



# **BUKU PANDUAN**

# **LABORATORIUM**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**  
**2023**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan pimpinanNya sehingga Buku Panduan Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIMA dapat dirampungan dan diselesaikan.

Buku Panduan Laboratorium ini dibuat agar mahasiswa, dosen, laboran dan pegawai administrasi dapat mengetahui prosedur pelaksanaan praktikum di Laboratorium, selain itu sebagai salah satu penyamaan persepsi agar memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan proses belajar mengajar di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado.

Dengan adanya buku panduan ini memudahkan kita dalam prosedur pelaksanaan praktikum dan diharapkan dapat lebih memantapkan penyelenggaraan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan kegiatan lainnya di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado.

## DAFTAR ISI

Tim Penyusun

Kata Pengantar

Daftar isi

**BAB I            PENDAHULUAN**

- A. Latar Belakang
- B. Visi Misi dan Tujuan

**BAB II           LABORATORIUM**

- A. Pengertian Laboratorium
- B. Jenis Laboratorium
- C. Fungsi laboratorium
- D. Deskripsi Tugas Di Laboratorium

**BAB III          TATA TERTIB DAN PETUNJUK UMUM PRAKTIKUM**

- A. Umum
- B. Pengetahuan Pokok Praktikum

**BAB IV          PELAKSANAAN PRAKTIKUM**

- A. Mekanisme Pengusulan Praktek Di Laboratorium/Workshop
- B. Prosedur Pelaksanaan Prektikum di Laboratorium
- C. Praktikum
- D. Pedoman Penilaian
- E. Format laporan
- F. Format Peminjaman Alat

**BAB V           INVENTARIS LABORATORIUM**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Fasilitas pendidikan merupakan sarana yang harus dimiliki oleh setiap penyelenggara pendidikan. Fasilitas pendidikan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar dan harus merupakan bagian dari kurikulum. Keberadaan fasilitas sangat penting dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan efektifitas pembelajaran. Oleh karena itu, fasilitas harus dirancang dan didesain sesuai dengan jenis dan tujuan pendidikan yang telah ditentukan. Fasilitas Pendidikan dibangun agar pendidikan berjalan dengan baik dapat memenuhi tuntutan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi.

Semakin meningkatnya kebutuhan tenaga kerja yang memiliki kompetensi sesuai bidang masing-masing, maka pendidikan harus dapat mengantisipasi kondisi tersebut. Salah satu cara dalam meningkatkan pengetahuan dan kompetensi adalah dengan membangun fasilitas pendidikan yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Salah satu fasilitas pendidikan yang harus dibangun adalah workshop atau laboratorium. Diharapkan laboratorium yang tersedia merupakan tempat latihan yang memiliki kesamaan operasional dan peralatan dengan yang ada digunakan didalam tempat kerjanya kelak. Mengingat laboratorium sangat penting bagi keberhasilan proses belajar mengajar, maka fasilitas ini harus dikelola dengan baik.

Fakultas Teknik UNIMA sebagai lembaga penghasil tenaga pendidik diharapkan mempunyai laboratorium yang memadai. Walaupun untuk membangun sebuah laboratorium yang ideal belumlah dapat diharapkan. Dan untuk membangun laboratorium, maka diperlukan perencanaan pengembangan yang baik dan terpadu.

Laboratorium merupakan perangkat kelengkapan akademik dalam menunjang kegiatan proses belajar mengajar. Selain itu laboratorium juga merupakan tempat melakukan aktifitas praktikum untuk mengaplikasikan teori ke dalam praktek. Laboratorium adalah sarana, prasarana dan mekanisme kerja yang menunjang secara unik satu atau lebih darma perguruan tinggi melalui pengalaman langsung dalam membentuk keterampilan, pemahaman, dan wawasan dalam pendidikan dan pengajaran serta dalam pengembangan ilmu dan teknologi dan pengabdian pada masyarakat. Sedangkan workshop atau bengkel adalah tempat dilaksanakannya aktifitas proses belajar mengajar yang berkaitan dengan pembuatan dan perbaikan perkakas dan alat.

Dari uraian di atas mengandung makna bahwa laboratorium merupakan tempat proses belajar mengajar yang berupa kegiatan praktek dilaksanakan. Kegiatan praktek di laboratorium dapat berupa pengukuran, pengamatan, pengujian bahan, dan eksperimen, sedangkan workshop dapat lebih berorientasi pada pelayanan. Laboratorium dan workshop yang baik adalah terdapatnya sejumlah perkakas dan alat yang memadai, jenisnya lengkap dan kualitasnya

memenuhi syarat, serta dikelola dengan manajemen yang baik agar benar-benar dapat menunjang keberhasilan proses belajar-mengajar.

Fungsi utama laboratorium dan workshop adalah memberikan pengetahuan dasar, menerapkan dan menghasilkan konsep, pengujian, produksi, pemeliharaan dan revice. Fungsi-fungsi lain dari sebuah laboratorium dan workshop ditentukan oleh jenis laboratorium dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Fungsi laboratorium teknik adalah untuk mendapatkan tiga keterampilan yaitu keterampilan kognitif, afektif dan psikomotorik.

## **B. SASARAN DAN TUJUAN**

### **a. Sasaran dan Tujuan**

Adapun sasaran dan tujuan yang akan dicapai, adalah untuk menghasilkan lulusan/sarjana yang:

1. Mempunyai kemampuan mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologi kepada anak didik;
2. Mempunyai kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis suatu permasalahan yang berhubungan dengan teknologi dan kependidikan teknologi;
3. Mempunyai kemampuan untuk belajar ke jenjang atau strata yang lebih tinggi;
4. Mempunyai sikap profesional, etika, dan tanggung jawab sosial dalam mensikapi perkembangan teknologi;
5. Mempunyai wawasan nasional dan global;
6. Memiliki jiwa wiraswasta serta sikap mandiri paripurna;
7. Mampu dan terampil dalam bersaing memperebutkan pasar kerja

## **BAB II**

### **LABORATORIUM**

#### **A. Pengertian laboratorium**

Menurut Direktorat Pendidikan menengah Umum (1995;7), laboratorium adalah tempat melakukan percobaan dan penyidikan. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun. Dalam pengertian yang terbatas laboratorium ialah suatu ruangan yang tertutup tempat melakukan percobaan dan penyidikan. Selain itu, menurut WWidyawati (2005;1) Laboratorium adalah suatu ruangan tempat melakukan kegiatan praktek atau penelitian yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat laboratorium serta adanya infrastruktur laboratorium yang lengkap. Kemudian menurut Wirjosoemarto dkk (2004:40) pada konteks proses belajar mengajar sains di sekolah-sekolah seringkali istilah laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu suatu ruangan yang di dalamnya terdapat sejumlah alat-alat dan bahan praktikum.

#### **B. Jenis Laboratorium**

Jenis laboratorium dapat bermacam-macam jenisnya. Jenis laboratorium disesuaikan dengan jurusan dan mata kuliah yang membutuhkan laboratorium.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado mempunyai Laboratorium/Workshop sebagai berikut :

1. Laboratorium Pneumatik dan Hidrolik
2. Laboratorium CNC
3. Laboratorium Automasi dan Robotik
4. Workshop Fakultas Teknik
5. Laboratorium Konversi Energi
6. Laboratorium Pengukuran
7. Laboratorium Pengecoran
8. Laboratorium Desain
9. Laboratorium Bahan bakar dan Teknologi Pembakaran
10. Laboratorium Material

#### **C. Fungsi Laboratorium**

Fungsi laboratorium adalah sebagai tempat untuk menguatkan/memberi kepastian keterangan (informasi) menentukan hubungan sebab akibat (kausalitas), membuktikan benar tidaknya faktor-faktor atau fenomena-fenomena tertentu, membuat hukum atau dalil dari suatu fenomena apabila sudah dibuktikan kebenarannya, mempraktekan sesuatu

yang diketahui, mengembangkan keterampilan, memberikan latihan, menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan problem dan untuk melaksanakan penelitian perorangan (individual research)

Fungsi Laboratorium, Studio dan Bengkel adalah untuk menunjang kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu; bidang pendidikan, bidang penelitian dan pengabdian masyarakat, bagi mahasiswa maupun dosen.

- a. Fungsi utama Laboratorium adalah untuk menunjang kegiatan pendidikan yang meliputi; praktikum, pengerjaan tugas mata kuliah dan skripsi.
- b. Fungsi utama Studio adalah untuk menunjang kegiatan pendidikan yang meliputi; praktikum pemrograman, pengerjaan tugas menggambar teknik dan menggambar mesin, tugas perancangan & rekayasa sistem, tugas mata kuliah dan skripsi maupun kerja sama dalam perancangan dan rekayasa sistem dengan pihak lain.
- c. Fungsi utama Bengkel adalah untuk menunjang dan menampung kegiatan pendidikan yang meliputi; pengerjaan tugas dalam rangka merealisasikan hasil kreatifitas dan inovasi yang berkaitan dengan mata kuliah.

