TENSILE | Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat E-ISSN 2962-8660
Volume 4, No 2, Juli 2026

PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK MELALUI PENGENALAN *SOLIDWORKS* BERBASIS CAD

IMPROVING VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS' COMPETENCE THROUGH THE INTRODUCTION OF CAD BASED SOLIDWORKS

[1]Gigih Prasetyo, [2]Aristo Juno, [3]Datuk Amarta Surya Azmi, [4]Roifan Faiz Firjatullah, [5]Hafiz Ramadhan, [6]Resa Hardianto

[1,2,3,4,5,6]Teknik Mesin,Fakultas Teknik, Universitas Pamulang
Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten 42183

email : [1]gigih.pras04@gmail.com

ABSTRAK

Digitalisasi industri manufaktur mengharuskan lulusan vokasi menguasai desain berbasis komputer, namun pengajaran gambar teknik di SMK masih didominasi metode konvensional yang menghambat perkembangan keterampilan *digital* siswa. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan memperkenalkan teknologi CAD *SolidWorks* kepada 36 siswa kelas X Teknik Mekanik Industri SMKN 1 Tunjung Teja melalui tahapan penyampaian materi dasar, praktikum terbimbing, latihan mandiri, diskusi kelompok, serta evaluasi desain. Peserta yang terbagi dalam lima kelompok menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kemampuan CAD, dengan hasil karya desain berkisar dari cukup baik hingga sangat memuaskan. Inisiatif ini berhasil meningkatkan kesiapan kompetensi siswa serta menjembatani kesenjangan antara kurikulum sekolah dan kebutuhan industri manufaktur modern.

Kata Kunci : *Computer Aided Design, Solidworks,* Teknik Mekanik Industri, Pengabdian Masyarakat

ABSTRACT

The digitalization of the manufacturing industry requires vocational graduates to master computer-based design skills, yet technical drawing instruction at vocational high schools (SMK) remains reliant on conventional methods, limiting students' digital design capabilities. This Community Service (PKM) initiative aimed to introduce SolidWorks-based CAD technology to 36 Grade X Industrial Mechanical Engineering students at SMKN 1 Tunjung Teja through stages of basic material delivery, guided practice sessions, independent exercises, group discussions, and design evaluations. Participants, organized into five groups, demonstrated significant improvements in CAD comprehension and proficiency, producing designs rated from satisfactory to outstanding. This program effectively enhanced students' competency readiness and bridged the gap between school curricula and modern industrial demands.

Keywords : computer aided design, solidworks, industrial mechanical engineering, community service

I. PENDAHULUAN

Transformasi industri manufaktur saat ini ditandai dengan penerapan digitalisasi dan otomasi dalam berbagai proses produksi. Kondisi tersebut menuntut lulusan pendidikan vokasi memiliki kompetensi *Computer-Aided Design* yang selaras dengan perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang perancangan dan manufaktur berbasis komputer. Salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai dalam bidang teknik manufaktur adalah kemampuan menggunakan (CAD). Teknologi ini dimanfaatkan sebagai media perancangan produk berbasis *digital* yang memungkinkan visualisasi

bentuk secara jelas serta menghubungkan tahapan perancangan dengan proses manufaktur. Penerapan CAD dalam industri berkontribusi dalam meningkatkan ketepatan desain, efisiensi proses perancangan, serta keterpaduan antara aktivitas desain dan produksi (Sularso & Suga, 2021).

Perkembangan Industri 4.0 turut mendorong integrasi teknologi *digital* dalam seluruh rantai nilai manufaktur, termasuk pada tahap perancangan produk. CAD tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat gambar teknik, tetapi juga sebagai media simulasi dan analisis desain yang terhubung langsung dengan proses produksi berbasis komputer. Penguasaan CAD menjadi kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh lulusan pendidikan vokasi agar mampu beradaptasi dengan kebutuhan industri manufaktur modern (Kagermann et al., 2021).

Penerapan pembelajaran CAD di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) belum sepenuhnya berjalan optimal. Proses pembelajaran gambar teknik di beberapa SMK masih didominasi metode konvensional menggunakan alat gambar manual. Hasil observasi di SMKN 1 Tunjung Teja, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, menunjukkan bahwa siswa masih memiliki keterbatasan pengalaman dalam menggunakan perangkat lunak desain teknik. Pemahaman siswa terhadap konsep perancangan *digital* serta alur kerja desain yang sesuai dengan kebutuhan industri masih relatif rendah (Nugraha et al., 2021).

