

| | |
|------------------------|--|
| MATAKULIAH | : BAHAN TEKNIK LANJUT |
| KODE MATAKULIAH | : MES 313 (2 SKS TEORI + 1 SKS PRAKTIK) |
| SEMESTER | : GANJIL |
| PROGRAM STUDI | : PEND. TEKNIK MESIN |
| DOSEN PENGAMPU | : Tiwan |

I. DESKRIPSI MATAKULIAH

Matakuliah ini berbobot 3 sks (2 sks teori dan 1 sks praktik) dan bersifat wajib lulus. Isi mata kuliah teori meliputi: Klasifikasi dan karakteristik proses manufacturing bahan teknik; Teori deformasi, dislokasi dan mekanisme penguatan logam; Perlakuan panas terhadap logam; Teori perlakuan terhadap permukaan logam meliputi proses difusi dan pelapisan; Proses Manufacturing logam meliputi: Pengerolan panas; Pengerolan dingin; Forging; Ekstrusi; Pengecoran; Pelumas dan pelumasan pada proses pembentukan logam; Proses pembentukan bahan plastik, serta Metalurgi serbuk. Sedangkan materi praktikum meliputi: Perlakuan panas full annealing dan hardening; Proses perlakuan permukaan dengan difusi caburizing; Penuangan logam aluminium; serta ekstrusi plastik.

II. KOMPETENSI YANG DIKEMBANGKAN

1. Memahami karakteristik proses manufacturing bahan teknik.
2. Memahami perlakuan panas dan perlakuan permukaan pada logam.
3. Memahami proses-proses manufacturing logam.
4. Memahami pelumas dan pelumasan pada proses manufacturing logam.
5. Memahami proses pembentukan bahan plastik.
6. Memahami proses metalurgi serbuk.
7. Mempraktekkan dan menganalisa hasil perlakuan panas, perlakuan permukaan, pengecoran, dan ekstrusi.

III. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

A. Aspek Kognitif dan Kecakapan Berpikir

1. Mampu menjelaskan karakteristik proses manufacturing bahan teknik.
2. Mampu menjelaskan perlakuan panas dan perlakuan permukaan pada logam.
3. Mampu menjelaskan proses-proses manufacturing logam.
4. Mampu menjelaskan pelumas dan pelumasan pada proses manufacturing logam.
5. Mampu menjelaskan proses pembentukan bahan plastik.
6. Mampu menjelaskan metalurgi serbuk.

B. Aspek Psikomotor

1. Mampu melakukan dan menganalisa perlakuan panas, perlakuan permukaan, pengecoran, dan ekstrusi.

C. Aspek Affektif, Kecakapan Sosial dan Personal

1. Mhs dapat bekerja secara mandiri.
2. Mhs menghargai waktu dan mampu mengatur kegiatan secara mandiri.
3. Mhs memiliki ketrampilan menjelaskan suatu gagasan secara runtut dan sistematis
4. Mhs mampu bekerjasama dalam tim.
5. Mhs memiliki tanggungjawab pada tugas-tugas belajarnya.

IV. SUMBER BACAAN

1. Budinski, G., dan Budinski, K., 1999, *Engineering Materials-properties and selection*, 6th edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA.

2. Djaprie., S., 1995, *Teknologi Mekanik Jilid 1*, edisi ketujuh, Erlangga, Jakarta.
3. Djaprie., S., 1995, *Teknologi Mekanik Jilid 2*, edisi ketujuh, Erlangga, Jakarta.
4. Dieter, G., terjemahan oleh Sriati Djaprie, 1987, *Metalurgi Mekanik*, Jilid 1, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta.
5. Kalpakjian., S., 1985, *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, Adison-Wesley Publishing Company, USA.
6. Krauss, G., 1995, *Principles of Heat Treatment of Steel*, American Society for Metals, Ohio, USA.
7. Rajan, T.V., Sharma, C.P., dan Sharma, A., 1997, *Heat Treatment–Principles and Techniques*, revised edition, Prentice Hall of India, New Delhi, India.
8. Surdia, T., dan Saito, S., 1995, *Pengetahuan Bahan Teknik*, cetakan ke-4, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.
9. Surdia, T., dan Chijiwa, K., 1976, *Teknik Pengecoran Logam*, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.
10. Modul pembelajaran "Praktikum Bahan Teknik 2" oleh Tim Bahan Teknik Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.

