Modul Projek
Sumatif Tengah Semester

Projek K3LH
Teknik Pemesinan

SMKN 2 KABUPATEN TANGERANG



SMK Fase E Kelas X

1. Identitas Modul

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 2 Kab. Tangerang

Fase/Semester : Fase E / 1

Alokasi Waktu : ± 3 minggu

Produk Projek : Video, Infografis, Tag/Sign, Poster, SOP

2. Tujuan Umum

Peserta didik mampu:

- Memahami konsep K3LH di lingkungan bengkel/permesinan.
- Menganalisis potensi bahaya kerja dan cara pencegahannya.
- Menyusun SOP sederhana yang sesuai standar keselamatan bengkel mesin.
- Mengkomunikasikan hasil pemahaman dalam bentuk produk kreatif.

3. Kompetensi Awal

- Memahami dasar-dasar K3LH.
- Mengenali potensi bahaya di bengkel pemesinan (mesin bubut, frais, bor, gerinda, dll).
- Mengenal rambu dan alat pelindung diri (APD).

4. Dimensi Profil Lulusan

- Keimanan dan Ketakwaan kepada Tuhan YME
  - Menjaga keselamatan dan kesehatan kerja sebagai wujud syukur dan amanah.
  - Menghindari tindakan ceroboh yang membahayakan diri/orang lain.
- Kewargaan
  - Disiplin menaati aturan bengkel, SOP, dan tata tertib sekolah.
  - Peduli lingkungan: membuang limbah logam/oli sesuai prosedur.
- Penalaran Kritis
  - Menganalisis potensi bahaya di bengkel mesin (bubut, frais, las, gerinda).
  - Mengevaluasi apakah SOP dan APD sudah sesuai standar industri.
- Kreativitas
  - Membuat produk projek: video edukasi, infografis, poster, tag keselamatan, SOP sederhana.

- Merancang desain rambu/tag yang mudah dipahami dan menarik.

- Kolaborasi
- Kerja kelompok saat observasi bengkel, pembuatan poster/video.
- Saling berbagi peran (penulis SOP, editor video, desainer poster).

- Kemandirian
- Konsisten menggunakan APD tanpa diingatkan guru.
- Menyelesaikan bagian tugas projek masing-masing.

- Kesehatan
- Penerapan ergonomi kerja, penggunaan APD, menjaga kebersihan bengkel.
- Menghindari sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan/penyakit kerja.

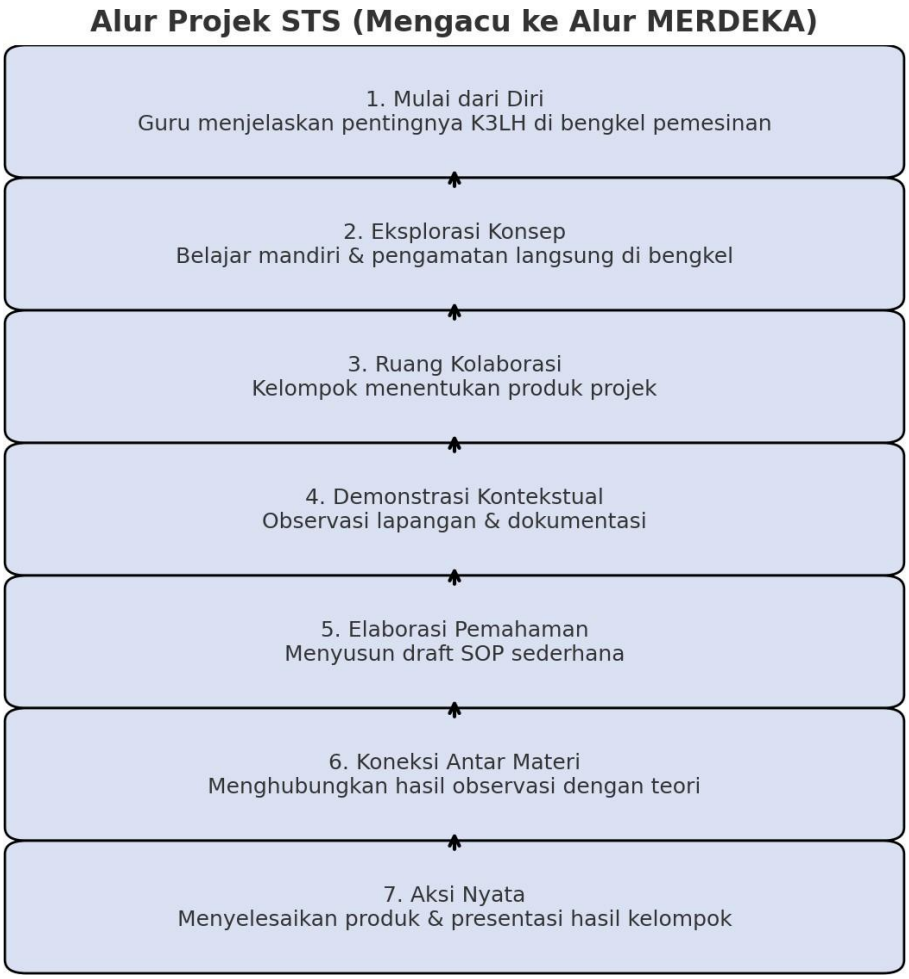
- Komunikasi
- Presentasi produk projek di kelas (video/poster/SOP).
- Diskusi kelompok dan penyusunan laporan observasi..

5. Sarana dan Prasarana

- Bengkel pemesinan (observasi potensi bahaya).
- Laptop/HP + internet.
- Software editing sederhana (Canva, Capcut, PowerPoint).
- Kertas, printer, alat gambar untuk poster/tag.