Kesenjangan tersebut sejalan dengan temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa kompetensi *digital* masih menjadi tantangan utama dalam pendidikan vokasi. Keterbatasan fasilitas pembelajaran berbasis teknologi serta minimnya praktik penggunaan perangkat lunak desain menyebabkan lulusan SMK belum sepenuhnya siap menghadapi tuntutan dunia kerja berbasis industri digital (Sutrisno & Widodo, 2021).

Minimnya pemanfaatan teknologi CAD dalam pembelajaran berpotensi memperlebar jarak antara kompetensi lulusan SMK dan kebutuhan industri. Padahal, integrasi CAD dalam pendidikan vokasi terbukti mampu meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, ketelitian dalam perancangan, serta pemahaman konsep teknik secara menyeluruh (Rahman & Putra, 2022). Pembelajaran CAD yang menekankan praktik langsung juga memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar dan kesiapan kerja siswa (Pratama et al., 2022).

Tuntutan dunia kerja global menunjukkan bahwa lulusan pendidikan vokasi perlu dibekali keterampilan *digital* yang relevan dengan perkembangan teknologi manufaktur.

Penguasaan perangkat lunak desain teknik menjadi salah satu kompetensi penting dalam mendukung produktivitas dan kemampuan adaptasi tenaga kerja terhadap perubahan teknologi yang berlangsung cepat (UNESCO, 2021). Sejalan dengan hal tersebut, industri manufaktur saat ini semakin memprioritaskan tenaga kerja yang mampu mengoperasikan perangkat lunak desain teknik serta memahami alur perancangan *digital* sebagai bagian dari sistem produksi terpadu (OECD, 2022).

Pembelajaran vokasi, pemilihan perangkat lunak CAD yang sesuai dengan kebutuhan industri dan karakteristik siswa menjadi faktor penting. *SolidWorks* merupakan salah satu perangkat lunak CAD yang banyak digunakan di industri manufaktur karena memiliki antarmuka yang relatif mudah dipelajari serta fitur pemodelan yang mendukung proses pembelajaran desain teknik secara bertahap (Hidayat & Kurniawan, 2023). Penggunaan *SolidWorks* dalam pembelajaran vokasi dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep perancangan serta kesiapan siswa dalam menghadapi lingkungan kerja industri (Putri et al., 2023).

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di SMKN 1 Tunjung Teja sebagai bentuk upaya edukatif dalam memperkenalkan teknologi CAD berbasis *SolidWorks*. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan keterampilan siswa dalam perancangan *digital*, mengurangi ketergantungan pada metode gambar manual, serta memperkuat kesiapan kompetensi siswa dalam menghadapi tuntutan dunia industri dan pendidikan tinggi di bidang teknik.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis praktik. Kegiatan dirancang melalui tahapan terstruktur yang bertujuan untuk memberikan pemahaman konsep dasar serta keterampilan praktik perancangan berbasis *Computer-Aided Design* (CAD) kepada siswa SMKN 1 Tunjung Teja. Peserta kegiatan ini berjumlah 36 siswa kelas X Teknik Mekanik Industri. Metode pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam lima tahap utama sebagai berikut:

1. **Persiapan Kegiatan**

   Pada tahap persiapan, tim pelaksana melakukan koordinasi dengan pihak sekolah, yaitu SMKN 1 Tunjung Teja, terkait penentuan waktu, tempat, serta jumlah peserta kegiatan. Selain itu, dilakukan pengecekan kesiapan sarana dan prasarana pendukung.

2. Pembukaan dan Pengenalan Materi

Kegiatan diawali dengan sesi pembukaan yang melibatkan pihak sekolah dan tim PKM. Selanjutnya, peserta diberikan pengenalan mengenai konsep dasar *Computer-Aided Design* (CAD), peran CAD dalam bidang teknik mekanik industri, serta pentingnya perancangan berbasis komputer dalam proses manufaktur modern. Pada tahap ini juga diperkenalkan antarmuka *SolidWorks* dan gambaran umum alur kerja perancangan *digital*.

