

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

<b>Mata Kuliah</b>	: <b>Teori patahan dan Kelelahan</b>
<b>Kode/ Bobot</b>	: TKM 8206
<b>Status</b>	: Mata Kuliah Penunjang Disertasi
<b>Prasyarat</b>	: -
<b>Deskripsi Singkat</b>	: Mata kuliah ini berisi tentang <b>teori</b> patahan dan kelelahan, sehingga mahasiswa mampu <b>mengonseptualisasikan, merancang, dan mengimplementasikannya dalam</b> rekayasa teknik.
<b>Tujuan Pembelajaran</b>	: Agar mahasiswa memahami metode penyelesaian masalah patahan dan kelelahan, selanjutnya mahasiswa mampu <b>mengonseptualisasikan, merancang, dan mengimplementasikan</b> dalam topik penelitiannya.
<b>Learning outcomes</b>	: A. Kemampuan bidang kerja yang diharapkan dari peserta kuliah (lingkari yang sesuai): <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu mengembangkan pengetahuan dan/atau teknologi baru di bidang spesifik yang relevan dengan sistem mekanika (<i>mechanical system</i>) melalui riset taat kaidah hingga menghasilkan karya kreatif, orisinal, dan teruji.</li><li>② Mampu <b>memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi</b> di bidang spesifik yang relevan dengan sistem mekanika (<i>mechanical system</i>) melalui pendekatan inter, multi atau transdisipliner dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi.</li><li>③ <b>Mampu mengonseptualisasikan, merancang, dan mengimplementasikan</b> riset untuk menghasilkan pengetahuan, teknologi, metode, atau konsep baru dan terdepan yang bermanfaat di bidang spesifik yang relevan dengan sistem mekanika (<i>mechanical system</i>).</li><li>4. Mampu mengomunikasikan pemikiran serta hasil karyanya dengan kelompok pakar sebidang (<i>peer review</i>) maupun khalayak yang lebih luas.</li></ol> B. Penguasaan pengetahuan lulusan Program Doktor Teknik Mesin adalah: <ol style="list-style-type: none"><li>① Menguasai filosofi ilmu sains rekayasa, ilmu perancangan rekayasa, serta metode dan teknologi terkini yang relevan dengan sistem mekanika (<i>mechanical system</i>).</li><li>② Menguasai body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan dan teknologi secara sistematis pada bidang ilmu atau praktik profesi teknik mesin.</li></ol>

(1) Minggu Ke-	(2) MATERI PEMBELAJARAN	(3) BENTUK PEMBELAJARAN	(4) KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN (KOMPETENSI)	(5) KRITERIA PENILAIAN (INDIKATOR)	(6) BOBOT NILAI (%)
1	<b>Theory of elasticity</b> <b>a.Introduction</b> <b>b.Definition</b>	Ceramah, diskusi.	Mahasiswa mampu memahami konsep deformasi, displacement, strain, stress	Mahasiswa mampu memahami konsep deformasi, displacement, strain, stress	5 %
2	<b>STRAIN AND STRESS EQUATIONS</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memahami konsep stress pada titik 3D	Mahasiswa mampu memahami konsep stress pada titik	5%
3			Mahasiswa mampu memahami konsep strain pada titik 3D	Mahasiswa mampu memahami konsep strain pada titik	5%
4			Mahasiswa mampu memahami konsep transformasi stress pada titik 3D	Mahasiswa mampu memahami konsep transformasi stress pada titik dan mampu menentukan besar dan arah tegangan utama	7.5%
5			Mahasiswa mampu memahami konsep transformasi strain pada titik 3D	Mahasiswa mampu memahami konsep transformasi stress pada titik dan mampu menentukan besar dan arah regangan utama	7.5 %
6			<b>EQUILIBRIUM EQUATIONS</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memahami konsep Equilibrium Equation in Cartesian coordinates
7	<b>AIRY'S STRESS FUNCTION</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memahami konsep dan menggunakan airy's stress function	Mahasiswa mampu menggunakan airy's stress function	7.5%
8	<b>STRESS IN POLAR COORDINATES</b>	Ceramah, diskus	Mahasiswa mampu memahami konsep dan menggunakan stress in polar coordinates	Mahasiswa mampu memahami konsep dan menggunakan stress in polar coordinates	5%

