

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Mata Kuliah</b>         | : <b>Teknologi Proses Pengelasan</b>  |
| <b>Kode/ Bobot</b>         | : TKM 8228  |
| <b>Status</b>              | : Mata Kuliah Penunjang Disertasi   |
| <b>Prasyarat</b>           | : -   |
| <b>Deskripsi Singkat</b>   | : Mata kuliah ini berisi tentang <b>pemecahan masalah rekayasa / teknologi</b> proses pengelasan baik menggunakan pendekatan analitik maupun pendekatan numerik, sehingga mahasiswa mampu <b>mengonseptualisasikan, merancang, dan mengimplementasikannya dalam</b> rekayasa teknik.  |
| <b>Tujuan Pembelajaran</b> | : Agar mahasiswa memahami penyelesaian masalah proses pengelasan secara teoritik maupun numerik, selanjutnya mahasiswa mampu <b>mengonseptualisasikan, merancang, dan mengimplementasikan</b> dalam topik penelitiannya.  |
| <b>Learning outcomes</b>   | :<br>A. Kemampuan bidang kerja yang diharapkan dari peserta kuliah (lingkari yang sesuai):<br>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.<br>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.<br>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> ).<br>4. Mampu mengomunikasikan pemikiran serta hasil karyanya dengan kelompok pakar sebidang ( <i>peer review</i> ) maupun khalayak yang lebih luas.<br><br>B. Penguasaan pengetahuan lulusan Program Doktor Teknik Mesin adalah:<br>①. Menguasai filosofi ilmu sains rekayasa, ilmu perancangan rekayasa, serta metode dan teknologi terkini yang relevan dengan sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> ).<br>②. Menguasai body of knowledge yang substansial dan terdepan melalui akuisisi pengetahuan dan teknologi secara sistematis pada bidang ilmu atau praktik profesi teknik mesin. |

| (1)<br>Minggu<br>Ke- | (2)<br>MATERI<br>PEMBELAJARAN   | (3)<br>BENTUK<br>PEMBELAJARAN                 | (4)<br>KEMAMPUAN AKHIR<br>YANG DIHARAPKAN<br>(KOMPETENSI)               | (5)<br>KRITERIA PENILAIAN<br>(INDIKATOR)  | (6)<br>BOBOT<br>NILAI (%) |
|----------------------|---|---|---|---|---------------------------|
| 1                    | <b>Pendahuluan.</b><br>a. Definisi proses pengelasan.<br>b. Welding, Brazing, Soldering.<br>c. Kegagalan sambungan las. | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami dasar proses pengelasan.                       | Mahasiswa dapat menentukan kapan proses pengelasan dapat diaplikasikan.   | 5 %                       |
| 2                    | <b>Sumber panas pengelasan</b><br>a. Las thermit.<br>b. Las gas.<br>c. Las busur listrik<br>d. Las modern.              | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami pembangkitan panas pada mesin las.             | Mahasiswa dapat menentukan kapan las thermit, gas dan las busur listrik diaplikasikan.  | 5%                        |
| 3                    | <b>Las oksasi-asetilen (OAW).</b>   | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami konsep proses pengelasan oksasi-asetilen       | Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan las oksasi-asetilen dan kapan sebaiknya diaplikasikan.  | 5%                        |
| 4                    | <b>Las busur listrik (SMAW).</b>  | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami konsep proses pengelasan busur listrik.        | Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan las busur listrik.  | 5%                        |
| 5                    | <b>Las busur rendam (SAW).</b>  | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami konsep proses pengelasan busur rendam.         | Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan las busur rendam.   | 5%                        |
| 6                    | <b>Las busur gas (GMAW).</b>  | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa mampu memahami konsep proses pengelasan busur gas.            | Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan las busur gas.  | 5%                        |
| 7                    | <b>Las busur plasma (PAW), Las sinar laser (LBW), Las sinar elektron (EBW).</b>   | Ceramah, diskusi.                             | Mahasiswa memahami konsep proses pengelasan modern.                     | Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan proses pengelasan modern.   | 5%                        |
| 8                    | <b>Distribusi temperatur proses pengelasan.</b>   | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving</i> . | Mahasiswa memahami distribusi temperature menggunakan konsep Rosenthal. | Mahasiswa dapat memprediksi distribusi temperatur kondisi <i>quasi-steady</i> dari proses pengelasan.   | 7.5%                      |
| 9                    | <b>Temperature history proses pengelasan.</b>   | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving</i> . | Mahasiswa memahami temperature history menggunakan konsep Rosenthal.    | Mahasiswa dapat memprediksi <i>temperature history</i> pada posisi tertentu dari proses pengelasan.   | 7.5%                      |
| 10                   | <b>Model sumber panas titik, permukaan dan volumetrik.</b>  | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving</i> . | Mahasiswa memahami berbagai model sumber panas.                         | Mahasiswa dapat menggambarkan distribusi temperature/panas menggunakan model sumber panas titik, <i>Gaussian Surface Heat Source</i> dan <i>Goldak volumetric Heat Source</i> . | 10%                       |
| 11                   | <b>Dasar Welding metallurg;, CCT Diagram.</b>   | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving</i> . | Mahasiswa memahami konsep CCT diagram.                                  | Mahasiswa dapat menentukan fasa berdasar laju pendinginan dan CCT diagram logam induk.  | 5%                        |