6. Alur Projek (Mengacu ke Alur MERDEKA)

- Mulai dari Diri: Guru menjelaskan pentingnya K3LH di bengkel pemesinan.
- Eksplorasi Konsep: Belajar mandiri & pengamatan langsung di bengkel.
- Ruang Kolaborasi: Kelompok menentukan produk.
- Demonstrasi Kontekstual: Observasi lapangan & dokumentasi.
- Elaborasi Pemahaman: Menyusun draft SOP sederhana.
- Koneksi Antar Materi: Menghubungkan hasil observasi dengan teori.
- Aksi Nyata: Menyelesaikan produk & presentasi hasil kelompok.



7. Bentuk Produk

- Video: Edukasi tentang bahaya & pencegahan di bengkel mesin.
- Infografis: Cara penggunaan APD yang benar.
- Poster: Kampanye keselamatan di bengkel mesin.
- Tag/Sign: Rambu peringatan (misalnya: Gunakan Kacamata Las).
- SOP: Prosedur standar penggunaan mesin.

8. Penilaian

- Pengetahuan: pemahaman konsep K3LH.
- Keterampilan: kualitas produk.
- Sikap: kerjasama, disiplin, tanggung jawab.

JADWAL & PEMBAGIAN TUGAS PROJEK STS K3LH

Minggu 1 – Eksplorasi & Observasi

Mata Pelajaran: Dasar-dasar Teknik Pemesinan

- Guru menjelaskan konsep K3LH di bengkel pemesinan.
- Siswa melakukan observasi bengkel:
    - Mengidentifikasi potensi bahaya pada mesin bubut, frais, bor, gerinda.
    - Mendokumentasikan (foto, catatan singkat, video).
- Diskusi kelompok menentukan produk projek (video, poster, SOP, tag keselamatan).

Mata Pelajaran: IPAS

- Menjelaskan dampak limbah logam, coolant, dan kebisingan mesin terhadap kesehatan & lingkungan.
- Diskusi: bagaimana cara mengelola limbah & menciptakan bengkel ramah lingkungan.

Output Minggu 1:

- Catatan hasil observasi (potensi bahaya & dampak lingkungan).
- Draft rencana produk kelompok.

Minggu 2 – Penyusunan Materi & Draft Produk

Mata Pelajaran: Bahasa Indonesia

- Membuat laporan observasi sesuai kaidah penulisan laporan.
- Menyusun naskah SOP (contoh: SOP penggunaan mesin bubut).
- Melatih keterampilan presentasi (struktur teks lisan & laporan).

Mata Pelajaran: Bahasa Inggris

- Menerjemahkan istilah penting K3LH (contoh: PPE – helmet, safety glasses, gloves).
- Membuat versi bilingual SOP sederhana (Indonesia–Inggris).
- Menambahkan kosakata K3LH pada poster/infografis.

Mata Pelajaran: IPAS

- Menghubungkan hasil observasi bahaya & lingkungan dengan teori IPA (fisika: gaya, getaran, kebisingan; kimia: cairan pendingin; biologi: kesehatan pernapasan).

- Membuat bagian khusus di laporan tentang analisis dampak limbah & kesehatan.

Output Minggu 2:

- Draft laporan observasi (dengan tambahan analisis IPAS).
- Draft SOP bilingual (Indonesia–Inggris).
- Draft poster/infografis/tag keselamatan.

Minggu 3 – Finalisasi & Presentasi

Mata Pelajaran: Integrasi (semua guru terkait)

- Finalisasi produk projek:
    - Video edukasi (bahaya & pencegahan, dengan penjelasan sains sederhana).
    - Poster/infografis/tag keselamatan.
    - SOP bilingual yang sudah rapi.
- Presentasi kelompok: setiap kelompok mempresentasikan hasil produk projek di depan kelas.
- Refleksi: siswa menuliskan pengalaman belajar K3LH dari projek (termasuk kaitan dengan kesehatan & lingkungan).

Output Minggu 3:

- Produk final (video, poster, SOP).
- Laporan kelompok.
- Presentasi dan refleksi siswa.

Pembagian Tugas per Mapel

- Dasar-dasar Teknik Pemesinan → Observasi, identifikasi potensi bahaya, konsep SOP teknis.
- Bahasa Indonesia → Laporan observasi, teks SOP, keterampilan presentasi.
- Bahasa Inggris → Istilah teknis K3LH, SOP bilingual, kosakata di poster/infografis.
- IPAS → Analisis sains (fisika, kimia, biologi) & dampak sosial-lin

K3LH (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup)

1. Latar Belakang

Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH) merupakan aspek penting dalam dunia pemesinan. Peserta didik perlu memahami bahwa setiap kegiatan di bengkel memiliki potensi bahaya, mulai dari penggunaan mesin bubut, frais, bor, gerinda, hingga pengelolaan limbah logam. Melalui projek ini, peserta didik dilatih untuk:

- Mengidentifikasi potensi bahaya di bengkel.
- Menyusun langkah pencegahan dalam bentuk SOP.
- Membuat produk kreatif untuk kampanye K3LH.

2. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menerapkan sikap disiplin dan bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja.
2. Melakukan observasi potensi bahaya di bengkel pemesinan.
3. Menyusun laporan observasi dan SOP sederhana.
4. Membuat produk kreatif (video, poster, infografis, tag keselamatan).
5. Melakukan presentasi hasil projek dengan komunikasi yang baik.

3. Kompetensi Awal

- Mengenal dasar-dasar K3LH.
- Memahami fungsi Alat Pelindung Diri (APD).
- Mengenal tata tertib bengkel dan lingkungan kerja.

4. Integrasi Mata Pelajaran

- **Dasar-dasar Teknik Pemesinan (Produktif):** Observasi potensi bahaya, penyusunan SOP teknis.
- **Bahasa Indonesia:** Laporan observasi, penyusunan naskah SOP, keterampilan presentasi.
- **Bahasa Inggris:** Istilah K3LH dalam bahasa Inggris, SOP bilingual, kosakata teknis pada poster/infografis.
- **IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial):** Menganalisis dampak fisik (kebisingan, getaran mesin), kimia (coolant, oli), biologi (kesehatan pernapasan, kulit), dan sosial-lingkungan dari aktivitas bengkel; menghubungkan hasil observasi dengan teori IPA serta upaya menjaga lingkungan kerja yang sehat.

