



Pengembangan Modul Pelatihan Menggambar 3D Pada Kompetensi Membuat Model 3D Dengan Sistem CAD Di PT Stechoq Robotika Indonesia

Development of 3D Drawing Training Modules on Competencies in Creating 3D Models with CAD Systems at PT Stechoq Robotika Indonesia

Bimoro Kusumo^{1*}, Wagiran², Afif Aiman³

^{1,2}Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

³ PT Stechoq Robotika Indonesia

*Penulis Koresponden: bimorokusumo.2021@student.uny.ac.id

Abstrak

Indonesia Emas 2045 menuntut sumber daya manusia yang kompeten dan sesuai kebutuhan industri. Namun, kesenjangan antara kompetensi lulusan dan dunia kerja masih menjadi tantangan. Stechoq Academy belum memiliki modul Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK) yang sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) untuk unit kompetensi membuat model 3D dengan sistem CAD. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji kelayakan modul PBK tersebut. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D yang disederhanakan menjadi 3D (define, design, develop). Data diperoleh melalui kuesioner ahli materi, ahli media, dan peserta pelatihan serta dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menghasilkan modul PBK yang disusun sesuai SKKNI dan pedoman Kementerian Ketenagakerjaan. Modul memperoleh kategori sangat layak dengan skor ahli materi 3,65, ahli media 3,40, dan peserta pelatihan 3,40 dari skor maksimum 4. Modul ini dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mendukung pelaksanaan PBK yang terstandar dan relevan dengan kebutuhan industri.

Kata kunci: CAD 3D Modeling; Modul Pelatihan; Pelatihan Berbasis Kompetensi; Research and Development (R&D); SKKNI

Abstract

The realization of Indonesia Emas 2045 requires a workforce with competencies aligned to industry needs. However, a gap between graduates' competencies and industrial demands remains a challenge. Stechoq Academy has not yet developed a Competency-Based Training (CBT) module that complies with the Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) for the competency unit of creating 3D models using CAD systems. This study aimed to develop and evaluate the feasibility of a CBT module for this competency unit. The research employed a Research and Development (R&D) approach using a simplified 3D model consisting of the define, design, and develop stages. Data were collected through questionnaires administered to subject matter experts, media experts, and training participants and analyzed using descriptive quantitative techniques. The study produced a CBT module developed in accordance with SKKNI and the Ministry of Manpower guidelines. The module was rated as highly feasible, obtaining scores of 3.65 from subject matter experts, 3.40 from media experts, and 3.40 from participants on a 4-point scale. The module can be utilized as a standardized training resource to support industry-relevant competency-based training programs.

Keyword: Competency-Based Training (CBT); Research and Development (R&D); SKKNI; Training Module; 3D CAD Modeling

Diterima: 18 Juni 2026; **Disetujui:** 25 Juni 2026; **Dipublikasikan:** 30 Juni 2026

PENDAHULUAN

Indonesia emas 2045 memiliki beberapa syarat utama, salah satunya pengembangan Sumber Daya Manusia. Kunci untuk mencapai Indonesia Emas terletak pada investasi dalam Sumber Daya Manusia (Airlangga, 2024). Pengembangan Sumber Daya Manusia ada dalam salah satu yang diatur

dalam UU Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional mencakup empat pilar utama. Pertama, pengembangan manusia yang mencakup peningkatan kualitas pendidikan dan penguasaan ilmu pengetahuan serta teknologi. Kedua, pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, berfokus pada pertumbuhan ekonomi yang tetap menjaga keseimbangan ekologi dan sumber daya alam. Ketiga, pemerataan pembangunan yang bertujuan mengurangi kesenjangan antar wilayah dan memastikan distribusi hasil pembangunan yang adil. Keempat, pemantapan ketahanan nasional dan tata kelola pemerintahan yang efektif, termasuk keamanan dan stabilitas nasional serta sistem pemerintahan yang transparan dan bertanggung jawab (Muhyiddin, 2019). Visi Indonesia emas memiliki tujuan untuk mempersiapkan Indonesia pada tahun 2045 dalam mendapatkan bonus demografi, dapat dibuktikan dari padatnya penduduk di daerah perkotaan dan berkurangnya lahan pertanian.

Sensus Penduduk 2010 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk Indonesia mencapai 273.641.326 jiwa dengan kepadatan 4,58%. Angka ini menunjukkan peningkatan fertilitas, moralitas, migrasi, dan mobilitas sosial setiap tahun. Proporsi angka ketergantungan berkurang drastis karena jumlah penduduk usia kerja lebih banyak dibandingkan dengan penduduk usia non produktif (Sutikno, 2020). Penduduk semakin tahun semakin meningkat drastis saat ini dalam Sensus Penduduk 2024 yang di keluarkan oleh BPS penduduk di Indonesia mencapai 281.603.800 jiwa dan penduduk dengan usia produktif 195.000.000 jiwa. Menurut Falikhah (2017) masih terdapat tantangan yang dihadapi oleh Indonesia berupa kualitas sumber daya manusia yang tergolong menengah kebawah, menurut Indeks Pembangunan Manusia dan tingkat partisipasi angkatan kerja yang harus di imbangi dengan ketersediaanya lapangan pekerjaan.

