



RENCANA PROGRAM
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

POMPA KOMPRESOR

Disusun Oleh:

Rianto Wibowo

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

BULAN MARET TAHUN 2012

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL RPKPS : Pompa Kompresor

NAMA DOSEN PENGAMPU : Rianto Wibowo

Mengetahui dan Menyetujui:
Ketua Program Studi

(Rianto Wibowo,ST.,MEng.)

Kudus, Maret 2012
Penyusun

(Rianto Wibowo)

RANCANGAN PEMBELAJARAN

Nama Mata Kuliah : Pompa Kompresor
 Program Studi : Teknik Mesin

sks : 2
 Fakultas : Teknik

KOMPETENSI MATA KULIAH: mampu mengoperasikan dan merawat mesin-mesin pemindah fluida (pompa dan kompresor)

Matriks Pembelajaran :

Minggu	Kemampuan akhir yang diharapkan	Materi/Pokok Bahasan	Strategi Pembelajaran	Latihan yang dilakukan	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot
1	Termotivasi untuk menguasai kompetensi akhir yang diharapkan Kontrak Perkuliahan	Rancangan Pembelajaran, Pengenalan industri Pompa dan Kompresor	Penjelasan oleh dosen mengenai proses pembelajaran yang akan dilakukan	Menulis tentang harapan mahasiswa terhadap peluang dan tantangan pada masa depan		
2 – 3	Menjelaskan semua konsep aliran fluida cair dan gas Dasar Sistem Pompa dan Kompresor	Teori-teori Belajar - Fluida kompresibel dan non kompresibel - Hukum Bernoulli - Industri Pengguna Pompa & Kompresor - Macam-macam Jenis Pompa dan Kompresor	Problem Based Inquiry Learning	- Menjawab pertanyaan LK1 dengan mencari bahasan dari teori yang ada - Menulis peluang pengembangan system pompa dan kompresor - Presentasikan di depan kelas	Ketepatan Penjelasan; Orisinalitas pemikiran; kreativitas	20%
4 - 8	Menjelaskan konsep dan perhitungan kapasitas & efisiensi pompa Pompa Torak dan Pompa Sentrifugal	Teori-teori Belajar - Sistem pompa torak dan nilai efisiensinya - Sistem pada pompa sentrifugal berdasar Head, efisiensi dan vector kecepatan .	Problem Based Inquiry Learning	- Menjawab pertanyaan LK2 dengan mencari bahasan dari teori yang ada	Ketepatan analisis	40%

9 - 14	<p>Menjelaskan konsep dan perhitungan kapasitas & efisiensi Kompresor</p> <p>Kompresor Torak dan Kompresor Sentrifugal</p>	<p>Teori-teori Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistem kompresor torak dan nilai efisiensinya - Sistem pada Kompresor sentrifugal berdasar Tekanan dan Suhu input dan output serta efisiensi Thermal dan Volumetrisnya 	<p>Problem Based Inquiry Learning</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan LK3 dengan mencari bahasan dari teori yang ada 	<p>Ketepatan analisis</p>	<p>40%</p>
--------	--	--	---------------------------------------	--	---------------------------	------------

RANCANGAN TUGAS -1

Nama Mata Kuliah : Pompa Kompresor
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

sks : 2
Pertemuan ke : 2 - 3

A. TUJUAN TUGAS:

Menjelaskan semua konsep Sistem Fluida dan Pompa Kompresor

B. URAIAN TUGAS:

a. **Obyek Garapan:** Teori Fluida, Hukum Bernoulli, Aplikasi Sistem Pompa Kompresor

b. **Batasan yang harus dikerjakan:**

- Pengertian Fluida Kompresibel dan Non Kompresibel
- Berbagai Teori dalam sistem pemipaan yang meliputi
 1. Kekekalan energi aliran fluida
 2. Head losses dalam sistem pemipaan
 3. Perhitungan nilai Kapasitas aliran

