

		RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
		Program Studi: Teknik Mesin			Fakultas: Teknik		
Mata Kuliah		Mekanika Perpatahan	Kode: LTMS6566	XXXX	SKS:	2	Sem: Ganjil dan Genap
Dosen Pengampu		Dr. Eng.Gunawan Dwi Haryadi, ST.MT.					
Capaian Pembelajaran Lulusan		CPL 5 Mampu menguasai prosedur dalam failure analysis, lokasi-lokasi dimana biasa terjadi perpatahan, serta tipe-tipe distortion failure (sementara & tetap) CPL 3 Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan failure analysis, persamaan dasar yang kompleks, sifat sifat statistik kegagalan tersebut, serta struktur yang terjadi pada material yang mengalami kegagalan. CPL 4 Mampu memahami konsep tegangan regangan, kurva tegangan-regangan, serta tekanan yang disebabkan pada kelelahan, membuat kurva tegangan-regangan sklik, dan memahami distribusi tegangan elastis sederhana di patahan awal (Max 3 CPL)					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		CPMK 1 Mampu mengenal dan memahami apa yang dimaksud dengan failure analysis, persamaan dasar, struktur kegagalan, Patahan Retak Lelah, tipe-tipe distortion failure, serta sifat statistik dari failure analysis. CPMK 2 Mampu memahami materi yang diajarkan, dan merumuskan beberapa rumusan masalah serta memecahkan masalah menggunakan rumus yang telah diajarkan CPMK 3 Mampu memahami konsep tegangan-regangan, kurva tegangan-regangan, serta memahami distribusi tegangan elastis sederhana, serta sub permukaan pada patahan awal CPMK 4 Mampu mengidentifikasi korosi dan temprature Elevasi Perpatahan (Max 4 CPMK untuk mempermudah assesment)					
Deskripsi singkat Mata Kuliah		Dalam mata kuliah yang diajarkan di Mechanical Engineering, Mekanika Perpatahan menjadi mata kuliah pilihan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mempelajari sifat-sifat kegagalan, tegangan regangan, serta faktor faktor yang mempengaruhi hal tersebut. Dalam mata kuliah ini juga diajarkan, efek efek permukaan yang mengalami kegagalan, serta contoh-contoh nyata kegagalan yang terjadi. Dengan metode seperti ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami hal tersebut.					
1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	Capaian	Bahan Kajian/	Metode	Waktu	Pengalaman Belajar	Penilaian	

	Pembelajaran Mata Kuliah	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mampu mengenal gejala-gejala failure analysis pada suatu material, serta merumuskan desain yang terjadi pada material yang mengalami kegagalan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi failure analysis	<i>Material Fatigue, Kurva S-N, Fitur Struktur Fatigue, Propagasi Keretakan Kelelahan, Faktor yang mempengaruhi, serta desain untuk fatigue.</i>	- Ceramah - Diskusi - Contoh kasus	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Membaca, meringkas, dan mereview bab yang akan dibahas - Memahami contoh kegagalan (failure) yang dialami suatu material	- Ketepatan identifikasi komponen masalah - Keaktifan mahasiswa sebagai bagian kelompok	5%/5%
2&3	Mampu memahami konsep failure analysis suatu material, faktor penyebab kegagalan, dan sifat statistik yang dialami oleh material yang mengalami kelelahan	Faktor Dasar (Tegangan Tarik), Faktor Tambahan (Konsentrasi, Tegangan, Suhu, Korosi) serta Faktor Metalurgi (Struktur, Stress Residual, Stress Kombinasi) Sifat Statistik Kelelahan	- Ceramah - Diskusi - Contoh kasus	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Memahami kasus - Mengidentifikasi faktor dasar, tambahkan metalurgi pada material yang mengalami failure - Memahami perbedaan faktor-faktor tersebut. - Mengidentifikasi elemen masalah dari sifat statistik kelelahan	- Ketepatan identifikasi faktor tersebut pada material - Ketepatan identifikasi elemen masalah sifat statistik kelelahan	10%/15%