V. PENILAIAN

Penilaian terdiri dari dua komponen, yaitu:

- Penilaian Teori
- Penilaian Praktik

A. Penilaian Teori

Butir-butir penilaian teori terdiri dari:

- Tugas Mandiri
- Partisipasi dan Kehadiran Kuliah
- Ujian Mid Semester
- Ujian Akhir Semester

1. Tugas Mandiri

Mengerjakan soal-soal tentang konsep dan analisis permasalahan pada proses pembentukan bahan. Skor: 15 maksimum.

2. Partisipasi dan Kehadiran Kuliah

Kehadiran dan partisipasi dalam kuliah merupakan parameter penting mahasiswa dalam rangka meraih kompetensi yang diharapkan. Skor: 10 maksimum

3. Ujian Mid Semester

Ujian mid semester dilaksanakan di pertengahan perkuliahan bertujuan untuk memantau perkembangan belajar mahasiswa. Skor: 30 maksimum

4. Ujian Akhir Semester

Ujian akhir semester dilaksanakan di akhir perkuliahan untuk mengetahui tingkat pencapaian kompetensi mahasiswa. Skor: 45 maksimum

Tabel Ringkasan Bobot Penilaian Teori

| No | Jenis Tagihan | Skor Maksimum |
|--------|----------------------------------|---------------|
| 1 | Tugas mandiri | 15 |
| 2 | Kehadiran dan Partisipasi Kuliah | 10 |
| 3 | Ujian Mid Semester | 30 |
| 4 | Ujian Akhir Semester | 45 |
| Jumlah | | 100 |

B. Penilaian Praktikum

Butir-butir penilaian teori terdiri dari:

- Tugas Kelompok
- Partisipasi dan Kehadiran Kuliah

- Tugas Mandiri
- Ujian Responsi

1. Tugas Kelompok

Mengerjakan praktikum bahan teknik 2 mulai dari pembuatan benda uji, proses perlakuan, pengamatan dan pengujian, serta analisisnya. Skor maksimum: 10

2. Partisipasi dan Kehadiran Praktikum

Kehadiran dan partisipasi dalam praktikum merupakan parameter penting mahasiswa dalam rangka meraih kompetensi yang diharapkan. Skor: 10 maksimum

3. Tugas Mandiri

Membuat laporan praktikum secara mandiri berdasar hasil pengujian dan analisis praktikum. Skor maksimum: 40

4. Ujian Responsi

Dilaksanakan di akhir praktikum untuk mengukur pencapaian kompetensi mahasiswa. Skor maksimum: 40

Tabel Ringkasan Bobot Penilaian Praktikum

| No | Jenis Tagihan | Skor Maksimum |
|--------|----------------------------------|---------------|
| 1 | Tugas Kelompok | 10 |
| 2 | Kehadiran dan Partisipasi Kuliah | 10 |
| 3 | Tugas mandiri | 40 |
| 4 | Ujian Responsi | 40 |
| Jumlah | | 100 |

C. Penilaian Akhir

Nilai akhir matakuliah ini ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{2 \times \text{Nilai Teori} + 1 \times \text{Nilai Praktikum}}{3}$$

Untuk dinyatakan menguasai kompetensi mahasiswa harus mampu mengumpulkan minimal 56 poin (C). Poin tersebut dinyatakan dalam angka dan huruf sebagai berikut:

Tabel Penguasaan Kompetensi

| No | Nilai | Syarat |
|----|-------|--|
| 1 | A | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 86 point |
| 2 | A- | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 80 point |
| 3 | B + | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 75 point |
| 4 | B | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 71 point |
| 5 | B- | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 66 point |
| 6 | C + | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 64 point |
| 7 | C | sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 56 point |