Menurut Awaluddin (2021) ada salah satu cara untuk menjawab dari tantangan meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia yaitu melalui *education and training*. Saat ini, strategi pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) sangat dibutuhkan di dunia industri. Pengembangan ini bertujuan untuk agar membentuk karakter yang berkualitas dengan memiliki kompetensi yang dibutuhkan didalam satu pekerjaan. Pengembangan Sumber Daya Manusia dapat dilakukan melalui program pelatihan dan pembelajaran yang dilakukan melalui jalur formal seperti sekolah pada umumnya maupun jalur non formal yang dilaksanakan atau diselenggarakan oleh lembaga pendidikan, pemerintah dan dunia industri, agar dapat meningkatkan pengetahuan (*kognitif*), sikap (*afektif*), dan keterampilan (*psikomotor*). Program ini bertujuan agar setiap individu dapat mencapai hasil yang maksimal dan berfungsi efektif dalam pekerjaanya sesuai dengan bidangnya (Bachtar, 2021).

Di Indonesia umumnya dalam mengembangkan kualitas Sumber Daya Manusia melalui institusi pendidikan, tapi kenyataannya masalah yang sering muncul adalah kompetensi lulusan dalam praktiknya yang belum sesuai dengan kebutuhan industri. Transformasi industri yang begitu cepat terhadap kebutuhan tenaga kerja juga membuat penyesuaian kompetensi lulusan dengan lapangan pekerjaan semakin sulit (Wijanarka, 2008), *Stechoq Academy* dibawah naungan PT Stechoq Robotika Indonesia meluncurkan program Lembaga Pelatihan Kompetensi (LPK) kegiatannya adalah Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK) yang disesuaikan dengan kebutuhan industri. Namun ditemukan beberapa

kendala dalam perencanaan dan untuk melakukan pelatihannya kedepan. Dalam wawancara dengan *Head of Stechoq Academy*, diperoleh informasi masalah utama yaitu program LPK ini masih sangat baru sehingga perangkat pembelajaran yang akan digunakan untuk melaksanakan pelatihan belum dapat memenuhi standar dan belum mampu untuk memfasilitasi program Pelatihan Berbasis Kompetensi secara maksimal. Masalah kedua yaitu belum tersedianya bahan ajar sesuai dengan masing masing Unit Kompetensi dari skema pelatihan bidang *mechanical engineering*. Perangkat pembelajaran serta bahan ajar memiliki peranan penting bagi pengajar atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran, sedangkan langkah awal dalam melaksanakan proses pembelajaran yaitu dengan menyusun perangkat pembelajaran (Magdalena et al., 2020). Perangkat pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan program pelatihan agar proses pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan fungsinya (Arafah, 2023).

Program pelatihan skema Menggambar CAD 3D salah satu program yang sudah ditentukan oleh pihak *Stechoq Academy*, program ini mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) No 17 tahun 2023 tentang industri logam mesin. Dalam rencana pelaksanaannya, program pelatihan skema Menggambar CAD 3D menggunakan skema pembelajaran, 10 % pembelajaran di kelas, 20% bimbingan dan mentoring bersama instruktur, 70% *on the job training*. Program pelatihan berbasis kompetensi pada skema Menggambar CAD 3D terdapat 10 Unit Kompetensi diantaranya: Menerapkan prinsip prinsip K3 di tempat kerja, Menerapkan Prosedur Mutu, Mengukur dengan menggunakan alat ukur, Melakukan Interaksi Dengan Komputer, Melakukan Perhitungan Matematis, Membaca Gambar Teknik, Menyiapkan Gambar Teknik, Merancang Gambar Teknik Rinci Tingkat Dasar, Menggambar 2D dengan Sistem CAD, Membuat model 3D dengan sistem CAD (Kementrian Ketenagakerjaan RI, 2023).

Program pelatihan yang direncanakan oleh *Stechoq Academy* segera dilaksanakan, namun hingga saat ini belum tersedia bahan ajar berupa modul yang sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Ketidaksesuaian ini menjadi kendala dalam memastikan proses pembelajaran pelatihan berjalan secara terarah dan memenuhi kebutuhan kompetensi yang diharapkan. Selama pelaksanaan program Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Stechoq Academy* salah satu mitra Magang dan *Studi Independen Bersertifikat (MSIB)*. Selain itu melalui programnya sendiri *Stechoq Academy* membuat *bootcamp training* di *Stechoq Training Center*. Yang digunakan untuk proses pembelajaran, bahan ajar berupa modul yang digunakan belum memenuhi standar SKKNI. Hal ini mengakibatkan kurangnya keselarasan antara materi pelatihan dan standar kompetensi nasional yang seharusnya menjadi acuan dalam pengembangan keterampilan peserta pelatihan. Berdasarkan penjabaran diatas maka memiliki tujuan mengetahui penyusunan modul PBK sesuai dengan peraturan dan standar untuk menghasilkan modul pelatihan pada unit kompetensi membuat model 3D dengan sistem CAD yang layak digunakan dan mengetahui tingkat kelayakan modul pelatihan pada unit kompetensi menggambar model 3D dengan sistem CAD.