4	Mampu menjalankan rumusan masalah yang diberikan, dan menurunkan persamaan dasar yang telah dipelajari	SN Curve (Fatigue Data, Fatigue Limit or Endurance Limit, Non Ferrous Metal Fatigue Limit)	- Ceramah - Diskusi - Penurunan Persamaan Dasar - Perumusan Masalah	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Membaca dan meringkas bab yang akan dibahas - Menjelaskan persamaan dasar SN Curve	- Ketepatan menjelaskan rumusan masalah yang diberikan per - Menjelaskan Persamaan Dasar	5%/20%
5	Memahami konsep Basquin Equation yang meliputi High Cyle, Low Cycle Fatigue, Amplitud Voltage, dan Constant Empirical, dan melakukan pemecahan masalah dari metodologi tersebut	Basquin Equation High Cyle Fatigue, Low Cycle Fatigue, Amplitude Voltage, Constant Empirical	- Ceramah - Diskusi - Perumusan Masalah	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM =	- Membaca dan memahami Basquin Equation serta materi yang lainnya pada pertemuan ke-5 tersebut	- Ketepatan dalam menjelaskan materi yang dipahami	10%/30%
6	Mampu memahami Kurva Diagram Goodman, dan memahami persamaan-persamaan dasar	Penurunan Persamaan Dasar, Diagram Goodman untuk mengukur interaksi tegangan rata-rata dan tegangan bolak-balik	- Ceramah - Diskusi - Contoh kasus	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Membaca dan meringkas bab yang akan dibahas - Menurunkan persamaan dasar yang ada pada Diagram Goodman	- Ketepatan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	10%/40%
7	Mampu memahami Kurva Tegangan-Regangan Siklik, serta Deformasi yang terjadi	Cyclic Stress-Strain Curve	- Ceramah - Diskusi - Contoh kasus	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Membaca dan meringkas bab yang akan dibahas - Menjelaskan proses Tegangan-Regangan dapat terjadi sampai fase deformasi	- Ketepatan menentukan proses deformasi yang terjadi - Ketepatan identifikasi suatu permasalahan	5%/45%

8	Mampu menyelesaikan soal ujian tengah semester minimal 70% benar untuk menjelaskan pokok-pokok bahasan minggu ke 1-7	UJIAN TENGAH SEMESTER		TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	Mengerjakan soal dengan bahan mulai dari minggu 1-7	Ketepatan dalam menjawab soal ujian tengah semester Min 70%	
9	Mampu mengenal gejala-gejala yang terjadi pada struktur kelelahan, dari mulai proses kelelahan, pertumbuhan retak yang terjadi, pertumbuhan di area tegangan-regangan, sampai kelelahan itu dapat terjadi di titik ultimate ductile failure. Kegagalan yang terjadi pada penampang yang tidak mendukung beban yang diberikan	The Fatigue Process sampai kegagalan mencapai fase di tingkat Ultimate Ductile Failure	- Ceramah - Diskusi - Studi Kasus - Penghitungan Matematika - Penurunan Rumus - Persamaan Dasar	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Memahami kasus/gejala yang diberikan pada kelelahan yang terjadi pada material tersebut - Mengidentifikasi masalah dari kasus yang terjadi - Mempresentasikan dan menjelaskan fatigue process tersebut	Kejelasan identifikasi masalah yang terjadi serta fase failure analysis	10%/55%