Menggunakan Texbook dan sumber lain yang memuat permasalahan di atas. Diutamakan menggunakan buku "Fundamentals of Fluid Dynamic", (Gross :2001)

c. **Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):**

- Menjawab pertanyaan yang ada di Lembar Kerja 1 (LK1)
- Menuliskan dalam model makalah
- Mempresentasikan hasil makalah ke depan kelas

d. **Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan:**

Jawaban tugas pada lembar Kerja 1 ditulis pada kertas folio bergaris, dan paper mengenai "Peluang pengembangan sistem Pompa dan Kompresor" maksimal 4 halaman. Dijilid dan diketik dengan komputer dengan font: Times New Roman (12), dengan spasi 1.5

C. KRITERIA PENILAIAN (20%)

1. Ketepatan analisis matematis persoalan
2. Daya Tarik Komunikasi
 - a. komunikasi tertulis
 - b. Komunikasi lisan

GRADING SCHEME COMPETENCE**KRITERIA 1: KETEPATAN ANALISIS MATEMATIS**

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
KELENGKAPAN KONSEP	Lengkap dan integratif	Lengkap	Masih kurang 2 aspek yang belum terungkap	Hanya menunjukkan sebagian konsep saja	Tidak ada konsep	
KEBENARAN KONSEP	Diungkapkan dengan tepat, aspek penting tidak dilewatkan, bahkan analisis dan sintesisnya membantu memahami konsep	Diungkap dengan tepat, namun deskriptif	Sebagian besar konsep sudah terungkap, namun masih ada yang terlewatkan	Kurang dapat mengungkapkan aspek penting, melebihi halaman, tidak ada proses merangkum hanya mencontoh	Tidak ada konsep yang disajikan	

KRITERIA 2a: KOMUNIKASI TERTULIS

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
BAHASA PAPER	Bahasa menggugah pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam	Bahasa menambah informasi pembaca	Bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan	Informasi dan data yang disampaikan tidak menarik dan membingungkan	Tidak ada hasil	
KERAPIAN PAPER	Paper dibuat dengan sangat menarik dan menggugah semangat membaca	Paper cukup menarik, walau tidak terlalu mengundang	Dijilid biasa	Dijilid namun kurang rapi	Tidak ada hasil	

KRITERIA 2b: KOMUNIKASI LISAN

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
ISI	Memberi inspirasi pendengar untuk mencari lebih dalam	Menambah wawasan	Pembaca masih harus menambah lagi informasi dari beberapa sumber	Informasi yang disampaikan tidak menambah wawasan bagi pendengarnya	Informasi yang disampaikan menyesatkan atau salah	
ORGANISASI	Sangat runtut dan integratif sehingga pendengar dapat mengkompilasi isi dengan baik	Cukup runtut dan memberi data pendukung fakta yang disampaikan	Tidak didukung data, namun menyampaikan informasi yang benar	Informasi yang disampaikan tidak ada dasarnya	Tidak mau presentasi	
GAYA PRESENTASI	Menggugah semangat pendengar	Membuat pendengar paham, hanya sesekali saja memandang catatan	Lebih banyak membaca catatan	Selalu membaca catatan (tergantung pada catatan)	Tidak berbunyi	

RANCANGAN TUGAS - 2

Nama Mata Kuliah : Pompa Kompresor
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

sks : 2
Pertemuan ke : 4 - 8

A. TUJUAN TUGAS:

Menjelaskan semua konsep dan analisis perhitungan Head, Kapasitas, Daya pada sistem Pompa

B. URAIAN TUGAS:

a. **Obyek Garapan:** Besaran-Besaran pada Pompa, Segitiga Kecepatan Pada Pompa, Daya dan Efisiensi Pompa

b. **Batasan yang harus dikerjakan:**

- Macam-macam type Pompa dan prinsip kerja Pompa
- Berbagai Teori dalam perhitungan besaran dalam pompa yang meliputi :
 1. Head atmosferik, head aktual, dan head teoritis
 2. Analisis Kapasitas Aliran pada pompa torak
 3. Analisis besaran vektor kecepatan pada Pompa Sentrifugal

