

SURAT TUGAS

Nomor: 95-R/UNTAR/Pengabdian/VII/2026

Rektor Universitas Tarumanagara, dengan ini menugaskan kepada saudara:

I WAYAN SUKANIA, Dr. Ir.,ST., M.T.

Untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan data sebagai berikut:

Judul	:	Peningkatan Wawasan Dan Keterampilan Melalui Pelatihan Pembuatan Rak Gantungan Helm Yang Minimalis Estetis Ergonomis Berbahan Besi Nako Bagi Siswa Smkn 12 Tangerang Banten
Mitra	:	SMKN 12 Tangerang Banten
Periode	:	-
URL Repository	:	-

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan melaporkan hasil penugasan tersebut kepada Rektor Universitas Tarumanagara

24 Juli 2026

Rektor



Prof. Dr. Amad Sudiro,S.H., M.H., M.Kn., M.M.

Print Security : 86d18e0d2151339c7d7e18b7ab27275b

Disclaimer: Surat ini dicetak dari Sistem Layanan Informasi Terpadu Universitas Tarumanagara dan dinyatakan sah secara hukum.

OFFICE
Jl. Letjen S. Parman No 1, Jakarta Barat 11440

PHONE
+62 21-5671 747 (Hunting)
+62 21-5695 8723 (Admission)

EMAIL
humas@untar.ac.id

WEBSITE
untar.ac.id


Untar Jakarta



PENINGKATAN WAWASAN DAN KETERAMPILAN MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN RAK GANTUNGAN HELM YANG MINIMALIS ESTETIS ERGONOMIS BERBAHAN BESI NAKO BAGI SISWA SMKN 12 TANGERANG BANTEN

I Wayan Sukania¹ Silvi Ariyanti² Jacky³ Daud⁴

¹ Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara

² Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana

^{3,4} Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara

Email: wayans@ft.untar.ac.id, lamtow@ft.untar.ac.id, lithrones@ft.untar.ac.id.

Abstrak

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran strategis dalam menyiapkan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. Namun, pelaksanaan pembelajaran praktik, khususnya pada bidang pengelasan dan fabrikasi logam, masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan sarana praktik, alokasi waktu pembelajaran, serta belum optimalnya penerapan pembelajaran berbasis produk nyata. Kondisi tersebut menyebabkan siswa cenderung memahami aspek prosedural, namun belum memperoleh pengalaman yang utuh dalam mengintegrasikan keterampilan teknis ke dalam proses manufaktur yang menyerupai kondisi industri. Sebagai upaya menjawab permasalahan tersebut, Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) menyelenggarakan pelatihan perancangan dan pembuatan prototipe rak gantungan helm berbahan besi nako bagi siswa SMKN 12 Tangerang, Banten. Produk ini dipilih karena memiliki nilai fungsional, proses manufaktur yang relatif sederhana, serta mampu merepresentasikan tahapan perancangan dan produksi secara komprehensif. Kegiatan dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama, pada 23 Mei 2025, berupa penyampaian materi mengenai riset pemasaran, ergonomi, pengembangan produk, serta studi kasus proses perancangan. Tahap kedua dilaksanakan melalui praktik langsung di Bengkel Las Guna Jaya yang meliputi identifikasi kebutuhan, penyusunan desain, pengukuran dan pemotongan material, perakitan, pengelasan, pengerindaan, hingga proses finishing. Dari kegiatan tersebut dihasilkan lima prototipe rak gantungan helm yang minimalis, ergonomis, dan estetis. Penerapan pendekatan pembelajaran berbasis produk nyata memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan mendekati praktik di dunia industri. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat pemahaman mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pentingnya kerja sama tim, serta pengendalian kualitas produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) memahami pentingnya riset pemasaran, ergonomi, penggunaan peralatan bengkel, proses manufaktur, penerapan K3, dan kolaborasi dalam pembuatan produk. Selain itu, sebanyak 93,3% peserta telah memahami tahapan perancangan produk secara menyeluruh, sedangkan 6,7% peserta masih memerlukan pendalaman materi. Tingginya tingkat kepuasan peserta menunjukkan bahwa kombinasi metode ceramah, demonstrasi, pendampingan, dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan teknis, serta sikap kerja yang selaras dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri.

Kata kunci: Teori, perancangan, pelatihan, keterampilan meningkat

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan vokasi yang berperan dalam menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi kerja sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Pembelajaran di SMK menekankan keseimbangan antara penguasaan teori dan keterampilan praktik agar lulusan memiliki kesiapan kerja yang baik. Namun, pembelajaran praktik, khususnya pada bidang pengelasan dan fabrikasi logam, masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan fasilitas, alokasi waktu praktik, serta metode pembelajaran yang belum sepenuhnya berbasis produk nyata. Akibatnya, siswa lebih banyak menguasai prosedur dasar dibandingkan kemampuan

mengintegrasikan berbagai keterampilan dalam menghasilkan produk yang memiliki fungsi dan nilai guna.

Menurut Sutopo et al. (2020), kualitas pembelajaran praktik dipengaruhi oleh desain pembelajaran, kemampuan awal siswa, ketersediaan fasilitas, dan waktu praktik. Pembelajaran yang masih berfokus pada latihan sambungan dasar menyebabkan siswa belum memperoleh pengalaman yang menyerupai proses produksi di industri. Kondisi ini mengakibatkan kompetensi lulusan belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan dunia kerja yang menuntut kemampuan merancang, memproduksi, mengevaluasi, dan menyelesaikan suatu produk secara utuh. Hamzah et al. (2021), Nugroho et al. (2020), dan Sudira (2016) menegaskan bahwa pembelajaran vokasi berbasis produk nyata lebih efektif dalam membangun kompetensi profesional dan meningkatkan kesiapan kerja lulusan.

