

Perencanaan Pembelajaran Pendekatan Pembelajaran Mendalam



Nama Guru : R. Bernanda Argandhi Saputra, S.ST
Pangkat / Gol : Penata Muda Tingkat I / III b
NIP : 199402112019021003
NUPTK : 8543772673130022
Mapel yang diampu : 1. Dasar-dasar teknik pengelasan dan fabrikasi logam (Fase E)
2. Teknik Pengelasan (Fase F)
3. Praktik Kerja Lapangan (Fase F)
Unit Kerja : SMKN 3 Rejang Lebong



SMKN 3 REJANG LEBONG

Jalan Haji Agus Salim, Lubuk Ubar, Curup Selatan, Rejang Lebong 39115
Laman smkn3rl.sch.id, Pos-el smkn1cursel@gmail.com

Perencanaan Pembelajaran Mendalam	
Nama Sekolah	SMK Negeri 3 Rejang Lebong
Nama Guru	R. Bernanda Argandhi Saputra, S.ST
Mata Pelajaran	Teknik Pengelasan
Semester / Kelas	Ganjil / XI
Materi	Pengelasan GTAW / Gas Tungsten Arc Welding
Alokasi Waktu	18 x 45 Menit
Identifikasi	
Identifikasi Murid	Murid belum memiliki pengetahuan teknik pengelasan GTAW karena belum mendapatkan materi ini di fase E kelas X. Namun murid sudah memiliki kompetensi dan ketrampilan penggunaan alat perkakas bengkel dan pengelasan dasar SMAW sebagai fondasi awal dalam meningkatkan pengetahuan pada mapel dan materi Teknik Pengelasan di fase F kelas XI.
Identifikasi Materi Pelajaran	1. Komponen utama mesin GTAW 2. Analisis Variabel WPS dan parameter las
Dimensi Profil Lulusan	1. Bernalar kritis 2. Kreatifitas 3. Kemandirian 4. Kolaboratif 5. Kesehatan
Desain Pembelajaran	
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase F, Murid mampu mengidentifikasi spesifikasi mesin GTAW, elektroda GTAW, bahan pengisi GTAW dan gas pelindung, melakukan penyetelan (<i>setting</i>) mesin, melaksanakan pengelasan pelat ke pelat pada baja karbon posisi di bawah tangan, mendatar dan vertikal sesuai dengan acuan WPS.
Tujuan Pembelajaran	1. Menganalisis spesifikasi dan fungsi komponen mesin GTAW, jenis elektroda tungsten, bahan pengisi (filler rod), serta jenis gas pelindung 2. Mengatur parameter mesin GTAW (besar arus/Ampere, polaritas, post-flow/pre-flow gas) dan menyiapkan bahan las/kampuh secara presisi berdasarkan dokumen Welding Procedure Specification (WPS) 3. Melakukan teknik penyalaan dan pengendalian busur las GTAW secara stabil dengan mengontrol jarak elektroda, sudut torch, dan kecepatan jalan (travel speed) 4. mempraktikkan pengelasan pelat ke pelat baja karbon sambungan tumpul/sudut pada posisi di bawah tangan (1G/1F) dan mendatar (2G/2F) sesuai standar kualitas WPS
Topik Pembelajaran	1. Pemahaman prinsip kerja dan komponen utama mesin las GTAW 2. Penyetelan dan pengenalan awal parameter mesin las GTAW
Lintas Disiplin Ilmu	1. Fisika (Ukuran dan satuan, alat ukur, dan energi panas) 2. Bahasa Indonesia (membuat laporan hasil pengamatan dan refleksi belajar) 3. Matematika (perhitungan dasar tambah kurang kali dan bagi)
Praktik Pedagogis	
Model	Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning)
Metode	Observasi, Tanya Jawab, Penugasan kelompok. Diskusi, Praktik langsung
Kemitraan Pembelajaran	1. Rekan guru produktif teknik pengelasan 2. Bengkel las terdekat yang ada di sekitar lingkungan sekolah
Lingkungan Pembelajaran	
Lingkungan Belajar Fisik	Bengkel Las Sekolah
Lingkungan Belajar Virtual	Whatsapp Grup
Budaya Belajar	Disiplin, kolaboratif, K3LH
Pemanfaatan Digital	
Perencanaan	YouTube / Tiktok (video pembelajaran teknik pengelasan)
Implementasi	YouTube / Tiktok
Asesmen	Google Form / Kertas Ujian

Pengalaman Belajar		
Awal Pembelajaran		
Kegiatan Awal/Pendahuluan		
Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
1) Emosional	 PRINSIP : Menggembirakan - Guru Mengkondisikan murid - Melaksanakan Baris untuk TBM (Tool Box Meeting) untuk memastikan kesiapan diri murid dan APD terkait K3 - Memberi salam dan memeriksa daftar kehadiran murid - Berdoa - Ice breaking dan yel yel (bila memungkinkan)	10'
2) Motivasi/ Apersepsi	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna Menerapkan Golden Circle (Why, How, What) Why (Mengapa Pelajaran ini Penting?): "Anak-anak, kalian di rumah pernah menggoreng telur atau bikin mi instan? Apa yang terjadi kalau kompornya kalian setel ke api paling besar?" (Biarkan murid menjawab: "Gosong, Pak/Bu!") "Terus kalau apinya kecil banget?" (Murid menjawab: "Lama matangnya / tidak matang!") "Nah, di dunia pengelasan, Ampere, Voltage, dan Polaritas itu persis seperti tombol kompor dan jenis bahan bakarnya!" "Kalau asal setel, besinya bisa bolong terbakar atau malah cuma nempel tipis terus gampang patah. Tukang las yang gajinya puluhan juta itu dibayar mahal bukan karena cuma berani pegang api, tapi karena pinter meracik setelan mesin supaya besinya menyatu sempurna!" How (Bagaimana cara memahaminya): - Guru menjelaskan proses pembelajaran berupa pengamatan langsung pengenalan komponen utama mesin las GTAW - Guru memberikan pengetahuan kepada murid terkait prinsip kerja dan fungsi komponen mesin las - Guru menayangkan video yang relevan untuk memahami dan menguatkan pembelajaran - Guru meminta murid mencatat hal hal yang dianggap penting saat proses pembelajaran What (Apa yang akan kita lakukan?) : - Guru membentuk kelompok / tim yang terdiri dari 3-4 murid - Guru akan memberikan materi pembelajaran yang bersumber dari internet maupun secara langsung terkait Komponen utama mesin las GTAW - Guru akan membimbing pembelajaran murid dalam menyelesaikan LKPD / Tugas secara berkelompok / tim - Guru akan melakukan evaluasi dan refleksi terhadap hasil penugasan murid	10'