9	<b>THE CONCEPT OF FRACTURE MECHANICS</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memahami dan membedakan konsep fracture mechanic dan strength of material	Mahasiswa mampu menentukan kekuatan material dengan konsep fracture mechanic dan strength of material	7.5%
10	<b>STRESS-CONCENTRATION FACTOR</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i>	Mahasiswa mampu memahami dan menentukan besar tegangan di daerah konsentrasi tegangan	Mahasiswa dapat menentukan besar tegangan di sekitar lubang, ujung notch dan ujung retak	7.5%
11	<b>FATIGUE DESIGN METHOD</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i>	Mahasiswa mampu memahami konsep design dengan menggunakan fatigue method dan mampu menentukan bagaimana suatu komponen atau struktur didisain dengan menggunakan Fatigue design Method, fracture mechanics method atau strength of material method	Mahasiswa mampu memahami konsep design dengan menggunakan fatigue method dan mampu menentukan bagaimana suatu komponen atau struktur didisain dengan menggunakan Fatigue design Method, fracture mechanics method atau strength of material method	7.5%
12	<b>MACRO AND MICRO ASPECT OF FATIGUE METAL</b>	Ceramah, diskusi,	Mahasiswa mampu memahami mekanisme dari timbulnya retak disebabkan oleh beban dinamis atau fatigue	Mahasiswa mampu memahami mekanisme dari timbulnya retak disebabkan oleh beban dinamis atau fatigue	7.5%
13	<b>STRESS-LIFE AND STRAIN-LIFE</b>	Ceramah, diskusi, dan <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memprediksi umur komponen berdasarkan stress life atau strain life	Mahasiswa mampu memprediksi umur komponen berdasarkan stress life atau strain life	5%
14	<b>FUNDAMENTAL OF LEFM AND APPLICATION TO FATIGUE CRACK GROWTH</b>	Ceramah, diskusi, <i>problem solving</i> .	Mahasiswa mampu memprediksi umur perambatan retak fatigue dengan menggunakan konsep fracture mechanics	Mahasiswa mampu memprediksi umur perambatan retak fatigue dengan menggunakan konsep fracture mechanics	5%

15	<b>Review Jurnal</b> The crack propagation behavior relating to metal fatigue and composite	Melakukan review, presentasi, diskusi.	Mahasiswa mampu memahami perilaku rambat retak fatigue pada berbagai kondisi beban dan lingkungan dengan berbagai jenis material, serta memahami penyebab dari perilaku rambat retak tersebut	Mahasiswa mampu memahami apa yang dibahas dalam jurnal dan mampu menentukan hal-hal apa saja yang dapat digunakan sebagai tema penelitian disertasi	5%
16					5%

Kepustakaan :

- Stephens, R.I., Fatemi, A., Stephens, R.R., Fuchs, H.O. (2001). *Metal Fatigue in Engineering*(1<sup>st</sup> ed.). New York : John Wiley & Sons,
- Barsom, J.M., Rofle S.T. (1999). *Fracture and fatigue control in structure*(3<sup>rd</sup> ed.). Philadelphia : ASTM.
- Sadananda, K., Vasudevan, A.K., Holtz, R.L., Lee, E.U. (1999). Analysis of overload effects and related phenomena. *International Journal of Fatigue*, 21(1S), S233–S246.
- Makabe, C., Purnowidodo, A., Miyazaki, T., Mc.Evily, A.J. (2005). Deceleration and acceleration of crack propagation after an overloading under negative baseline stress ratio. *Journal Testing and Evaluation*, 33(5), 181–187.
- Purnowidodo, A., Makabe. C., Miyazaki, T., Mc.Evily, A.J. (2004). Transition behavior of residual fatigue life after applying overload during fatigue crack growth with constant stress amplitude. *Proceeding of Pressure vessel and piping codes and standards*. San Diego, USA, 39–44.
- Bao, H., Mc.Evily, A. J. (1995). The Effect of Overload on the Rate of Crack Propagation under Plane Stress Conditions. *Metallurgical and Materials A*, 26(7), 1725-1733.
- Mc.Evily, A.J., Yang, Z. (1990).The nature of the two opening levels following an overload in fatigue crack growth. *Metal Transaction A*, 21(10), 2717–2727.
- Makabe, C., Purnowidodo, A., Mc.Evily, A.J. (2004). Effects of surface deformation and crack closure on fatigue crack propagation after overloading and underloading. *International Journal of Fatigue*, 26(12), 1341–1348.
- Norman, E. D. (1999). *Mechanical Behavior of Material, Engineering Methods for Deformation, fracture, and fatigue*(1<sup>st</sup> ed.), New York : Prentice Hall.
- Michael, E.K., Kamia, S. (2014). Low temperature creep plasticity, *Journal of materials research and technology*, 3(3),280–288.
- Jie, Z., Tao, M., Defu, N. (2008). The occurrence of room-temperature creep in cracked 304 stainless steel specimens and its effect on crack growth behavior, *Materials Science and Engineering A*, 483–484,572–575.
- Jonas, S., Johan, M., Robert, E., Sten, J. (2014). Influence of overloads on dwell time fatigue crack growth in Inconel 718. *Materials Science & Engineering A*, 612(1), 398-405.
- Cheng, L., Ping, L., Zhenbo, Z., Derek, O.N. (2001). Room temperature creep of a high strength steel. *Materials and Design*, 22(4), 325-328.
- Ward-Close, M., Blom, A.F., Ritchie, R.O. (1989). Mechanisms associated with transient fatigue crack growth under variable-amplitude loading: an experimental and numerical study, *Engineering Fracture Mechanic*, 32(4), 613–638.
- Anindito, P., Rudy, S., Choiron, M.A. (2016). The effect of Hold Time of Overload on Crack Propagation Behavior Emerging from Notch Root, *FME Transactions*, 44 (1), 50-57.
- Anindito, P., Singo, F., Akihide, S. and Makabe, C. (2007). Crack Growth Behavior in Overloaded Specimens with Sharp Notch in Low Carbon Steel, *Journal of Testing Evaluation*, 35(5), 463-468.
- Anindito, P., Ari, W., Rudy, S. (2016). The Effect of Residual Stress State in the Notch Root Region Caused by the Hold Period of the Overload to the Fatigue Life, *International Journal of Engineering and Technology*, 7(6), 2189-2201.