Selain metode pembelajaran, keterbatasan sarana dan prasarana praktik juga menjadi tantangan utama. Jumlah mesin las yang terbatas, kondisi peralatan yang kurang optimal, serta keterbatasan bahan praktik menyebabkan kesempatan siswa untuk berlatih menjadi tidak maksimal. Padahal, keterampilan pengelasan hanya dapat dikuasai melalui latihan yang berulang dan berkesinambungan. Penelitian Pratama et al. (2022) dan Yuliana et al. (2022) menunjukkan bahwa kecukupan fasilitas praktik berpengaruh langsung terhadap kualitas hasil kerja dan kompetensi teknis siswa.

Permasalahan lain adalah keterbatasan waktu pembelajaran produktif. Pembagian waktu antara mata pelajaran normatif, adaptif, dan produktif membuat intensitas latihan praktik menjadi relatif rendah. Kondisi ini juga berdampak pada kurang optimalnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), karena siswa lebih berorientasi menyelesaikan pekerjaan daripada membangun kebiasaan kerja yang aman dan sesuai standar industri. Finch dan Crunkilton (1999) menegaskan bahwa pembelajaran praktik yang sistematis harus mencakup aspek keterampilan teknis sekaligus budaya keselamatan kerja.

Berbagai kendala tersebut menimbulkan kesenjangan antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan industri. Dunia kerja tidak hanya membutuhkan tenaga kerja yang mampu mengoperasikan mesin, tetapi juga memiliki kemampuan menghasilkan produk berkualitas, menerapkan standar mutu, bekerja sama dalam tim, serta memahami budaya kerja dan keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan berbasis pengalaman nyata agar kompetensi lulusan semakin relevan dengan kebutuhan industri.

Hasil observasi di SMKN 12 Tangerang Banten menunjukkan permasalahan yang serupa, terutama pada kompetensi pekerjaan bengkel dan pengelasan. Salah satu solusi yang diterapkan adalah pembelajaran berbasis produk nyata melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Pendekatan ini memungkinkan siswa mengikuti seluruh tahapan proses manufaktur, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan produk, pemilihan material, proses produksi, hingga evaluasi hasil akhir. Berbagai penelitian membuktikan bahwa pendekatan berbasis produk mampu meningkatkan keterampilan teknis, pemahaman K3, motivasi belajar, kreativitas, dan kepercayaan diri peserta didik (Rahman et al., 2021; Yuliana et al., 2022). Penelitian Sukania dan Joniarta (2025) serta Sukania et al. (2022) juga menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan peralatan bengkel, mengolah material, serta menghasilkan produk yang memiliki nilai guna.

Berdasarkan kondisi tersebut, Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara melaksanakan kegiatan PKM berupa pelatihan perancangan dan pembuatan prototipe rak gantungan helm berbahan besi nako bagi siswa SMKN 12 Tangerang. Produk ini dipilih karena memiliki desain yang sederhana, mudah diproduksi, bermanfaat bagi lingkungan sekolah, serta mampu mengintegrasikan berbagai kompetensi dasar pengelasan dan fabrikasi logam. Melalui kegiatan ini, peserta mempraktikkan proses identifikasi kebutuhan,

perancangan desain, pengukuran material, pemotongan, pembentukan, perakitan rangka, pengelasan, penggerindaan, pengampelasan, hingga finishing berupa pengecatan.

Pelaksanaan praktik dilakukan secara berkelompok sehingga peserta memperoleh pengalaman bekerja sama, membagi tugas, serta memahami alur produksi secara sistematis. Pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang menyerupai kondisi kerja di industri dengan mengintegrasikan aspek perencanaan produk, efisiensi proses, kualitas hasil, ergonomi, dan keselamatan kerja. Selain meningkatkan keterampilan teknis, kegiatan ini juga menanamkan sikap disiplin, tanggung jawab, kemampuan komunikasi, serta kesadaran terhadap pentingnya kualitas produk.

Kegiatan PKM ini mendukung implementasi tema unggulan Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara di bidang *smart manufacturing*, yaitu penerapan proses produksi yang efektif, terstruktur, dan berorientasi pada pengembangan produk. Selain itu, kegiatan ini juga berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya dalam pengembangan sumber daya manusia yang kompeten, peningkatan inovasi, serta penguatan pendidikan berkualitas. Melalui pengalaman belajar berbasis proyek, siswa didorong untuk berpikir kreatif, menghasilkan produk yang bermanfaat, serta memahami konsep produksi yang efisien dan berkelanjutan.

Secara akademik, kegiatan ini juga mengintegrasikan berbagai mata kuliah di bidang Teknik Industri, seperti studi pasar, ergonomi, pengembangan produk, proses manufaktur, dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Dengan demikian, PKM tidak hanya menjadi sarana transfer pengetahuan kepada masyarakat, tetapi juga menjadi media implementasi ilmu pengetahuan yang memperkuat kompetensi vokasional siswa sekaligus mempererat keterkaitan antara pendidikan, kebutuhan industri, dan pengembangan teknologi tepat guna.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan dalam bentuk pelatihan berbasis produk (*product-based learning*) yang bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan wawasan peserta melalui integrasi teori dan praktik. Fokus kegiatan adalah perancangan dan pembuatan rak gantungan helm berbahan besi nako yang memiliki karakteristik fungsional, ergonomis, minimalis, dan estetik. Melalui pendekatan ini, peserta tidak hanya mempelajari konsep perancangan produk, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam proses manufaktur sederhana menggunakan teknik pengelasan sesuai prosedur kerja dan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Pelaksanaan kegiatan disusun dalam empat tahapan, yaitu persiapan, pembekalan teori, praktik pembuatan produk, dan evaluasi. Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama pihak SMKN 12 Tangerang melalui diskusi terarah untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, kompetensi yang perlu dikembangkan, serta menentukan materi dan produk yang akan dibuat. Selanjutnya dilakukan penandatanganan kerja sama antara Universitas Tarumanagara dan SMKN 12 Tangerang sebagai dasar pelaksanaan kegiatan, diikuti proses seleksi peserta berdasarkan minat, motivasi, dan kesiapan mengikuti seluruh rangkaian pelatihan.