|    |   |  |  |  |     |
|----|---|--|--|--|-----|
| 12 | <b>Dasar <i>Welding metallurgy: Austenite SSPT, Martensite SSPT dan Bainite SSPT.</i></b> | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving.</i> | Mahasiswa memahami konsep uji dilatasi – temperature.  | Mahasiswa dapat menentukan fasa berdasar <i>temperature history</i> dan CCT diagram logam induk.   | 5%  |
| 13 | <b>Dasar <i>Coupled Thermo – Metallurgy analysis.</i></b>                                 | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving.</i> | Mahasiswa memahami konsep iterasi dalam <i>Coupled Thermo-Metallurgy analysis.</i>   | Mahasiswa mengerti arti suatu bahasa program dalam <i>Coupled Thermo-Metallurgy analysis.</i>  | 5%  |
| 13 | <b>Dasar <i>Coupled Thermo – Mechanical analysis.</i></b>                                 | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving.</i> | Mahasiswa memahami konsep iterasi dalam <i>Coupled Thermo-Mechanical analysis.</i>   | Mahasiswa mengerti arti suatu bahasa program dalam <i>Coupled Thermo-Mechanical analysis.</i>  | 5%  |
| 14 | <b>Dasar <i>Coupled Thermo – Metallurgy - Mechanical analysis.</i></b>                    | Ceramah, diskusi dan <i>problem solving.</i> | Mahasiswa memahami konsep iterasi dalam <i>Coupled Thermo-Metallurgy-Mechanical analysis.</i>  | Mahasiswa mengerti arti suatu bahasa program dalam <i>Coupled Thermo-Metallurgy-Mechanical analysis.</i>   | 5%  |
| 15 | <b>Review Jurnal : Thermal analysis.</b>  | Melakukan review, presentasi, diskusi.       | Mahasiswa mampu mensitisis setiap langkah yang dilakukan dalam satu aplikasi model thermal proses pengelasan dalam suatu artikel jurnal.                                     | Mahasiswa dapat menentukan persamaan atur, <i>moving heat source model</i> , parameter proses pengelasan dan <i>material model</i> dalam satu jurnal yang direview                   | 10% |
| 16 | <b>Review Jurnal : Thermo-Metallurgy-Mechanical analysis.</b>                             | Melakukan review, presentasi, diskusi.       | Mahasiswa mampu mensitisis setiap langkah yang dilakukan dalam satu aplikasi <i>thermo-metallurgy-mechanical analysis</i> dari proses pengelasan dalam suatu artikel jurnal. | Mahasiswa dapat menentukan persamaan atur, <i>moving heat source model</i> , parameter proses pengelasan, <i>material model</i> serta proses iterasi dalam satu jurnal yang direview | 10% |

**Kepustakaan :**

John A. Goldak and Mehdi Akhlaghi, "*Computational Welding Mechanics*", Springer, 2005.

Sindo Kou, "*Welding Metallurgy*", second edition, John Wiley & Sons Inc., 2003.

Kenneth Easterling, "*Introduction to the Physical Metallurgy of Welding*", second edition, Butterworth-Heinemann, 1992.

ASM Handbook, "*Welding, Brazing, and Soldering*", ASM International Handbook Committee, 1993.

John Norrish, "*Advanced Welding Processes, Technologies and Process Control*", Woodhead Publishing, 2006.