#### **D. Deskripsi Tugas Di Laboratorium**

Semua penyelenggara aktifitas di laboratorium dilakukan oleh teknisi laboratorium dan dosen pembimbing, masing-masing mempunyai tugas dan peranan masing-masing. Semua kegiatan yang dilakukan oleh teknisi dan dosen diorganisasi oleh seorang kepala laboratorium. Dengan demikian masing-masing mempunyai tugas dan tanggung jawab sendiri-sendiri, tugas dan tanggung jawab tersebut secara eksplisit disebutkan dalam job deskripsi sebagai berikut :

- I. Job deskripsi Kepala Laboratorium :
  1. Merencanakan dan mengadakan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum sesuai usulan dari penanggung jawab laboratorium bersama dengan pimpinan jurusan
  2. Merencanakan dan mengadakan alat dan bahan untuk kegiatan penelitian dan pengabdian pada masyarakat sesuai usulan dari penanggung jawab laboratorium, laboran dan teknisi
  3. Mengatur dan melaporkan administrasi keuangan penggunaan dana dan sumber dana dari masyarakat dan pengguna
  4. Memfasilitasi laboratorium untuk kelancaran kegiatan praktikum, penelitian, pemeliharaan dan pengembangan laboratorium
  5. Menginventarisasi alat dan bahan di laboratorium
  6. Melaksanakan perbaikan dan pemeliharaan fasilitas dan alat di laboratorium
  7. Mengembangkan tim layanan masyarakat untuk kemajuan laboratorium dan kesejahteraan staf laboratorium
  8. Mewakili Pimpinan Jurusan bila berhalangan dalam tugas yang menyangkut pengembangan fasilitas laboratorium

9. Memfasilitasi pengembangan kerjasama dengan pihak luar untuk pemanfaatan dan peningkatan fasilitas laboratorium

## II. Job Diskripsi Dosen Praktikum

1. Memban penanggungjawab laboratorium dalam merencanakan kebutuhan bahan dan alat, serta kegiatan praktiukum
2. Merencanakan dan mengatur pelaksanaan praktikum secara teratur
3. Melakukan pretes praktikum bersama asisten
4. Memantau dan mengevaluasi kegiatan praktikum
5. Melaksanakan kegiatan responsi praktikum
6. Memantau kerja asisten laboratorium

## III. Job Deskripsi Teknisi/Laboran

1. Membantu kerja penanggungjawab laboratorium secara teknis
2. Mendata kebutuhan bahan dan lata untuk kegiatan praktikum dan penelitian
3. Mengusulkan kebutuhan bahan dan alat untuk kegiatan parktikum dan penelitian kepada penanggungjawab laboratorium
4. Membantu dosen praktikum dalam menyiapkan pelaksanaan kegaiitan praktikum
5. Membantu dosen praktikum dalam pelaksanaan praktikum mahasiswa
6. Mendata dan mengatur penggunaan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum dan penelitian
7. Menjaga kebersihan dan kemanan laboratorium yang menjadi tanggungjawabnya
8. Melaporkan kebutuhan bahan dan alat praktikum dan penelitian kepada penanggungjawab laboratorium
9. Melaporkan kondisi laboratorium kepada penanggungjawab laboratorium
10. Menginventarisasi alat dan bahan di laboratorium dan melaporkan kepada penanggungjawab laboratorium

### **BAB III**

## **TATA TERTIB DAN PETUNJUK UMUM PRAKTIKUM**

Beberapa peraturan dan petunjuk yang tercantum dibawah ini harus dibaca dengan seksama dan ditaati oleh setiap pratikan, demi kelancaran dan ketertiban dalam laboratorium. Praktikan yang tidak mentaati peraturan dan petunjuk di bawah ini dapat dikenakan sanksi tidak lulus praktikum.

#### **A. Umum**

Bagi setiap praktikum disediakan Penuntun Praktikum. Apabila saat praktikum tiba, masuklah ke ruang laboratorium. Tanda tangani daftar hadir dan segera menuju ke tempat kerja (meja masing-masing). Simpan tas dan kenakan jas lab. Bergegaslah untuk mendengarkan penjelasan Pemimpin Praktikum, sambil membawa buku Penuntun Praktikum dan Buku Catatan. Setelah itu kembalilah ke tempat kerja, periksalah dan tanda tangani daftar investaris alat. Hasil pengamatan segera di catat dalam buku catatan. Data yang lain dapat ditanyakan kepada Asisten atau Pimpinan Praktikum.

Aspek yang dinilai dari pelaksanaan praktikum, antara lain kesiapan, keterampilan, jawaban atas pertanyaan/diskusi yang diberikan oleh asisten, kerapihan, dan pengaturan tempat kerja, kemampuan bekerja sendiri, kebenaran pencatatan data, ketaatan pada instruktur atau peraturan, penguasaan materi praktikum dan kemauan kerja.

Setelah selesai bekerja, kembalikan semua peralatan yang di pinjam pada Petugas Lab. Jangan tinggalkan lab sebelum membubuhkan tanda tangan pada daftar investaris anda.

Untuk percobaan tertentu (ditentukan oleh Pimpinan Praktikum), diminta dibuatkan laporan. Serahkan laporan pada saat percobaan selesai kepada asisten Pratikum anda. Selain bekerja secara individual, praktikan juga dilatih bekerja kelompok. Dalam keadaan seperti ini, tanggung jawab, hak dan segala hal, milik segenap individu dalam kelompok.

Cukup besar biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasionalan lab ini. Banyak pula waktu yang dicurahkan untuk kegiatan dalam laboratorium ini. Segala upaya dan kesungguhan harus dilakukan. Bacalah secara seksama butir-butir berikut ini. Pengulangan informasi harus ditafsirkan sebagai hal yang luar biasa pentingnya.

#### **1. Kebersihan Tempat Kerja**

Untuk setiap kelompok praktikan disediakan meja dan tempat model rangkaian tertentu yang akan terus digunakan selama melakukan percobaan.

Perpindahan ke tempat lain hanya diperkenankan dengan persetujuan pimpinan praktikum. Selama bekerja haruslah di jaga supaya meja dan tempat model rangkaian tempat bekerja tidak kotor, basah atau penuh dengan barang-barang yang tidak perlu. Janganlah sekali-kali meninggalkan meja dan tempat model rangkaian yang kotor. Biasakan juga untuk memeriksa apakah kran udara dan kran oil telah tertutup. Kayu api, cabikan kertas, harus dibuang ditempat sampah (cowet). sebaliknya, cowet bukan tempat cairan. Lantai bukanlah tempat sampah.

## **2. Ketertiban**

Di dalam labortorium, mahasiswa di larang merokok, mengenakan topi, memakai sandal. Pada waktu praktikum semua mahasiswa diharuskan mengenakan jas/baju praktek yang sudah disetujui pimpinan Laboratorium.

## **3. Absensi**

Jika sakit atau hal lain, mahasiswa tidak dapat datang pada suatu percobaan, maka hendaknya hal tersebut dilaporkan secepat mungkin kepada Pimpinan Praktikum, dengan membawah surat-surat yang perlu (surat dokter dan sebagainya). Absen tanpa alasan yang sah dapat menyukarkan mahasiswa sendiri. Tidak ada praktikum susulan bagi mahasiswa yang berhalangan sakit atau sebab lain kecuali mendapat persetujuan Pimpinan Pratikum.

## **4. Keamanan**

Pada permulaan praktikum dan secara berangsur-angsur oleh pimpinan praktikum akan memberi penjelasan tentang tindakan-tindakan yang membahayakan dan harus dihindari, serta cara yang harus ditaati oleh para praktikan. Harap petunjuk-petunjuk ini dapat diperhatikan dan sebaiknya di catat.

## **5. Beberapa Teknik Pengerjaan**

Beberapa teknik pengerjaan dalam laboratorium, akan diterangkan pada praktikan secara lisan, maupun dengan peragaan yang dilakukan oleh asisten. Petunjuk-petunjuk ini juga harus di perhatikan dan di catat.

## **6. Inventaris Alat-alat Praktikum**

Tiap meja/tempat rangkaian model praktikum dilengkapi dengan inventaris alat-alat yang di perlukan untuk suatu pokok tugas percobaan. Periksa kelengkapan dan keutuhan alat-alat inventaris tersebut, dicocokkan dengan daftarnya. Tanda tangan bon peminjaman sebelum mulai dengan percobaan. Kerusakan atau pemecahan alat selama bekerja harus dilaporkan kepada Asisten.

Pada akhir semester/setelah selesai, praktikan harus mengganti

peralatan yang rusak atau pecah, yang menjadi tanggung jawab praktikan. Karena itu berhati hatilah dalam bekerja. Tiap kali setelah melakukan percobaan, semua peralatan harus disimpan pada tempat yang sudah ditentukan. Jangan meninggalkan lab sebelum petugas lab menerima kembali alat-alat inventaris, dan menanda tangani bon peminjam atau pengambilan barang inventaris. Pada akhir semester/setelah selesai, setelah praktikum selesai, praktikan harus menyelesaikan penggantian alat-alat yang rusak/pecah, untuk mendapatkan bon bebas pinjam alat. Hal ini menentukan nilai akhir kuliah dan praktikum.

## **7. Penuntun dan Catatan Praktikum**

Setiap praktikan harus menyediakan satu buku ukuran kwarto, untuk catatan praktikum. Sebelum menggunakan buku catatan tersebut, semua halaman harus diberi nomor.

Tugas-tugas praktikum harus dipelajari dengan seksama. Perlu sekali dipelajari teori teori yang merupakan dasar dari percobaan yang akan dilakukan, yang dapat diperoleh dari bahan kuliah atau buku-buku bacaan. Juga sangat penting adalah persiapan dalam buku catatan laboratorium yang membuat rencana tahap-tahap kerja, pengamatan, pengukuran yang akan dilakukan, yang dapat dibuat berdasarkan penuntun dan bacaan lain. Tak ada gunanya, jika datang dilaboratorium tanpa persiapan kerja tersebut. Praktikan yang tidak melakukan persiapan kerja, tidak diperkenankan praktikum.

Dalam suatu pekerjaan laboratorium, catatan labortorium ini merupakan salah satu faktor yang penting. Tiap langkah atau pekerjaan yang berhasil ataupun gagal harus di catat didalamnya. Dalam pekerjaan laboratorium, tidak semua percobaan selalu berhasil. Tetapi kegagalan atau hasi negatif adalah suatu hasil pekerjaan. Disamping dasar teori dan kecekatan tangan, maka catatan laboratorium ini juga akan mendapatkan penilaian.

Sebaiknya suatu catatan laboratorium berisi :

- a). prinsip (dasar), tujuan atau cara pengerjaan percobaan secara singkat (1 atau 2 persiapan dirumah).
- b). pengamatan percobaan. Ini harus lengkap dan disusun yang rapih dan jelas.
- c). perhitungan yang perlu dan singkat.
- d). jawaban pertanyaan, jika ada dalam petunjuk percobaan atau pertimbangan-pertimbangan mahasiswa yang dianggap perlu.

Setiap saat, selama praktikum berlangsung, asisten akan langsung menilai pekerjaan praktikan. Oleh karena itu, perlu diadakan persiapan sebelum datang ke laboratorium. Seorang mahasiswa tidak diperkenankan melakukan praktikum tanpa membawa buku catatan praktikum.

## **8. Tugas Sebelum Praktikum**

Pada penuntun praktikum untuk setiap percobaan, terdapat tugas untuk praktikum, yang harus dikerjakan dan diserahkan pada asisten sebelum melakukan percobaan.