Tahap pembekalan teori diawali dengan pelaksanaan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Materi yang diberikan meliputi riset pemasaran, ergonomi, perancangan dan pengembangan produk, serta proses manufaktur. Peserta diperkenalkan pada tahapan pengembangan produk mulai dari identifikasi kebutuhan, penyusunan konsep desain, pemilihan alternatif rancangan, hingga evaluasi desain. Selanjutnya, peserta menyusun desain rak gantungan helm dengan mempertimbangkan aspek fungsi, estetika, ergonomi, dan kemudahan proses produksi.

Tahap praktik dilaksanakan di bengkel las melalui demonstrasi instruktur yang mencakup pengukuran material, pemotongan, penyusunan rangka, teknik pengelasan,

penggerindaan, dan pengecatan. Setelah demonstrasi, peserta melakukan praktik secara berkelompok dengan pendampingan intensif mulai dari persiapan bahan, pembentukan komponen, perakitan, pengelasan, hingga proses finishing. Selama kegiatan, peserta diarahkan untuk menerapkan prosedur kerja yang benar, menghasilkan produk sesuai desain, serta mematuhi standar K3.

Evaluasi dilakukan melalui *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan sebagai indikator keberhasilan program sekaligus bahan evaluasi untuk pengembangan kegiatan PKM selanjutnya. Secara keseluruhan, metode yang diterapkan mengintegrasikan pembelajaran teori, perancangan produk, praktik manufaktur, dan penerapan K3 sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual serta mendukung peningkatan kompetensi vokasional peserta.

3. HASIL PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, wawasan, dan keterampilan peserta dalam perancangan serta pembuatan rangka gantungan helm berbahan besi nako. Produk tersebut dipilih karena memiliki desain yang sederhana, mudah diaplikasikan dalam pembelajaran praktik, namun mampu mengakomodasi berbagai kompetensi dasar manufaktur, seperti perancangan produk, pemilihan material, pengukuran, pemotongan, perakitan, pengelasan, hingga proses finishing. Selain sebagai media pembelajaran, produk yang dihasilkan juga memiliki nilai guna sebagai fasilitas pendukung di lingkungan sekolah.

Pelaksanaan kegiatan dirancang dalam dua tahapan yang saling terintegrasi, yaitu pembekalan teori dan praktik pembuatan produk. Pendekatan ini bertujuan agar peserta tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga memahami proses pengembangan produk secara sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga menghasilkan produk yang fungsional dan estetik.

Tahap pertama dilaksanakan secara daring melalui Zoom Meeting dan diawali dengan pelaksanaan *pre-test* untuk mengukur tingkat pemahaman awal peserta mengenai perancangan produk, ergonomi, dan proses manufaktur. Materi yang diberikan meliputi riset pasar, ergonomi, serta perancangan dan pengembangan produk. Pada materi riset pasar, peserta mempelajari pentingnya mengidentifikasi kebutuhan pengguna, menganalisis fungsi produk, dan memahami peluang pasar sebagai dasar pengembangan produk. Materi ergonomi menekankan pentingnya kesesuaian desain dengan karakteristik fisik pengguna agar produk nyaman, aman, dan mudah digunakan. Selanjutnya, peserta diperkenalkan pada tahapan pengembangan produk, mulai dari identifikasi kebutuhan, penyusunan konsep desain, pemilihan alternatif, evaluasi desain, pemilihan material, hingga realisasi produk.

Untuk memperkuat pemahaman, tim PKM menyajikan studi kasus hasil pengembangan produk mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara melalui kegiatan PPTSI 1. Studi kasus tersebut memberikan gambaran mengenai proses inovasi produk secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah hingga menghasilkan produk yang memiliki nilai fungsi dan manfaat. Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3 menyajikan kegiatan tahap 1.



Gambar 1. Pemaparan Teori Riset Pemasaran	Gambar 2. Pemaparan Teori Ergonomi Produk	Gambar 3. Pemaparan Produk PPTSI 1 Teknik Industri Untar
---	---	--