Menggunakan Texbook dan sumber lain yang memuat permasalahan di atas. Diutamakan menggunakan buku "Element Of Mechanical Engineering", (Gupta ,2003) dan " Pompa dan Kompresor" (Wiranto, 1998)

c. **Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):**

- Menjawab pertanyaan yang ada di Lembar Kerja 2 (LK2)
- Menuliskan dalam model makalah
- Mempresentasikan hasil makalah ke depan kelas

d. **Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan:**

Jawaban tugas pada lembar Kerja 2 ditulis pada kertas folio bergaris, dan paper mengenai "Analisa Pengaruh Perubahan Variabel Besaran-Besaran yang ada pada Pompa terhadap nilai efisiensi Pompa" maksimal 4 halaman. Dijilid dan diketik dengan komputer dengan font: Times New Roman (12), dengan spasi 1.5

C. KRITERIA PENILAIAN (20%)

1. Ketepatan analisis matematis persoalan
2. Daya Tarik Komunikasi
 - a. komunikasi tertulis
 - b. Komunikasi lisan

GRADING SCHEME COMPETENCE**KRITERIA 1: KETEPATAN ANALISIS MATEMATIS**

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
KELENGKAPAN KONSEP	Lengkap dan integratif	Lengkap	Masih kurang 2 aspek yang belum terungkap	Hanya menunjukkan sebagian konsep saja	Tidak ada konsep	
KEBENARAN KONSEP	Diungkapkan dengan tepat, aspek penting tidak dilewatkan, bahkan analisis dan sintesisnya membantu memahami konsep	Diungkap dengan tepat, namun deskriptif	Sebagian besar konsep sudah terungkap, namun masih ada yang terlewatkan	Kurang dapat mengungkapkan aspek penting, melebihi halaman, tidak ada proses merangkum hanya mencontoh	Tidak ada konsep yang disajikan	

KRITERIA 2a: KOMUNIKASI TERTULIS

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
BAHASA PAPER	Bahasa menggugah pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam	Bahasa menambah informasi pembaca	Bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan	Informasi dan data yang disampaikan tidak menarik dan membingungkan	Tidak ada hasil	
KERAPIAN PAPER	Paper dibuat dengan sangat menarik dan menggugah semangat membaca	Paper cukup menarik, walau tidak terlalu mengundang	Dijilid biasa	Dijilid namun kurang rapi	Tidak ada hasil	

KRITERIA 2b: KOMUNIKASI LISAN

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
ISI	Memberi inspirasi pendengar untuk mencari lebih dalam	Menambah wawasan	Pembaca masih harus menambah lagi informasi dari beberapa sumber	Informasi yang disampaikan tidak menambah wawasan bagi pendengarnya	Informasi yang disampaikan menyesatkan atau salah	
ORGANISASI	Sangat runtut dan integratif sehingga pendengar dapat mengkompilasi isi dengan baik	Cukup runtut dan memberi data pendukung fakta yang disampaikan	Tidak didukung data, namun menyampaikan informasi yang benar	Informasi yang disampaikan tidak ada dasarnya	Tidak mau presentasi	
GAYA PRESENTASI	Menggugah semangat pendengar	Membuat pendengar paham, hanya sesekali saja memandang catatan	Lebih banyak membaca catatan	Selalu membaca catatan (tergantung pada catatan)	Tidak berbunyi	

RANCANGAN TUGAS - 3

Nama Mata Kuliah : Pompa Kompresor
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

sks : 2
Pertemuan ke : 9 - 14

A. TUJUAN TUGAS:

Menjelaskan semua konsep dan analisis perhitungan Head, Kapasitas, Daya pada sistem Kompresor

B. URAIAN TUGAS:

a. **Obyek Garapan:** Besaran-Besaran pada Kompresor, Siklus Termodinamik pada Kompresor, Analisis Kapasitas dan Efisiensi

b. **Batasan yang harus dikerjakan:**

- Macam-macam type Kompresor dan prinsip kerja Kompresor
- Berbagai Teori dalam perhitungan besaran dalam Kompresor yang meliputi :
 1. Temperatur dan Tekanan pada sisi input dan output pada kompresor
 2. Analisis Kapasitas Aliran gas pada Kompresor dengan berbagai tingkat
 3. Analisis Efisiensi Thermal dan Mekanis pada Kompresor

