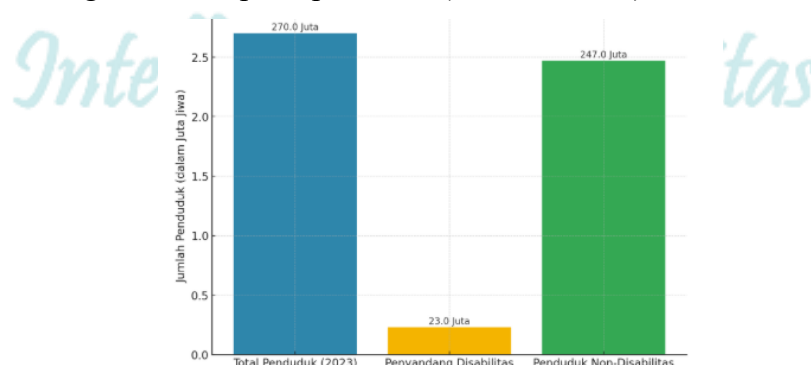


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan vokasional menjadi sarana penting untuk menyiapkan lulusan yang kompeten secara teknis dan siap pakai di dunia kerja. Keterampilan praktis seperti pengelasan menjadi salah satu kompetensi yang strategis, terutama di sektor manufaktur, pembangunan, dan industri logam. Keberhasilan pelatihan vokasional sangat tergantung pada kualitas fasilitas praktik dan kecocokan sarana kerja dengan kebutuhan peserta (Kumalasari, 2025). Pendidikan vokasional berperan penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi serta kesiapan untuk memasuki dunia kerja. Di sisi lain, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi membuka berbagai kesempatan untuk mendukung peningkatan mutu pendidikan, termasuk dalam penyelenggaraan pendidikan vokasional. Pemanfaatan teknologi secara tepat dapat merancang proses pembelajaran yang lebih efektif, menarik dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Satibi et al., 2022). Selain kemampuan teknis, aspek pemerataan akses dan penyelenggaraan yang inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat turut menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan pendidikan vokasional, termasuk penyandang disabilitas (Sari et al., 2023). Kesadaran akan pentingnya pendidikan vokasional yang inklusif mendorong perluasan akses bagi semua individu, termasuk penyandang disabilitas. Berbagai kajian menunjukkan bahwa pelatihan vokasional bagi penyandang disabilitas berperan dalam mendukung kemandirian dan pemberdayaan melalui pengembangan keterampilan produktif (Hanifah, 2024).



Gambar 1. 1 Data Penyandang Disabilitas di Indonesia

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) (2023), jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 22,97 juta jiwa, atau sekitar 8,5% dari total populasi nasional. Data tersebut menunjukkan bahwa penyandang disabilitas merupakan bagian penting dari masyarakat Indonesia. Namun, GoodStats Indonesia (2024) melaporkan bahwa 17,85% penyandang disabilitas berusia di atas lima tahun tidak pernah menempuh pendidikan formal, yang menunjukkan masih terbatasnya akses terhadap pendidikan dan pelatihan yang inklusif. Selain itu, data dari Kementerian Sosial Republik Indonesia (2023) menunjukkan bahwa hanya 0,55% tenaga kerja nasional yang merupakan penyandang disabilitas aktif, mencerminkan masih rendahnya partisipasi mereka di dunia kerja. Kondisi tersebut memperlihatkan adanya kesenjangan akses pendidikan dan ketenagakerjaan bagi penyandang disabilitas, terutama dalam bidang vokasional yang menuntut keterampilan teknis dan fisik tinggi (Kementerian Sosial RI, 2023). Keterbatasan fasilitas sekolah dalam mengakomodasi kebutuhan khusus peserta didik dapat menjadi hambatan dalam proses pembelajaran (Akbar & Suparmi, 2024).

Dalam konteks pelatihan pengelasan, meja las merupakan sarana utama yang mendukung proses kerja dan keselamatan peserta. Penelitian Suhartono dan Mindhayani (2020) menunjukkan bahwa desain meja las ergonomis dapat meningkatkan kenyamanan dan fleksibilitas kerja, termasuk bagi pengguna kursi roda, namun penelitian ini hanya menitikberatkan pada disabilitas fisik dan belum mempertimbangkan kebutuhan disabilitas sensorik seperti sensorik . Penelitian Merry Siska dan Ari Gunawan (2019) membuktikan bahwa meja kerja ergonomis mampu menurunkan risiko *musculoskeletal disorders* menggunakan metode LUBA, tetapi subjek penelitian hanya pekerja non-disabilitas sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi pada peserta dengan keterbatasan fisik. Sementara itu, Sutrisno (2021) mengembangkan meja kerja *adjustable* untuk meningkatkan produktivitas pelatihan las, namun penelitian tersebut belum mengintegrasikan pendekatan inklusif dan tidak membedakan kebutuhan pengguna disabilitas.

Penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran vokasional, khususnya pada bidang pengelasan, telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan dengan berbagai pendekatan yang digunakan oleh peneliti sebelumnya. Berdasarkan hasil visualisasi bibliometrik menggunakan *VOSviewer* menunjukkan bahwa kata kunci *disability* menjadi pusat jejaring penelitian dan menghubungkan berbagai kluster topik lain. Kluster merah didominasi isu *intellectual disability*, keluarga, anak, dan persepsi orang tua, yang menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian cenderung fokus pada perspektif medis dan sosial anak dengan disabilitas intelektual. Kluster hijau menunjukkan tema *functional disability*, pasien, lansia, serta penyakit kronis seperti *multiple sclerosis*, yang mengindikasikan dominasi kajian disabilitas dalam konteks kesehatan dan rehabilitasi klinis. Sementara itu, kluster biru menampilkan tema *inclusion*, *access*, *student*, dan *disability study* yang merepresentasikan isu pendidikan dan inklusi sosial, namun masih bersifat konseptual dan kebijakan. Adapun kluster kuning mengarah pada kajian berbasis demografi, seperti usia dan tahun kehidupan, yang memperlihatkan fokus analisis populasi disabilitas secara statistik. Namun demikian, berdasarkan pemetaan ini belum terlihat keterkaitan yang kuat antara isu disabilitas dan bidang pendidikan vokasional teknis, khususnya yang berkaitan dengan pengelasan, ergonomi bengkel, dan pengembangan alat bantu praktik berbasis desain inklusif. Minimnya keterhubungan kata kunci seperti *welding*, *vocational training*, *ergonomic workbench*, maupun *assistive technology* dalam pemetaan menunjukkan bahwa aspek teknis dan rekayasa dalam pelatihan keterampilan untuk penyandang disabilitas belum menjadi fokus utama riset terdahulu.

Bengkel las merupakan tempat bekerja atau tempat usaha yang bergerak dalam bidang pengelasan atau jasa pengelasan berbagai jenis logam dengan menggunakan las Listrik (Siska & Gunawan, 2019). Ketersediaan sarana dan prasarana merupakan faktor penting dalam penyelenggaraan pelatihan. Fasilitas yang memadai dapat mendukung instruktur dalam menyampaikan materi secara efektif sehingga peserta dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan lebih nyaman. Salah satu fasilitas dasar yang harus tersedia pada lembaga vokasional

adalah meja sebagai penunjang aktivitas pelatihan (Tri Ernita & Irawanto, 2018). Dalam pelaksanaan proses pengelasan, keberadaan meja las menjadi salah satu komponen pendukung yang penting. Akan tetapi, meja las yang tersedia saat ini masih memiliki tingkat fleksibilitas yang rendah sehingga belum sepenuhnya mampu menyesuaikan kebutuhan berbagai posisi dan teknik pengelasan (Suhartono & Mindhayani, 2020).



Gambar 1. 2 Observasi di Bengkel Sentra Terpadu

Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara oleh instruktur pelatihan, peserta disabilitas sensorik dan fisik pada pelatihan pengelasan menghadapi tantangan ganda. Bagi yang mengalami keterbatasan fisik, desain peralatan praktikum termasuk meja las yang statis dan ketinggiannya tidak dapat disesuaikan menimbulkan kesulitan dalam posisi kerja yang ergonomis. Bagi peserta sensorik, komunikasi instruktur saat praktik juga menjadi hambatan dalam memperoleh arahan teknis. Lebih jauh, penggunaan fasilitas yang tidak ergonomis dapat menyebabkan kelelahan otot, postur kerja buruk, dan risiko cedera *musculoskeletal* (Burhaein & Ulfa, 2025).

Kemampuan mempertahankan posisi berdiri (*standing endurance*) merupakan komponen penting dari kemampuan fungsional yang mencerminkan integrasi kekuatan otot, keseimbangan, dan mobilitas tulang belakang dan tungkai. Pada penyandang disabilitas fisik, terutama mereka yang mengalami keterbatasan mobilitas, ketahanan dalam berdiri cenderung menurun dibandingkan populasi umum, karena penurunan kemampuan postur, kelemahan otot, dan keterbatasan kontrol *neuromuskuloskeletal*. Studi populasi besar di Amerika Serikat menunjukkan bahwa indikator fisik seperti tinggi berdiri berkorelasi dengan tingkat disabilitas fisik, yang menandakan bahwa

kemampuan berdiri merupakan refleksi dari status fungsional individu dengan gangguan mobilitas atau kondisi kesehatan kronis lainnya (Wang et al., 2024). Menurut Goudriaan et al. (2018), individu dengan gangguan mobilitas mengalami penurunan kapasitas berdiri hingga 40% akibat cepatnya kelelahan otot dan keterbatasan kontrol postural. Terdapat kesenjangan yang cukup besar antara harapan pembelajaran vokasional berbasis teknologi yang ideal dengan kondisi pembelajaran di lapangan yang masih bersifat konvensional (Mahir et al., 2024).