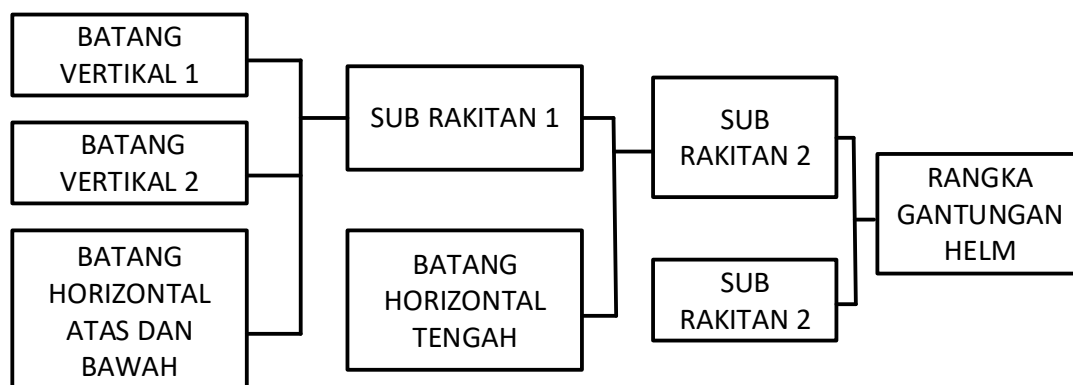
Tahap kedua dilaksanakan melalui praktik langsung di bengkel las menggunakan material besi nako. Peserta menerapkan konsep yang telah dipelajari melalui kegiatan pengukuran material, pemotongan, persiapan sambungan, perakitan rangka, pengelasan, penggerindaan, hingga finishing. Seluruh proses didampingi oleh instruktur untuk memastikan penggunaan peralatan yang benar, kualitas hasil kerja, serta penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Melalui kombinasi pembelajaran teori dan praktik, kegiatan PKM memberikan pengalaman belajar yang komprehensif dalam perancangan dan manufaktur produk sederhana yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja

Pada tahap pengembangan desain, rak gantungan helm dirancang dengan mempertimbangkan aspek fungsi, kekuatan struktur, kemudahan proses manufaktur, ergonomi, dan estetika. Berdasarkan hasil perancangan, produk terdiri atas tiga komponen utama, yaitu rangka utama, dudukan helm, dan ornamen pendukung yang saling terintegrasi menjadi satu kesatuan.

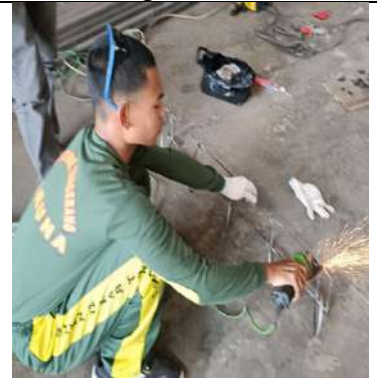
Rangka utama berfungsi sebagai struktur penyangga dan terdiri atas dua batang besi nako vertikal sepanjang 110 cm. Komponen ini dirancang untuk memberikan kestabilan, mampu menahan beban helm, serta memudahkan proses pemotongan, perakitan, dan pengelasan. Dudukan helm dibuat dari besi nako yang dibentuk melengkung dengan panjang sekitar 14 cm dan jari-jari kelengkungan 4 cm. Bentuk lengkung dipilih agar helm dapat ditempatkan secara stabil, mudah diambil maupun disimpan, sekaligus memberikan tampilan yang lebih menarik dibandingkan desain berbentuk lurus. Sementara itu, ornamen tambahan berfungsi meningkatkan nilai estetika produk tanpa mengurangi kekuatan konstruksi sehingga rak tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan, tetapi juga memiliki nilai desain.

Ketiga komponen dirakit berdasarkan gambar kerja yang telah disusun sehingga posisi setiap bagian sesuai dengan rancangan awal. Proses penyambungan dilakukan menggunakan teknik pengelasan dengan memperhatikan kekuatan sambungan, kerapian hasil las, dan keamanan penggunaan. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan tahap *finishing* yang meliputi penggerindaan untuk merapikan sambungan las, penghalusan permukaan, dan pengecatan guna meningkatkan ketahanan material terhadap korosi sekaligus memperbaiki tampilan akhir produk.

Pembagian produk ke dalam beberapa komponen memberikan pemahaman kepada peserta mengenai pentingnya proses perancangan yang sistematis dalam menghasilkan produk manufaktur sederhana. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya mempelajari teknik pembuatan produk, tetapi juga memahami bahwa setiap rancangan harus mempertimbangkan aspek fungsi, ergonomi, kekuatan material, kemudahan proses produksi, serta nilai estetika. Gambar 8 menampilkan desain rak gantungan helm, Gambar 4 menunjukkan proses perakitan, sedangkan tahapan praktik pembuatan produk disajikan pada Gambar 5 hingga Gambar 10.



Gambar 5. Tahapan Perakitan Rak Gantungan Helm

		
Gambar 6. Pemotongan Bahan Menggunakan Gerinca Mesin	Gambar 7. Instruktur memberikan Petunjuk Mengerol Bahan	Gambar 8. Instruktur Meberikan Petunjuk Cara Mengelas
		
Gambar 9. Mengelas Produk Secara Mandiri	Gambar 10. Merapikan Kampuh Hasil Pengelasan	Gambar 11. Mengecat Produk
		
Gambar 12. Lima Macam Disain Rak Gantungan Helm		

Untuk mengetahui dampak kegiatan praktik, maka dilakukan analisis hasil kuisioner awal dan kuisioner akhir. Tabel 1 menyajikan ringkasan kuisioner awal dan Tabel 2 menyajikan ringkasan kuisioner akhir beserta prosentase kenaikan dampak kegiatan praktik tersebut.