5. Alur Projek (Mengacu ke Alur MERDEKA)

1. Mulai dari Diri → Guru menjelaskan pentingnya K3LH di bengkel pemesinan.
2. Eksplorasi Konsep → Siswa belajar mandiri & observasi langsung di bengkel.
3. Ruang Kolaborasi → Kelompok menentukan produk projek.
4. Demonstrasi Kontekstual → Observasi lapangan & dokumentasi.
5. Elaborasi Pemahaman → Menyusun draft SOP sederhana.
6. Koneksi Antar Materi → Menghubungkan hasil observasi dengan teori dan bahasa.
7. Aksi Nyata → Menyelesaikan produk & presentasi hasil kelompok.

6. Timeline Projek (3 Minggu)

Minggu 1 (Dasar-dasar TPM & IPAS):

- Observasi bengkel, identifikasi bahaya, dokumentasi.
- Analisis awal dari sisi **sains**: dampak kebisingan, getaran, serpihan logam, tumpahan oli/coolant terhadap kesehatan & lingkungan.

Minggu 2 (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris & IPAS):

- Laporan observasi sesuai kaidah penulisan (B. Indonesia).
- Draft SOP bilingual (Indonesia–Inggris).
- Poster/infografis/tag keselamatan.
- Analisis tambahan IPAS: pengelolaan limbah logam, pendingin, serta kaitannya dengan kesehatan kerja.

Minggu 3 (Integrasi semua mapel):

- Finalisasi produk projek (video edukasi, poster/infografis/tag keselamatan, SOP bilingual).
- Presentasi kelompok hasil projek.
- Refleksi pengalaman belajar K3LH, termasuk dampak sosial & lingkungan dari aktivitas bengkel (IPAS).

7. Produk Projek

1. Video: Edukasi bahaya & pencegahan di bengkel mesin.
2. Infografis: Cara penggunaan APD yang benar.
3. Poster/Tag Keselamatan: Rambu keselamatan (misalnya: “Gunakan Kacamata Las”).
4. SOP: Prosedur standar penggunaan mesin bubut/frais/gerinda.
5. Laporan Observasi: Hasil analisis potensi bahaya di bengkel.

8. Materi Pokok K3LH di Bengkel Pemesinan

- Potensi Bahaya di Bengkel Mesin: terjepit mesin, serpihan logam, percikan api, kebisingan, listrik.
- Rambu-rambu K3
- APD (Alat Pelindung Diri): helm, safety glasses, sarung tangan, ear plug, safety shoes.
- SOP Dasar:
    - SOP penggunaan mesin bubut.
    - SOP penggunaan gerinda.
    - SOP evakuasi darurat.
- Lingkungan Hidup: pengelolaan limbah logam, cairan pendingin, dan kebersihan area kerja.

9. Penilaian

- Pengetahuan (30%): pemahaman K3LH, istilah teknis, laporan observasi.
- Keterampilan (40%): kualitas produk (video, poster, SOP).
- Sikap (30%): kerjasama, disiplin, tanggung jawab.

10. Refleksi

Peserta didik menuliskan pengalaman:

- Apa bahaya terbesar yang ditemukan?
- Bagaimana cara pencegahannya?
- Apa manfaat K3LH dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja?

MATERI KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP (K3LH)

A. POTENSI BAHAYA DI BENGKEL MESIN

Bengkel pemesinan adalah tempat praktik yang penuh dengan mesin dan peralatan berisiko tinggi. Oleh karena itu, peserta didik harus mampu mengenali berbagai potensi bahaya agar dapat melakukan pencegahan sejak dini. Berikut adalah beberapa potensi bahaya utama di bengkel mesin:

1. Bahaya Mekanis

- Terjepit atau tertarik oleh bagian mesin yang berputar (chuck mesin bubut, roda gigi, belt, pulley).
- Terluka akibat terkena pahat atau benda kerja yang bergerak.
- Terjatuhnya benda kerja yang tidak terikat dengan baik.

Contoh: Pakaian longgar tersangkut pada mesin bubut yang sedang berputar.

2. Bahaya Fisik

- Kebisingan dari mesin frais, gerinda, dan kompresor → dapat merusak pendengaran.
- Getaran dari mesin yang beroperasi → dapat menyebabkan kelelahan atau cedera.
- Percikan api dan panas dari proses penggerindaan atau pemotongan.
- Cahaya silau dari proses pengelasan.

3. Bahaya Kimia

- Paparan cairan pendingin (coolant) yang mengenai kulit → dapat menyebabkan iritasi.
- Uap logam atau debu halus → berisiko terhirup dan mengganggu pernapasan.
- Oli atau pelumas tumpah → membuat lantai licin dan berisiko tergelincir.

4. Bahaya Listrik

- Kabel mesin yang rusak atau terbuka → dapat mengakibatkan sengatan listrik.
- Stopkontak atau instalasi listrik yang tidak standar → berisiko kebakaran.

5. Bahaya Ergonomi

- Posisi kerja yang tidak benar saat mengoperasikan mesin → menyebabkan pegal atau cedera otot.
- Mengangkat benda kerja berat tanpa teknik yang tepat → dapat menyebabkan sakit punggung.

6. Bahaya Lingkungan

- Limbah serbuk logam yang berserakan → bisa melukai tangan/kulit.
- Tumpukan benda kerja yang tidak rapi → berisiko jatuh dan melukai siswa.
- Ventilasi yang buruk → memperbesar risiko terhirupnya debu atau uap berbahaya.