10	Mampu mengenal Gejala patahan retak lelah yang terjadi, atau biasa yang disebut dengan Propagation of Fatigue Cracking, dimana material mengalami patahan jenis retak lelah, memahami konsep persamaan dasar, jenis gejala-gejala sebelum mengalami patahan/crack pada material tersebut	Studi mengenai Propagation of Fatigue Cracking	- Ceramah - Diskusi - Studi Kasus - Penghitungan Matematika - Penurunan Rumus - Persamaan Dasar	TM: $1 \times (3 \times 50'')$ BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3$	- Memahami kasus/gejala yang diberikan pada kelelahan yang terjadi pada material tersebut - Mengidentifikasi masalah dari kasus yang terjadi - Mempresentasikan dan menjelaskan fatigue process tersebut	Kejelasan identifikasi masalah yang terjadi serta fase failure analysis sampai mengalami crack pada material tersebut	10%/65%
11	Mampu menganalisis faktor faktor yang mempengaruhi sifat kelelahan, termasuk Konsentrasi Tegangan-Regangan, Prinsip Evaluasi Faktor Konsentrasi tegangan, serta material dalam kondisi pembebanan acak yang dijelaskan secara rinci	Studi mengenai Factors Influencing Fatigue Properties	- Ceramah - Studi Kasus - Perhitungan Matematika - Persamaan Dasar - Diskusi	TM: $1 \times (3 \times 50'')$ BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3$	- Memahami kasus/gejala yang diberikan pada kelelahan yang terjadi pada material tersebut - Mempresentasikan dan menjelaskan faktor faktor sifat kelelahan, konsentrasi tegangan-regangan - Memahami Prinsip Evaluasi Faktor Konsentrasi	- Ketetapan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	5%/70%
12	Mampu menganalisis faktor faktor yang mempengaruhi sifat Konsentrasi Tegangan pada Kelelahan, atau biasa yang disebut dengan Effect of Stress Concentration of Fatigue	Effect of Stress Concentration on Fatigue	- Ceramah - Studi Kasus - Diskusi - Pemahaman Konsep	TM: $1 \times (3 \times 50'')$ BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Memahami contoh kasus mengenai material yang membuat faktor-faktor tersebut mempengaruhi sifat konsentrasi tegangan pada kelelahan	- Ketetapan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	10%/80%

13	Mampu mengetahui ukuran efek yang terjadi setelah mengalami kelelahan (failure) dengan uji spesimen dan melakukan pengamatan mikroskopis	Size Effect on Fatigue, Pengamatan Mikroskopis mekanisme fraktur dilakukan dengan menggunakan mikroskop elektron pemindaian	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Pemahaman Konsep	TM: 1 x (3 x 50'') BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Memahami dan mengetahui contoh kegagalan dilihat dari efek ukuran yang terjadi setelah mengalami kelelahan (failure) dengan uji spesimen dan pengamatan mikroskopis	- Ketetapan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	10%/90%
14	Mampu mengetahui dan melihat kekasaran permukaan pada material yang mengalami failure dengan beberapa parameter, contohnya yaitu parameter geometris, atau kekasaran permukaan	Surface Effects on Fatigue, dimana biasanya kegagalan fatik banyak disebabkan oleh banyak faktor seperti material, geometri, kualitas permukaan, lingkungan, dan lain-lain.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Pemahaman Konsep	TM: 1 x (3 x 50'') BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Memahami dan melihat kekasaran permukaan dari material yang mengalami kelelahan/failure dengan beberapa parameter - Memahami mengenai Parameter Geometris	- Ketetapan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	5%/95%
15	Mampu mengetahui dan memahami Pengaruh Tekanan Gabungan Pada Kelelahan menggunakan Diagram Haigh dan beberapa metode yang digunakan	Effect on Combined Stresses on Fatigue, dimana Diagram Haigh disini digunakan untuk studi kasus aksial dan torsional dibawah nilai rata-rata tegangan yang diperoleh	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Pemahaman Konsep	TM: 1 x (3 x 50'') BT + BM = $1 \times [(3 \times 50'') + (3 \times 60'')]$	- Memahami dan melihat pengaruh tekanan yang mengakibatkan kelelahan pada material tersebut, dan menggunakan beberapa metode - Memahami apa itu Diagram Haigh	- Ketetapan dalam menjelaskan materi yang dipahami - Ketepatan penurunan persamaan dasar	5%/100%

16	Mampu menjawab soal ujian akhir semester minimal 60% benar untuk menjelaskan semua pokok bahasan	UJIAN AKHIR SEMESTER		TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mengerjakan soal dengan bahan mulai dari minggu 9-15	Ketepatan dalam menjawab soal ujian akhir semester Min 60%	
8. Daftar Referensi :		1. Wulpi J., Understanding How Components Fail, American Society for Metals, Metal Park, Ohio, 1995 2. Metals Handbook, Ed.8, Vol.10, American Society for Metals 1975					

ASESMEN TERHADAP ANALISIS MASALAH TUGAS

Rubrik (Mekanika Perpatahan)