Kegiatan Inti		
Sintak	Uraian kegiatan murid -guru	Estimasi Waktu
Tahap 1: Pertanyaan Mendasar	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru mengarahkan murid untuk menyiapkan media, alat dan buku tulis (ATK) yang dibutuhkan 2. Guru memberi video awal yang relevan dengan pembelajaran dan membuka dengan pertanyaan pemantik: "Mengapa hasil lasan ini bisa berbeda padahal dikerjakan dengan mesin yang sama? Bagaimanakah cara kita menyetel Ampere, Voltage, Polaritas, dan komponen torch agar mendapat hasil lasan yang baik?" 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 4. Guru memberikan materi awal yang relevan terhadap topik pembelajaran secara langsung atau bisa menggunakan referensi dari internet 5. Guru memberikan kesempatan kepada murid untuk bertanya terkait pemaparan awal materi dan tujuan pembelajaran	60'
Tahap 2: Mendesain Perencanaan Proyek	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru memberikan penugasan LKPD kepada murid dan menjelaskan secara rinci maksud dan tujuannya. 2. Guru menjelaskan tugas proyek pada LKPD, yaitu membuat proyek Pengelasan pelat besi dengan posisi di bawah tangan dengan proses las GTAW 3. Guru menjelaskan tujuan, waktu, alat, dan produk akhir yaitu: presentasi & produk teralis (Las jalur/Kursi/Meja/Jemuran/ yang lainnya) 4. Murid memahami alur proyek dan pembagian tanggung jawab. 5. Murid dan guru menyepakati bersama tugas proyek dan waktu pengerjaan	30'
Tahap 3: Menyusun Jadwal	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru membagi murid dalam kelompok 3-4 orang 2. Guru memberikan lembar penugasan LKPD ke masing masing kelompok 3. Guru bersama murid membuat jadwal kegiatan proyek: Pertemuan 1: Pemahaman prinsip kerja dan komponen utama mesin las GTAW, elektroda, gas pelindung, serta komponen lain terkait pengelasan GTAW Pertemuan 2: Penyetelan parameter mesin las dan pengenalan awal pengelasan mesin las GTAW dengan output pengelasan las jalur 4. Guru memfasilitasi diskusi, tanya jawab, dan konsultasi kelompok.	30'

Tahap 4: Memonitor murid dan progress proyek	 PRINSIP : Bermakna dan menggembirakan Pertemuan 1: Pemahaman prinsip kerja dan komponen utama mesin las GTAW, elektroda, gas pelindung, serta komponen lain terkait pengelasan GTAW 1. Guru mengawasi proses bongkar-pasang pemasangan komponen mesin las GTAW 2. Guru memberikan demonstrasi praktik sederhana untuk pengenalan awal pengoperasian mesin las GTAW 3. Guru memberikan kesempatan pada murid untuk mencoba mengoperasikan mesin las GTAW untuk memahami prinsip kerja dan komponen utama mesin las GTAW, elektroda, gas pelindung, serta komponen lain terkait pengelasan GTAW 4. Guru memantau pengerjaan tugas LKPD masing masing kelompok Pertemuan 2: Penyetelan parameter mesin las dan pengenalan awal pengelasan mesin las GTAW dengan output pengelasan las jalur 1. Guru mengawasi proses bongkar-pasang pemasangan komponen mesin las GTAW 2. Guru berkeliling untuk memastikan penyetelan instrument komponen mesin las sesuai dengan parameter yang telah di tentukan pada penugasan LKPD 3. Guru memberikan bimbingan jika ada kendala, seperti elektroda tungsten menyala tidak stabil atau hembusan gas Argon kurang pas saat murid mengerjakan penugasan LKPD, maupun yang kesulitan dalam mempraktikan pengelasan las jalur 4. Guru memantau pengerjaan tugas LKPD masing masing kelompok	530'
Tahap 5: Menguji Hasil / Penilaian Produk	 PRINSIP : Bermakna 1. Guru meminta murid untuk mengumpulkan hasil penugasan LKPD 2. Guru memeriksa hasil penugasan LKPD 3. Guru menginstruksikan kepada murid untuk mempresentasikan hasil penugasan LKPD maupun hasil praktik las yang telah mereka kerjakan	60'
Tahap 6: Evaluasi Pengalaman Belajar	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru bersama murid kelompok lain memberikan tanggapan dan menganalisis hasil penugasan LKPD meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberikan sanggahan, dan melengkapi informasi 2. Guru memberikan apresiasi kepada murid yang telah menampilkan hasil yang telah diselesaikan 3. Guru memberikan evaluasi hasil belajar dan kekurangan yang dirasa perlu untuk ditingkatkan oleh murid 4. Guru memberikan post test untuk mengukur capaian belajar murid	60'