B. RAMBU-RAMBU K3

1. Pengertian

Rambu K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) adalah tanda atau simbol visual yang dipasang di area kerja untuk memberikan peringatan, larangan, perintah, atau informasi terkait keselamatan. Tujuannya adalah untuk mengingatkan pekerja agar terhindar dari kecelakaan kerja dan menjaga lingkungan tetap aman.

2. Jenis-jenis Rambu K3

a. Rambu Larangan (Prohibition Signs)

- Bentuk: Lingkaran merah dengan garis miring.
- Fungsi: Melarang pekerja melakukan tindakan tertentu.
- Contoh:
  - Dilarang merokok
  - Dilarang masuk tanpa izin
  - Dilarang menggunakan HP

b. Rambu Peringatan (Warning Signs)

- Bentuk: Segitiga berwarna kuning dengan garis tepi hitam.
- Fungsi: Memberi peringatan adanya potensi bahaya.
- Contoh**:**
  - Awas bahaya listrik)
  - Hati-hati lantai licin ι
  - Hati-hati bahan mudah terbakar

c. Rambu Perintah (Mandatory Signs)

- Bentuk: Lingkaran biru dengan simbol putih.
- Fungsi: Memerintahkan pekerja untuk menggunakan APD atau tindakan tertentu.
- Contoh:
  - Wajib menggunakan helm keselamatan

    - Wajib memakai pelindung telinga
    - Wajib menggunakan kacamata pelindung

d. Rambu Penyelamatan (Emergency Signs)

- Bentuk: Persegi panjang atau kotak berwarna hijau dengan simbol putih.
- Fungsi: Menunjukkan lokasi fasilitas darurat.
- Contoh:
    - Jalur evakuasi ➡️
    - Titik kumpul darurat
    - P3K / kotak obat

e. Rambu Peralatan Pemadam (Fire Equipment Signs)

- Bentuk: Persegi panjang atau kotak berwarna merah dengan simbol putih.
- Fungsi: Menunjukkan lokasi peralatan pemadam kebakaran.
- Contoh:
    - Lokasi APAR (Alat Pemadam Api Ringan) 🔴
    - Fire hydrant
    - Selang pemadam api

3. Manfaat Rambu K3

- Mengingatkan pekerja agar selalu waspada.
- Mengurangi risiko kecelakaan kerja.
- Membantu pekerja baru atau tamu memahami area kerja.
- Membentuk budaya keselamatan di bengkel dan industri.

RAMBU-RAMBU K3

Rambu Larangan



Dilarang merokok



Dilarang masuk tanpa izin



Dilarang menggunakan HP

Rambu Peringatan



Awas bahaya listrik



Hati-hati lantai licin



Hatj-hati bahan mudah terbakar

Rambu Perintah



Wajib menggunakan helm keselamatan



Wajib memakai pelindung telinga



Wajib menggunakan kacamata pelindung

Rambu Penyelamatan



Jalur evakuasi



Titik kumpul darurat



P3K / kotak obat



Fere hydrant



Selang pemadam ai

C. APD (ALAT PELINDUNG DIRI)

1. Pengertian

Alat Pelindung Diri (APD) adalah perlengkapan yang wajib digunakan oleh pekerja atau peserta didik di bengkel untuk melindungi diri dari potensi bahaya kerja. Penggunaan APD bertujuan untuk mencegah kecelakaan, mengurangi risiko cedera, dan menjaga kesehatan kerja.

2. Jenis-Jenis APD di Bengkel Pemesinan

Berikut beberapa APD yang wajib digunakan di bengkel pemesinan:

a. Pelindung Kepala

- Helm keselamatan (safety helmet)
  Melindungi kepala dari benturan benda keras atau jatuhnya material.

b. Pelindung Mata dan Wajah

- Kacamata keselamatan (safety glasses/goggles)
  Melindungi mata dari serpihan logam, debu, percikan api, dan cairan pendingin.
- Face shield (tameng wajah)
  Digunakan saat proses gerinda atau pemotongan untuk perlindungan ekstra.

c. Pelindung Telinga

- Ear plug (sumbat telinga) atau ear muff (penutup telinga)
  Digunakan untuk melindungi pendengaran dari kebisingan mesin.

d. Pelindung Pernapasan

- Masker atau respirator
  Melindungi dari debu logam, asap pengelasan, atau uap bahan kimia.

e. Pelindung Tangan

- Sarung tangan kerja (safety gloves)
  Melindungi tangan dari panas, serpihan logam tajam, atau bahan kimia.
  Catatan: Saat mengoperasikan mesin bubut/frais, sarung tangan tidak boleh longgar, karena berisiko tersangkut mesin.

f. Pelindung Kaki

- Sepatu keselamatan (safety shoes) dengan ujung baja (steel toe).
  Melindungi kaki dari kejatuhan benda kerja, tumpahan oli, atau logam panas.

g. Pelindung Tubuh

- Pakaian praktik (seragam bengkel) berbahan tebal, tidak longgar, dan lengan

panjang.

- Apron (celemek kerja**)** saat melakukan pengelasan atau pemotongan logam.

3. Aturan Umum Pemakaian APD

1. APD harus dipakai sebelum memasuki bengkel.
2. Gunakan APD sesuai jenis pekerjaan yang dilakukan.
3. Pastikan APD dalam kondisi baik, bersih, dan layak pakai.
4. APD tidak boleh dilepas selama praktik berlangsung.
5. Setelah selesai digunakan, APD harus disimpan dengan benar.

4. Manfaat APD

- Mengurangi risiko kecelakaan kerja.
- Melindungi kesehatan jangka panjang (pendengaran, pernapasan, penglihatan).
- Menciptakan budaya **"Safety First"** di bengkel.
- Membentuk kebiasaan disiplin yang akan berguna di dunia industri.

5. Slogan Penting

- *"APD bukan pilihan, tapi kewajiban."*
- *"Utamakan keselamatan sebelum bekerja."*

APD (Alat Pelindung Diri)

Pengertian: Alat Pelindung Diri (APD) adalah perlengkapan yang wailb digunakan oleh pekerja atau peserta didik di bengkel untuk melindungi diri dari potensi bahaya kerja.