3. Pelatihan dan Praktik *SolidWorks*

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan PKM, dimana siswa dilatih secara langsung menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Materi praktik yang diberikan meliputi:

a) Pembuatan model komponen mekanik sederhana secara tiga dimensi
b) Pemberian ukuran dan pengaturan dimensi pada model
c) Penyusunan gambar teknik dua dimensi dari model yang telah dibuat
d) Pengenalan alur kerja perancangan dari model hingga gambar kerja

Selama kegiatan praktik, pendampingan dilakukan secara intensif agar setiap peserta dapat mengikuti dan memahami setiap tahapan perancangan dengan baik.

4. Implementasi dan Pendampingan Desain

Setelah siswa memahami dasar penggunaan *SolidWorks*, peserta diarahkan untuk mengerjakan tugas perancangan komponen sederhana secara mandiri atau berkelompok. Pada tahap ini, siswa menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh untuk menghasilkan desain sesuai instruksi. Tim PKM memberikan bimbingan, arahan, serta koreksi langsung terhadap hasil desain siswa guna meningkatkan kualitas dan ketepatan perancangan.

5. Evaluasi dan Dokumentasi

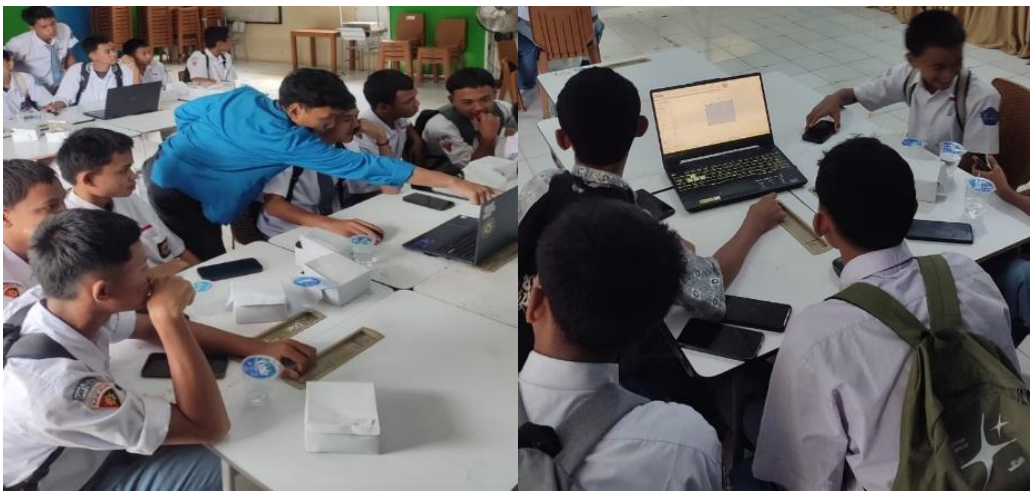
Evaluasi dilakukan melalui penilaian hasil desain yang dibuat oleh siswa serta pengamatan terhadap keaktifan peserta selama kegiatan berlangsung. Selain itu, siswa juga diminta memberikan umpan balik terkait pelaksanaan kegiatan. Dokumentasi berupa foto kegiatan, hasil desain siswa, dan data pendukung lainnya dikumpulkan sebagai arsip serta bahan penyusunan laporan akhir kegiatan PKM.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar CAD, manfaat CAD dalam proses perencanaan teknik, serta pengenalan antarmuka dan alur kerja *SolidWorks*. Hasil dari tahap ini menunjukkan bahwa siswa mulai memahami perbedaan antara gambar teknik manual dan perancangan *digital*, serta menyadari pentingnya penguasaan CAD sebagai kompetensi dasar di bidang teknik.Tahap selanjutnya adalah praktik penggunaan *SolidWorks* yang dilakukan dengan pendampingan langsung oleh tim PKM. Pada tahap ini, siswa dilatih membuat model komponen mekanik sederhana secara tiga dimensi, mengatur dimensi, serta menyusun gambar teknik dua dimensi. Hasil praktik menunjukkan bahwa siswa mampu mengikuti instruksi dan tahapan perancangan dengan baik meskipun pada awalnya masih memerlukan bimbingan intensif.