## **9. Tes Praktikum**

Sebelum atau sesudah praktikum (tergantung kepada macamnya percobaan), kepada mahasiswa akan diberikan pertanyaan-pertanyaan tertulis yang ada hubungannya dengan praktikum yang dilakukan.

## **10. Laporan**

Di laboratorium ini, mahasiswa juga akan belajar membuat laporan. Asisten akan memberi tahu percobaan mana yang harus dibuat laporannya. Laporan harus sudah dimasukkan pada waktu praktikum selesai atau informasi dari pimpinan Pratikum, kecuali ada pemberitahuan lain. Laporan harus dibuat dikertas HVS ukuran kwarto polos atau sesuai modul latihan yang diberikan, sudah dijawab pertanyaannya dan hal-hal lainnya. Dijilid dalam bentuk buku, ukuran 24 cm x 17 cm. Tanyakan pada asisten bagaimana membuat suatu laporan yang baik.

## **11. Penutup**

Sebelum berangkat dari rumah menuju laboratorium, periksa apakah saudara tidak lupa membawa:

- a) Tugas sebelum praktikum
- b) Buku catatan praktikum dilengkapi dengan persiapan
- c) Laporan
- d) Jas Praktikum
- e) Dan lain-lain, sesuai dengan instruksi petunjuk

Datanglah 15 menit sebelum waktu praktikum dimulai

Waktu praktikum : - Pagi, mulai 08.00, kecuali jumat 07.30  
- Sore, mulai 13.00

Praktikan yang terlambat datang, tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum saat itu.

## **B. Pengetahuan Pokok Praktikum**

### **1. Instruksi Laboratorium**

- Laboratorium
  - ❖ Laboratorium sebagai tempat latihan dan bekerja, menuntut kesungguhan yang tinggi.
  - ❖ Persiapan diri untuk setiap percobaan yang akan dilakukan, dengan membaca dan memahami petunjuk secara menyeluruh dan kritis

(intelligence). Penyimpangan hendaknya tidak di tutup-tutupi, melainkan dibicarakan/didiskusikan. Catatan dan perhatikan larangan-larangan.

- ❖ Bekerja sesuai dengan petunjuk. Jangan bekerja bersampangan, terlebih lagi bekerja tanpa mengikuti petunjuk.
- ❖ Pada saat mengamati suatu model rangkaian yang dirangkai, jangan hadapkan ke arah muka/badan udara atau oli secara tegak. Jangan hirup atau bau langsung udara atau oli.
- ❖ Berhati-hatilah dengan api. Pembakar yang tidak digunakan, supaya dipadamkan apinya. Setiap kebakaran (bukan pembakaran), harus segera dipadamkan. Gunakan kain yang di basahi dengan air untuk menungkup api. Alat pemadam kebakaran dilaboratorium, harus diketahui secara pasti tempatnya maupun cara menggunakannya.
- ❖ Laporkan setiap kecelakaan bagaimanapun bentuk kecilnya kecelakaan itu, kepada asisten atau Pimpinan Praktikum yang sedang bertugas.
- ❖ Hati-hati dalam mengoperasikan alat-alat yang ada.
- ❖ Ambil alat yang sesuai dengan yang diinstruksikan. Jangan ambil berlebihan.
- ❖ Alat dan tempat model rangkaian harus selalu bersih. Hindarkan jangan ada bahan berbentuk cair yang keluar, namun apabila terjadi kebocoran atau keluar dari rangkaian, supaya segera dibersihkan, jangan dibiarkan terlalu lama.
- ❖ Alat-alat yang digunakan digunakan bersama, jangan sampai dibawa ke tempat/meja sendiri, atau ke tempat lain yang bukan tempatnya.
- ❖ Pada akhir praktikum, tugas anda adalah :
  - a. memperhatikan dan membersihkan semua alat yang anda atau kelompok anda gunakan, lalu disimpan ditempat semula.
  - b. melaporkan atas kerusakan atau hilangnya alat yang menjadi tanggung jawab anda atau kelompok.
  - c. menutup semua kran udara dan oli yang dibuka, dan periksa baik-baik.
  - d. mengambil kembali dan membersihkan tempat model rangkaian kerja yang telah anda gunakan.
  - e. menghadap asisten untuk berdiskusi, melaporkan dan mendapatkan persetujuan (acc) perihal catatan praktikum.

## 2. Laporan Laboratorium

### ➤ Laboratorium

1. Semua data yang di peroleh dilaboratorium, tuliskan dalam buku catatan praktikum, baru diisi dalam lembaran kerja anda segera setelah membuat pengamatan. Jika terjadi kekeliruan, jangan dihapus, tetapi coretlah dengan garis tunggal. Pada setiap percobaan, tulislah nama, tanggal dan judul percobaan.
2. Masukkan data dan pengamatan serapih mungkin. Gunakan bentuk tabel jika memungkinkan. Tabel data yang diperlukan, sebaiknya dipersiapkan

dari rumah jika hal tersebut memungkinkan.

3. Tuliskan dan resapkan cara membuat perhitungan, bukan perhitungannya itu sendiri. Nyatakan satuan-satuan yang digunakan pada setiap pengamatan atau pengukuran. Biasanya menghitung tidak dilakukan dilaboratorium, selesaikan dirumah atau sesuai instruksi pimpinan Pratikum.
4. jawablah sejumlah pertanyaan yang timbul, dan jadikan jawaban anda sebagai bagian dari laporan laboratorium. Jawaban pertanyaan sebaiknya ringkas tetapi padat.
5. jawaban atas pertanyaan yang timbul pada bagian pendahuluan serta prosedur, jangan anda tuliskan pada laporan. Pertanyaan-pertanyaan disini biasanya justru membimbing kearah penyelidikan, menunjukkan hal-hal yang perlu dikuasai benar.

### **Keamanan Dan Keselamatan Kerja**

Bekerja di laboratorium, tidak lepas dari kemungkinan bahaya dari eksperimen dan dari berbagai jenis alat dan bahan yang digunakan. Dengan memahami berbagai aspek bahaya, menguasai teknik-teknik bekerja dilaboratorium, mempersiapkan eksperimen dengan baik, menjaga kerapihan, dan memperhatikan tata tertib laboratorium, dapat menciptakan keselamatan dan keamanan kerja.

- ❖ Gunakan Alat Pelindung yaitu jas praktikum atau jas laboratorium.
- ❖ Gunakan kacamata pelindung atau goggles. Di luar negeri, pengguna goggles diwajibkan bagi semua siswa yang bekerja di laboratorium.

## **BAB IV**

### **PELAKSANAAN PRAKTIKUM**

#### **A. Mekanisme Pengusulan Praktek Di Laboratorium/Workshop**

1. Mahasiswa mendaftarkan diri ke pimpinan jurusan atas rekomendasi/persetujuan dari dosen mata kuliah, selambat-lambatnya 2 minggu sebelum pelaksanaan praktek dimulai
2. Pimpinan Jurusan memeriksa/meneliti nama-nama mahasiswa dan mengeluarkan daftar nama-nama mahasiswa yang akan mengikuti praktek
3. Staf/laboran laboratorium membuat jadwal kelompok mahasiswa yang akan mengikuti praktek sesuai dengan tujuan praktek yang diusulkan dosen mata kuliah.
4. Jadwal praktikum disesuaikan dengan jadwal yang dikeluarkan oleh Laboratorium/Workshop dan sesuai dengan kalender akademik selama 2 minggu.
5. Selama melaksanakan praktek, kuliah/tatap muka dikelas tidak ada.

#### **B. Prosedur Pelaksanaan Praktikum Di Laboratorium**

1. Pemakaian alat akan disiapkan teknisi sesuai dengan permintaan mahasiswa praktikum dan disesuaikan pula dengan materi praktek.
2. Teknisi memeriksa kelengkapan alat sebelum melaksanakan praktek
3. Jangan menggunakan alat apabila tidak tahu cara pemakaiannya/operasionalnya, mintakan bantuan teknisi.
4. Kehilangan dan kerusakan alat menjadi tanggung jawab kelompok atau grup peserta praktek
5. Selama mengikuti pelaksanaan praktek akan dibimbing oleh tenaga laboran dan didampingi oleh dosen penanggung jawab mata kuliah
6. Alat-alat yang selesai dipakai dibersihkan dan dikembalikan pada tempat semula yang sebelumnya akan diperiksa oleh teknisi untuk memastikan kondisi peralatan tersebut seperti semula/tidak rusak

#### **C. Praktikum**

1. Persyaratan Praktikum  
Semua Mata Kuliah yang ada Praktikum yang sks-nya menyatu dengan mata kuliah, harus diprogram bersamaan dengan mata kuliahnya. Dan mata kuliah yang ada praktikumnya harus dikontrak
2. Pendaftaran Praktikum  
Pendaftaran praktikum dilakukan dalam dua tahap sebagai berikut:

- a. Tahap pertama merupakan pendaftaran bersamaan dengan pengisian Kartu Rencana Studi (KRS).
  - b. Tahap kedua merupakan pendaftaran dan penyelesaian kelengkapan administrasi, yang dilaksanakan di Laboratorium penyelenggara praktikum setelah jadual praktikum diumumkan.
3. Materi Praktikum  
Praktikum yang sks-nya menyatu dengan mata kuliah; materi praktikum dalam mata kuliah tersebut dijadwalkan pada minggu-minggu awal semester yang sedang berjalan.
  4. Beban Kegiatan Praktikum  
Beban kegiatan praktikum yang sks-nya menyatu dengan mata kuliah; diusahakan agar sesuai dan setara dengan lingkup materi yang berada dalam mata kuliahnya maupun jenis dan macam peralatan yang dipraktikkan.
  5. Nilai Hasil Evaluasi Akhir Praktikum
    - a. Nilai hasil evaluasi akhir praktikum yang sks-nya menyatu dengan mata kuliah, merupakan salah satu diantara beberapa komponen dari nilai hasil evaluasi akhir mata kuliahnya. Penentuan nilai hasil evaluasi akhir praktikum dilakukan oleh Dosen penanggung jawab dan laboran dalam format daftar nilai dan dibuat sebanyak tiga eksemplar dengan rincian :
      - Satu eksemplar diserahkan kepada Dosen Pengasuh mata kuliah yang bersangkutan.
      - Satu eksemplar diserahkan ke Jurusan sebagai arsip di Jurusan.
      - Satu eksemplar dipertinggal sebagai arsip di Laboratorium.
    - b. Nilai hasil evaluasi akhir praktikum yang sks-nya menyatu dengan mata kuliah, dinyatakan dalam nilai angka lulus praktikum antara ( 4,3,2,1 )
    - c. Penyerahan daftar nilai praktikum dilakukan bersamaan penyerahan berkas laporan praktikum, dalam waktu paling lambat satu minggu setelah pelaksanaan praktikum
  6. Laporan Praktikum  
Untuk mengevaluasi keberhasilan praktikum akan dilaksanakan tes pendahuluan dan pembuatan laporan bagi mahasiswa. Laporan praktikum harus disetujui oleh Asisten / Dosen Pembimbing praktikum, teknisi/laboran dan diketahui oleh Kepala Laboratorium. Laporan praktikum dibuat sebanyak 3 eksemplar, masing-masing untuk laboratorium, dosen, dan mahasiswa