Jenis-Jenis APD di Bengkel Pemesinan

a. Pelindung Kepala



Heim keselamatan (safety helmet)

b. Pelindung Mata dan Wajah



Kacamata keselamatan (safety glasses /goggles)



Face shield (tameng wajah)

c. Pelindung Telinga



Ear plug (sumbat telinga) stau ear muff (penutup telinga)

d. Pelindung Pernapasan



Masker atau respirator



Saplung gloves

e. Pelindung Tangan



Sarung tangan kerja (safety gloves)

Catatan:
Saat mengoperasikan mesin bubut/frais, sarung tangan tidak boleh longgar, karena berisiko tersangkut mesin







f. Pelindung Kaki

Sepatu keselamatan (safety shoes) dengan ujung baja (steel toe)

Apron (celemek kerja)

Aturan Umum Pemakaian APD

1. APD harus dipakai sebelum memasuki bengkei
2. Gunakan APD sesuai jenis pekerjaan yang dilakukan
3. Pastikan APD dalam kendisi baik, beraih, dan layak pakai
4. APD tidak boleh dliepas selama prakiju:korlangsung

Manfaat APD

- Mengurangi risiko kecelakaan kerja
- Melindungi kesehatan jangka panjang (pendengaran, pernapasan, pengihatan)
- Menciptakan budaya "Safety First" di bengkel
- Membentuk kebiasaan diciplin

D. SOP DASAR DI BENGKEL PEMESINAN

1. SOP Penggunaan Mesin Bubut

Mesin bubut digunakan untuk membentuk benda kerja dengan cara disayat menggunakan pahat. Karena memiliki bagian yang berputar dengan kecepatan tinggi, penggunaan mesin bubut memiliki risiko kecelakaan tinggi.

Langkah SOP:

1. Pastikan memakai APD lengkap (helm kerja, kacamata pelindung, sepatu safety, seragam praktik).
2. Periksa kondisi mesin bubut (oli, kelistrikan, chuck, dan tuas pengaman).
3. Pastikan benda kerja terpasang kuat pada chuck dan diberi cekam.
4. Atur kecepatan putaran sesuai jenis material.
5. Gunakan pahat yang tajam dan sesuai standar.
6. Jangan menyentuh benda kerja atau pahat saat mesin berputar.
7. Jangan menggunakan sarung tangan longgar atau perhiasan yang berpotensi tersangkut.
8. Setelah selesai, matikan mesin, bersihkan area kerja dari serbuk logam.

2. SOP Penggunaan Gerinda

Gerinda digunakan untuk mengikis atau memotong benda kerja. Percikan api, debu logam, dan putaran tinggi batu gerinda merupakan sumber bahaya utama.

Langkah SOP:

1. Pakai APD: kacamata safety, face shield, sarung tangan sesuai, masker, dan sepatu safety.
2. Periksa kondisi batu gerinda: tidak retak, baut pengikat kuat, pelindung (cover) terpasang.
3. Pastikan area kerja bebas dari bahan mudah terbakar.
4. Nyalakan mesin, biarkan berputar sebentar tanpa beban untuk memastikan stabil.
5. Pegang benda kerja dengan posisi stabil, jangan terlalu menekan batu gerinda.
6. Jaga jarak aman antara badan dengan percikan api.
7. Setelah selesai, matikan mesin dan tunggu hingga batu berhenti berputar.
8. Bersihkan area dari serpihan dan percikan.

3. SOP Evakuasi Darurat

Evakuasi darurat dilakukan jika terjadi kebakaran, kecelakaan berat, atau kondisi darurat lain di bengkel.

Langkah SOP:

1. Segera hentikan aktivitas kerja jika terdengar alarm darurat atau instruksi guru.
2. Matikan semua mesin dan aliran listrik (jika memungkinkan).
3. Gunakan jalur evakuasi yang telah ditentukan.
4. Jangan panik, berjalan dengan tertib dan cepat.
5. Ikuti rambu evakuasi menuju titik kumpul darurat.
6. Laporkan kondisi diri dan kelompok kepada guru/petugas piket.
7. Jika ada korban, segera laporkan dan lakukan pertolongan pertama sesuai kemampuan.
8. Tunggu instruksi lebih lanjut dari guru/petugas sebelum kembali ke bengkel.

E. Lingkungan Hidup di Bengkel Pemesinan

(Pengelolaan Limbah Logam, Cairan Pendingin, dan Kebersihan Area Kerja)

1. Pengertian

Lingkungan hidup di bengkel pemesinan harus dijaga agar tetap aman, bersih, dan ramah lingkungan. Kegiatan pemesinan menghasilkan berbagai limbah seperti serpihan logam (chips), cairan pendingin (coolant), oli bekas, dan debu logam. Jika tidak dikelola dengan benar, limbah ini dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan.

2. Pengelolaan Limbah Logam

- Jenis limbah: serpihan logam, serbuk gerinda, potongan kecil material.
- Potensi bahaya: melukai tangan/kulit, menimbulkan karat, dan mencemari tanah jika dibuang sembarangan.
- Cara pengelolaan:
    1. Mengumpulkan serpihan logam dalam wadah khusus (drum/kotak besi).
    2. Menggunakan sapu magnet untuk mengangkat serbuk logam kecil.
    3. Menjual limbah logam ke pengepul daur ulang (recycling).
    4. Melaporkan jika ada serpihan logam berserakan agar segera dibersihkan.

3. Pengelolaan Cairan Pendingin (Coolant) dan Oli

- Jenis limbah: coolant bekas, oli mesin, pelumas, cairan pembersih.
- Potensi bahaya: iritasi kulit, pencemaran air/tanah, bau menyengat.
- Cara pengelolaan:
    1. Menyimpan cairan bekas dalam wadah tertutup yang aman.
    2. Tidak membuang coolant/oli langsung ke saluran air atau tanah.
    3. Mengumpulkan oli bekas untuk diserahkan ke pihak ketiga yang berizin (recycling oil).
    4. Menggunakan cairan pendingin sesuai takaran, agar tidak berlebihan dan mudah tercemar.