Tabel 1. Kuisisioner Sebelum Pelatihan

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah saudara mengetahui peran riset pemasaran untuk menggali kebutuhan konsumen dalam perancangan sebuah produk?	64,3	35,7
2.	Apakah saudara mengetahui bahwa ukuran produk harus disesuaikan dengan ukuran bagian tubuh manusia yang menggunakannya?	61,5	38,5
3.	Apakah saudara mengetahui tahapan di dalam perancangan sebuah produk?	64,3	35,7
4.	Apakah saudara telah mempunyai pengalaman mengoperasikan peralatan yang ada di bengkel las antara lain travo las, gerinda duduk, gerinda tangan, pengerolan?	64,3	35,7
5.	Apakah saudara mengetahui tentang prinsip dasar pengelasan listrik	38,5	61,5
6.	Apakah saudara mengetahui tujuan proses pengerolan (membengkokkan bahan)	50	50
7.	Apakah saudara pernah menggunakan alat ukur yang biasa digunakan bengkel untuk mengukur dimensi bahan atau produk?	50	50
8.	Apakah saudara pernah melakukan pemotongan logam atau pengelasan logam?	50	50
9.	Apakah saudara mengetahui pentingnya APD (Alat Pelindung Diri) digunakan saat bekerja?	100	0
10.	Apakah saudara mempunyai pengalaman bekerja secara berkelompok dalam pembuatan suatu produk?	100	0

Hasil **pre-test** menunjukkan bahwa tingkat pemahaman awal peserta terhadap proses pengembangan produk berbahan logam masih bervariasi. Sebagian besar peserta telah memiliki pengetahuan dasar mengenai penggunaan peralatan bengkel, pengukuran material, pengelasan, serta penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Namun, pemahaman terkait proses perancangan produk masih perlu ditingkatkan, terutama pada tahapan identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan konsep desain, penentuan dimensi, hingga evaluasi desain. Selain itu, aspek ergonomi dan keterkaitannya dengan kenyamanan serta kemudahan penggunaan produk juga masih memerlukan penguatan. Kompetensi teknik fabrikasi, seperti pemotongan, pengerolan, pengelasan, dan *finishing*, menjadi fokus pengembangan agar peserta mampu menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas.

Berdasarkan hasil tersebut, pelatihan dirancang menggunakan pendekatan *learning by doing* yang mengintegrasikan teori dan praktik. Peserta mengikuti dua tahap kegiatan, yaitu pembekalan mengenai riset pasar, ergonomi, dan perancangan produk melalui studi kasus, kemudian praktik langsung pembuatan rak gantungan helm di bengkel las hingga produk selesai. Hasil **post-test** menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, wawasan, dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Peningkatan tersebut mencerminkan efektivitas metode pelatihan dalam mengembangkan kemampuan perancangan produk, keterampilan manufaktur, kreativitas, kerja sama tim, serta penerapan budaya kerja yang aman sesuai dengan kebutuhan dunia industri. Ringkasan hasil perbandingan pre-test dan post-test disajikan pada Tabel 2.

Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) menunjukkan bahwa program pelatihan memberikan dampak yang sangat positif terhadap

peningkatan kompetensi peserta, baik pada aspek pengetahuan, keterampilan teknis, maupun sikap kerja. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner pascapelatihan yang terdiri atas tiga belas butir pertanyaan yang mencakup aspek pemahaman konseptual, penguasaan keterampilan praktik, penerapan keselamatan kerja, kemampuan bekerja sama, hingga kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Secara umum, hampir seluruh indikator memperoleh persentase sebesar 100%, sedangkan hanya satu indikator memperoleh nilai 93,3%, sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan pelatihan telah tercapai dengan sangat baik.

Tabel 2. Kuisisioner Sesudah Pelatihan

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Setelah mengikuti kegiatan pemaparan, apakah sekarang saudara menjadi lebih memahami perananan riset pemasaran dalam kegiatan perancangan sebuah produk?	100	0
2.	Setelah mengikuti pemaparan, apakah sekarang saudara menjadi lebih memahami bahwa aspek manusia sangat penting untuk diperhitungkan pada dimensi sebuah produk?	100	0
3.	Setelah mengikuti pemaparan, apakah sekarang saudara menjadi lebih memahami mengenai tahapan perancangan sebuah produk?	93,3	6,7
4.	Setelah mengikuti kegiatan praktik menggunakan peralatan bengkel las, apakah saudara menjadi cukup memahami cara menggunakan travo las, mesin gerinda, gerinda tangan dan alat pengerolan serta peralatan pendukung?	100	0
5.	Apakah saudara mengetahui tentang prinsip dasar pengelasan listrik	100	0
6.	Apakah saudara mengetahui tujuan proses pengerolan (membengkokanbahan)	100	0
7.	Apakah saudara pernah menggunakan alat ukur yang biasa digunakanbengkel untuk mengukur dimensi bahan atau produk?	100	0
8.	Apakah saudara pernah melakukan pemotongan logam atau pengelasanlogam?	100	0
9.	Apakah saudara mengetahui pentingnya APD (Alat Pelindung Diri)digunakan saat bekerja?	100	0
10.	Setelah mengikuti kegiatan praktik, apakah saudara menjadi memahami pentingnya bekerja secara berkelompok?	100	0
11.	Apakah panduan para instruktur mudah dipahami?	100	0
12.	Apakah metode pelaksanaan pelatihan cukup memuaskan?	100	0
13.	Kesan, pesan dan saran selama praktik serta saran perbaikan!. Sangat memuaskan, berkesan, senang bisa praktik membuat produk, seru, area kerja bersih dan luas dll		

Pada aspek konseptual, seluruh peserta (100%) menyatakan bahwa setelah mengikuti pemaparan mereka menjadi lebih memahami pentingnya riset pemasaran dalam proses perancangan produk. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta telah memahami bahwa proses pengembangan produk tidak hanya berorientasi pada kemampuan teknis, tetapi juga harus didasarkan pada kebutuhan, preferensi, dan karakteristik konsumen. Riset pemasaran menjadi landasan dalam menghasilkan produk yang memiliki nilai guna, nilai ekonomi, dan daya saing yang lebih tinggi. Menurut Kotler dan Keller (2016), keputusan dalam pengembangan produk harus diawali dengan pengumpulan informasi mengenai kebutuhan pelanggan agar produk

yang dihasilkan sesuai dengan permintaan pasar. Pendapat tersebut diperkuat oleh Cooper (2019) yang menjelaskan bahwa keberhasilan pengembangan produk baru sangat dipengaruhi oleh kualitas informasi pasar yang diperoleh pada tahap awal proses desain. Dengan demikian, pemahaman peserta terhadap pentingnya riset pemasaran menjadi modal penting dalam membangun pola pikir inovatif dan berorientasi pada pengguna (market-driven product development).