#### **D. Pedoman Penilaian**

##### **1. Menilai Komponen**

Komponen yang dinilai ada tiga yaitu : 1. Metode 2. Keterampilan dan 3 Waktu. Masing-masing komponen ini mempunyai nilai maksimum yaitu: 10, 75 dan 15

##### **a. Metode**

Komponen ini mempunyai 4 faktor penilaian yang masing-masing bernilai : 4 untuk langkah kerja

- 2 untuk sikap kerja
- 2 untuk penggunaan alat
- 2 untuk keselamatan kerja

(1) Langkah kerja :

Kita menilai langkah kerja yang dilakukan mahasiswa di waktu mengerjakan pekerjaannya, apakah teratur sesuai dengan ketentuan yang semestinya.

(2) Sikap Kerja :

Dalam hal ini kita menilai sikap mereka selagi mbekerja, apakah tekun, penuh semangat, malas, sambil bermain-main, sering keluar ruangan dan lain-lain.

(3) Penggunaan alat :

Kita menilai dari segi antara lain :

- Penyimpanan alat selagi praktek benar atau tidak
- Pemeliharaan alat (dibersihkan sesudah dipakai)
- Penggunaan alat sesuai dengan fungsinya

(4) Keselamatan Kerja :

Keselamatan kerja meliputi :

- Keamanan kerja, tidak terjadi luka pada diri sendiri atau orang lain
- Rusak tidaknya alat atau mesin yang dipakai
- Gagal tidaknya benda kerja yang dikerjakan

b. Hasil Keterampilan

Pada komponen ini kita menilai ukuran-ukuran dan mutu benda kerja mahasiswa serta kualitas atau kehalusan dan finishing.

c. Waktu

Komponen ini mempunyai nilai 15. Bagi mahasiswa yang dapat menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan waktu standard, atau lebih cepat dari waktu standard, diberi nilai 15 (maksimal). Sebaliknya, bila lambat dari waktu standard, dinilai 0 (nol). Waktu standard tersebut sudah diperhitungkan cukup longgar, sehingga para mahasiswa merasa tidak didesak waktu, bila benar-benar mahasiswa tersebut bekerja dengan cara dan sikap yang baik.

2. Nilai Akhir

Bila semua komponen sudah diisi, hasilnya di jumlahkan dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\frac{\text{Metode} + \text{Hasil Keterampilan} + \text{Waktu}}{\text{Waktu Standard}} = \text{Nilai Akhir}$$

3. Lembar Penilaian

Lembaran penilaian sebagai berikut :



## LEMBAR PENILAIAN

|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|----------------|
| JURUSAN<br>PENDIDIKAN<br>TEKNIK MESIN | MATA KULIAH/SKS             | TOPIK                  | JUDUL                      |                                 |                                |                   | DOSEN                      |                   |                  |                          |                |
| Nama Mahasiswa                        | Komponen penilaian          |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          | Total<br>Bobot |
|                                       | Metode                      |                        |                            |                                 | Hasil Keterampilan<br>(Max.75) | Waktu             |                            |                   | Waktu<br>Standar | Waktu<br>Yang<br>Dicapai |                |
|                                       | Langkah<br>kerja<br>(Max.4) | Sikap Kerja<br>(Max.2) | Penggunaan<br>Alat (Max.2) | Keselamatan<br>kerja<br>(Max.2) |                                | Tepat<br>(Max.15) | Lebih<br>Cepat<br>(Max.15) | Lambat<br>(Max.0) |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |
|                                       |                             |                        |                            |                                 |                                |                   |                            |                   |                  |                          |                |

Tondano, 20

Teknisi/Laboran :

---



---

Dosen Mata Kuliah :

---



---

## E. Format Laporan



### LAPORAN PRAKTIKUM/PRAKTEK

.....

Oleh :

.....

Nim :

Universitas Negeri Manado  
Fakultas Teknik  
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
Tahun ....

Lembar Pengesahan

LAPORAN PRAKTIKUM/PRAKTEK

.....  
Oleh :

.....  
Nim :

Dosen Mata Kuliah :

Tanda Tangan

Tehnisi/Laboran

Mengetahui :  
Kepala Lab PTM,

A. Pokok Bahasan

.....  
..... dst.....

B. Tujuan

.....  
..... dst.....

C. Teori

.....  
..... dst.....

D. Alat dan Bahan

.....  
..... dst.....

E. Prosedur Kerja

.....  
..... dst.....

F. Kesimpulan

.....  
..... dst.....

## Daftar Pustaka

.....  
.....  
.....

## F. Format Peminjaman Alat

1. Format Peminjaman alat untuk praktek mahasiswa sebagai berikut :

**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

---

### Formulir A :

**PEMINJAMAN ALAT**  
**PRAKTIKUM MAHASISWA**

Judul Praktikum :

Laboratorium :

Hari / tanggal :

Dosen :

Laboran/Teknisi :

Dengan ini mengajukan permintaan barang/alat sbagai berikut :

| No.  | Nama barang/alat. | Jumlah | Kondisi           |                   | keterangan |
|------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|------------|
|      |                   |        | Sebelum praktikum | Sesudah praktikum |            |
| 1.   |                   |        |                   |                   |            |
| 2.   |                   |        |                   |                   |            |
| 3.   |                   |        |                   |                   |            |
|      |                   |        |                   |                   |            |
| Dst. |                   |        |                   |                   |            |

Mahasiswa yang bersangkutan.

| No.  | Nama Mahasiswa | NIM | Tanda tangan |
|------|----------------|-----|--------------|
| 1.   |                |     |              |
| 2.   |                |     |              |
| 3.   |                |     |              |
| 4.   |                |     |              |
| 5.   |                |     |              |
| 6.   |                |     |              |
| Dst. |                |     |              |

Label : Akan di cek oleh teknisi (laboran). Demikian permohonan ini atasnya di sampaikan terima kasih.

Tondano,  
Kepala Laboratorium PTM

2. Format Peminjaman alat untuk penelitian mahasiswa sebagai berikut :

**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

---

**Formulir B :**

**PEMINJAMAN ALAT**  
**PENELITIAN MAHASISWA**

Judul Praktikum :

Laboratorium :

Hari / tanggal :

Nama Mahasiswa :

Laboran/Teknisi :

Dengan ini mengajukan permintaan barang/alat sbagai berikut :

| No.  | Nama barang/alat. | Jumlah | Kondisi           |                   | keterangan |
|------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|------------|
|      |                   |        | Sebelum praktikum | Sesudah praktikum |            |
| 1.   |                   |        |                   |                   |            |
| 2.   |                   |        |                   |                   |            |
| 3.   |                   |        |                   |                   |            |
| 4.   |                   |        |                   |                   |            |
| 5.   |                   |        |                   |                   |            |
| 6.   |                   |        |                   |                   |            |
| Dst. |                   |        |                   |                   |            |

Mahasiswa yang bersangkutan.

| No. | Nama Mahasiswa | NIM | Tanda tangan |
|-----|----------------|-----|--------------|
| 1.  |                |     |              |
| 2.  |                |     |              |
| 3.  |                |     |              |

Label : Akan di cek oleh teknisi (laboran). Demikian permohonan ini atasnya di sampaikan terima kasih.

Tondano,  
Kepala Laboratorium PTM

3. Format Peminjaman alat untuk penelitian dosen sebagai berikut :

**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

---

**Formulir A :**

**PEMINJAMAN ALAT**  
**PENELITIAN DOSEN**

Judul Praktikum :

Laboratorium :

Hari / tanggal :

Laboran/Teknisi :

Dengan ini mengajukan permintaan barang/alat sbagai berikut :

| No. | Nama barang/alat. | Jumlah | Kondisi           |                   | keterangan |
|-----|-------------------|--------|-------------------|-------------------|------------|
|     |                   |        | Sebelum praktikum | Sesudah praktikum |            |
| 1.  |                   |        |                   |                   |            |
| 2.  |                   |        |                   |                   |            |
| 3.  |                   |        |                   |                   |            |
| 4.  |                   |        |                   |                   |            |
| 5.  |                   |        |                   |                   |            |
| 6.  |                   |        |                   |                   |            |
| 7.  |                   |        |                   |                   |            |
| 8.  |                   |        |                   |                   |            |
| 9.  |                   |        |                   |                   |            |
| 10. |                   |        |                   |                   |            |

Dosen Peneliti.

| No. | Nama Dosen | NIP | Tanda tangan |
|-----|------------|-----|--------------|
| 1.  |            |     |              |
| 2.  |            |     |              |
| 3.  |            |     |              |

Label : Akan di cek oleh teknisi (laboran). Demikian permohonan ini atasnya di sampaikan terima kasih.