Penutup		
Sintak	Uraian kegiatan murid -guru	Estimasi Waktu
a. Refleksi	🔗 PRINSIP : Bermakna dan menggembirakan Olah Pikir, Olah Hati, Olah Raga dan Olah Rasa - Guru memandu murid untuk melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah mereka lalui dengan mengajukan pertanyaan: "Apa hal baru yang kalian pelajari tentang teknik pengelasan GTAW ?" "Bagaimana pemahaman kalian tentang parameter las?" "Hal apa dari kegiatan pembelajaran ini yang paling menarik dan mengapa?" "Apa tantangan yang kalian hadapi selama mengerjakan penugasan LKPD?" - Murid dapat menuliskan refleksi mereka pada buku catatan atau berbagi secara lisan.	10'
b. Penguatan dan umpan balik	- Guru memberikan penguatan terhadap pemahaman murid dan memberikan umpan balik konstruktif. - Guru memberikan apresiasi atas partisipasi aktif murid selama pembelajaran.	5'
c. Penutup dan doa	Guru menutup pembelajaran dengan doa dan murid mengikuti dengan khidmat	5'
Asesmen Pembelajaran		
<i>Asesmen As Learning</i> (penilaian sebagai proses belajar)	- Pertanyaan terbuka / pertanyaan pemantik Guru memberi pertanyaan terbuka yang menarik pemikiran. - Jurnal refleksi murid Self-assessment dengan rubrik sederhana self-assessment (penilaian diri) yang bisa digunakan murid untuk merefleksikan keterlibatan, pemahaman, dan kontribusi mereka dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada materi Gas Tungsten Arc Welding untuk pemahaman materi kelanjutan, strategi <i>assessment as learning</i> tetap digunakan.	
<i>Asesmen For Learning</i> (penilaian untuk perkembangan belajar)	- Observasi Guru selama proyek berlangsung Guru memantau teknik penyalaan busur, pengendalian torch, dan kualitas manik las untuk memberi masukan dan perbaikan pembelajaran. Fokusnya adalah membantu siswa dalam penugasan LKPD las GTAW. - Presentasi kelompok tentang Gas Tungsten Arc Welding. Siswa mempresentasikan hasil karya/lasan dan analisis parameter las yang digunakan, guru memberi masukan untuk perbaikan pemahaman teknis.	
<i>Asesmen Of Learning</i> (penilaian hasil belajar)	Tes Tertulis Pilihan Ganda / Googleform	

Mengetahui dan menyetujui,
Kepala Sekolah

Budi Setia Edy, S.Pd
Pembina Tingkat I/ IV.b
NIP 196702212006041004

Mengetahui dan menyetujui,
Waka Kurikulum

Nova Susanti, S.KOM, M.T.Pd
Pembina / IV.a
NIP 197711302005022002

Rejang lebong, 13 Juli 2026
Guru Mata Pelajaran

R. Bernanda Argandhi Saputra, S.ST
Penata Muda Tingkat I / III.b
NIP 199402112019021003

Perencanaan Pembelajaran Mendalam	
Nama Sekolah	SMK Negeri 3 Rejang Lebong
Nama Guru	R. Bernanda Argandhi Saputra, S.ST
Mata Pelajaran	Teknik Pengelasan
Semester / Kelas	Ganjil / XI
Materi	Pengelasan GTAW / Gas Tungsten Arc Welding
Alokasi Waktu	27 x 45 Menit
Identifikasi	
Identifikasi Murid	Murid belum memiliki pengetahuan teknik pengelasan GTAW karena belum mendapatkan materi ini di fase E kelas X. Namun murid sudah memiliki kompetensi dan ketrampilan penggunaan alat perkakas bengkel dan pengelasan dasar SMAW sebagai fondasi awal dalam meningkatkan pengetahuan pada mapel dan materi Teknik Pengelasan di fase F kelas XI.
Identifikasi Materi Pelajaran	1. Pengaruh Ampere pada hasil pengelasan 2. Pengaruh Polaritas pada hasil pengelasan 3. Pengaruh Gas Pelindung pada hasil pengelasan
Dimensi Profil Lulusan	1. Bernalar kritis 2. Kreatifitas 3. Kemandirian 4. Kolaboratif 5. Kesehatan
Desain Pembelajaran	
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase F, Murid mampu mengidentifikasi spesifikasi mesin GTAW, elektroda GTAW, bahan pengisi GTAW dan gas pelindung, melakukan penyetelan (<i>setting</i>) mesin, melaksanakan pengelasan pelat ke pelat pada baja karbon posisi di bawah tangan, mendatar dan vertikal sesuai dengan acuan WPS.
Tujuan Pembelajaran	1. Menganalisis spesifikasi dan fungsi komponen mesin GTAW, jenis elektroda tungsten, bahan pengisi (filler rod), serta jenis gas pelindung 2. Mengatur parameter mesin GTAW (besar arus/Ampere, polaritas, post-flow/pre-flow gas) dan menyiapkan bahan las/kampuh secara presisi berdasarkan dokumen Welding Procedure Specification (WPS) 3. Melakukan teknik penyalaan dan pengendalian busur las GTAW secara stabil dengan mengontrol jarak elektroda, sudut torch, dan kecepatan jalan (travel speed) 4. mempraktikkan pengelasan pelat ke pelat baja karbon sambungan tumpul/sudut pada posisi di bawah tangan (1G/1F) dan mendatar (2G/2F) sesuai standar kualitas WPS
Topik Pembelajaran	1. Pengaruh Ampere pada hasil pengelasan 2. Pengaruh Polaritas pada hasil pengelasan 3. Pengaruh Gas Pelindung pada hasil pengelasan
Lintas Disiplin Ilmu	1. Fisika (Ukuran dan satuan, alat ukur, dan energi panas) 2. Bahasa Indonesia (membuat laporan hasil pengamatan dan refleksi belajar) 3. Matematika (perhitungan dasar tambah kurang kali dan bagi)
Praktik Pedagogis	
Model	Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning)
Metode	Observasi, Tanya Jawab, Penugasan kelompok. Diskusi, Praktik langsung
Kemitraan Pembelajaran	1. Rekan guru produktif teknik pengelasan 2. Bengkel las terdekat yang ada di sekitar lingkungan sekolah
Lingkungan Pembelajaran	
Lingkungan Belajar Fisik	Bengkel Las Sekolah
Lingkungan Belajar Virtual	Whatsapp Grup
Budaya Belajar	Disiplin, kolaboratif, K3LH