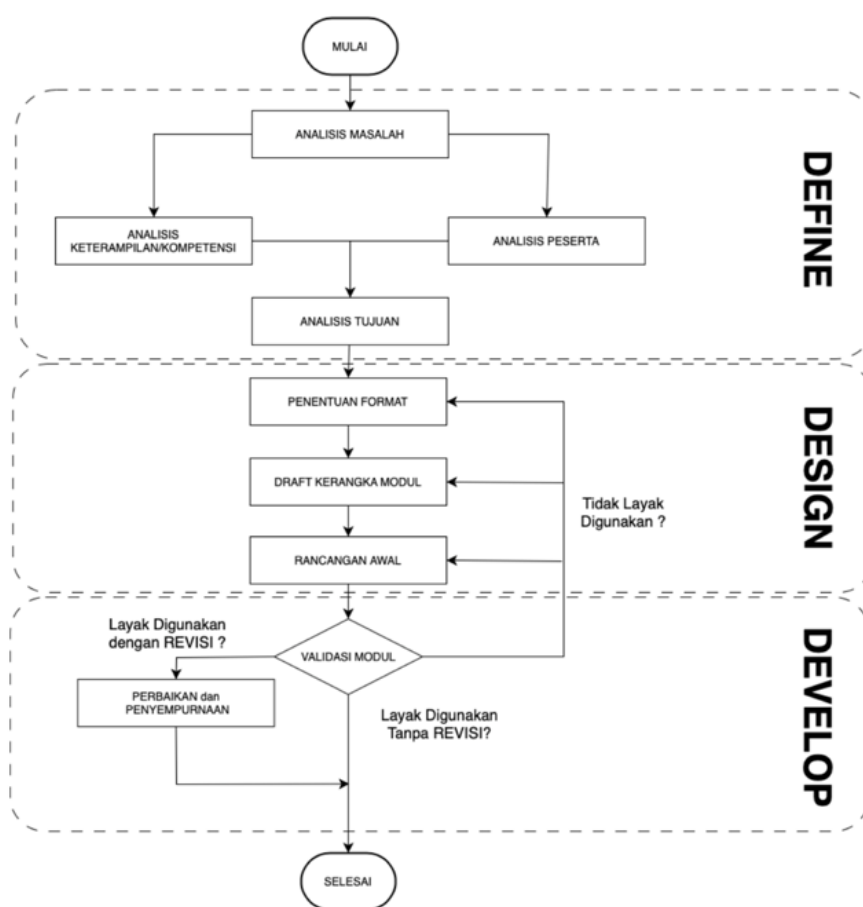
METODOLOGI

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (RnD), untuk menghasilkan atau menyempurnakan produk serta untuk menguji keefektifan dan kelayakan produk (Sugiyono, 2013). Fokus produk yang akan dikembangkan di penelitian ini yaitu modul pelatihan dengan skema Menggambar CAD 3D, berdasarkan basis kompetensi pada unit kompetensi membuat model 3D dengan sistem CAD. Jadi dalam penelitian dan pengembangan adalah proses menciptakan atau menyempurnakan produk agar lebih efektif digunakan.

Model Pengembangan

Terdapat 4 model penelitian dalam penelitian pengembangan yakni meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*, (Thiagarajan, 1976). Penelitian ini mengarah ke model pengembangan yang telah dimodifikasi yaitu Define, Design, and, Develop (3D) merupakan versi sederhana dari model pengembangan 4D. Disseminate tidak digunakan karena keadaan yang sebenarnya, dalam perusahaan yang belum memiliki peserta dan belum menjalankan secara luas untuk program PBK, maka disseminate tidak dapat digunakan sehingga modul ini belum dapat dipersebarluaskan. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada prosedur pengembangan 4-D Thiagarajan.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Stechoq Academy yang berada di kantor UNU Yogyakarta, ruang inkubasi bussines Universitas Nadhlatul Ulama Yogyakarta, beralamatkan di Jl. Ringroad Barat, Dowangan, Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta pada tanggal 4 Desember 2024 hingga 4 Febuari 2025.

Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Ahli Materi (*Subject Matter Expert and Learning Advisor Faculty Engineering*) dan Ahli Media (*Learning Advisor and Learning Organizer*) yang ada pada *Stechoq Academy* dan Departemen Pendidikan Teknik Mesin.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memperoleh data melalui berbagai sumber dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang telah dirancang terdiri dari 3 kuisisioner yaitu ahli materi, ahli media, dan peserta pelatihan dengan jumlah pernyataan instrumen ahli materi sebanyak 20 butir, ahli media sebanyak 41 butir dan peserta pelatihan sebanyak 10 butir.

Teknik Analisis Data

Peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif sederhana untuk menganalisis data dalam penelitian pengembangan ini. Untuk penentuan kelayakan dari produk hasil pengembangan maka digunakan Skala *likert* 1-4 dengan keterangan sebagai berikut: 1=Sangat Tidak Setuju, 2=Tidak Setuju, 3=Setuju, 4=Sangat Setuju.

Hasil penilaian dari angket yang telah dikumpulkan dari para ahli masih berupa data kuantitatif, maka data tersebut kemudian diinterpretasikan kedalam bentuk kualitatif dengan penjelasan deskriptif (Sofwatillah et al., 2024). Dalam pendefinisian supaya data kuantitatif dapat diubah kedalam kualitatif dapat menggunakan rumus (Arikunto, 2010)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Rata rata skor

$\sum X$ = Jumlah skor

N = Jumlah responden

Menurut Umar (Dalam Rahma et al., 2024) menyatakan bahwa data hasil penelitian kuantitatif dari ahli media dan ahli materi akan diubah menjadi data kualitatif dengan beberapa kaetgori. dalam membaginya maka dapat menggunakan rumus rentang skor

$$RS = \frac{m - n}{B}$$

Keterangan:

RS = Rentang Skor

m = Skor Tertinggi

n = Skor Terendah

B = Jumlah Kategori

Dapat dilihat dari rumus tersebut, kita bisa menentukan rentang skor *interval* yang digunakan sebagai dasar untuk pembagian kategori sebagai berikut.

$$RS = \frac{m-n}{B} = RS = \frac{4-1}{4}$$

$$RS = 0,75$$

Tabel 1. Kategori Kelayakan Hasil

Rentang Skor	Kategori
$1 \leq \bar{X} \leq 1,75$	Sangat Tidak Layak
$1,75 \leq \bar{X} \leq 2,5$	Tidak Layak
$2,5 \leq \bar{X} \leq 3,25$	Layak
$3,25 \leq \bar{X} \leq 4$	Sangat Layak

Tabel di atas berfungsi sebagai panduan bagi peneliti untuk menilai tingkat kelayakan modul hasil pengembangan berdasarkan hasil kuantitatif yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Modul

Pengembangannya modul pelatihan ini dikembangkan dengan metode penyederhanaan dari 4D menjadi 3D, yaitu *Define, Design, Develop*. Tidak digunakannya tahap *Disseminate* dalam model pengembangan modul disebabkan oleh terbatasnya penyebaran produk, karena PBK Stechoq belum memiliki peserta pelatihan dan masih dalam tahap perancangan program. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memfasilitasi, membuat dan mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan untuk program pelatihan berbasis kompetensi yang sedang dirancang untuk pelatihan berbasis kompetensi di Stechoq Academy.

Pada tahap *Define*, peneliti menganalisis situasi yang ada dalam perusahaan melalui wawancara dengan kepala Stechoq Academy yang mendapatkan hasil berupa pihak mitra ingin membuat program baru pelatihan berbasis kompetensi, dari hasil tersebut maka yang di mana mitra belum memiliki sama sekali yang berkaitan dengan media pembelajaran pelatihan terutama modul pelatihan, karena modul sangat berperan penting dalam proses pembelajaran dan sebagai syarat administrasi jika ingin membuat lembaga pelatihan berbasis kompetensi. Dengan adanya modul pelatihan, yang diharapkan mentor/instruktur dapat memiliki media untuk melakukan proses pembelajaran pelatihan

Langkah selanjutnya tahap *Design*, peneliti melakukan rancangan dimulai dari materi materi yang akan disampaikan dalam unit kompetensi yang disesuaikan dengan elemen kompetensi dan didetailkan melalui Kriteria Unjuk Kerja dari masing masing Elemen Kompetensi, pemilihan format tulisan/pengetikan, peletakan gambar, serta perancangan halaman sampul depan belakang dan tampilan isi modul pelatihan. Hal tersebut tercantum dari SKKNI dengan kode unit N.78SPS02.020.2 yang membahas tentang menyusun modul pelatihan kerja, hal ini digunakan sebagai acuan karena aturan dalam pembuatan modul pelatihan kerja/kompetensi merujuk pada kode unit tersebut. Diantaranya : [1] Mempersiapkan penyusunan modul pelatihan, [2] Merumuskan draf modul pelatihan, [3] Membahas