Tondano,  
Kepala Laboratorium PTM

## BAB V INVENTARIS LABORATORIUM

### A. Laboratorium Konstruksi dan Bahan Serta Laboratorium Energi

| NO  | Jenis Peralatan            | Merek/Type        | Jumlah Unit | Kondisi |              |             |
|-----|----------------------------|-------------------|-------------|---------|--------------|-------------|
|     |                            |                   |             | Baik    | Rusak Ringan | Rusak Berat |
| 1.  | Mesin Bubut                | San Yuen          | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Bubut                | Emcomat           | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Bubut                | BV20DL-1          | 1           |         |              |             |
| 2.  | Mesin Bor                  | Champion          | 4           |         |              |             |
|     | Mesin Bor (Genggam)        | Gold Dragon       | 1           |         |              |             |
| 3.  | Mesin Mobil (Bensin)       | Toyota 3 k        | 1           |         | V            |             |
|     | Mesin Mobil (Diesel)       | Ford              | 1           |         |              | V           |
| 4.  | Kompresor (Bensin)         | Kubota GS 130     | 1           |         |              |             |
|     | Kompresor (Listrik)        | Supere Shape      | 1           |         |              |             |
| 5.  | Mesin Las Diesel           | Yanmar TS 155c    | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Las (Travo)          | OTC KRJ-250       | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Las (Travo)          | Titan 255 E       | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Las (Travo)          | Yamasaki Ys-300   | 1           |         |              |             |
| 6.  | Mesin Diesel               | Yanmar TS 80      | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Diesel               | H. Hansler        | 1           |         |              |             |
| 7.  | Mesin Gergaji Besi         | Kingrex           | 2           |         |              |             |
| 8.  | Mesin Gerinda Potong       | Sher Power Tool   | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Gerinda Potong       | LG                | 1           |         |              |             |
|     | Mesin Gerinda Potong       | Makita/GA 9000    | 1           |         |              |             |
| 9.  | Mesin Gerinda (Portable)   | Kafer JPS-8A1     | 2           |         |              |             |
| 10. | Mesin Gerinda (Genggam)    | Ryobe             | 1           |         |              |             |
| 11. | Pompa Sentrifugal          | Pedro LLO         | 2           |         |              |             |
| 12. | Set Alat Sney 1/2"-3/4"    | Swordfish         | 2           |         |              |             |
|     | Set Alat Sney 1/4"-1 1/4"  |                   | 1           |         | V            |             |
|     | Set Alat Sney 1/2"-2"      |                   | 5           |         |              | V           |
| 13. | Tangki Las Karbit /2 kg    | Sumber Urip       | 1           |         |              |             |
|     | Tangki Las Karbit /3 kg    | Sumber Urip       | 2           |         |              |             |
|     | Tangki Las Karbit /5 kg    | Sumber Urip       | 2           |         |              | V           |
| 14. | Alat Press Hidrolik 10 ton | JB Wade WA 10- 10 | 1           |         |              |             |
| 15. | Alat Potong/Gunting Besi   |                   | 1           |         |              |             |
| 16. | Alat Pembengkok Pipa       | ZJ-I              | 1           |         | V            |             |
| 17. | Dongkrak Hidrolik (Buaya)  | T82251 / 3 Ton    | 3           |         |              |             |
|     | Dongkrak Hidrolik 4 Ton    |                   | 1           |         |              |             |
| 18. | Pemotong Pipa 1/2"-1"      |                   | 2           |         |              |             |
| 19. | Kunci L (Set)              | Hex               | 2           |         |              |             |
| 20. | Kunci Shock (Set)          | Golden Lion       | 1           |         |              |             |
| 21. | Kunci Ring (Ste 22 UP)     |                   | 1           |         |              |             |
| 22. | Tool Box Kunci Ring        |                   |             |         |              |             |

|     |                           |              |    |  |  |   |
|-----|---------------------------|--------------|----|--|--|---|
|     | Tool Box Kunci Pas        |              | 5  |  |  |   |
|     | Tool Box Kunci Ring Pas   |              |    |  |  |   |
| 23. | Palu Besi ½ kg            |              | 1  |  |  |   |
| 24. | Gunting Plat/Seng         |              | 1  |  |  |   |
| 25. | Tang Jepit                | Selery       | 1  |  |  |   |
| 26. | Kunci Inggris             |              | 1  |  |  |   |
| 27. | Tool Box Kunci Campuran   |              | 1  |  |  |   |
| 28. | Landasan Besi 35x15x20 cm |              | 2  |  |  |   |
| 29. | Tang/Penjepit Biasa       |              | 1  |  |  |   |
| 30. | Obeng Plus (bunga)        |              | 15 |  |  |   |
| 31. | Obeng Minus (Plat)        |              | 10 |  |  |   |
| 32. | Meter Roll (Kain)         | Tricle       | 3  |  |  |   |
| 33. | Mata Bor (Set) 1,5-6,5 mm | Solingen     | 11 |  |  |   |
|     | Mata Bor (Set) 1-10 mm    | Jeager Tool  | 3  |  |  |   |
|     | Mata Bor (Set) 1-13 mm    | Jeager Tool  | 3  |  |  |   |
| 34. | Baterai 40 A              | Yuasa        | 1  |  |  |   |
| 35. | Alternator                |              | 2  |  |  | V |
| 36. | Kompresor Lemari Es       | Tecumseh     | 1  |  |  |   |
| 37. | AC Mobil                  | Sanden       | 1  |  |  |   |
| 38. | Vernier Kaliper           |              | 10 |  |  |   |
| 39. | Lensa Konveks             |              | 2  |  |  |   |
| 40. | Manometer Las             | Tana Master  | 1  |  |  |   |
| 41. | Regulator Las (set)       | GloorCH 3400 | 2  |  |  |   |
| 42. | Multi Tester              |              | 3  |  |  | V |
| 43. | Tachometer                |              | 2  |  |  |   |
| 44. | Probator                  |              | 1  |  |  |   |
| 45. | Mikrometer                |              | 4  |  |  |   |
| 46. | Ragum                     |              | 4  |  |  |   |
| 47. | Tangki Oksigen            |              | 3  |  |  |   |
| 48. | Masker Las                |              | 6  |  |  |   |
| 49. | Slang Kompresor (meter)   |              | 10 |  |  |   |
| 50. | Slang Karbit (meter)      |              | 30 |  |  |   |
| 51. | Sikat Kawat               |              | 3  |  |  |   |
| 52. | Stang Gergaji Besi        |              | 15 |  |  |   |
| 53. | Kikir Plat Besar/sedang   |              | 12 |  |  |   |
| 54. | Kikir segitiga kecil      |              | 12 |  |  |   |
| 55. | Mistar Baja 100 cm        |              | 2  |  |  |   |
|     | Mistar Baja 60 cm         |              | 2  |  |  |   |
| 56. | Jangka Kayu               |              | 1  |  |  |   |
| 57. | Mistar Kayu 100 cm        |              | 2  |  |  |   |
| 58. | Siku Baja 30 cm           |              | 3  |  |  |   |
| 59. | Palu Plastik              |              | 2  |  |  |   |
| 60. | Kunci Momen               |              | 1  |  |  |   |
| 61. | Palu Las                  |              | 5  |  |  |   |
| 62. | Botol Cat Kompresor       |              | 2  |  |  |   |
| 63. | Tracker / Gear Puller     | JCK 33/08    | 4  |  |  |   |
| 64. | Oil Suction Gun/Pompa     | 1000 cc      | 1  |  |  |   |

|     |                                      |                |   |  |  |  |
|-----|--------------------------------------|----------------|---|--|--|--|
|     | gardan                               |                |   |  |  |  |
| 65. | Air Gun                              | ATS DE-10 D    | 1 |  |  |  |
| 66. | Pengukur Tekanan Ban                 | Pro HEX / TE 3 | 1 |  |  |  |
| 67. | Welding Googles/Kaca Mata Las Karbit | Diamond        | 3 |  |  |  |
| 68. | Ember Oli Besar dan Liter Oli Kecil  |                | 2 |  |  |  |
| 69. | Kunci Pipa Kecil/sedang              |                | 1 |  |  |  |

## B. Laboratorium CNC

- CNC (lampiran)
- CNC Mini 15 Unit yang terdiri dari 15 Unit CNC dan 15 Unit PC dan perlengkapannya

## C. Laboratorium Pneumatik dan Hidrolik

| No. | Nama Alat/Instrumen                                                                                                                   | Kode | Spesifikasi | Jumlah | Kondisi | Pabrik | Keterangan |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------|---------|--------|------------|
| I.  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>HIDROLIK</b></li> <li>- Kabel Merah</li> <li>- Kabel Biru</li> <li>- Kabel Hitam</li> </ul> |      | 1,5 m       | 2      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1 m         | 6      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 0,5 m       | 42     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 35 cm       | 52     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 15 cm       | 20     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1,5 m       | 2      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1 m         | 6      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 0,5 m       | 22     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 35 cm       | 22     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 15 cm       | 20     | Baik    | Festo  |            |
| II. | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>PNEMUMETIK</b></li> <li>- Kabel Merah</li> </ul>                                            |      | 158 cm      | 16     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 108 cm      | 24     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | TP 501      | 4      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | TP 502      | 2      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | TP 601      | 4      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | TP 602      | 2      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1,5 m       | 2      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1 m         | 6      | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 0,5 m       | 42     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 35 cm       | 52     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 15 cm       | 20     | Baik    | Festo  |            |
|     |                                                                                                                                       |      | 1,5 m       |        |         |        |            |

|  |                      |                                      |                                                           |                          |                                      |                                           |  |
|--|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|--|
|  | - Kabel Biru         |                                      | 1 m<br>0,5 m<br>35 cm<br>15 cm                            | 2<br>6<br>26<br>22<br>20 | Baik<br>Baik<br>Baik<br>Baik<br>Baik | Festo<br>Festo<br>Festo<br>Festo<br>Festo |  |
|  | - Sparepart          | TP 101<br>TP 102<br>TP 201<br>TP 202 |                                                           | 2<br>2<br>2<br>2         | Baik<br>Baik<br>Baik<br>Baik         | Festo<br>Festo<br>Festo<br>Festo          |  |
|  | - Multimeter Digital | 167020<br>B706                       | Uraian dalam box                                          | 2                        | Baik                                 | Festo                                     |  |
|  |                      | 177468                               | Uraian dalam box                                          | 2                        | Baik                                 | Festo                                     |  |
|  |                      | 162340<br>B506                       | Uraian dalam box                                          | 4                        | Baik                                 | Festo                                     |  |
|  | - Simbol Magnetis    | D : TP-220-CP<br>541184<br>B006      |                                                           | 2                        | Baik                                 | Festo                                     |  |
|  | - Kompresor          | 110066<br>TIPE D24<br>LOT/ 04        | - T.MIN – 10<br>C P5 10<br>BAR<br>- T.MAX +<br>80 C V 24L | 1                        | Baik                                 | Festo                                     |  |
|  | - PC                 |                                      |                                                           | 2                        | Baik                                 | Festo                                     |  |