Menggunakan Texbook dan sumber lain yang memuat permasalahan di atas. Diutamakan menggunakan buku "Element Of Mechanical Engineering", (Gupta ,2003) dan " Pompa dan Kompresor" (Wiranto, 1998)

c. **Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):**

- Menjawab pertanyaan yang ada di Lembar Kerja 3 (LK3)
- Menuliskan dalam model makalah
- Mempresentasikan hasil makalah ke depan kelas

d. **Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan:**

Jawaban tugas pada lembar Kerja 3 ditulis pada kertas folio bergaris, dan paper mengenai "Analisa Pengaruh Perubahan Variabel Besaran-Besaran yang ada pada Kompresor terhadap nilai efisiensi Kompresor" maksimal 4 halaman. Dijilid dan diketik dengan komputer dengan font: Times New Roman (12), dengan spasi 1.5

C. KRITERIA PENILAIAN (20%)

1. Ketepatan analisis matematis persoalan
2. Daya Tarik Komunikasi
 - a. komunikasi tertulis
 - b. Komunikasi lisan

GRADING SCHEME COMPETENCE**KRITERIA 1: KETEPATAN ANALISIS MATEMATIS**

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
KELENGKAPAN KONSEP	Lengkap dan integratif	Lengkap	Masih kurang 2 aspek yang belum terungkap	Hanya menunjukkan sebagian konsep saja	Tidak ada konsep	
KEBENARAN KONSEP	Diungkapkan dengan tepat, aspek penting tidak dilewatkan, bahkan analisis dan sintesisnya membantu memahami konsep	Diungkap dengan tepat, namun deskriptif	Sebagian besar konsep sudah terungkap, namun masih ada yang terlewatkan	Kurang dapat mengungkapkan aspek penting, melebihi halaman, tidak ada proses merangkum hanya mencontoh	Tidak ada konsep yang disajikan	

KRITERIA 2a: KOMUNIKASI TERTULIS

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
BAHASA PAPER	Bahasa menggugah pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam	Bahasa menambah informasi pembaca	Bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan	Informasi dan data yang disampaikan tidak menarik dan membingungkan	Tidak ada hasil	
KERAPIAN PAPER	Paper dibuat dengan sangat menarik dan menggugah semangat membaca	Paper cukup menarik, walau tidak terlalu mengundang	Dijilid biasa	Dijilid namun kurang rapi	Tidak ada hasil	

KRITERIA 2b: KOMUNIKASI LISAN

DIMENSI	Sangat Memuaskan	Memuaskan	Batas	Kurang Memuaskan	Di bawah standard	SKOR
ISI	Memberi inspirasi pendengar untuk mencari lebih dalam	Menambah wawasan	Pembaca masih harus menambah lagi informasi dari beberapa sumber	Informasi yang disampaikan tidak menambah wawasan bagi pendengarnya	Informasi yang disampaikan menyesatkan atau salah	
ORGANISASI	Sangat runtut dan integratif sehingga pendengar dapat mengkompilasi isi dengan baik	Cukup runtut dan memberi data pendukung fakta yang disampaikan	Tidak didukung data, namun menyampaikan informasi yang benar	Informasi yang disampaikan tidak ada dasarnya	Tidak mau presentasi	
GAYA PRESENTASI	Menggugah semangat pendengar	Membuat pendengar paham, hanya sesekali saja memandang catatan	Lebih banyak membaca catatan	Selalu membaca catatan (tergantung pada catatan)	Tidak berbunyi	

LEMBAR KERJA 1: REVIEW KONSEP DAN TEORI FLUIDA MENGALIR

Petunjuk Pelaksanaan tugas:

1. Jelaskan pengertian mengenai:
 - a. Fluida Kompresibel
 - b. Fluida non Kompresibel
 - c. Hukum Kekekalan Energi aliran fluida
 - d. Head Loss pada aliran fluida
2. Sebutkan fungsi pompa dan kompresor pada berbagai industri yang ada serta jelaskan tipe yang cocok untuk fungsi kerja tersebut !
3. Buatlah klasifikasi type Pompa Kompresor dan jelaskan penggunaannya di lapangan !

Semua hasil review (1-2) ditulis tangan. Dan hasil review pada no.3 diketik dengan font Times New Roman 12 dengan spasi 1.5 pada kertas ukuran kuarto. Hasil review tidak boleh melebihi 10 halaman. Dijilid rapi dan dikumpulkan pada pertemuan ketiga.