Pemanfaatan Digital		
Perencanaan	YouTube / Tiktok (video pembelajaran teknik pengelasan)	
Implementasi	YouTube / Tiktok	
Asesmen	Google Form / Kertas Ujian	
Pengalaman Belajar		
Awal Pembelajaran		
Kegiatan Awal/Pendahuluan		
Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
1) Emosional	 PRINSIP : Menggembirakan 1. Guru Mengkondisikan murid a. Melaksanakan Baris untuk TBM (Tool Box Meeting) untuk memastikan kesiapan diri murid dan APD terkait K3 b. Memberi salam dan memeriksa daftar kehadiran murid c. Berdoa 2. Ice breaking dan yel yel (bila memungkinkan)	10'
2) Motivasi/Apersepsi	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna Menerapkan Golden Circle (Why, How, What) 1. Why (Mengapa Pelajaran ini Penting?): a. "Anak-anak, pernah tidak kalian melihat hasil lasan pipa stainless steel di pabrik makanan atau tangki pesawat yang mengkilap bersih tanpa ada noda hitam atau bolong sedikit pun?" b. "Pengelasan GTAW itu dikenal sebagai 'seni tingkat tinggi' di dunia manufaktur. Tapi tahukah kalian, satu titik kesalahan kecil saja—seperti gas Argon habis di tengah jalan, atau salah pilih polaritas—bisa bikin logam lasan kalian gosong, retak, atau penuh gelembung udara (porosity). Dan akibatnya? Kecelakaan kerja dan itu merugikan banyak pihak" 2. How (Bagaimana cara memahaminya): a. Guru menjelaskan proses pembelajaran berupa penjelasan secara mendalam terkait pengaruh Ampere, Polaritas, dan Gas Pelindung terhadap hasil pengelasan GTAW b. Guru memberikan menayangkan video youtube sebagai referensi opsional untuk melengkapi informasi materi pembelajaran c. Guru meminta siswa untuk mendemontrasikan praktik sederhana secara bergantian dengan parameter terukur pada tugas LKPD untuk memperdalam pemahaman murid d. Guru meminta murid mencatat hal hal yang dianggap penting saat proses pembelajaran 3. What (Apa yang akan kita lakukan?) : a. Guru membentuk kelompok / tim yang terdiri dari 3-4 murid b. Guru akan memberikan materi pembelajaran yang bersumber dari internet maupun secara langsung terkait pengaruh Ampere, Polaritas, dan Gas Pelindung terhadap hasil pengelasan GTAW c. Guru akan membimbing pembelajaran murid dalam menyelesaikan LKPD / Tugas secara berkelompok / tim d. Guru akan melakukan evaluasi dan refleksi terhadap hasil penugasan murid	10'

Kegiatan Inti		
Sintak	Uraian kegiatan murid -guru	Estimasi Waktu
Tahap 1: Pertanyaan Mendasar	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru mengarahkan murid untuk menyiapkan media, alat dan buku tulis (ATK) yang dibutuhkan 2. Guru memberi video awal yang relevan dengan pembelajaran dan membuka dengan pertanyaan pemantik: "Apabila kita setel mesin las dengan ampere tinggi maka yang terjadi?" "Apabila kita setel polaritas dengan jenis DCEN maka yang terjadi?" "Apabila kita setel gas pelindung dengan flowrate 5L/min maka yang terjadi?" 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 4. Guru memberikan materi awal yang relevan terhadap topik pembelajaran secara langsung atau bisa menggunakan referensi dari internet 5. Guru memberikan kesempatan kepada murid untuk bertanya terkait pemaparan awal materi dan tujuan pembelajaran	60'
Tahap 2: Mendesain Perencanaan Proyek	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru memberikan penugasan LKPD kepada murid dan menjelaskan secara rinci maksud dan tujuannya. 2. Guru menjelaskan tugas proyek pada LKPD, yaitu membuat proyek Pengelasan pelat besi dengan posisi di bawah tangan dengan proses las GTAW 3. Guru menjelaskan tujuan, waktu, alat, dan produk akhir yaitu: presentasi & produk teralis (Las jalur/Kursi/Meja/Jemuran/yang lainnya) 4. Murid memahami alur proyek dan pembagian tanggung jawab. 5. Murid dan guru menyepakati bersama tugas proyek dan waktu pengerjaan	30'
Tahap 3: Menyusun Jadwal	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru membagi murid dalam kelompok 3-4 orang 2. Guru memberikan lembar penugasan LKPD ke masing masing kelompok 3. Guru bersama murid membuat jadwal kegiatan proyek: Pertemuan 1: Pengaruh Ampere pada hasil pengelasan Pertemuan 2: Pengaruh Polaritas pada hasil pengelasan Pertemuan 3: Pengaruh Gas Pelindung pada hasil pengelasan 4. Guru memfasilitasi diskusi, tanya jawab, dan konsultasi kelompok.	30'

Tahap 4: Memonitor murid dan progress proyek	 PRINSIP : Bermakna dan menggembirakan Pertemuan 1: Pengaruh Ampere pada hasil pengelasan 1. Guru berkeliling untuk memastikan penyetelan instrument komponen mesin las sesuai dengan parameter yang telah di tentukan pada penugasan LKPD 2. Guru memberikan kesempatan pada murid untuk mencoba mengoperasikan mesin las GTAW dengan panduan teknis dari LKPD untuk mengetahui dan membuktikan pengaruh ampere pada hasil pengelasan 3. Guru memantau pengerjaan tugas LKPD masing masing kelompok Pertemuan 2: Pengaruh Polaritas pada hasil pengelasan 1. Guru berkeliling untuk memastikan penyetelan instrument komponen mesin las sesuai dengan parameter yang telah di tentukan pada penugasan LKPD 2. Guru memberikan kesempatan pada murid untuk mencoba mengoperasikan mesin las GTAW dengan panduan teknis dari LKPD untuk mengetahui dan membuktikan pengaruh polaritas pada hasil pengelasan 3. Guru memantau pengerjaan tugas LKPD masing masing kelompok Pertemuan 3: Pengaruh Gas Pelindung pada hasil pengelasan 1. Guru berkeliling untuk memastikan penyetelan instrument komponen mesin las sesuai dengan parameter yang telah di tentukan pada penugasan LKPD 2. Guru memberikan kesempatan pada murid untuk mencoba mengoperasikan mesin las GTAW dengan panduan teknis dari LKPD untuk mengetahui dan membuktikan pengaruh gas pelindung pada hasil pengelasan 3. Guru memantau pengerjaan tugas LKPD masing masing kelompok	935'
Tahap 5: Menguji Hasil / Penilaian Produk	 PRINSIP : Bermakna 1. Guru meminta murid untuk mengumpulkan hasil penugasan LKPD 2. Guru memeriksa hasil penugasan LKPD 3. Guru menginstruksikan kepada murid untuk mempresentasikan hasil penugasan LKPD maupun hasil praktik las yang telah mereka kerjakan	60'
Tahap 6: Evaluasi Pengalaman Belajar	 PRINSIP : Berkesadaran dan bermakna 1. Guru bersama murid kelompok lain memberikan tanggapan dan menganalisis hasil penugasan LKPD meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberikan sanggahan, dan melengkapi informasi 2. Guru memberikan apresiasi kepada murid yang telah menampilkan hasil yang telah diselesaikan 3. Guru memberikan evaluasi hasil belajar dan kekurangan yang dirasa perlu untuk ditingkatkan oleh murid 4. Guru memberikan post test untuk mengukur capaian belajar murid	60'