Sentra Terpadu Inten Soewono merupakan salah satu pusat pelatihan vokasional yang menyelenggarakan pelatihan kerja bagi berbagai peserta, termasuk penyandang disabilitas. Menurut rilis resmi, lembaga ini juga menjadi target kebijakan vokasi inklusif dari pemerintah sebagai model praktik baik pelatihan kerja disabilitas (Mulyadi, 2025). Di lapangan, meskipun pelatihan sudah terbuka bagi peserta disabilitas, fasilitas praktik khususnya meja las masih berupa meja konvensional dengan ketinggian tetap. Kondisi ini menyulitkan peserta disabilitas fisik dalam mengatur posisi kerja yang optimal dan aman, serta berpotensi menimbulkan ketidaksetaraan dalam proses praktik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan meja las *adjustable* berbasis inklusi yang dirancang agar dapat disesuaikan tinggi permukaannya sesuai kebutuhan pengguna. Desain meja ini tidak hanya memperhatikan aspek ergonomi dan keselamatan kerja, tetapi juga prinsip kesetaraan akses sehingga seluruh peserta pelatihan dapat berpartisipasi secara optimal tanpa hambatan fisik. Meja las yang dikembangkan tidak hanya dapat disesuaikan secara tinggi dan posisi, tetapi juga dirancang untuk mendukung keterbatasan mobilitas, ketahanan berdiri, dan hambatan komunikasi. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan solusi baru berupa fasilitas praktik pengelasan yang adaptif, adil, dan berorientasi inklusi dalam pendidikan vokasional. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi model bagi lembaga pelatihan vokasional dalam menciptakan lingkungan belajar yang ramah untuk semua peserta, serta berkontribusi terhadap peningkatan mutu pelatihan kerja inklusif di Indonesia.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Sarana praktik pengelasan yang digunakan dalam pelatihan vokasional belum dirancang secara inklusif untuk peserta disabilitas sensorik dan fisik.
2. Masih terbatasnya sarana pendidikan dan pelatihan vokasional yang inklusif menjadi kendala bagi penyandang disabilitas dalam mengakses pembelajaran dan berpartisipasi di dunia kerja.
3. Penelitian tentang disabilitas masih minim mengkaji pendidikan vokasional teknis, khususnya pengelasan dan pengembangan sarana praktik yang inklusif bagi penyandang disabilitas.
4. Media pembelajaran berupa meja las yang digunakan bersifat standar, belum dirancang khusus untuk kebutuhan disabilitas sensorik dan fisik.
5. Fasilitas praktik yang tidak ergonomis berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan, kelelahan, dan risiko cedera bagi peserta pelatihan.
6. Rendahnya kemampuan mempertahankan posisi berdiri pada penyandang disabilitas.
7. Sentra Terpadu Inten Soewono sebagai lembaga pelatihan vokasional belum memiliki meja las *adjustable*.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada pengembangan media pembelajaran berupa meja las *adjustable*.
2. Sasaran pengguna adalah peserta vokasional penyandang disabilitas sensorik dan fisik.
3. Materi pelatihan dibatasi pada pengelasan 1F dan 2F *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) .
4. Aspek yang dikaji meliputi desain, ergonomi, keamanan, dan keberfungsian media pembelajaran, tanpa membahas aspek biaya produksi massal.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini menetapkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan meja las *adjustable* berbasis inklusi yang ergonomis dan sesuai dengan kebutuhan peserta vokasional disabilitas sensorik dan fisik di Sentra Terpadu Inten Soewono?
2. Bagaimana kelayakan penggunaan meja las *adjustable* tersebut dalam meningkatkan ergonomi, kenyamanan, keselamatan peserta dalam pelatihan pengelasan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Merancang meja las *adjustable* berbasis inklusi untuk mendukung pelatihan pengelasan di Sentra Terpadu Inten Soewono.
2. Menguji kelayakan penggunaan meja las *adjustable* untuk dapat meningkatkan kenyamanan, keselamatan peserta dalam proses pelatihan pengelasan.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat teoritis dan manfaat praktik :

1) Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian ilmiah dalam bidang rekayasa desain ergonomis dan pendidikan vokasional inklusif, khususnya terkait pengembangan sarana praktik pengelasan yang adaptif bagi penyandang disabilitas.

2) Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Pelatihan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan, keselamatan dan kemudahan dalam melakukan praktik pengelasan

melalui penggunaan meja las *adjustable* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu.

b. Bagi Instruktur

Penelitian ini diharapkan dapat membantu instruktur dalam memberikan bimbingan dan evaluasi yang lebih efektif, karena peserta dapat berlatih dalam posisi kerja yang ergonomis dan aman.

c. Bagi Lembaga Pelatihan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyediaan fasilitas pelatihan yang inklusif dan ramah disabilitas, serta mendukung peningkatan mutu program vokasional di Sentra Terpadu Inten Soewono.