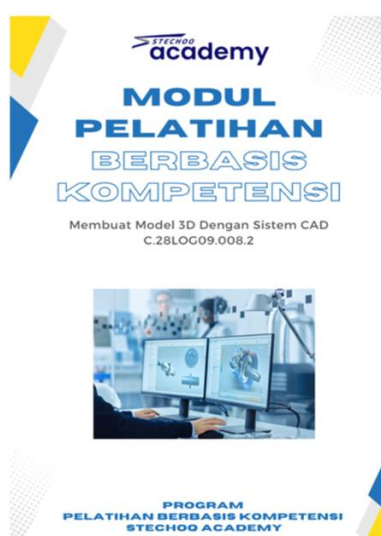
draf modul pelatihan, [4] Melakukan validasi draf modul pelatihan, [5] Menyempurnakan penyusunan modul pelatihan berbasis kompetensi, [6] Melakukan verifikasi modul pelatihan kerja. Jumlah Sub bab yang terdapat pada modul telah disesuaikan dengan SKKNI bidang industri logam mesin tentang C.28LOG09.008.2 Membuat model 3D dengan sistem CAD, diantaranya ada 3 elemen kompetensi dan 9 kriteria unjuk kerja.

Setiap penyusunannya diawali dengan buku informasi yang menyampaikan tentang panduan penggunaan modul, acuan standar kompetensi kerja unit kompetensi dan silabus, batasan variabel, panduan penilaian. Dalam satu subbab (Elemen Kompetensi) akan diawali dengan cover sampul sub bab yang menyampaikan tentang 1 Elemen Kompetensi dengan beberapa Kriteria Unjuk Kerja yang harus di capai oleh Peserta Pelatihan, penjabaran materi dari setiap elemen kompetensi dengan capaian kriteria unjuk kerja dari masing masing elemen kompetensinya. Selanjutnya ada buku kerja yang menyampaikan tentang soal soal latihan baik teori maupun praktik serta dilengkapi dengan rubrik penilaian. Yang terakhir buku penilaian memiliki tujuan untuk menguji kompetensi dan sikap kerja peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi Membuat model 3D dengan Sistem CAD, didalamnya tertuang soal soal teori dan praktik, kunci jawaban dan rubrik penilaian.

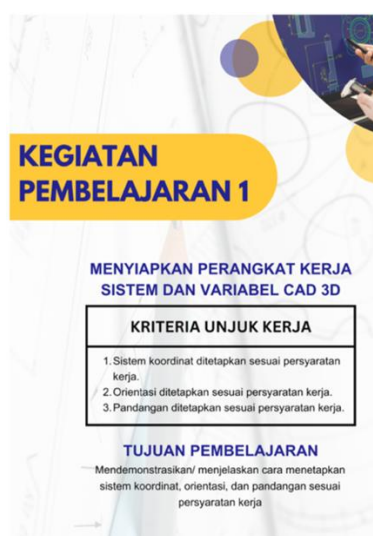
ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perangkat kerja sistem dan variabel CAD 3D	1.1 Sistem koordinat ditetapkan sesuai persyaratan kerja. 1.2 Orientasi ditetapkan sesuai persyaratan kerja. 1.3 Pandangan ditetapkan sesuai persyaratan kerja.
2. Memodifikasi model 3D	2.1 Entiti dibuat dalam ruang 3D sesuai persyaratan kerja. 2.2 Entiti dimanipulasi dalam ruang 3D sesuai persyaratan kerja. 2.3 Entiti permukaan (<i>surface</i>), <i>ruled</i> dan <i>revolved</i> dibuat dalam ruang 3D. 2.4 Model 3D yang telah dibuat dimodifikasi sesuai persyaratan kerja.
3. Membuat hasil dari model 3D	3.1 File disimpan dalam berbagai format untuk dipanggil kembali sesuai prosedur operasi standar. 3.2 Sifat-sifat fisik diambil sesuai persyaratan kerja termasuk volume, massa dan pusat gravitasi.

Gambar 2. Subbab Materi unit kompetensi membuat model 3D dengan sistem CAD

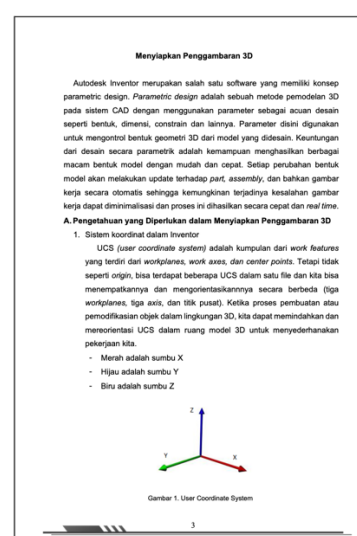
Langkah selanjutnya untuk menyempurnakan yaitu *Develop*. Dalam tahap ini modul yang telah selesai dalam penyusunannya akan dilakukan validasi oleh para ahli, diantaranya ada ahli materi dan media. Peran para ahli tersebut akan menentukan bahwasannya modul tersebut apakah layak digunakan atau tidak, para ahli tersebut terdiri dari dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FT UNY dan mentor/instruktur Stechoq Academy. Hasil validasi dari ahli materi dan media yaitu berupa revisi dan saran untuk dijadikan sebuah acuan dalam perbaikan modul. Hasil produk dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 3. Selain validasi oleh para ahli, pengguna modul adalah peserta pelatihan juga berperan untuk mengetahui bagaimana tanggapan dan rekasi setelah menggunakan modul tersebut. Untuk mengetahui tanggapan dan rekasi dari peserta maka dengan memberikan kuisioner evaluasi yang diberikan kepada 24 peserta pilot training di Stechoq Academy.