Setelah praktik dengan pendampingan, siswa melaksanakan praktik mandiri untuk mengerjakan tugas perancangan komponen sederhana menggunakan *SolidWorks*. Praktik mandiri ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kemandirian siswa dalam mengoperasikan perangkat lunak CAD. Hasil desain yang dihasilkan menunjukkan bahwa siswa telah mampu menerapkan dasar-dasar perancangan *digital* secara mandiri, terlihat gambar 1 berikut



Gambar 1. Praktik Pendampingan dan Mandiri CAD Berbasis *Solidworks*

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui penilaian hasil desain siswa yang dikerjakan secara berkelompok. Peserta dibagi ke dalam lima kelompok, dan hasil evaluasi menunjukkan variasi capaian kompetensi. Satu kelompok memperoleh hasil sangat baik dengan desain yang dinilai sempurna, satu kelompok hampir sempurna dengan kesalahan minor, satu kelompok dengan kategori baik, serta dua

kelompok dengan kategori cukup baik. seluruh kelompok telah mampu menyelesaikan tugas perancangan sesuai dengan tahapan dasar CAD.

B. Pembahasan

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa pengenalan CAD berbasis *SolidWorks* memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan dasar siswa dalam perancangan teknik. Peningkatan ini terlihat dari kemampuan siswa dalam mengoperasikan *SolidWorks*, memahami alur kerja perancangan *digital*, serta menghasilkan desain komponen mekanik sederhana.Pendekatan pembelajaran yang mengombinasikan penyampaian materi, praktik dengan pendampingan dan praktik mandiri terbukti efektif dalam membantu siswa memahami penggunaan CAD. Pendampingan langsung pada tahap awal membantu siswa beradaptasi dengan antarmuka dan fitur *SolidWorks*, sedangkan praktik mandiri melatih kemandirian dan ketelitian siswa dalam proses desain, terlihat gambar 2

Gambar 2. Hasil dari Desain Secara Mandiri

Variasi hasil antar kelompok menunjukkan bahwa tingkat penguasaan CAD siswa belum sepenuhnya merata. Kelompok dengan hasil sangat baik dan hampir sempurna menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap penggunaan fitur *SolidWorks* serta ketepatan pemberian dimensi. kelompok dengan kategori cukup baik masih memerlukan pendampingan lanjutan, terutama dalam hal ketelitian desain dan pemahaman standar gambar teknik. Seluruh kelompok telah mampu mengikuti alur perancangan dasar dengan benar. Hasil ini menunjukkan bahwa pengenalan CAD dalam waktu pelaksanaan yang terbatas sudah mampu memberikan peningkatan kompetensi awal bagi siswa. Kegiatan ini juga membantu

mengurangi ketergantungan siswa terhadap metode gambar teknik manual dan mulai mengarahkan mereka pada perancangan berbasis komputer yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri. Selain peningkatan keterampilan teknis, kegiatan ini juga meningkatkan antusiasme dan motivasi siswa dalam pembelajaran gambar teknik. Visualisasi desain secara tiga dimensi melalui *SolidWorks* membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami, terlihat gambar 3

Gambar 3. Sesi Dokumentasi PKM

Hal ini mendukung tujuan kegiatan PKM sebagai upaya menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dan tuntutan kompetensi dunia industri. Pengenalan CAD berbasis SolidWorks di SMKN 1 Tunjung Teja menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan dasar siswa pada bidang perancangan teknik. Melalui kegiatan pelatihan yang terstruktur, siswa tidak hanya diperkenalkan pada konsep dasar desain berbantuan komputer, tetapi juga diberikan kesempatan untuk mempraktikkan langsung pembuatan model tiga dimensi sesuai dengan kaidah teknik yang berlaku. Proses ini membantu siswa dalam memahami hubungan antara teori dan aplikasi secara lebih konkret. penggunaan SolidWorks sebagai salah satu perangkat lunak industri memberikan pengalaman awal yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja, khususnya di bidang teknik mekanik. Siswa menjadi lebih familiar dengan antarmuka, fitur, serta alur kerja desain yang umum digunakan di industri manufaktur. Hasil kegiatan ini juga menunjukkan adanya peningkatan kepercayaan diri siswa dalam mengembangkan ide desain secara mandiri. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi teknis, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi perkembangan teknologi yang semakin pesat. Ke depan, kegiatan serupa perlu dikembangkan

dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi agar kompetensi siswa semakin optimal dan siap bersaing di dunia industri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa pengenalan teknologi *Computer-Aided Design* (CAD) berbasis *SolidWorks* di SMKN 1 Tunjung Teja, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kegiatan PKM pengenalan CAD berbasis *SolidWorks* telah terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang direncanakan, yaitu memberikan pemahaman awal serta keterampilan dasar perancangan teknik berbasis komputer kepada siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Mekanik Industri.
2. Pelaksanaan kegiatan yang mengombinasikan penyampaian materi, praktik dengan pendampingan, serta praktik mandiri terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar CAD dan penggunaan perangkat lunak *SolidWorks*. Siswa mampu mengikuti alur perancangan mulai dari pembuatan model tiga dimensi hingga penyusunan gambar teknik dua dimensi.
3. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan keterampilan siswa dalam perancangan berbasis CAD, yang ditunjukkan melalui hasil kerja kelompok dengan capaian yang bervariasi, mulai dari kategori cukup baik hingga sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan CAD yang diperoleh selama kegiatan.
4. Kegiatan PKM ini berkontribusi positif dalam menjembatani kesenjangan antara pembelajaran gambar teknik konvensional di sekolah dengan kebutuhan kompetensi dunia industri yang menuntut penguasaan teknologi perancangan *digital*. Penggunaan *SolidWorks* memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan relevan bagi siswa SMK.
5. Secara umum, kegiatan pengenalan CAD berbasis SolidWorks mampu meningkatkan kesiapan kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan

dunia kerja di bidang teknik mekanik industri, khususnya terkait kemampuan perancangan teknik berbasis komputer.

B. Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pihak sekolah diharapkan dapat menindaklanjuti kegiatan ini dengan mengintegrasikan pembelajaran CAD berbasis *SolidWorks* ke dalam proses pembelajaran gambar teknik secara berkelanjutan, sehingga keterampilan yang telah diperoleh siswa dapat terus dikembangkan.
2. Perlu adanya penambahan waktu praktik dan pendalaman materi CAD, khususnya pada fitur-fitur lanjutan *SolidWorks*, agar siswa dapat meningkatkan ketelitian, kualitas desain, serta pemahaman terhadap standar perancangan teknik.
3. Kegiatan PKM serupa disarankan untuk dilaksanakan secara berkelanjutan atau dikembangkan ke tingkat lanjutan, seperti pengenalan *Computer-Aided Manufacturing* (CAM) atau integrasi CAD dengan mesin CNC, agar kompetensi siswa semakin selaras dengan kebutuhan industri manufaktur modern.
4. Bagi tim pelaksana dan mahasiswa, kegiatan ini dapat dijadikan sebagai pengalaman awal untuk mengembangkan metode pelatihan berbasis teknologi yang lebih inovatif dan aplikatif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di bidang pendidikan vokasi.
5. Diharapkan adanya kerja sama lanjutan antara pihak sekolah dan perguruan tinggi dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi industri, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas lulusan SMK yang siap kerja dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang Kampus Serang atas dukungan dan fasilitasi dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMKN 1 Tunjung Teja, khususnya Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Humas, Kepala Program Studi Teknik Mesin, Guru dan Siswa kelas X Teknik

Mekanik Industri, atas partisipasi dan kerja sama selama kegiatan pelatihan CAD berbasis *SolidWorks*. Kontribusi seluruh pihak sangat mendukung kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, A., & Kurniawan, D. (2023). Pemanfaatan SolidWorks dalam Pembelajaran CAD pada Pendidikan Vokasi. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, *18*(1), 60–68.

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2021). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0*. Acatech – National Academy of Science and Engineering.

Nugraha, D., Prasetyo, Y., & Lestari, T. (2021). Peningkatan Kompetensi CAD pada Siswa SMK melalui Pelatihan AutoCAD. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *12*(2), 55–62.

OECD. (2022). *Skills for Industry 4.0 and Digital Transformation*. OECD Publishing.

Pratama, R., Hidayat, S., & Nugroho, A. (2022). Kesiapan Kerja Lulusan SMK Ditinjau dari Penguasaan CAD. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *29*(1), 25–34.

Putri, N., Ramadhan, A., & Setiawan, B. (2023). Pengaruh Pembelajaran CAD terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *29*(2), 89–98.

Rahman, A., & Putra, D. P. (2022). Implementasi Pembelajaran CAD dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *12*(1), 45–54.

Sularso, & Suga, K. (2021). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita.

Sutrisno, & Widodo, A. (2021). Kesenjangan Kompetensi Digital dalam Pendidikan Vokasi. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *11*(2), 123–132.

UNESCO. (2021). *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. UNESCO Publishing.