Penutup		
Sintak	Uraian kegiatan murid -guru	Estimasi Waktu
a. Refleksi	 PRINSIP : Bermakna dan menggembirakan Olah Pikir, Olah Hati, Olah Raga dan Olah Rasa - Guru memandu murid untuk melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah mereka lalui dengan mengajukan pertanyaan: "Apa hal baru yang kalian pelajari tentang pengaruh ampere, polaritas dan gas pelindung terhadap hasil pengelasan?" "Sejauh mana pemahaman kalian tentang penyetelan parameter las?" "Hal apa dari kegiatan pembelajaran ini yang paling menarik dan mengapa?" "Apa tantangan yang kalian hadapi selama mengerjakan penugasan LKPD?" - Murid dapat menuliskan refleksi mereka pada buku catatan atau berbagi secara lisan.	10'
b. Penguatan dan umpan balik	- Guru memberikan penguatan terhadap pemahaman murid dan memberikan umpan balik konstruktif. - Guru memberikan apresiasi atas partisipasi aktif murid selama pembelajaran.	5'
c. Penutup dan doa	Guru menutup pembelajaran dengan doa dan murid mengikuti dengan khidmat	5'

Asesmen Pembelajaran

<i>Asesmen As Learning</i> (penilaian sebagai proses belajar)	- Pertanyaan terbuka / pertanyaan pemantik Guru memberi pertanyaan terbuka yang menarik pemikiran. - Jurnal refleksi murid Self-assessment dengan rubrik sederhana self-assessment (penilaian diri) yang bisa digunakan murid untuk merefleksikan keterlibatan, pemahaman, dan kontribusi mereka dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada materi pengaruh ampere, polaritas, dan gas pelindung terhadap hasil pengelasan. untuk pemahaman materi kelanjutan, strategi <i>assessment as learning</i> tetap digunakan.
<i>Asesmen For Learning</i> (penilaian untuk perkembangan belajar)	- Observasi Guru selama proyek berlangsung Guru memantau teknik penyalaan busur, pengendalian torch, dan kualitas manik las untuk memberi masukan dan perbaikan pembelajaran. Fokusnya adalah membantu siswa dalam penugasan LKPD las GTAW. - Presentasi kelompok tentang Gas Tungsten Arc Welding. Siswa mempresentasikan hasil karya/lasan dan analisis parameter las yang digunakan, guru memberi masukan untuk perbaikan pemahaman teknis.
<i>Asesmen Of Learning</i> (penilaian hasil belajar)	Tes Tertulis Pilihan Ganda / Googleform

Mengetahui dan menyetujui,
Kepala Sekolah

Mengetahui dan menyetujui,
Waka Kurikulum

Rejang lebung, 19 Agustus 2026
Guru Mata Pelajaran

Budi Setia Edy, S.Pd
Pembina Tingkat I/ IV.b
NIP 196702212006041004

Nova Susanti, S.KOM, M.T.Pd
Pembina / IV.a
NIP 197711302005022002

R. Bernanda Argandhi Saputra, S.ST
Penata Muda Tingkat I / III.b
NIP 199402112019021003

Lembar Kerja Peserta Didik Teknik Pengelasan GTAW

SMKN 3 Rejang Lebong — Kelas XI Teknik Pengelasan

📖 MATERI INTI

🧑‍🔧 GTAW / TIG WELDING

⚙️ 10 SOAL ESSAY

Dokumen ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami prinsip kerja, komponen utama, serta penyetelan parameter mesin las GTAW secara mendalam melalui serangkaian soal essay berbasis gambar dan analisis teknis.

Memahami Komponen Utama GTAW

Pengelasan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) atau yang dikenal dengan TIG Welding menggunakan **elektroda tungsten non-konsumabel** untuk mencairkan logam dasar dan logam pengisi secara terpisah. Berbeda dengan las SMAW yang elektrodanya habis terbakar, elektroda tungsten pada GTAW tidak ikut melebur sehingga menghasilkan lasan yang sangat bersih dan presisi.

Mesin Las

Sumber arus AC/DC yang stabil untuk menciptakan busur listrik.

Tabung Gas

Menyediakan gas pelindung Argon atau Helium.

Regulator Gas

Mengatur tekanan dan laju aliran gas pelindung.

Torch GTAW

Memegang elektroda tungsten dan mengalirkan gas pelindung.

  **Soal Essay 1:** Sebutkan fungsi utama elektroda tungsten dalam pengelasan GTAW dibandingkan dengan elektroda pada las SMAW! Jelaskan mengapa tungsten dipilih sebagai bahan elektroda non-konsumabel.