Gambar 3. Tampilan Cover



Gambar 4. Tampilan Sub Materi



Gambar 5. Tampilan Materi

Kelayakan Modul

Validasi materi dilakukan oleh *Subject Matter Expert* (SME) sebagai ahli materi 1 dan Learning Advisor (LA) sebagai ahli materi 2. Validasi ahli materi 1 dilakukan pada tanggal 31 Januari 2025 dan ahli materi 2 dilakukan pada tanggal 4 Februari 2025 dengan menilai kelayakan materi modul dalam 5 aspek yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Terdapat 4 kategori penilaian, yaitu sangat layak, layak, tidak layak dan sangat tidak layak. Hasil penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Analisis hasil validasi Ahli Materi

No	Aspek	Total Butir	Hasil Nilai diperoleh	Nilai Akhir	Kelayakan
1.	<i>Self Instruction</i>	18	67	3,7	Sangat Layak
2.	<i>Self Contained</i>	6	22	3,6	Sangat Layak
3.	<i>Stand Alone</i>	4	13	3,25	Layak
4.	<i>Adaptive</i>	4	15	3,75	Sangat Layak
5.	<i>User Friendly</i>	8	29	3,6	Sangat Layak
Jumlah		40	146	3,65	Sangat Layak

Berdasarkan data yang diperoleh dari ahli materi diatas dalam tabel, Materi dinilai sangat baik dalam aspek *Self Instruction* dan *Self Contained*, menunjukkan bahwa materi dapat dipelajari sesuai dengan apa materi yang dicapai pada kriteria unjuk kerja dengan keruntutan materi yang jelas dan lengkap. Aspek *Adaptive* juga mendapat penilaian yang paling baik, mengindikasikan kemampuannya untuk menyesuaikan dengan kebutuhan belajar. Meski begitu, *User Friendly* dinilai juga baik, nilainya sama dengan *Self Contained*, karena kemudahan dalam penggunaan dan pembacaan modul. *Stand Alone* menjadi aspek dengan skor paling rendah, menunjukkan bahwa materi mungkin membutuhkan dukungan tambahan untuk dapat dipelajari secara mandiri. Dari hasil data yang telah diolah dan dianalisis diatas, maka total nilai rata rata dalam kategori kelayakan modul dari kedua ahli materi memperoleh nilai skor **3,65** yang berarti dikatakan bahwa modul tersebut dapat digunakan karena termasuk dalam kategori **Sangat Layak**.

Validasi media dilakukan oleh *Subject Media Expert* (SME) sebagai ahli media 1 dan *Learning Advisor* (LA) sebagai ahli media 2. Validasi ahli media 1 dilakukan pada tanggal 3 Febuari 2025 dan ahli media 2 dilakukan pada tanggal 4 Febuari 2025 dengan menilai kelayakan materi modul dalam 6 aspek yaitu Format, Organisasi, Daya Tarik, Bentuk dan Huruf, Ruang Kosong, dan Konsistensi. Terdapat 4 kategori penilaian, yaitu sangat layak, layak, tidak layak dan sangat tidak layak. Hasil penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Analisis hasil validasi Ahli Media

No	Aspek	Total Butir	Hasil Nilai diperoleh	Nilai Akhir	Kelayakan
1.	Format	10	40	4	Sangat Layak
2.	Organisasi	26	93	3,5	Sangat Layak
3.	Daya Tarik	10	38	3,8	Sangat Layak
4.	Bentuk dan Huruf	18	66	3,6	Sangat Layak
5.	Ruang Kosong	10	36	3,6	Layak
6.	Konsistensi	8	30	3,75	Sangat Layak
Jumlah		82	303	3,7	Sangat Layak