Selanjutnya, seluruh peserta (100%) menyatakan lebih memahami bahwa dimensi suatu produk harus mempertimbangkan aspek manusia sebagai pengguna. Hasil ini menunjukkan meningkatnya kesadaran peserta mengenai pentingnya penerapan ergonomi dalam proses perancangan. Prinsip ergonomi tidak hanya bertujuan meningkatkan kenyamanan, tetapi juga mengurangi risiko cedera, meningkatkan efisiensi kerja, dan menciptakan interaksi yang lebih baik antara manusia dengan produk. Standar ISO 9241-210 (2019) menegaskan bahwa pendekatan human-centered design harus menjadi bagian integral dalam proses perancangan karena mampu menghasilkan produk yang lebih efektif, efisien, aman, dan mudah digunakan. Selain itu, Dul et al. (2012) menjelaskan bahwa integrasi ergonomi sejak tahap perancangan mampu meningkatkan produktivitas sekaligus memperbaiki kualitas hasil kerja. Menurut Bridger, R. S. (2008) dan Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993), penggunaan data anthropometri yang tepat dapat meningkatkan kenyamanan produk yang digunakan. Oleh karena itu, pemahaman peserta mengenai dimensi ergonomis menjadi indikator bahwa pelatihan telah berhasil memperkenalkan pendekatan desain yang berorientasi pada pengguna.

Pemahaman mengenai tahapan perancangan produk juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Sebanyak 93,3% peserta menyatakan telah memahami tahapan perancangan produk setelah mengikuti kegiatan, sedangkan hanya 6,7% peserta yang masih memerlukan pendalaman materi. Persentase tersebut menunjukkan bahwa mayoritas peserta telah memahami alur pengembangan produk mulai dari identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan konsep desain, pembuatan gambar kerja, pemilihan material, proses manufaktur, hingga evaluasi produk akhir. Menurut Pahl, Beitz, Feldhusen, dan Grote (2007), proses perancangan yang sistematis memungkinkan setiap keputusan desain dilakukan secara rasional sehingga menghasilkan produk yang lebih berkualitas. Temuan ini juga sejalan dengan Ulrich dan Eppinger (2016) yang menyatakan bahwa pemahaman terhadap tahapan pengembangan produk merupakan kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh calon perancang maupun tenaga kerja di bidang manufaktur.

Keberhasilan pelatihan semakin terlihat pada aspek keterampilan praktik. Seluruh peserta (100%) menyatakan memahami penggunaan transformator las (travo las), mesin gerinda potong, gerinda tangan, alat pengerolan, serta berbagai peralatan pendukung lainnya. Penguasaan penggunaan peralatan merupakan indikator penting dalam pendidikan vokasi karena keterampilan tersebut hanya dapat diperoleh melalui pengalaman praktik secara langsung. Menurut Kolb (2015), pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning) memberikan kesempatan kepada peserta untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata sehingga menghasilkan retensi pengetahuan yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Pendapat tersebut diperkuat oleh Billett (2011), yang menjelaskan bahwa praktik langsung di lingkungan kerja mampu meningkatkan kompetensi teknis, kemampuan pemecahan masalah, dan kesiapan memasuki dunia industri.

Seluruh peserta (100%) juga menyatakan memahami prinsip dasar pengelasan listrik setelah mengikuti praktik. Penguasaan prinsip dasar pengelasan menjadi kompetensi fundamental karena proses pengelasan merupakan metode penyambungan logam yang paling banyak digunakan dalam industri manufaktur, konstruksi, maupun otomotif. Selain itu, seluruh peserta juga memahami tujuan proses pengerolan atau pembengkokan material logam sebagai salah satu teknik pembentukan material untuk memperoleh bentuk sesuai desain tanpa mengurangi integritas struktur. Kemampuan memahami proses pengelasan dan pengerolan menunjukkan bahwa peserta telah memperoleh kompetensi dasar pada bidang fabrikasi logam yang menjadi salah satu capaian utama kegiatan PKM.

Pada aspek metrologi, seluruh peserta (100%) menyatakan telah mengetahui sekaligus menggunakan alat ukur yang lazim digunakan di bengkel untuk mengukur dimensi bahan maupun produk. Kemampuan melakukan pengukuran secara akurat sangat menentukan kualitas hasil manufaktur karena penyimpangan dimensi dapat memengaruhi fungsi dan kualitas produk. Selanjutnya, seluruh peserta (100%) juga menyatakan telah melakukan proses pemotongan logam maupun pengelasan secara langsung selama praktik. Menurut Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014), proses penyambungan logam menggunakan teknik penelasan memiliki beberapa keunggulan. Keterlibatan peserta dalam seluruh tahapan proses manufaktur menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) mampu menghubungkan teori dengan praktik secara efektif. Menurut Prince dan Felder (2006), pembelajaran aktif yang mengombinasikan teori, demonstrasi, dan praktik langsung terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemahaman konseptual, serta keterampilan teknis peserta didik.