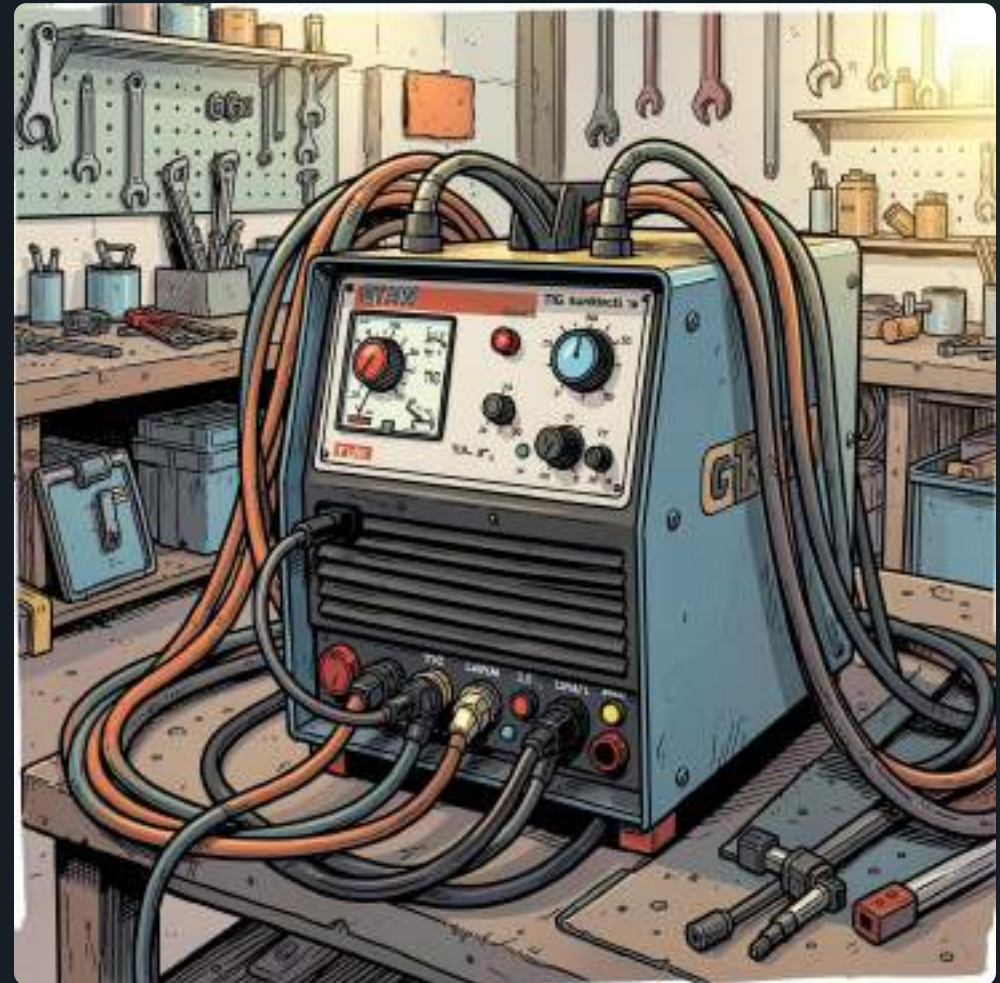
  **Soal Essay 2:** Jelaskan fungsi masing-masing komponen berikut secara rinci: **Nozel Gas**, **Kolet**, dan **Regulator Gas**! Bagaimana ketiga komponen ini saling mendukung dalam proses pengelasan GTAW?

Sistem Kerja Mesin GTAW

Cara Kerja Mesin GTAW

Mesin GTAW berfungsi mengubah sumber daya listrik menjadi arus yang stabil dan terkontrol untuk menciptakan busur listrik yang bersih antara elektroda tungsten dan benda kerja. Sistem penyearah (rectifier) mengubah arus AC menjadi DC sesuai kebutuhan pengelasan.

- Input daya listrik dari jaringan PLN
- Transformator menurunkan/menaikkan tegangan
- Penyearah (rectifier) mengubah AC ke DC
- Kontrol arus digital/analog
- Output arus stabil ke torch



Soal Essay 3

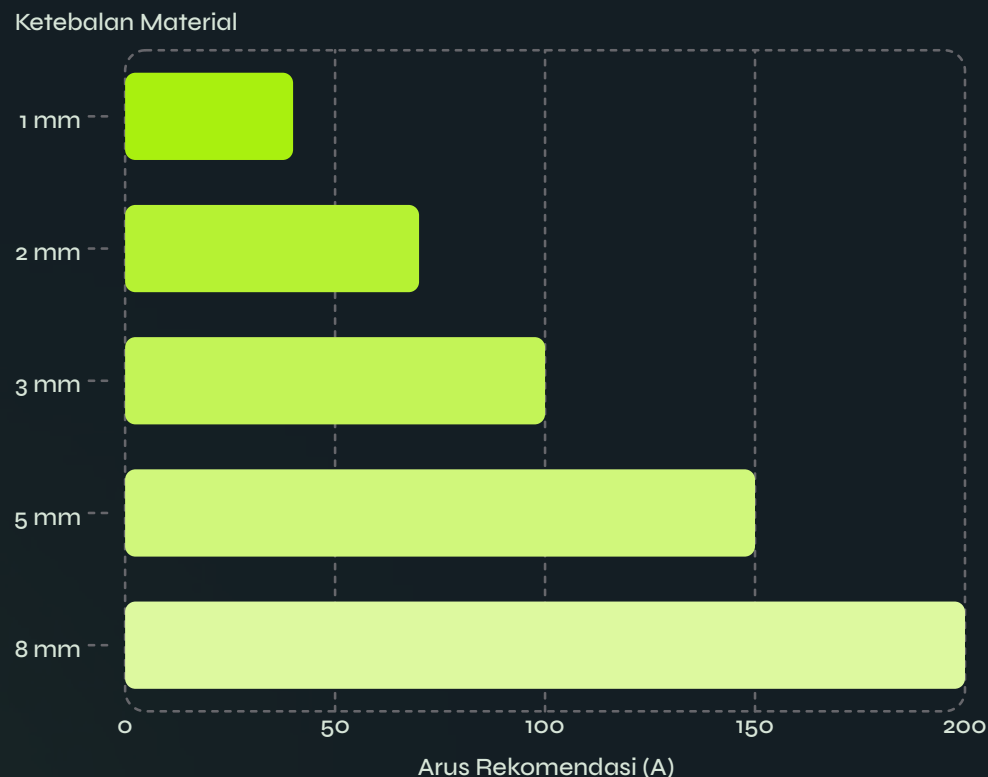
Perhatikan gambar rangkaian mesin las GTAW di atas. Identifikasi bagian yang berfungsi sebagai **penyearah arus (rectifier)** dan jelaskan fungsinya dalam menghasilkan arus DC yang stabil untuk pengelasan!

Soal Essay 4

Mengapa sistem pendingin air (*water cooling*) diperlukan pada mesin las GTAW untuk pekerjaan berat atau pengelasan dengan arus tinggi? Jelaskan apa yang terjadi jika sistem pendingin tidak berfungsi dengan baik!

Penyetelan Parameter: Kuat Arus (Ampere)

Kuat arus (Ampere) adalah parameter paling kritis dalam pengelasan GTAW. Arus harus disesuaikan dengan **ketebalan material** untuk mendapatkan penetrasi yang optimal tanpa menyebabkan cacat las seperti burn-through atau lack of fusion.



Panduan Penyetelan Arus

Grafik di atas menunjukkan rekomendasi arus berdasarkan ketebalan material baja karbon. Semakin tebal material, semakin besar arus yang dibutuhkan untuk penetrasi penuh.

⚠ Arus Terlalu Tinggi

Burn-through, percikan berlebih, elektroda cepat aus, manik las melebar tidak rata.