4. Kebersihan Area Kerja
    - Masalah umum: lantai licin karena tumpahan oli, serbuk logam berserakan, dan alat yang tidak tertata.
    - Bahaya: risiko terpeleset, tersandung, luka akibat serpihan logam.
    - Cara menjaga kebersihan:
        1. Segera membersihkan tumpahan oli/coolant dengan serbuk penyerap (serbuk gergaji, pasir, atau kain).
        2. Menyapu dan mengepel area bengkel secara berkala.
        3. Menata alat kerja sesuai tempatnya setelah digunakan (5R/5S: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).
        4. Menyediakan tempat sampah organik dan anorganik yang terpisah.
        5. Membuat jadwal piket kebersihan bengkel.
5. Manfaat Pengelolaan Lingkungan Hidup di Bengkel
    - Mengurangi risiko kecelakaan akibat lingkungan kerja kotor.
    - Mencegah pencemaran air, udara, dan tanah.
    - Meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pekerja/siswa.
    - Membentuk kebiasaan kerja aman, tertib, dan ramah lingkungan sesuai standar industri

F. Aspek Kebisingan

1. Aspek Fisika
    - Kebisingan mesin → suara >85 dB bisa menyebabkan gangguan pendengaran (NIHL – Noise Induced Hearing Loss).
    - Getaran mesin → dapat menyebabkan kelelahan otot atau *hand-arm vibration syndrome*.

- Cahaya & panas dari gerinda/las → risiko kebutaan & luka bakar ringan.
- Gaya & energi → hubungan antara putaran mesin (rpm), gesekan, dan serpihan logam yang dihasilkan.

2. Aspek Kimia
   - Coolant (cairan pendingin) → mengandung zat kimia (mineral oil, aditif) yang bisa mengiritasi kulit & mencemari air/tanah.
   - Oli/pelumas bekas → limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang harus dikelola khusus.
   - Asap logam & debu halus → risiko masuk ke saluran pernapasan.
3. Aspek Biologi
   - Kesehatan pernapasan → debu logam dapat menyebabkan ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut).
   - Kesehatan kulit → kontak langsung dengan oli/coolant dapat memicu dermatitis.
   - Mikroorganisme → coolant yang jarang diganti bisa menjadi media tumbuh bakteri/jamur penyebab bau dan iritasi.
4. Aspek Lingkungan & Sosial
   - Pencemaran lingkungan → limbah oli dan coolant yang dibuang sembarangan mencemari tanah dan air.
   - Keselamatan sosial → kebiasaan disiplin K3 menciptakan budaya kerja yang baik di masyarakat industri.
   - 5R/5S (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) → budaya menjaga lingkungan kerja tetap bersih & aman.
5. Praktik Sederhana IPAS di Projek
   - Mengukur tingkat kebisingan mesin dengan aplikasi *sound meter* di HP.
   - Mengamati perbedaan kondisi coolant baru dan bekas.
   - Menghitung volume limbah logam yang dihasilkan selama praktik.
   - Membuat simulasi sederhana: “Apa yang terjadi jika limbah oli dibuang ke tanah?” (diskusi kelas).

CARA MEMBUAT PRODUK PROJEK

A. Video Edukasi Bahaya & Pencegahan di Bengkel Mesin

1. Persiapan (Pra-Produksi)
   - Tentukan tema: contoh *"Bahaya dan Pencegahan di Mesin Bubut"* atau *"Pentingnya APD di Bengkel Mesin"*.
   - Buat storyboard/skenario singkat: tuliskan alur video, misalnya:
     1. Pembukaan → judul & tujuan video.
     2. Adegan bahaya → contoh siswa tidak memakai APD.
     3. Adegan pencegahan → contoh siswa memakai APD & SOP.
     4. Penutup → pesan *"Utamakan Keselamatan Kerja"*.
   - Siapkan peralatan: kamera HP/laptop, tripod (jika ada), dan aplikasi editing (CapCut, Kinemaster, Filmora, dsb.).
   - Siapkan APD: helm, kacamata, sarung tangan, sepatu safety untuk dipakai dalam video.

2. Pelaksanaan (Produksi)
   - Lokasi: lakukan pengambilan gambar di bengkel mesin (bubut, frais, gerinda).
   - Pengambilan video:
     - Ambil adegan bahaya (contoh: siswa bekerja tanpa APD, posisi salah, lantai licin).
     - Ambil adegan pencegahan (contoh: siswa bekerja sesuai SOP, memakai APD lengkap, bengkel rapi).
   - Audio & narasi: bisa gunakan narasi langsung (siswa membaca naskah), atau menambahkan teks di layar.

3. Pengolahan (Pasca-Produksi)
   - Gunakan aplikasi editing (CapCut, Kinemaster, atau PowerPoint to video).
   - Tambahkan:
     - Teks & subtitle untuk memperjelas pesan.
     - Musik latar (instrumental yang aman dan tidak mengganggu).
     - Efek transisi antar adegan.
     - Logo sekolah & judul video.
   - Durasi ideal: 2–5 menit (pendek, padat, jelas).

4. Publikasi
   - Tampilkan video di kelas saat presentasi projek.

- Bisa diunggah ke platform sekolah (Google Classroom/YouTube internal sekolah).

- Jadikan bagian dari laporan projek.

5. Kriteria Penilaian Video
    1. Konten → sesuai tema K3LH, ada bahaya + pencegahan.
    2. Kreativitas → menarik, mudah dipahami, tidak membosankan.
    3. Teknis → kualitas gambar, audio jelas, editing rapi.
    4. Kerjasama tim → pembagian peran (kameramen, aktor, editor, narator).
    5. Pesan keselamatan → kuat dan mudah diingat (contoh slogan: *"Safety First, Work Smart"*).