Berndasarkan data yang diperoleh dari ahli media diatas dalam tabel 4. Ahli media menilai aspek format dengan skor tertinggi yaitu 4, yang menunjukkan bahwa format dianggap sesuai dengan aturan pembuatan atau penyusunan modul PBK. Sebaliknya, aspek organisasi mendapatkan nilai paling rendah dari ke 6 aspek dengan nilai 3,5, karena dalam penyajiannya masih memiliki kekurangan. Selanjutnya aspek daya tarik mendapatkan nilai cukup baik yaitu 3,8, hal tersebut para ahli media menilai bahwa dalam pemberian dan penempatan unsur gambar, tabel dapat dilihat dengan baik dan mudah dipahami. Aspek bentuk serta huruf dan ruang kosong mendapatkan nilai yang sama yaitu 3,6, karena modul tersebut dalam penulisannya menggunakan ukuran, font, warna font dan spacing yang cukup nyaman untuk dibaca. Terakhir aspek konsistensi juga mendapatkan nilai yang cukup tinggi dibawah dari nilai aspek daya tarik yaitu 3,75, nilai tersebut didapatkan karena modul ditulis secara baik dan konsisten mulai dari ukuran font, letak gambar, ilustrasi, dan tabel, sehingga pembaca lebih mudah untuk memahami dan mengikuti isi modul. Dengan konsistensi ini, modul menjadi lebih terstruktur dan terorganisir, yang membuat pembaca merasa lebih nyaman dan tidak kesulitan dalam menemukan informasi yang diperlukan. Oleh karena itu, penting untuk mempertahankan konsistensi ini dalam penulisan modul agar tetap efektif dan mudah dipahami. Dari hasil data yang telah diolah dan dianalisis diatas, maka total nilai rata rata dalam kategori kelayakan modul dari kedua ahli Media memperoleh nilai skor **3,7** yang berarti dikatakan bahwa modul tersebut dapat digunakan karena termasuk dalam kategori **Sangat Layak**.

Evaluasi pengguna untuk mengetahui tanggapan dan reaksi dilakukan oleh peserta *pilot training* di *Stechoq Academy* secara *daring* menggunakan *Zoom Meeting* pada tanggal 5 Februari 2025. Proses evaluasi ini bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik terkait efektivitas modul yang diuji. Hasil evaluasi beserta analisisnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Analisis hasil Evaluasi Pengguna

P	SS		S		TS		STS		Total		Rata rata
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
P1	12	50	11	45,83	1	4,17	0	0	24	100	3,46
P2	9	37,5	15	62,5	0	0	0	0	24	100	3,38
P3	6	25	18	75	0	0	0	0	24	100	3,25
P4	9	37,5	15	62,5	0	0	0	0	24	100	3,38
P5	10	41,67	14	58,33	0	0	0	0	24	100	3,42
P6	13	54,17	10	41,67	1	4,17	0	0	24	100	3,50
P7	7	29,17	16	66,67	1	4,17	0	0	24	100	3,25
P8	13	54,17	10	41,67	1	4,17	0	0	24	100	3,50
P9	13	54,17	11	45,83	0	0	0	0	24	100	3,54
P10	10	41,67	13	54,17	1	4,17	0	0	24	100	3,38
Jumlah											3,4

Dari hasil data yang telah diolah dan dianalisis diatas, maka total nilai rata rata dalam kategori kelayakan modul dari evaluasi peserta memperoleh nilai skor **3,4** yang berarti dikatakan bahwa modul tersebut dapat digunakan, karena termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Berdasarkan hasil wawancara dengan instruktur, beberapa perbaikan telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas modul pelatihan. Pertama, dari segi pemahaman, modul yang disusun dengan struktur yang baik memudahkan instruktur memahami alur materi. Materi yang disampaikan juga relevan dengan kebutuhan pelatihan di lapangan, memastikan topik yang dibahas sesuai dengan kompetensi yang diperlukan peserta. Modul ini terbukti membantu dalam penyampaian materi kepada peserta pelatihan, dengan format dan susunan yang memudahkan instruktur mengikuti alur pembelajaran tanpa kesulitan. Tantangan yang muncul saat menggunakan modul ini hampir tidak ada, tetapi tambahan contoh kasus dari lapangan telah disertakan untuk memperkaya pemahaman peserta. Kelebihan modul ini adalah strukturnya yang jelas dan langsung pada inti materi, sehingga sangat efektif dalam membantu pembelajaran. Namun, untuk lebih memperbaiki modul ini, telah ditambahkan lebih banyak ilustrasi visual untuk mendukung peserta yang lebih suka belajar secara visual. Dengan perbaikan-perbaikan ini, diharapkan modul pelatihan dapat memenuhi standar kualitas dan relevansi yang tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syadiidan & Nuryanto, (2023) di PT Komatsu Indonesia, yang juga mengembangkan modul pelatihan berbasis kompetensi pada unit membaca gambar teknik. Mereka menggunakan model 4D dan menunjukkan bahwa modul pelatihan yang dikembangkan memperoleh nilai kelayakan sebesar 3,34 dari ahli materi dan 3,01 dari ahli media, yang masuk dalam kategori layak. Hal ini memperkuat temuan bahwa penyusunan modul yang mengacu pada SKKNI dan struktur yang sistematis mampu memberikan kontribusi positif terhadap kelayakan dan efektivitas modul pelatihan berbasis kompetensi di dunia industri.