VI. KEGIATAN PERKULIAHAN TEORI

| Minggu ke- | Kompetensi Dasar | Materi Dasar | Strategi Perkuliahan | Sumber Bahan |
|------------|--|--|----------------------|--------------|
| 1 | Memahami karakteristik proses manufacturing bahan teknik | Klasifikasi dan Karakteristik proses manufacturing bahan teknik | Ceramah, Tanya Jawab | 2, 6, dan 7 |
| 2 | Memahami proses perlakuan panas pada logam | <ul style="list-style-type: none"> • Proses Hardening • Proses Normalizing • Proses Annealing • Proses Speredizing | Ceramah, Tanya Jawab | 2, 6, dan 7 |

| Minggu ke- | Kompetensi Dasar | Materi Dasar | Strategi Perkuliahan | Sumber Bahan |
|------------|---|---|--|--------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Proses Martemper • Proses Austemper | | |
| 3 | Memahami teori deformasi, dislokasi dan mekanisme penguatan logam | <ul style="list-style-type: none"> • Konsep geometri kristal logam • Deformasi karena slip dan deformasi kristal • Dislokasi dalam kristal FCC • Dislokasi dalam kristal BCC • Grain refinement, Penguatan larutan padat, Precipitation hardening, dan pengerasan regang | Ceramah, Tanya Jawab | 1 dan 4 |
| 4 – 5 | Memahami proses perlakuan permukaan pada logam | <ul style="list-style-type: none"> • Proses Carburizing • Proses Carbonitriding • Proses Chromising • Proses Cyaniding • Sputtering • Ion Implantation • Termal Spraying • Flame hardening | Ceramah, Tanya Jawab | 1, 6, dan 7 |
| 6 – 7 | Memahami teknik-teknik pengerolan logam | <ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi proses pengerolan • Pengerolan panas • Pengerolan dingin • Shape rolling • Mesin-mesin rol | Ceramah, Tanya Jawab, Pemutaran video klip pengerolan panas di PT Krakatau Steel | 2 dan 5 |
| 8 | UJIAN TENGAH SEMESTER | | | |
| 9 | Memahami Proses Forging (Penempaan) | <ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi proses forging • Peralatan pada proses forging • Open-die forging • Closed-die forging • Faktor-faktor yang mempengaruhi proses forging • Cacat pada proses forging | Ceramah, Tanya Jawab | 2 dan 6 |
| 10 | Memahami proses Ekstrusi | <ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi proses ekstrusi • Peralatan pada proses ekstrusi • Ekstrusi panas • Deformasi, perluasan dan cacat pada proses ekstrusi • Ekstrusi dingin, hidrostatik, tabung • Analisis proses ekstrusi • Pembuatan pipa dan tabung tanpa sambungan | Ceramah, Tanya Jawab | 2 dan 6 |
| 11 | Memahami faktor-faktor yang mempengaruhi struktur logam akibat proses pembentukan | <ul style="list-style-type: none"> • Mekanika pengerjaan logam • Suhu pada pengerjaan logam • Struktur metalurgi • Geometri daerah-daerah deformasi • Kemampu bentuk • Tegangan sisa | Ceramah, Tanya Jawab | 1, 5, dan 8 |
| 12 | Pelumas dan Pelumasan pada proses pembentukan logam | <ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi pelumas • Pelumas alam • Pelumas sintetik • Pelumas cair • Pelumas semi padat • Pelumas padat • Mekanisme pelumasan | Ceramah, Tanya Jawab | 5 |
| 13 | Memahami proses pengecoran logam | <ul style="list-style-type: none"> • Penelaahan dasar mengenai pengecoran logam • Rencana pengecoran | Ceramah, Tanya Jawab | 5 dan 9 |

| Minggu ke- | Kompetensi Dasar | Materi Dasar | Strategi Perkuliahan | Sumber Bahan |
|------------|---|---|----------------------|--------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Pola • Cetakan • Peleburan dan penuangan • Pemeriksaan hasil pengecoran • Cara-cara pengecoran khusus | | |
| 14 | Memahami pembentukan komponen dengan metalurgi serbuk | <ul style="list-style-type: none"> • Pengantar mengenai bahan keramik • Macam-macam serbuk • Pembuatan serbuk • Pencampuran serbuk • Teknik powder compacting • Proses sintering • Mekanisme penguatan bahan pada metalurgi serbuk | Ceramah, Tanya Jawab | 5 |
| 15 | Memahami proses pembentukan bahan plastik | <ul style="list-style-type: none"> • Extrusion • Injection molding • Compression molding • Rotational molding • Transfer molding • Proses plastik yang diperkuat | Ceramah, Tanya Jawab | 2 dan 5 |
| 16 | UJIAN AKHIR SEMESTER | | | |