Lampiran :

## MODUL

### Pengelasan Sambungan Tumpul Kampuh V

#### 1 Tujuan

Setelah mempelajari dan berlatih tugas ini, peserta diharapkan mampu membuat serta mengerti bentuk pengelasan sambungan tumpul kampuh V dengan menggunakan Backing Plat pada posisi Flat dengan kriteria sebagai berikut :

- Tidak ada retak pada sisi-sisi pengelasan
- Alur las lurus dan ketinggian Capping las rata ( 3-5 mm )
- Porosity, under cut maximum 10%.
- Tidak terjadi deformasi , maximum 5% dari panjang benda kerja

#### 2 Alat – alat dan Bahan

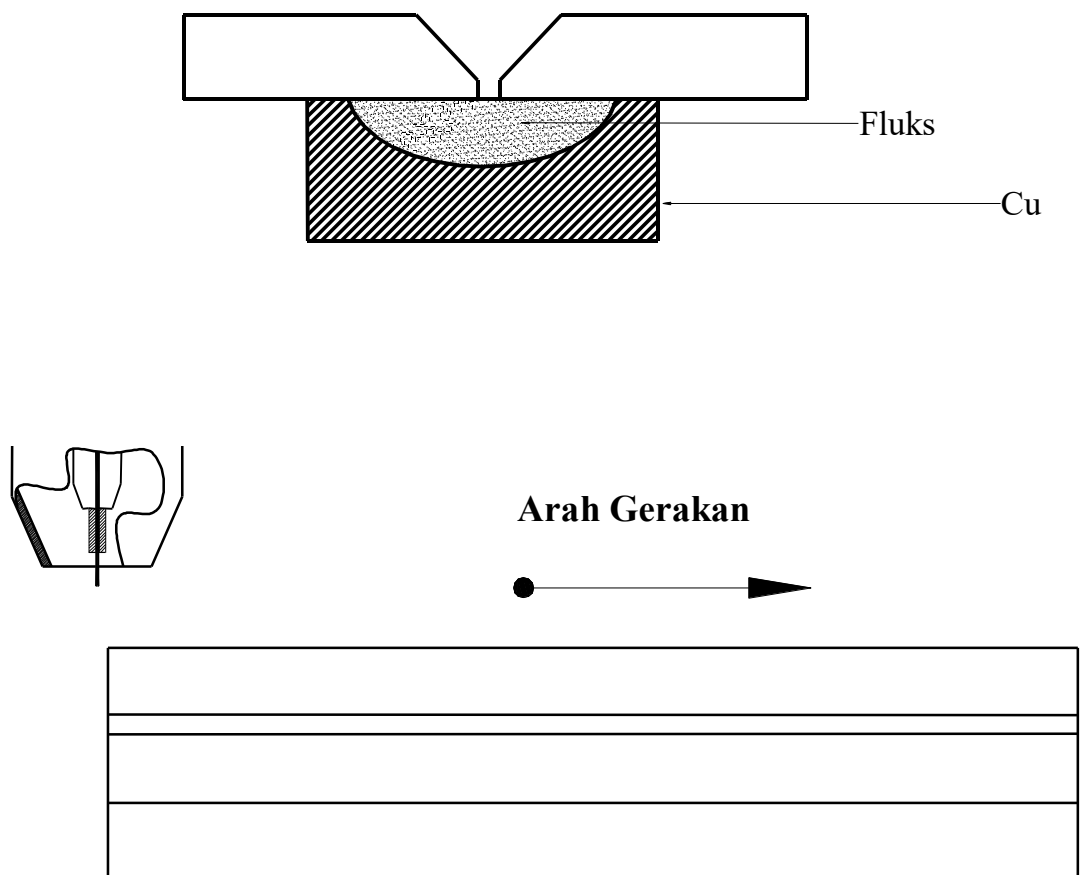
- 1 Unit SAW Mesin.
- Kawat Elektroda 1 Roll dengan Diameter 3 mm.
- Plat baja carbon rendah dengan ukuran 1000 x 200 x 12,5 mm tebal.
- Fluksi tipe Union S32.
- Backing plat dari bahan Tembaga dengan ukuran 1000 x 300 x 10 mm tebal
- Peralatan Bantu.
- Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

#### 2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Rapihan serta haluskan sisi-sisi plat dengan kikir atau gerinda.
- Gunakan pakaian kerja praktek yang sesuai.
- Lakukan prosedur persiapan Pengelasan sesuai dengan *Welding Prosedure* yang ada.
- Tanyakan ke Pembimbing praktek jika belum mengerti benar apa yang akan dilakukan.
- Selalu mulai kerja dengan memperhatikan prosedur keamanan dan prosedur kerja yang ada.

### 3 Posisi Benda Kerja dan Kawat Elektroda

#### Gambar Kerja



#### **4 Langkah Kerja**

- Persiapan benda kerja sesuai gambar kerja didalam *Welding Prosedur*.
- Pengaturan benda benda kerja sesuai dengan posisi yang ditentukan.
- Pengaturan parameter mesin las sesuai Welding Prosedure.
- Melakukan pengelasan.
- Pembersihan terak dan kotoran las.
- Memeriksa hasil pengelasan setiap jalur kepada Pembimbing.
- Menyerahkan / memberitahukan hasil benda kerja kepada Pembimbing untuk diperiksa.

## MODUL

### PENGELASAN SAMBUNGAN SUDUT POSISI 1 F

#### 1. Tujuan

Setelah mempelajari dan berlatih dengan tugas ini, peserta diharapkan mampu membuat serta mengerti bentuk pengelasan sudut pada posisi datar (1F) dengan kriteria sebagai berikut :

- Tidak ada retak pada sisi-sisi pengelasan.
- Ketinggian las (*Throat*) 10 mm serta alur las lurus dan rata.
- Tidak ada Porosity, under cut maximum 10% dari panjang benda kerja.
- Tidak terjadi deformasi (5% dari panjang benda kerja)

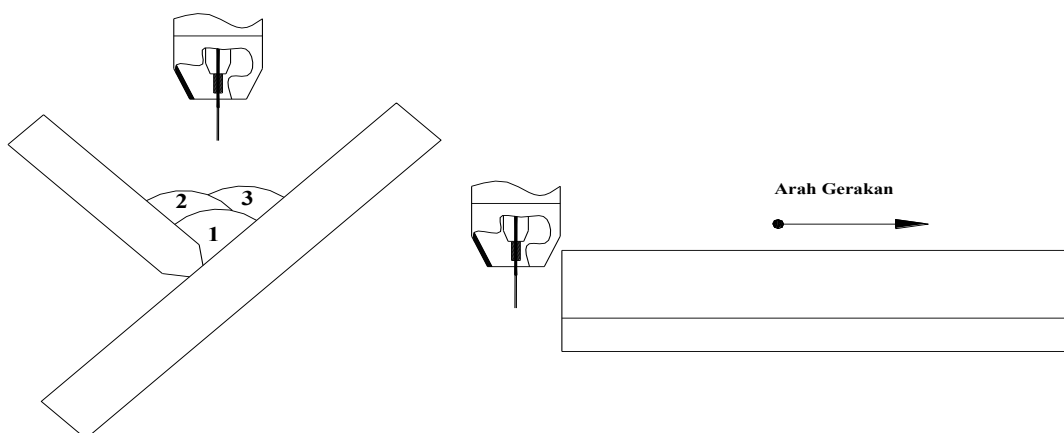
#### 2. Alat – alat dan Bahan

- 1 Unit mesin SAW .
- Kawat Elektroda 1 Roll dengan Diameter 5 mm.
- Plat baja carbon rendah dengan ukuran 1000 x 200 x 20 mm tebal.
- Fluksi tipe Union S32.
- Peralatan Bantu.
- Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

#### 3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Rapikan serta haluskan sisi-sisi plat dengan kikir atau gerinda.
- Gunakan pakaian kerja praktek yang sesuai.
- Lakukan prosedur persiapan Pengelasan sesuai dengan Welding Prosedure yang ada.
- Tanyakan ke Pembimbing praktek jika belum mengerti benar apa yang akan dilakukan.
- Selalu mulai kerja dengan memperhatikan prosedur keamanan dan prosedur kerja yang ada.

#### 4. Gambar Kerja



## 5. Langkah Kerja

- Persiapan benda kerja sesuai gambar kerja didalam *Welding Prosedur*.
- Pengaturan benda benda kerja sesuai dengan posisi yang ditentukan.
- Pengaturan parameter mesin las sesuai Welding Prosedure.
- Melakukan pengelasan.
- Pembersihan terak dan kotoran las.
- Memeriksa hasil pengelasan setiap jalur kepada Pembimbing.
- Menyerahkan / memberitahukan hasil benda kerja kepada Pembimbing untuk diperiksa.

## MODUL

### PENGELASAN SAMBUNGAN SUDUT POSISI HORIZONTAL (2 F)

#### 1. Tujuan

Setelah mempelajari dan berlatih tugas ini, peserta diharapkan mampu membuat serta mengerti bentuk pengelasan sambungan sudut posisi horizontal (2F) dengan kriteria sebagai berikut :

- Tidak ada retak pada sisi-sisi pengelasan.
- Ketinggian las (*Throat*) 10 mm serta alur las lurus dan rata.
- Tidak ada Porosity, under cut maximum 10% dari panjang benda kerja.
- Tidak terjadi deformasi (5% dari panjang benda kerja)

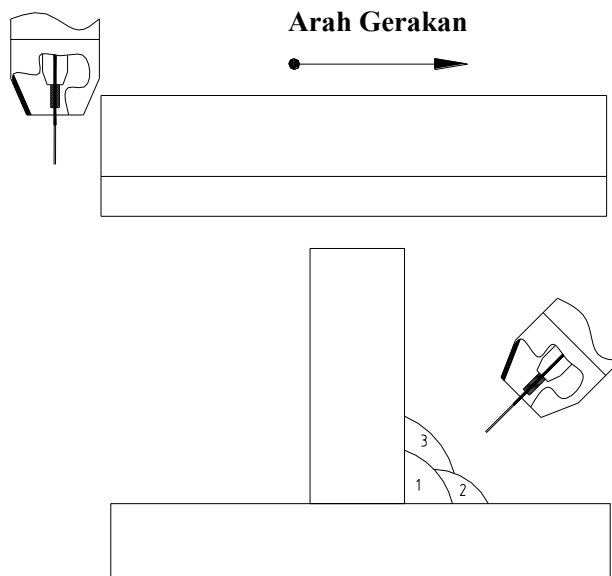
#### 2. Alat – alat dan Bahan

- 1 Unit mesin SAW .
- Kawat Elektroda 1 Roll dengan Diameter 5 mm.
- Plat baja carbon rendah dengan ukuran 1000 x 200 x 20 mm tebal.
- Fluksi tipe Union S32.
- Peralatan Bantu.
- Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

#### 3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Rapikan serta haluskan sisi-sisi plat dengan kikir atau gerinda.
- Gunakan pakaian kerja praktek yang sesuai.
- Lakukan prosedur persiapan Pengelasan sesuai dengan *Welding Prosedure* yang ada.
- Tanyakan ke Pembimbing praktek jika belum mengerti benar apa yang akan dilakukan.
- Selalu mulai kerja dengan memperhatikan prosedur keamanan dan prosedur kerja yang ada.