Analisis Masalah – Tugas (atau metoda Pengukuran lainnya)			
U – Uncompetent < 60	C – Competent 60 - < 75	E – Excellent 75 - <90	X – Extraordinary 90 - 100
Diberikan sebuah tugas mengenai materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Tidak mampu menjelaskan situasi masalah dan mengerjakan dengan benar 2. Tidak mampu merumuskan masalah dengan benar 3. Tidak mampu mengidentifikasi aspek yang terlibat dalam sebuah masalah	Diberikan sebuah tugas mengenai materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Mampu menjelaskan situasi masalah dengan benar 2. Tidak mampu merumuskan masalah yang benar 3. Tidak mampu mengidentifikasi berbagai aspek yang terlibat dalam masalah	Diberikan sebuah tugas mengenai materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Mampu menjelaskan situasi masalah dengan benar 2. Mampu merumuskan masalah yang benar 3. Tidak mampu mengidentifikasi berbagai aspek yang terlibat dalam masalah	Diberikan sebuah tugas mengenai materi yang diajarkan, mahasiswa: 1. Mampu menjelaskan situasi masalah dengan benar 2. Mampu merumuskan masalah yang benar 3. Mampu mengidentifikasi berbagai aspek yang terlibat dalam masalah

ASESMEN TERHADAP PENYELESAIAN UTS-UAS

Rubrik (Mekanika Perpatahan)

Penyelesaian Masalah Mengenai UTS-UAS (atau metoda Pengukuran lainnya)			
U – Uncompetent < 60	C – Competent 60 - < 75	E – Excellent 75 - <90	X – Extraordinary 90 - 100
Diberikan soal ujian berdasarkan materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Tidak memberikan jawaban dengan benar 2. Tidak menjawab dengan langkah yang jelas 3. Tidak mampu menjawab secara sistematis 4. Tidak menjawab dengan menggunakan alasan dan rumus yang jelas	Diberikan soal ujian berdasarkan materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Memberikan jawaban dengan benar 2. Jawaban diberikan dengan langkah yang jelas, tetapi tidak sistematis dan menggunakan rumus dan alasan yang jelas	Diberikan soal ujian berdasarkan materi yang diajarkan, mahasiswa : 1. Memberikan jawaban dengan benar 2. Jawaban yang diberikan menggunakan langkah yang jelas dan sistematis, tapi menggunakan alasan dan rumus yang kurang jelas	Diberikan soal ujian berdasarkan materi yang diajarkan, mahasiswa: 1. Memberikan jawaban dengan benar 2. Jawaban yang diberikan menggunakan langkah yang jelas dan sistematis, dan menggunakan alasan dan rumus yang jelas

ASESMEN TERHADAP KOMUNIKASI LAIN

Rubrik (Mekanika Perpatahan)

Komunikasi Lain - Presentasi Materi Kuliah (atau metoda Pengukuran lainnya)			
U – Uncompetent < 60	C – Competent 60 - < 75	E – Excellent 75 - <90	X – Extraordinary 90 - 100
1. Presentasi tidak terorganisasi, sehingga sulit untuk dipahami 2. Suara tidak terdengar jelas 3. Sarana Komunikasi tidak dimanfaatkan dengan baik 4. Gagasan Konsep Informasi tidak disampaikan secara jelas, sistematis, dan logis	1. Presentasi sudah terorganisasi, sehingga mudah untuk dipahami 2. Suara tidak terdengar jelas 3. Sarana Komunikasi tidak dimanfaatkan dengan baik 4. Gagasan Konsep Informasi tidak disampaikan secara jelas, sistematis, dan logis	1. Presentasi sudah terorganisasi, sehingga mudah untuk dipahami 2. Suara sudah terdengar jelas 3. Sarana Komunikasi dapat dimanfaatkan dengan baik 4. Gagasan Konsep Informasi tidak disampaikan secara jelas, sistematis, dan logis	1. Presentasi sudah terorganisasi, sehingga mudah untuk dipahami 2. Suara sudah terdengar jelas 3. Sarana Komunikasi dapat dimanfaatkan dengan baik 4. Gagasan Konsep Informasi dapat disampaikan secara jelas, sistematis, dan logis