SIMPULAN

Proses perancangan dan penyusunan modul pelatihan berbasis kompetensi (PBK) pada unit kompetensi Membuat Model 3D dengan Sistem CAD di PT Stechoq Robotika Indonesia. Tahap *Define* dilakukan dengan analisis kebutuhan, analisis peserta, analisis perangkat, analisis kompetensi, dan analisis tujuan pembelajaran. Pada tahap *Design*, penyusunan kriteria modul disesuaikan dengan SKKNI kode unit C.28LOG09.008.2 dan pedoman KEMENAKER kode unit N.78SPS02.020.2 tentang menyusun modul pelatihan kerja. Format modul PBK disesuaikan dengan keputusan DIRJEN Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas No 2/771/HK.05/III/2023 tentang Pedoman Penyusunan Program dan Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi. Tahap *Develop* meliputi pengembangan modul secara menyeluruh, validasi oleh ahli materi dan media, serta uji coba penggunaan modul kepada peserta pelatihan. Uji kelayakan dilakukan oleh beberapa ahli, maka didapatkan dari hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa modul pelatihan berbasis kompetensi ini memperoleh nilai rata-rata 3,65 dengan kategori *Sangat Layak*. Validasi oleh ahli media memperoleh nilai rata-rata 3,7 dengan kategori *Sangat Layak*. Hal ini menunjukkan bahwa modul telah memenuhi kriteria kelayakan dari

aspek isi materi, media penyajian, dan format penulisan yang sesuai. Hasil evaluasi pengguna (peserta pelatihan) terhadap modul menunjukkan nilai rata-rata 3,4 dengan kategori *Sangat Layak*. Evaluasi dari mentor/instruktur juga menunjukkan bahwa modul ini sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Merujuk pada kesimpulan di atas, terdapat beberapa saran untuk pengembangan modul PBK ke depan, antara lain: (1) Stechoq Academy diharapkan dapat mentransformasikan modul menjadi *e-module* agar lebih mudah diakses oleh peserta pelatihan; (2) penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi hasil belajar peserta guna mengetahui pengaruh modul terhadap pencapaian kompetensi; dan (3) PT Stechoq Robotika Indonesia bersama Stechoq Academy diharapkan dapat menyesuaikan isi modul dengan Kriteria Unjuk Kerja yang masih relevan dalam SKKNI C.28LOG09.008.2 tentang pembuatan model 3D dengan sistem CAD.

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, M. M. (2024). *Pemerintah Fokus Tingkatkan Kualitas SDM untuk Indonesia Maju 2045*. www.ekon.go.id
- Arafah, A. A. (2023). Pelatihan Penyusunan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa. *JMM (Jurnal Masyarakat)*, 4(2), 157–165. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/17478%0Ahttps://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/download/17478/pdf>
- Awaluddin. (2021). Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Manusia Dalam Peningkatan Mutu Sekolah. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(2), 25–43. <http://pusdikra-publishing.com/index.php/jrss>
- Bachtiar. (2021). Desain dan Strategi Pelaksanaan Program Pelatihan. *Journal of Education, Psychology and Counseling*, 3(2), 132–133. journal.id/Edupsycouns/article/view/3028/869
- Falikhah, N. (2017). Bonus Demografi Peluang Dan Tantangan Bagi Indonesia. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 16(32). <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v16i32.1992>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Muhyiddin. (2019). Tantangan Masa Depan dan Visi Indonesia 2045. *Bappenas Working Papers*, 2(2). <https://doi.org/10.47266/bwp.v2i2.47>
- Rahma, D. A., Munadi, S., Mesin, P. T., Teknik, F., & Yogyakarta, U. N. (2024). *Pengembangan Modul Pelatihan Pengujian Mekanik untuk Junior Engineer di Material Technology Center PT Komatsu Indonesia*. 12, 1–10.
- Keputusan Menteri Ketenagakerjaan (2023). Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 144 Tahun 2023 Tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 109 Tahun 2018 Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Mesin Dan Perlengkapan Yang Tidak Dapat Diklasifikasikan Di Tempat Lain Bidang Industri Logam Mesin. Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia
- Sofwatillah, Risnita, Jailani, M. S., & Saksitha, D. A. (2024). Teknik Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif dalam Penelitian Ilmiah. *Journal Genta Mulia*, 15(2), 79–91.
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. In *Penerbit Alfabeta*.
- Sutikno, A. N. (2020). Bonus Demografi Di Indonesia. *VISIONER : Jurnal Pemerintahan Daerah Di Indonesia*, 12(2), 421–439. <https://doi.org/10.54783/jv.v12i2.285>
- Syadiidan, A. Q., & Nuryanto, A. (2023). Pengembangan Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi pada Kompetensi Membaca Gambar Teknik di PT. Komatsu Indonesia. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 11(1), 49–50.
- Thiagarajan. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Wijanarka, B. S. (2008). Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. *Jptk*, 17(2), 167–209.