#### 4. Posisi Benda Kerja dan Wire Elektroda



#### 5. Langkah Kerja.

- Persiapan benda kerja sesuai gambar kerja didalam *Welding Procedur*.
- Pengaturan benda benda kerja sesuai dengan posisi yang ditentukan.
- Pengaturan parameter mesin las sesuai *Welding Procedure*.
- Melakukan pengelasan.
- Pembersihan terak dan kotoran las.
- Memeriksa hasil pengelasan setiap jalur kepada Pembimbing.
- Menyerahkan / memberitahukan hasil benda kerja kepada Pembimbing untuk diperiksa.

## MODUL

### PENGELASAN SAMBUNGAN TUMPUL KAMPUH X POSISI 1 G

#### 1. Tujuan

Setelah mempelajari dan berlatih dengan tugas ini, peserta diharapkan mampu membuat serta mengerti bentuk pengelasan sambungan tumpul kampuh X posisi Flat (1G) dengan kriteria sebagai berikut :

- Tidak ada retak pada sisi-sisi pengelasan
- Alur las lurus dan ketinggian Capping las rata ( 3-5 mm )
- Porosity, under cut maximum 10%.
- Tidak terjadi deformasi , maximum 5% dari panjang benda kerja

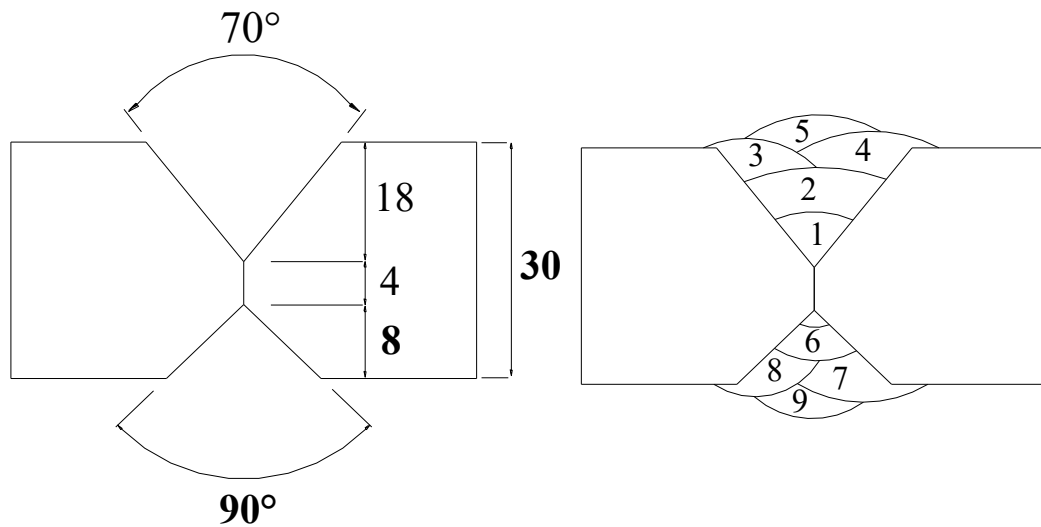
#### 2. Alat – alat dan Bahan.

- 1 Unit mesin SAW.
- Kawat Elektroda 1 Roll dengan Diameter 5 mm.
- Plat baja karbon rendah dengan ukuran 1000 x 200 x 20 mm tebal.
- Fluksi tipe Union S32.
- Peralatan Bantu.
- Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

#### 3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

- Rapikan serta haluskan sisi-sisi plat dengan kikir atau gerinda.
- Gunakan pakaian kerja praktek yang sesuai.
- Lakukan prosedur persiapan Pengelasan sesuai dengan *Welding Procedure* yang ada.
- Tanyakan ke Pembimbing praktek jika belum mengerti benar apa yang akan dilakukan.
- Selalu mulai kerja dengan memperhatikan prosedur keamanan dan prosedur kerja yang ada.

#### 4. Gambar Kerja



#### 5. Langkah Kerja.

- Persiapan benda kerja sesuai gambar kerja didalam *Welding Procedur*.
- Pengaturan benda benda kerja sesuai dengan posisi yang ditentukan.
- Pengaturan parameter mesin las sesuai *Welding Procedure*.
- Melakukan pengelasan.
- Pembersihan terak dan kotoran las.
- Memeriksa hasil pengelasan setiap jalur kepada Pembimbing.
- Menyerahkan / memberitahukan hasil benda kerja kepada Pembimbing untuk diperiksa.

# MODUL PRAKTIKUM

## PNEUMATIK DAN HIDROLIK

### A. Identitas Mata Praktikum

- Program Studi : TEKNIK MESIN
- Semester : IV
- Bobot : 1 SKS Praktikum
- Prasyarat : Dasar-dasar Mekanika Fluida / Gambar Teknik

### B. Capaian Pembelajaran (Learning Outcomes)

Setelah mengikuti praktikum ini, mahasiswa mampu:

1. **Menjelaskan** prinsip kerja sistem pneumatik dan hidrolik. (Ranah Kognitif)
2. **Mengidentifikasi** komponen utama sistem pneumatik dan hidrolik. (Kognitif)
3. **Merancang dan merakit** rangkaian dasar pneumatik dan hidrolik sesuai diagram kerja. (Psikomotorik)
4. **Mengoperasikan dan menguji** sistem dengan prosedur yang benar dan aman. (Psikomotorik)
5. **Menganalisis gangguan sederhana** pada sistem dan memberikan solusi. (Kognitif & Psikomotorik)
6. **Menunjukkan sikap disiplin dan mematuhi SOP/K3 laboratorium.** (Afektif)

### C. Dasar Teori Singkat

#### 1. Sistem Pneumatik

Sistem pneumatik menggunakan udara bertekanan sebagai media transmisi energi. Komponen utama:

- Kompresor
- FRL (Filter, Regulator, Lubricator)
- Katup kontrol arah (2/2, 3/2, 4/2, 5/2)
- Aktuator (silinder kerja tunggal & ganda)
- Selang dan fitting
- 

#### 2. Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik menggunakan fluida cair (oli) untuk mentransmisikan tenaga berdasarkan Hukum Pascal. Komponen utama:

- Tangki (reservoir)
- Pompa hidrolik
- Katup kontrol arah & tekanan
- Silinder hidrolik
- Pressure gauge

## **D. Alat dan Bahan**

### **Pneumatik:**

- Unit kompresor
- Modul trainer pneumatik
- Katup 3/2 dan 5/2
- Silinder kerja tunggal dan ganda
- Selang dan konektor

### **Hidrolik:**

- Trainer hidrolik
- Pompa hidrolik
- Katup kontrol arah
- Silinder hidrolik
- Oli hidrolik
- Pressure gauge

### **Keselamatan:**

- Kacamata pelindung
- Sarung tangan
- APD sesuai standar laboratorium

## **E. Tata Tertib dan K3**

1. Gunakan APD selama praktikum.
2. Pastikan tekanan udara/fluida dalam kondisi nol sebelum merakit.
3. Jangan melebihi batas tekanan yang ditentukan.
4. Laporkan segera jika terjadi kebocoran atau kerusakan alat.

## **F. KEGIATAN PRAKTIKUM**

### **Praktikum 1: Pengenalan Komponen Pneumatik**

#### **Tujuan:**

Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi setiap komponen pneumatik.

#### **Langkah Kerja:**

1. Amati setiap komponen pada trainer.
2. Catat simbol dan fungsi komponen.
3. Diskusikan prinsip kerja sistem sederhana.

#### **Tugas:**

Buat tabel nama komponen, simbol, dan fungsinya.

### **Praktikum 2: Rangkaian Silinder Kerja Tunggal**

#### **Tujuan:**

Mahasiswa mampu merakit rangkaian pneumatik sederhana menggunakan katup 3/2.

#### **Langkah Kerja:**

1. Susun rangkaian sesuai diagram.
2. Periksa sambungan selang.
3. Nyalakan kompresor dan atur tekanan.
4. Uji gerakan silinder.

#### **Analisis:**

- Apa yang terjadi jika tekanan dinaikkan?
- Mengapa silinder kembali ke posisi awal?

## **Praktikum 3: Rangkaian Silinder Kerja Ganda (Katup 5/2)**

### **Tujuan:**

Mahasiswa mampu mengoperasikan sistem kontrol maju-mundur.

### **Tugas:**

- Rancang rangkaian sesuai diagram.
- Uji performa sistem.
- Analisis kecepatan gerakan silinder.

## **Praktikum 4: Sistem Dasar Hidrolik**

### **Tujuan:**

Mahasiswa memahami prinsip Hukum Pascal dalam sistem hidrolik.

### **Langkah:**

1. Rakit sistem pompa dan silinder.
2. Ukur tekanan menggunakan pressure gauge.
3. Hitung gaya yang dihasilkan silinder.

### **Analisis:**

Bandingkan hasil perhitungan teoritis dan hasil pengukuran.