Aspek keselamatan kerja juga menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan. Sebanyak 100% peserta memahami pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) selama melakukan pekerjaan pengelasan maupun pengoperasian mesin. Kesadaran terhadap budaya keselamatan merupakan kompetensi yang tidak terpisahkan dari pendidikan vokasi karena lingkungan kerja manufaktur memiliki berbagai potensi bahaya. International Labour Organization (ILO, 2022) menegaskan bahwa penanaman budaya keselamatan sejak proses pendidikan akan meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur kerja serta menurunkan risiko kecelakaan kerja. Pendapat tersebut diperkuat oleh Reese (2020), yang menjelaskan bahwa keberhasilan implementasi keselamatan kerja sangat dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, dan kebiasaan pekerja sejak tahap pelatihan.

Selain kompetensi teknis, pelatihan juga berhasil meningkatkan kemampuan kolaboratif peserta. Seluruh peserta (100%) menyatakan semakin memahami pentingnya bekerja secara berkelompok dalam menyelesaikan proses pembuatan produk. Proses fabrikasi logam menuntut koordinasi, komunikasi, pembagian tugas, dan saling membantu antaranggota kelompok sehingga kemampuan bekerja sama menjadi kompetensi penting dalam dunia industri. Salas, Cooke, dan Rosen (2008) menjelaskan bahwa efektivitas kerja tim berpengaruh signifikan terhadap kualitas hasil pekerjaan, efisiensi produksi, serta kemampuan organisasi dalam menyelesaikan permasalahan secara kolaboratif.

Kualitas penyelenggaraan pelatihan juga memperoleh penilaian yang sangat tinggi. Seluruh peserta menyatakan bahwa panduan yang diberikan instruktur mudah dipahami, sementara metode pelaksanaan pelatihan dinilai memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara penyampaian teori, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan selama

proses pembuatan produk, serta sesi diskusi telah mampu menciptakan suasana belajar yang efektif dan partisipatif. Menurut Biggs dan Tang (2011), proses pembelajaran akan lebih efektif apabila peserta terlibat secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran serta memperoleh umpan balik secara langsung dari instruktur.

Hasil evaluasi kualitatif pada butir terakhir semakin memperkuat keberhasilan kegiatan. Sebagian besar peserta memberikan kesan bahwa pelatihan "sangat memuaskan", "berkesan", "menyenangkan", "seru", memberikan pengalaman baru karena dapat membuat produk secara langsung, serta didukung oleh area kerja yang bersih, luas, aman, dan nyaman. Tanggapan positif tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya berhasil meningkatkan kompetensi teknis, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar, rasa percaya diri, dan minat peserta terhadap bidang manufaktur. Secara keseluruhan, hasil evaluasi membuktikan bahwa model pelatihan yang mengintegrasikan pembelajaran teori, demonstrasi, praktik berbasis proyek, serta pendampingan intensif mampu meningkatkan pengetahuan mengenai riset pemasaran dan ergonomi, memperkuat pemahaman proses perancangan produk, meningkatkan keterampilan penggunaan peralatan bengkel dan fabrikasi logam, menanamkan budaya keselamatan kerja, mengembangkan kemampuan bekerja sama, serta menghasilkan pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan pendidikan vokasi dan dunia industri. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktik merupakan pendekatan yang paling efektif dalam menghasilkan lulusan vokasi yang kompeten, adaptif, dan siap menghadapi tuntutan industri manufaktur modern.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut.

1. Peningkatan pemahaman riset pemasaran. Seluruh peserta (100%) menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai pentingnya riset pemasaran sebagai dasar dalam mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan sebagai landasan dalam proses perancangan produk yang memiliki nilai guna dan daya saing.
2. Meningkatnya pemahaman ergonomi dalam perancangan produk. Sebanyak 100% peserta memahami bahwa aspek antropometri dan ergonomi harus menjadi pertimbangan utama dalam menentukan dimensi dan bentuk produk agar aman, nyaman, dan sesuai dengan karakteristik pengguna.
3. Pemahaman tahapan perancangan produk yang sangat baik. Sebanyak 93,3% peserta telah memahami tahapan perancangan produk mulai dari identifikasi kebutuhan, penyusunan konsep, pembuatan desain, pemilihan material, hingga proses manufaktur, sedangkan 6,7% peserta masih memerlukan pendalaman materi.
4. Peningkatan kompetensi penggunaan peralatan bengkel. Seluruh peserta (100%) mampu memahami fungsi dan cara penggunaan berbagai peralatan bengkel, seperti transformator las (travo las), mesin gerinda potong, gerinda tangan, alat pengerolan, serta alat pendukung lainnya sebagai kompetensi dasar dalam proses fabrikasi logam.
5. Meningkatnya keterampilan proses manufaktur. Peserta memperoleh pemahaman yang baik mengenai prinsip dasar pengelasan listrik, proses pengerolan (pembengkokan material), penggunaan alat ukur, serta praktik pemotongan dan penyambungan logam sehingga mampu mengaplikasikan teori ke dalam kegiatan praktik.
6. Meningkatnya kesadaran terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Seluruh peserta memahami pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) selama bekerja serta

menyadari bahwa penerapan prosedur keselamatan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan manufaktur.