LEMBAR KERJA 2: REVIEW KONSEP DAN ANALISIS BESARAN-BESARAN PADA POMPA

Petunjuk Pelaksanaan tugas:

1. Jelaskan pengertian mengenai:
 - a. Delivery dan Suction Pipe
 - b. Delivery, Suction, Total Head
 - c. Daya Penggerak dan Slip pada Pompa
 - d. Kecepatan Tangensial Sudu, Kecepatan Aliran Air, Sudut Sudu dalam dan luar.
2. Sebuah pompa sentrifugal mempunyai sudu dengan ukuran diameter luar 60 cm dan diameter dalam 30 cm. Sudut sudu pada bagian masuk 30° , sedangkan sudut sudu pada bagian keluar 45° . Jika air memasuki sudu dengan kecepatan 2,5 m/dt. Tentukan :
 - a. kecepatan putaran sudu (dalam rpm) !
 - b. kerja yang dilakukan pompa per kg air !
3. Sebuah pompa sentrifugal mempunyai sudu dengan ukuran diameter dalam 25 cm dan diameter luar 50 cm bekerja pada 1000 rpm. Sudu-sudu melengkung kedalam dan membentuk sudut 30° terhadap lingkaran luar sudu. Jika kecepatan aliran melalui sudu adalah konstan pada 2 m/s. Tentukanlah :
 - a. Sudut sudu pada sisi masuk!
 - b. Kerja yang dilakukan per kg air pada roda sudu !
4. Buatlah vektor segitiga kecepatan dari sudu pompa sentrifugal yang ada di pasaran !

Semua hasil review (1-3) ditulis tangan pada kertas folio bergaris. Dan hasil review pada no.4 diketik dengan font Times New Roman 12 dengan spasi 1.5 pada kertas ukuran kuarto. Hasil review tidak boleh melebihi 10 halaman. Dijilid rapi dan dikumpulkan pada pertemuan ketiga.

LEMBAR KERJA 3: REVIEW KONSEP DAN ANALISIS PERHITUNGAN EFISIENSI DAN DAYA KOMPRESOR

Petunjuk Pelaksanaan tugas:

1. Jelaskan pengertian mengenai :
 - a. Tipe-tipe kompresor dan penggunaannya
 - b. Siklus Termodinamik pada Kompresor
 - c. Analisis Kerja Netto yang dilakukan oleh Kompresor tiap siklusnya
 - d. Analisis Efisiensi pada Kompresor
2. Sebuah kompresor single stage memiliki silinder dengan diameter 24 cm, panjang langkah (stroke) 30 cm dan bekerja pada putaran 100 rpm. Jika tekanan dan suhu pada bagian suction adalah 98.1 KPa dan 15⁰ C, dan pada bagian delivery nilai tekanan : 981 KPa. Tentukan Kerja tiap siklus (W) dan indicated horse power (i.h.p) yang dibutuhkan untuk memutar kompresor tersebut, jika proses yang terjadi adalah : (a) Isothermal, (b) $p v^{1,25} = \text{konstan}$, dan (c) adiabatik ($\gamma = 1,4$) !
3. Calculate the brake horse power of an engine required to drive a water cooled compressor that take in 8 m³ of air per minute at 15⁰ C and 1,05 kgf/cm² (103 KPa) and delivers it at 8 kgf/cm² (784,8 KPa). Compression index is 1,2 and the mechanical efficiency of machine is 85%. If due to partial failure of water cooling, the compression index rises to 1,35, how would the brake horse power of the engine driving the compressor change, assuming that all other quantities remain unchanged.
4. Buatlah makalah aplikasi lapangan yang menggunakan Kompresor serta sistem perawatan yang harus direncanakan !

Semua hasil review (1-3) ditulis tangan. Dan hasil review pada no.3 diketik dengan font Times New Roman 12 dengan spasi 1.5 pada kertas ukuran kuarto. Hasil review tidak boleh melebihi 10 halaman. Dijilid rapi dan dikumpulkan pada pertemuan ketiga.