## **G. Format Laporan Praktikum**

1. Judul Praktikum
2. Tujuan
3. Dasar Teori
4. Alat dan Bahan
5. Langkah Kerja
6. Data dan Hasil
7. Analisis
8. Kesimpulan

## H. Sistem Penilaian

| Aspek                | Bobot |
|----------------------|-------|
| Persiapan & Pretest  | 15%   |
| Keterampilan Praktik | 30%   |
| Ketepatan Rangkaian  | 20%   |
| Analisis & Laporan   | 25%   |
| Sikap & K3           | 10%   |

## I. Penutup

Modul ini dirancang untuk memastikan mahasiswa tidak hanya memahami teori pneumatik dan hidrolik, tetapi juga mampu merancang, merakit, mengoperasikan, dan menganalisis sistem secara langsung sesuai capaian pembelajaran pendidikan tinggi.

# **JOB SHEET PRAKTIKUM**

## **PERALATAN PNEUMATIK DAN HIDROLIK**

### **IDENTITAS**

| <b>Komponen</b>              | <b>Keterangan</b>      |
|------------------------------|------------------------|
| Mata Praktikum               | Pneumatik dan Hidrolik |
| Program Studi : Teknik Mesin | .....                  |
| Pertemuan                    | .....                  |
| Nama Mahasiswa               | .....                  |
| NIM                          | .....                  |
| Tanggal                      | .....                  |
| Dosen/Laboran                | .....                  |

## **A. JOB SHEET 1**

### **IDENTIFIKASI PERALATAN PNEUMATIK**

#### **1. Tujuan**

Mahasiswa mampu:

- Mengidentifikasi komponen pneumatik.
- Menjelaskan fungsi dan simbol setiap komponen.
- Memasang komponen dasar dengan benar.

#### **2. Dasar Teori Singkat**

Sistem pneumatik menggunakan udara bertekanan sebagai sumber energi. Energi udara dikontrol melalui katup dan digunakan untuk menggerakkan aktuator seperti silinder.

#### **3. Alat dan Bahan**

| <b>No</b> | <b>Nama Peralatan</b> | <b>Jumlah</b> | <b>Kondisi</b> |
|-----------|-----------------------|---------------|----------------|
| 1         | Kompresor             | 1 unit        | Baik           |

| No | Nama Peralatan         | Jumlah     | Kondisi |
|----|------------------------|------------|---------|
| 2  | Unit FRL               | 1 set      | Baik    |
| 3  | Katup 3/2              | 1 unit     | Baik    |
| 4  | Katup 5/2              | 1 unit     | Baik    |
| 5  | Silinder kerja tunggal | 1 unit     | Baik    |
| 6  | Silinder kerja ganda   | 1 unit     | Baik    |
| 7  | Selang & Fitting       | Secukupnya | Baik    |

#### 4. Langkah Kerja

1. Pastikan kompresor dalam keadaan mati.
2. Identifikasi setiap komponen dan catat simbolnya.
3. Hubungkan FRL dengan sumber udara.
4. Pasang katup 3/2 dengan silinder kerja tunggal.
5. Periksa sambungan sebelum sistem diberi tekanan.
6. Nyalakan kompresor dan atur tekanan 4–6 bar.
7. Amati gerakan silinder.

#### 5. Data Pengamatan

**Komponen Simbol Fungsi Hasil Pengamatan**

#### 6. Pertanyaan Analisis

1. Mengapa tekanan harus diatur sebelum sistem dijalankan?
2. Apa fungsi FRL dalam sistem pneumatik?
3. Apa perbedaan silinder kerja tunggal dan ganda?

#### 7. Kesimpulan

.....  
 .....

## B. JOB SHEET 2

### IDENTIFIKASI PERALATAN HIDROLIK

## 1. Tujuan

Mahasiswa mampu:

- Mengidentifikasi komponen sistem hidrolik.
- Menjelaskan prinsip kerja berdasarkan Hukum Pascal.
- Mengukur tekanan sistem.

## 2. Dasar Teori Singkat

Sistem hidrolik bekerja berdasarkan Hukum Pascal, yaitu tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah.

## 3. Alat dan Bahan

| No | Nama Peralatan        | Jumlah     | Kondisi |
|----|-----------------------|------------|---------|
| 1  | Unit Trainer Hidrolik | 1 set      | Baik    |
| 2  | Pompa Hidrolik        | 1 unit     | Baik    |
| 3  | Tangki (Reservoir)    | 1 unit     | Baik    |
| 4  | Katup Kontrol Arah    | 1 unit     | Baik    |
| 5  | Silinder Hidrolik     | 1 unit     | Baik    |
| 6  | Pressure Gauge        | 1 unit     | Baik    |
| 7  | Oli Hidrolik          | Secukupnya | Baik    |

## 4. Langkah Kerja

1. Pastikan pompa dalam keadaan mati.
2. Periksa volume oli dalam reservoir.
3. Rakit sistem sesuai diagram.
4. Pastikan semua sambungan rapat.
5. Nyalakan pompa secara bertahap.
6. Catat tekanan pada pressure gauge.
7. Hitung gaya teoritis yang dihasilkan silinder.

## 5. Data Pengamatan

Tekanan (bar) Luas Penampang (cm<sup>2</sup>) Gaya Teoritis (N) Gaya Aktual (N)

**Tekanan (bar) Luas Penampang (cm<sup>2</sup>) Gaya Teoritis (N) Gaya Aktual (N)**

## **6. Pertanyaan Analisis**

1. Jelaskan hubungan tekanan dan gaya pada sistem hidrolik.
2. Mengapa sistem hidrolik mampu menghasilkan gaya lebih besar dibanding pneumatik?
3. Apa akibatnya jika terjadi kebocoran fluida?

## **7. Kesimpulan**

.....  
.....

# **C. CHECKLIST KESELAMATAN (WAJIB DIISI)**

**No      Pemeriksaan      Ya   Tidak**

- |   |                     |                          |                          |
|---|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Menggunakan APD     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Tekanan awal nol    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Tidak ada kebocoran | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Area kerja aman     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Mahasiswa: \_\_\_\_\_

Tanda Tangan Laboran: \_\_\_\_\_

# **D. PENILAIAN**

| Aspek               | Bobot |
|---------------------|-------|
| Persiapan           | 20%   |
| Ketepatan Perakitan | 30%   |
| Pengoperasian       | 20%   |
| Analisis            | 20%   |

| Aspek      | Bobot |
|------------|-------|
| Sikap & K3 | 10%   |

**SELESAI**

# **STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)**

## **PRAKTIKUM PNEUMATIK DAN HIDROLIK**

### **A. SOP Umum Praktikum**

#### **1. Persiapan Sebelum Praktikum**

1. Mahasiswa wajib mengikuti briefing dan pretest.
2. Menggunakan APD (kacamata pelindung, sepatu tertutup, pakaian praktik/lab coat).
3. Memeriksa kondisi alat dan memastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan.
4. Memastikan semua katup dalam posisi netral dan tekanan pada posisi nol.
5. Membaca dan memahami jobsheet sebelum mulai praktik.

#### **2. Prosedur Pelaksanaan Praktikum Pneumatik**

1. Pastikan kompresor dalam kondisi mati saat merakit rangkaian.
2. Rakit komponen sesuai diagram rangkaian.
3. Periksa kembali sambungan selang dan konektor.
4. Nyalakan kompresor secara bertahap.
5. Atur tekanan sesuai standar (misal 4–6 bar).
6. Uji sistem secara perlahan dan amati pergerakan aktuator.
7. Catat data hasil pengamatan.

#### **3. Prosedur Pelaksanaan Praktikum Hidrolik**

1. Pastikan pompa dalam kondisi mati saat perakitan.
2. Periksa volume dan kualitas oli hidrolik.
3. Rakit rangkaian sesuai diagram.
4. Pastikan semua sambungan rapat dan tidak bocor.
5. Nyalakan pompa dan tingkatkan tekanan secara bertahap.
6. Amati tekanan pada pressure gauge.
7. Catat data dan lakukan analisis.

#### **4. Prosedur Setelah Praktikum**

1. Matikan kompresor/pompa.
2. Lepaskan tekanan dari sistem (bleeding tekanan).
3. Bongkar rangkaian dengan hati-hati.
4. Bersihkan alat dan area kerja.
5. Kembalikan alat ke tempat semula.
6. Serahkan laporan sementara kepada dosen/laboran.

# KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)

## A. Potensi Bahaya

1. Tekanan udara/oli tinggi dapat menyebabkan selang terlepas.
2. Kebocoran oli dapat menyebabkan lantai licin.
3. Komponen bergerak dapat menjepit tangan.
4. Tekanan berlebih dapat merusak alat.

## B. Aturan K3 Laboratorium

### 1. Keselamatan Tekanan

- Jangan melebihi tekanan maksimum sistem.
- Gunakan regulator untuk mengontrol tekanan.
- Jangan membuka sambungan saat sistem masih bertekanan.

### 2. Keselamatan Mekanis

- Jauhkan tangan dari aktuator saat sistem aktif.
- Pastikan silinder memiliki ruang gerak yang aman.
- Gunakan pelindung jika tersedia.

### 3. Keselamatan Fluida Hidrolik

- Hindari kontak langsung dengan oli.
- Segera bersihkan tumpahan oli.
- Buang limbah oli sesuai prosedur lingkungan.

### 4. Keselamatan Listrik (jika menggunakan motor/pompa listrik)

- Pastikan tangan kering saat mengoperasikan saklar.
- Periksa kabel sebelum digunakan.
- Jangan menarik kabel secara paksa.

## C. Prosedur Darurat

### **1. Kebocoran Besar atau Selang Terlepas**

- Segera matikan kompresor/pompa.
- Jauhkan diri dari sumber tekanan.
- Laporkan kepada dosen/laboran.

### **2. Cedera Ringan**

- Hentikan aktivitas.
- Gunakan kotak P3K.
- Laporkan kejadian kepada pengawas.

### **3. Kerusakan Alat**

- Jangan mencoba memperbaiki sendiri.
- Laporkan ke laboran.

## **D. Sanksi Pelanggaran K3**

- Teguran lisan
- Penghentian praktikum
- Pengurangan nilai
- Larangan mengikuti praktikum berikutnya (jika pelanggaran berat)

## **Penutup**

SOP dan K3 ini bertujuan untuk:

1. Menjamin keselamatan mahasiswa dan tenaga pengajar.
2. Mencegah kerusakan alat laboratorium.
3. Mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif dan profesional.