⚠ Arus Terlalu Rendah

Lack of fusion, penetrasi dangkal, busur tidak stabil, tungsten mudah menempel.



Soal Essay 5: Apa yang terjadi pada hasil lasan jika arus (Ampere) **terlalu tinggi** atau **terlalu rendah**? Berikan ilustrasi kondisi manik las pada masing-masing situasi dan jelaskan dampaknya terhadap kekuatan sambungan!

Pengaturan Polaritas Mesin Las GTAW

Polaritas menentukan arah aliran arus listrik dan sangat mempengaruhi karakteristik penetrasi serta pembersihan oksida pada permukaan logam. Pemilihan polaritas yang tepat bergantung pada jenis material yang akan dilas.



DCEN – Direct Current Electrode Negative

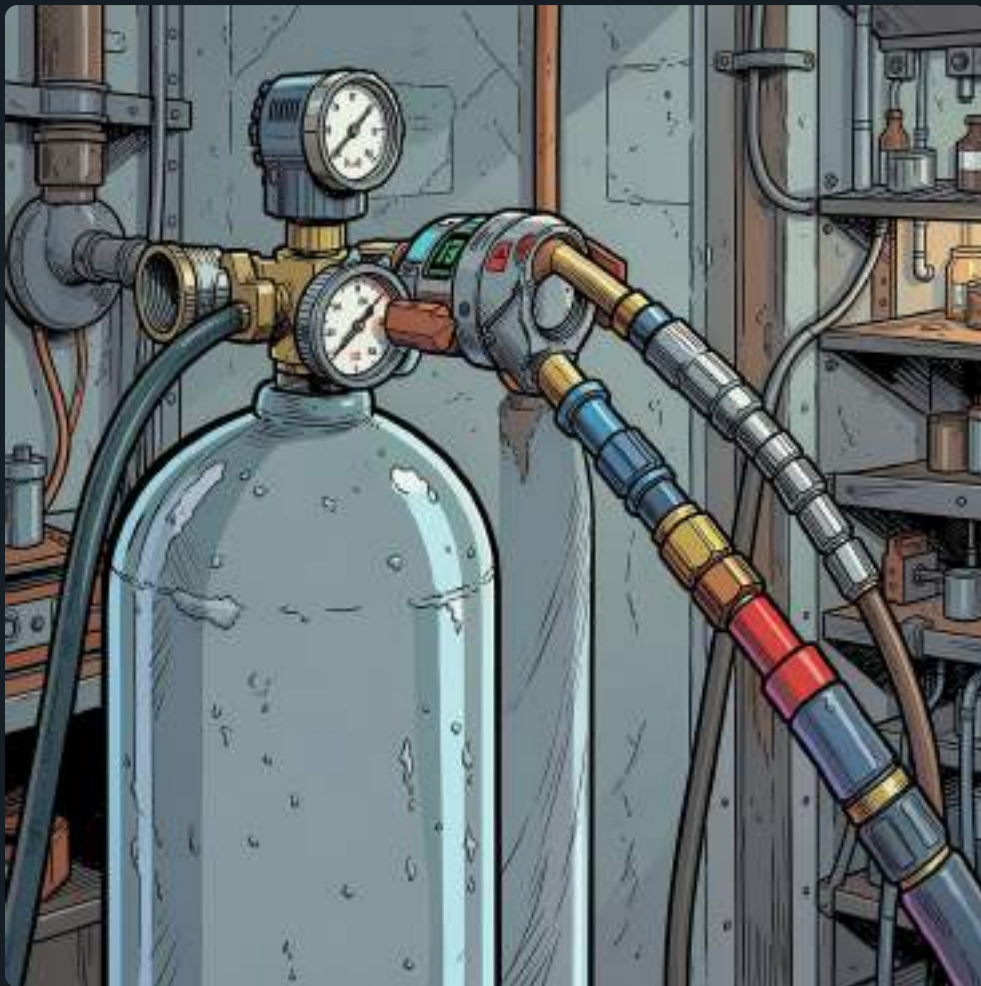
Polaritas paling umum digunakan. Sekitar **70% panas terkonsentrasi di benda kerja**, menghasilkan penetrasi dalam. Ideal untuk pengelasan **baja karbon, stainless steel, dan titanium**.

AC – Alternating Current

Arus berubah arah secara periodik. Memberikan efek pembersihan oksida (*cleaning action*) yang sangat dibutuhkan saat mengelas **aluminium dan magnesium**. Penetrasi lebih dangkal dibanding DCEN.

📝 **Soal Essay 6:** Gambarkan perbedaan koneksi kabel pada polaritas **DCEN** dan **AC**, serta jelaskan alasan teknis mengapa aluminium memerlukan polaritas AC sedangkan baja karbon menggunakan DCEN!

Gas Pelindung dan Laju Aliran



Mengapa Argon?

Gas pelindung berfungsi melindungi **logam cair** dan **elektroda tungsten** dari kontaminasi oksigen, nitrogen, dan uap air di atmosfer. Argon adalah gas mulia yang tidak bereaksi secara kimia, memiliki berat jenis lebih tinggi dari udara sehingga efektif melindungi area las.

Argon (Ar)

Paling umum digunakan. Stabil, mudah didapat, cocok untuk berbagai logam.

Helium (He)

Panas lebih tinggi, untuk material tebal atau konduktivitas tinggi.

Campuran Ar+He

Kombinasi keunggulan kedua gas untuk aplikasi khusus.

Laju Aliran Normal

6–12 liter/menit untuk pengelasan indoor

Laju Aliran Outdoor

12–20 liter/menit jika ada angin atau ruang terbuka

Tekanan Regulator

Umumnya 0,3–0,5 MPa pada tabung gas

📝 **Soal Essay 7:** Mengapa gas argon sering digunakan sebagai gas pelindung pada pengelasan GTAW dibandingkan gas lainnya? Sebutkan minimal 3 keunggulan argon!

📝 **Soal Essay 8:** Jika pada manometer regulator gas menunjukkan angka tekanan yang **tidak stabil**, apa dampak yang mungkin terjadi pada manik las (bead)? Jelaskan mekanisme terjadinya cacat tersebut!

