringinformation.

76-80 = A- : Mampu memahami dan menguraikan perkembangan IBS kedepan.

* 1. A : Mampu merancang IBS yg sederhana.
1. BOBOT NILAI : total 15%.

FORMAT RANCANGAN TUGAS 6

MATA KULIAH : AUTOMATIC NAVIGATION

SEMESTER : SKS : 4……………….

MINGGU KE : 16 – 18 TUGAS KE : 6

1. TUJUAN TUGAS : Mampumenjelaskandanmempresentasikan, filosofidanprinsipkerjaAutomated Bridge System, Total Integration, e-Navigation
2. OBJEK GARAPAN : Automated Bridge System, Total Integration, e-Nav.
3. BATAS YANG HARUS DIKERJAKAN DAN BATASAN BATASAN : memahami prinsip kerja dari ABS, Total Integration, e-Navigation.
4. METODE / CARA MENGERJAKAN, ACUAN YANG DIGUNAKAN : memahami, konsep dasar dan prinsip kerja IBS, ABS, Total Integration, e-Navigation , dancontoh-contoh aplikasinya.
5. DESKRIPSI LUARAN TUGAS YANG DIHASILKAN : Membuat paper, tetang ABS, Total Integration, e-Navigation, dan mempresentasikannya serta mendiskusikannya di depan kelas dalam bentuk kelompok.
6. KRITERIA PENILAIAN : Penilaian dikakukan pada kelengkapan dan kedalaman diskripsi dan kemampuan komunikasi di depan kelas

45-56 = D : tidak memahami semua tentang ABS, Total Integration,e-Navigation.

56-59 = C : memahami beberapa konsep dasar ABS dan contoh aplikasinya.

59-62 = C+ : mampu memahami bagaimana konsep dari Total Integration.

62-66 = B- : mampu memahami konfigurasi Total Navigation.

66-71 = B : mampu memahami tentang perkembangan ABS dan Total Navigation.

71-76 = B+ : Mampu memahami konsep e-Navigation dan implementasinya.

76-80 = A- : Mampu memahami dan menguraikan perkembangan sistim Navigasi.

* 1. A : Mampu memahami perkembangan sistem navigasi kedepan.
1. BOBOT NILAI : total 15 %.