VII. KEGIATAN PRAKTIKUM

| Minggu ke- | Kompetensi Dasar | Kegiatan Praktikum | Strategi Praktikum | Sumber Bahan |
|------------|---|--|---|-----------------|
| 1 | | <ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan kegiatan praktikum • Pembagian kelompok | Ceramah, Tanya Jawab | |
| 2 | Mampu melakukan perlakuan panas hardening dan annealing | <ul style="list-style-type: none"> • Preparasi empat buah benda uji untuk perlakuan panas, meliputi: Pemotongan, penggrindaan, dan pengamplasan secara bertingkat dari amplas kasar sampai halus | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 3 | Mampu melakukan perlakuan panas hardening dan annealing | <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan struktur mikro dan pengujian kekerasan benda uji sebelum perlakuan panas • Menyiapkan benda uji untuk proses perlakuan panas | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 4 | Mampu melakukan perlakuan panas hardening dan annealing | Pemanasan benda uji diikuti dengan pendinginan pada media: udara terbuka, air, oli, dan pelunakan dalam dapur pemanas | Kegiatan dilakukan oleh kelas secara bersamaan | Modul Praktikum |
| 5 | Mampu melakukan perlakuan panas hardening dan annealing | <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan struktur mikro dan pengujian kekerasan benda uji setelah perlakuan panas • Diskusi untuk menganalisis hasil praktikum • Pembuatan laporan | <ul style="list-style-type: none"> • Pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok • Diskusi kelompok • Penyusunan laporan secara mandiri | Modul Praktikum |
| 6 | Mampu melakukan perlakuan permukaan carburizing | <ul style="list-style-type: none"> • Preparasi benda uji (pemotongan, penggrindaan dan pengamplasan) • Preparasi media carburizing: penghancuran dan pengayakan arang tempurung kelapa | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 7 | Mampu melakukan perlakuan permukaan carburizing | <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan struktur mikro dan uji kekerasan permukaan sebelum proses | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing- | Modul Praktikum |

| Minggu ke- | Kompetensi Dasar | Kegiatan Praktikum | Strategi Praktikum | Sumber Bahan |
|------------|---|--|--|-----------------|
| | | karburising • Pemasukan benda uji pada lingkungan serbuk arang tempurung kelapa dalam kotak karburising | masing kelompok | |
| 8 | Mampu melakukan perlakuan permukaan carburizing | • Proses karburising menggunakan dapur pemanas | Kegiatan dilakukan oleh kelas secara bersamaan | Modul Praktikum |
| 9 | Mampu melakukan perlakuan permukaan carburizing | • Pengamatan struktur mikro dan pengujian kekerasan benda uji setelah proses karburising | • Pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 10 | Mampu melakukan perlakuan permukaan carburizing | • Diskusi untuk menganalisis hasil praktikum • Pembuatan laporan | • Diskusi kelompok • Penyusunan laporan secara mandiri | |
| 11 | Mampu melakukan proses pengecoran logam | • Merencanakan proses pengecoran • Pemilihan pola • Mempersiapkan rangka cetak • Membuat cetakan dengan bahan dasar pasir | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 12 | Mampu melakukan proses pengecoran logam | • Mencairkan logam aluminium • Menuangkan logam aluminium ke dalam cetakan • Pembongkaran cetakan • Pembersihan hasil cetakan | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 13 | Mampu melakukan proses pengecoran logam | • Pengamatan hasil pengecoran • Diskusi kelompok untuk menganalisis hasil • Membuat laporan hasil praktikum | • Diskusi kelompok • Penyusunan laporan secara mandiri | Modul Praktikum |
| 14 | Mampu melakukan proses ekstrusi bahan plastik | • Menyiapkan biji plastik • Menimbang biji plastik sesuai kebutuhan • Melakukan proses ekstrusi bahan plastik | Kerja kelompok dengan pembagian tugas ditentukan oleh masing-masing kelompok | Modul Praktikum |
| 15 | Mampu melakukan proses ekstrusi bahan plastik | • Pengamatan hasil ekstrusi • Diskusi kelompok untuk menganalisis hasil • Membuat laporan hasil praktikum | • Diskusi kelompok • Penyusunan laporan secara mandiri | Modul Praktikum |
| 16 | Ujian Responsi | | | |

Revised by : Tiwan