Penyiapan Elektroda Tungsten



Teknik Pengasahan yang Benar

Ujung elektroda tungsten harus diasah dengan benar untuk menstabilkan busur listrik dan memusatkan panas secara optimal. Pengasahan yang salah menyebabkan busur tidak stabil, tungsten cepat aus, dan kontaminasi pada lasan.

→ Asah Searah Sumbu

Guratan pengasahan harus **sejajar dengan sumbu elektroda** (memanjang), bukan melintang.

→ Sudut Pengasahan

Sudut runcing 15° – 30° untuk arus rendah, 30° – 45° untuk arus tinggi.

→ Grinding Khusus

Gunakan **grinding wheel khusus tungsten** (diamond wheel) untuk hasil terbaik.

⚠️ **Perhatian:** Jangan pernah mengasah tungsten secara melintang (melingkar) karena akan menyebabkan busur listrik tidak terpusat dan menghasilkan lasan yang tidak konsisten!

📝 **Soal Essay 9:** Mengapa ujung elektroda tungsten harus diasah **searah dengan sumbu elektroda** (bukan melintang)? Jelaskan dampak pengasahan yang salah terhadap kualitas busur dan hasil lasan!

Variabel Pengelasan GTAW

Kualitas hasil lasan GTAW ditentukan oleh tiga variabel utama yang saling berhubungan. Seorang welder kompeten harus mampu menganalisis dan menyesuaikan ketiga variabel ini secara bersamaan untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan estetik.



Kuat Arus (Ampere)

Menentukan **kedalaman penetrasi** dan lebar manik las. Disesuaikan dengan ketebalan material.



Tegangan (Volt)

Menentukan **panjang busur**. Busur terlalu panjang = tegangan tinggi, busur pendek = tegangan rendah.



Travel Speed

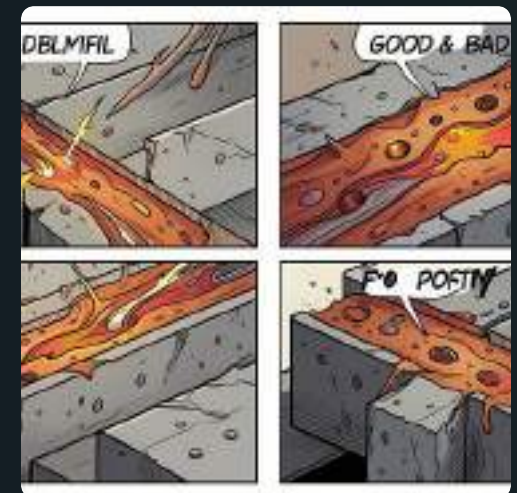
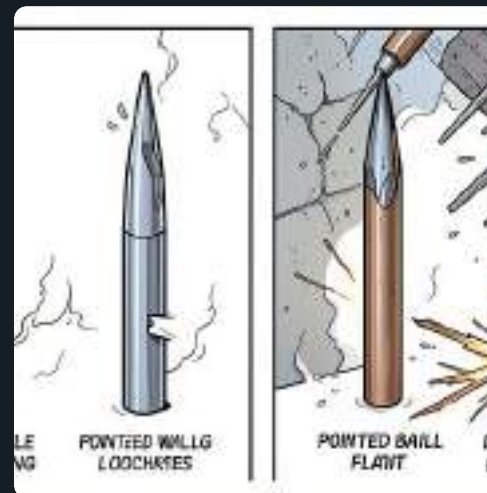
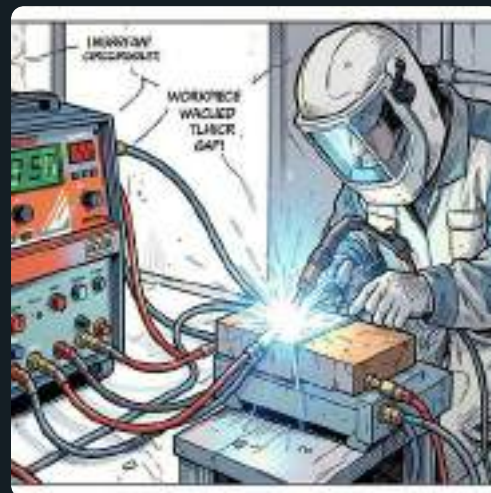
Kecepatan perjalanan torch. Terlalu cepat = **undercut**, terlalu lambat = **burn-through**.



Soal Essay 10: Analisis gambar rigi las yang mengalami **undercut** di atas. Faktor parameter apa yang harus disesuaikan untuk memperbaiki cacat tersebut? Jelaskan langkah penyetelan yang tepat untuk masing-masing variabel yang terkait!

Diagram illustrating the exploded view of a mechanical assembly, showing various components and their relative positions. The components are labeled as follows:

- DRISHED
- WALD ADGES
- WROGAT
- WDOGS
- HIGH BOOST SPRING
- UNMORVED
- REN
- WARMCHES
- CHIES
- MO
- EEPOMC
- TEAD ALI
- SCUCH BRAYSTWING
- ROORENEMO CHINGS
- SUCCEPION MOORE MURLES
- CHIES



Menjadi Welder Kompeten

"Penguasaan parameter GTAW bukan hanya soal teori — ini adalah seni yang membutuhkan ketelitian, kesabaran, dan latihan yang konsisten setiap hari."

7

Komponen Utama

Yang harus dipahami dalam sistem GTAW

3

Parameter Kunci

Ampere, Polaritas, dan Gas Pelindung

10

Soal Essay

Untuk menguji pemahaman materi

1

Tujuan Utama

Menjadi welder profesional dan kompeten

✓ Penguasaan Parameter

Penguasaan parameter GTAW adalah kunci menghasilkan sambungan yang **presisi, kuat, dan estetis**. Setiap penyetelan memiliki dampak langsung pada kualitas hasil las.

🔄 Terus Berlatih

Periksa kerapatan sambungan secara berkala, evaluasi setiap hasil lasan, dan **teruslah berlatih** hingga setiap gerakan menjadi refleks yang natural.

🛡️ Utamakan K3

Selalu gunakan APD lengkap, pastikan ventilasi memadai, dan **utamakan keselamatan kerja (K3)** setiap kali menyalakan busur las di bengkel.

🎓 **Selamat Belajar!** Dengan memahami materi ini secara menyeluruh, kalian telah mengambil langkah penting menuju menjadi **Welder Profesional** yang siap bersaing di dunia industri. — *SMKN 3 Rejang Lebong*