7. Penguatan kemampuan kerja sama (teamwork). Kegiatan praktik berbasis kelompok berhasil meningkatkan kemampuan peserta dalam berkomunikasi, berkoordinasi, dan bekerja sama selama proses pembuatan produk, yang merupakan kompetensi penting dalam lingkungan kerja industri.
8. Efektivitas metode pelatihan. Seluruh peserta menilai bahwa panduan yang diberikan instruktur mudah dipahami dan metode pelatihan yang mengombinasikan penyampaian teori, demonstrasi, pendampingan, dan praktik langsung mampu meningkatkan pemahaman serta keterampilan peserta secara efektif.
9. Tingkat kepuasan peserta yang sangat tinggi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap pelaksanaan kegiatan. Peserta menilai pelatihan sangat memuaskan, memberikan pengalaman praktik yang berharga, suasana belajar yang menyenangkan, serta didukung oleh fasilitas dan lingkungan kerja yang bersih, aman, dan nyaman.
10. Keberhasilan pencapaian tujuan PKM. Secara keseluruhan, kegiatan PKM berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan kompetensi peserta pada aspek pengetahuan, keterampilan teknis, dan sikap kerja melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) dan pengalaman langsung (experiential learning). Model pelatihan ini terbukti efektif dalam mempersiapkan peserta pendidikan vokasi agar memiliki kompetensi yang lebih sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. PKM selanjutnya sesuai PKM yang dilaksanakan atau perbaikan untuk pelaksanaan PKM selanjutnya

5. SARAN

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), dapat diberikan beberapa saran untuk meningkatkan kualitas kegiatan pada masa mendatang adalah sebagai berikut.

1. Menambah durasi kegiatan praktik agar peserta memiliki kesempatan yang lebih banyak untuk mengoperasikan peralatan bengkel dan meningkatkan keterampilan manufaktur.
2. Mengembangkan variasi produk yang dirancang dan dibuat sehingga peserta memperoleh pengalaman yang lebih luas dalam proses perancangan dan fabrikasi.
3. Memperkuat materi mengenai perancangan produk, ergonomi, riset pemasaran, serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) agar peserta memiliki kompetensi yang lebih komprehensif.
4. Melibatkan praktisi industri dalam kegiatan pelatihan untuk memberikan wawasan mengenai standar kerja dan kebutuhan kompetensi di dunia usaha dan dunia industri.
5. Melaksanakan pendampingan dan evaluasi secara berkelanjutan untuk memastikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta dapat diterapkan serta dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran maupun praktik kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Finch, C. R., & Crunkilton, J. R. (1999). *Curriculum development in vocational and technical education: Planning, content, and implementation* (5th ed.). Allyn and Bacon.
2. Hamzah, A., Suyanto, W., & Pardjono, P. (2021). Pengembangan pembelajaran vokasi berbasis produk untuk meningkatkan kompetensi kerja peserta didik SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(2), 145–156.

3. Nugroho, A., Widarto, W., & Ismara, K. I. (2020). Model pembelajaran berbasis produk pada pendidikan vokasi untuk meningkatkan kesiapan kerja siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(1), 87–98.
4. Pratama, R. A., Setiawan, B., & Hidayat, T. (2022). Pengaruh ketersediaan fasilitas praktik terhadap kualitas hasil pengelasan siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 10(1), 33–41.
5. Prosser, C. A., & Quigley, T. H. (1950). *Vocational education in a democracy*. American Technical Society.
6. Rahman, F., Widodo, S., & Slamet, A. (2021). Pelatihan pengelasan berbasis produk untuk meningkatkan keterampilan kerja siswa SMK. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3), 215–223.
7. Sudira, P. (2016). *TVET abad XXI: Filosofi, teori, konsep, dan strategi pembelajaran vokasional*. UNY Press.
8. Sukania, I. W., & Joniarta, I. W. (2025). Pelatihan pembuatan produk bengkel las berbasis praktik berupa meja bar minimalis ergonomis untuk peningkatan keterampilan siswa SMK. *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Industri*, 12(1), 45–54.
9. Sukania, I. W., Widodo, S., Laricha, A., & Juyanto, T. (2022). Pelatihan perancangan dan pembuatan produk sederhana gantungan selang air minimalis sebagai penguatan keterampilan vokasi. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 134–142.
10. Sutopo, S., Pardjono, P., & Widarto, W. (2020). Permasalahan implementasi pembelajaran praktik pada SMK bidang teknik. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(1), 1–12.
11. Wena, M. (2014). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer*. Bumi Aksara.
12. Wibowo, N., & Slamet, A. (2019). Kesenjangan kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia industri. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 25(2), 203–214.
13. Yuliana, D., Prasetyo, Z. K., & Haryanto, H. (2022). Analisis keterbatasan fasilitas praktik terhadap kompetensi pengelasan siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 10(2), 89–97.
14. Billett, S. (2011). *Vocational Education: Purposes, Traditions and Prospects*. Springer.
15. Cooper, R. G. (2019). *The Drivers of Success in New Product Development*. Industrial Marketing Management.
16. Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., et al. (2012). A strategy for human factors/ergonomics. *Ergonomics*, 55(4), 377–395.
17. ISO 9241-210. (2019). *Ergonomics of Human-System Interaction – Human-Centred Design for Interactive Systems*.
18. Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.).
19. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.
20. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., & Grote, K. H. (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach*.
21. Salas, E., Cooke, N. J., & Rosen, M. A. (2008). On Teams, Teamwork, and Team Performance. *Human Factors*, 50(3), 540–547.
22. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2016). *Product Design and Development*.
23. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management*.
24. Bridger, R. S. (2008). *Introduction to Ergonomics*.
25. Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design*.
26. Reese, C. D. (2018). *Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach*.
27. ILO. (2022). *Safety and Health at the Heart of the Future of Work*.
28. Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). *Manufacturing Engineering and Technology*.