B. Infografis – Cara Penggunaan APD yang Benar

1. Persiapan
    - Tentukan tujuan: Infografis ini harus menjelaskan jenis APD di bengkel pemesinan dan cara pemakaiannya yang benar.

    - Kumpulkan materi:
        - Jenis APD: helm, kacamata pelindung, pelindung telinga, masker, sarung tangan, sepatu safety, pakaian praktik.

        - Aturan penggunaan APD: dipakai sejak masuk bengkel, disesuaikan dengan jenis pekerjaan, tidak boleh dilepas saat praktik.

    - Alat bantu desain: Bisa menggunakan aplikasi digital seperti Canva, CorelDraw, Photoshop, PowerPoint, atau bahkan kertas karton untuk versi manual.

2. Perancangan (Draft)
    - Buat sketsa layout sederhana:
        - Judul: *"Cara Penggunaan APD yang Benar di Bengkel Pemesinan"*.
        - Bagian utama: gambar setiap jenis APD.
        - Keterangan singkat di bawah gambar (contoh: *"Gunakan kacamata safety untuk melindungi mata dari serpihan logam"*).

        - Tambahkan ikon atau simbol agar lebih menarik.
3. Pembuatan (Desain Infografis)
    - Pilih warna yang kontras: biru (wajib), merah (peringatan), hijau (keselamatan), kuning (peringatan tambahan).

- Masukkan gambar/ikon APD: bisa ambil dari pustaka Canva atau gambar ilustrasi bebas.
- Tambahkan teks singkat, jelas, mudah dibaca: gunakan kalimat efektif, tidak panjang.
- Gunakan poin/angka untuk urutan langkah pemakaian APD.

Contoh alur isi:

1. Gunakan helm keselamatan sebelum masuk bengkel.
2. Pakai kacamata pelindung saat bekerja dengan mesin.
3. Gunakan pelindung telinga di area bising.
4. Kenakan sarung tangan sesuai pekerjaan.
5. Gunakan sepatu safety setiap saat.
6. Pastikan pakaian praktik rapi dan sesuai standar.

4. Finishing

- Tambahkan logo sekolah atau jurusan TPM.
- Tambahkan slogan keselamatan seperti:
  - *"APD: Kecil Bentuknya, Besar Manfaatnya"*
  - *"Safety First, Productivity Follows"*
- Simpan dalam format PNG/JPG untuk poster, atau PDF untuk modul.

5. Kriteria Penilaian Infografis

1. Konten → lengkap, sesuai tema APD.
2. Desain → menarik, komunikatif, mudah dipahami.
3. Kreativitas → penggunaan ikon, warna, dan layout.
4. Ketepatan bahasa → ringkas, tidak bertele-tele, bisa bilingual (Indonesia-Inggris)
5. Manfaat → mampu mengedukasi tentang penggunaan APD.

C. Poster/Tag Keselamatan

(Contoh: "Gunakan Kacamata Las")

1. Persiapan

- Tentukan pesan utama: Misalnya *"Gunakan Kacamata Las"*, *"Wajib Memakai Helm Keselamatan"*, atau *"Dilarang Merokok di Area Bengkel"*.

- Pahami aturan rambu K3:
    - Larangan → lingkaran merah dengan garis miring.
    - Peringatan → segitiga kuning dengan simbol hitam.
    - Perintah → lingkaran biru dengan simbol putih.
    - Darurat → persegi hijau dengan simbol putih.
- Pilih format produk:
    - Poster (ukuran A4/A3, ditempel di dinding bengkel).
    - Tag keselamatan (ukuran kecil, digantung di mesin atau alat tertentu).

2. Perancangan (Draft)

- Buat sketsa sederhana berisi:
    - Simbol rambu K3 sesuai pesan.
    - Teks singkat & jelas (contoh: *"Gunakan Kacamata Las"*).
    - Warna sesuai standar K3 (biru → wajib, merah → larangan, kuning → peringatan, hijau → darurat).
- Tentukan letak logo sekolah/jurusan (opsional).

3. Pembuatan (Desain Poster/Tag)

- Gunakan aplikasi: Canva, CorelDraw, Photoshop, PowerPoint, atau gambar manual di kertas manila/karton.
- Atur komposisi:
    - Bagian atas: Judul/Pesan utama.
    - Bagian tengah: Gambar/simbol rambu K3.
    - Bagian bawah: Penjelasan singkat atau slogan keselamatan.
- Pastikan tulisan tebal, jelas, dan mudah dibaca dari jauh.

4. Finishing

- Tambahkan warna kontras agar menarik perhatian.
- Cetak sesuai ukuran:
    - Poster → A3/A4.
    - Tag → lebih kecil, dilaminasi agar tahan lama.
- Tempel di area strategis: dekat mesin, pintu masuk bengkel, atau area rawan bahaya.

5. Kriteria Penilaian

1. Kesesuaian pesan → jelas, sesuai dengan standar K3.
2. Desain → menarik, mudah dipahami, dan konsisten dengan kode warna K3.
3. Kreativitas → penggunaan ikon, tata letak, dan slogan.

4. Manfaat → membantu mengingatkan pekerja/siswa tentang keselamatan kerja.

Contoh Slogan Tambahan untuk Poster/Tag:

- *"Keselamatanmu Tanggung Jawabmu"*
- *"APD Kecil Harganya, Besar Manfaatnya"*
- *"Utamakan Selamat, Baru Bekerja"*

D. SOP Mesin Bubut/Frais/Gerinda

1. Persiapan

- Pahami fungsi mesin: siswa harus tahu prinsip kerja mesin bubut, frais, dan gerinda.
- Identifikasi potensi bahaya: misalnya → serpihan logam, benda kerja lepas, percikan api, lantai licin, getaran.
- Kumpulkan referensi SOP: dari buku pelajaran, modul, atau manual pabrikan mesin.
- Tentukan format SOP: tabel atau poin-poin agar mudah dipahami.

2. Struktur SOP

SOP biasanya disusun dengan format sederhana:

1. Judul SOP (misal: *SOP Penggunaan Mesin Bubut*)
2. Tujuan (agar penggunaan mesin aman & sesuai standar)
3. Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan
4. Langkah-langkah kerja standar
5. Larangan/Peringatan
6. Tindakan setelah selesai bekerja

3. Contoh Draft SOP

🛠 SOP Penggunaan Mesin Bubut

- APD: helm, kacamata pelindung, sepatu safety, seragam praktik.
- Langkah kerja:
    1. Pastikan mesin dalam kondisi baik dan bersih.
    2. Pasang benda kerja dengan cekam kuat.
    3. Atur kecepatan putaran sesuai material.
    4. Gunakan pahat yang sesuai standar.
    5. Jangan menyentuh benda kerja saat mesin berputar.
    6. Matikan mesin setelah selesai, bersihkan area.

🛠 SOP Penggunaan Mesin Frais

- APD: helm, kacamata safety, pelindung telinga, sepatu safety.
- Langkah kerja:
    1. Periksa kondisi arbor, pisau frais, dan kelistrikan.
    2. Pasang benda kerja kuat pada ragum/meja mesin.
    3. Atur kecepatan dan arah putaran sesuai material.
    4. Nyalakan mesin dengan hati-hati.
    5. Jaga jarak tangan dari pisau frais.
    6. Matikan mesin, lepaskan benda kerja, rapikan area.

🛠 SOP Penggunaan Mesin Gerinda

- APD: face shield, kacamata safety, sarung tangan pas, masker, sepatu safety.
- Langkah kerja:
    1. Periksa kondisi batu gerinda, pastikan tidak retak.
    2. Pastikan pelindung (cover) terpasang.
    3. Nyalakan mesin, biarkan berputar tanpa beban beberapa detik.
    4. Pegang benda kerja stabil, jangan terlalu ditekan.
    5. Arahkan percikan api menjauhi tubuh.
    6. Matikan mesin setelah selesai, tunggu hingga batu berhenti.

4. Finishing

- Tulis SOP dengan bahasa sederhana, ringkas, dan jelas.
- Gunakan format tabel agar lebih rapi (Kolom: Kegiatan → Langkah Kerja → APD yang Digunakan → Potensi Bahaya).
- Tambahkan simbol K3 (, ,) agar lebih menarik.
- Cetak dalam bentuk lembar SOP untuk ditempel di dekat mesin.

5. Kriteria Penilaian

1. Struktur SOP jelas (judul, tujuan, APD, langkah kerja).
2. Kesesuaian isi dengan kondisi nyata bengkel.
3. Bahasa SOP singkat, padat, mudah dipahami.
4. Kreativitas penyajian (tabel, simbol, warna).
5. Kegunaan → bisa dijadikan panduan nyata di bengkel.

E. Laporan Observasi Potensi Bahaya di Bengkel

1. Persiapan Observasi

- Tentukan objek: mesin bubut, frais, bor, gerinda, lingkungan bengkel.
- Siapkan instrumen observasi:

- Buku catatan / lembar observasi.
- Kamera HP untuk dokumentasi.
- Tabel identifikasi bahaya (Hazard Identification Table).

- Kelompok kerja: bagi peran → pengamat, pencatat, fotografer.

2. Struktur Laporan Observasi

Laporan dibuat dengan sistematis dan singkat.

a. Halaman Judul

- Judul laporan (contoh: *Laporan Observasi Potensi Bahaya di Bengkel Pemesinan*).
- Nama kelompok/siswa.
- Kelas/jurusan.
- Tanggal observasi.

b. Pendahuluan

- Latar belakang: pentingnya K3LH di bengkel.
- Tujuan observasi: mengenali potensi bahaya & menentukan langkah pencegahan.

c. Metode Observasi

- Waktu dan tempat observasi.
- Alat bantu (kamera, lembar observasi).
- Cara pengamatan (mengamati langsung aktivitas di bengkel).

d. Hasil Observasi

Disajikan dalam bentuk tabel.

Contoh Tabel Identifikasi Bahaya (Hazard Identification Table):

No	Lokasi/Mesin	Potensi Bahaya	Penyebab	Pencegahan / SOP	APD yang Digunakan
1	Mesin Bubut	Serpihan logam mengenai mata	Benda kerja dipotong berputar	Gunakan kacamata pelindung	Kacamata safety
2	Mesin Gerinda	Percikan api & debu logam	Batu gerinda bergesekan keras	Gunakan face shield, masker	Face shield, masker

3	Lantai Bengkel	Tergelincir	Tumpahan oli/coolant	Segera dibersihkan, beri tanda peringatan	Sepatu safety

e. Pembahasan

- Analisis singkat bahaya yang paling sering ditemukan.
- Hubungan dengan teori K3LH yang dipelajari.

f. Kesimpulan

- Bahaya utama di bengkel (misalnya: serpihan logam, percikan api, tumpahan oli).
- Pentingnya disiplin memakai APD dan menjaga kebersihan area.

g. Lampiran

- Foto dokumentasi hasil observasi.
- Draft SOP atau poster terkait bahaya yang ditemukan.

3. Finishing

- Gunakan bahasa formal dan jelas.
- Sertakan gambar/foto agar laporan lebih kuat.
- Simpan dalam bentuk dokumen (Word/PDF) untuk dikumpulkan.

4. Kriteria Penilaian

1. Kelengkapan struktur laporan (judul, pendahuluan, hasil, kesimpulan).
2. Kejelasan hasil observasi (tabel bahaya & pencegahan).
3. Ketepatan analisis sesuai kondisi nyata.
4. Kerapian laporan (tata bahasa, format).
5. Kreativitas (tabel menarik, ada foto dokumentasi).