



## **Pengembangan Modul Pelatihan Pengujian Mekanik untuk Junior Engineer di *Material Technology Center* PT Komatsu Indonesia**

*Development of Mechanical Testing Training Module for Junior Engineer at Material Technology Center PT Komatsu Indonesia*

**Dyan Azizza Rahma\*, Sudji Munadi**

Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*Penulis Koresponden: [dyanazizza.2019@student.uny.ac.id](mailto:dyanazizza.2019@student.uny.ac.id)

---

### **Abstrak**

Modul pelatihan memiliki peran yang sangat strategis dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja di industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pelatihan pengujian mekanik untuk *Junior Engineer* di *Material Technology Center* (MTC) PT Komatsu Indonesia dan mengetahui tingkat kelayakan modul dari aspek materi dan media. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelayakan dari aspek materi memperoleh skor akhir 2,81 dari 4,00 dengan kategori layak dan dari aspek media memperoleh skor akhir 3,67 dari 4,00 dengan kategori sangat layak.

**Kata kunci:** modul pelatihan, pengujian mekanik, material, *junior engineer*

---

### **Abstract**

*Training modules have a very strategic role in improving the competence of the workforce in industry. This study aims to develop training modules for mechanical testing for Junior Engineers at Material Technology Center (MTC) PT Komatsu Indonesia, and determine the feasibility level of the module from the material and media aspects. The research method used in this study is Research and Development (R&D) using the 4D development model, namely Define, Design, Develop and Disseminate. The data analysis technique used is a simple quantitative descriptive analysis technique. The results showed that the feasibility level of the material aspect obtained a final score of 2.81 out of 4.00 with the feasible category and from the media aspect obtained a final score of 3.67 out of 4.00 with the very feasible category.*

**Keyword:** training module, mechanic testing, material, *junior engineer*

---

**Diterima:** 12 Juli 2023; **Disetujui:** 20 Juli 2023; **Dipublikasikan:** 29 Maret 2024

---

## **PENDAHULUAN**

Lingkungan bisnis terus menghadapi perubahan. Jika diamati lebih dalam, perubahannya semakin tidak terpolanya gejala dan semakin cepat. Agar bertahan menghadapi berbagai hambatan dan mampu berkembang melalui berbagai situasi dan kondisi, maka perusahaan harus dapat beradaptasi dan secara konsisten melakukan evaluasi diri serta menyeleraskan dengan lingkungan global agar produktivitas dan kinerja terus terjaga dengan baik. Perubahan dalam menghadapi realitas perlu sebuah proses yang disebut dengan *learning*. Pendidikan bertujuan untuk menyediakan lingkungan bagi peserta didik untuk mengembangkan bakat dan kemampuan mereka (Suyitno, dkk, 2018: 83). Perusahaan pun dituntut untuk memiliki jiwa pembelajar sejati. Perusahaan yang memiliki budaya belajar yang kuat, akan

mampu menciptakan sumber belajar dan mengelolanya dengan baik agar dapat terus tumbuh dan berkembang seiring perubahan lingkungan bisnis.

*Corporate University* (CorpU) menjadi solusi yang diandalkan dalam meningkatkan performansi organisasi dan SDM. Maka CorpU merupakan strategi yang dirancang untuk menciptakan integrasi yang kuat antara pengembangan SDM dan masalah-masalah yang timbul dalam sebuah organisasi. Secara prinsip CorpU berbeda dengan universitas sebagaimana dikenal pada umumnya. Perbedaan paling mendasar yaitu output yang dihasilkan. Jika universitas melahirkan lulusan yang memiliki penguasaan ilmu, keterampilan dan keahlian yang bersifat umum, maka CorpU melahirkan para insan dan calon leader perusahaan yang memiliki kapasitas dan kapabilitas keilmuan serta keterampilan yang disatukan dalam proses internal perusahaan (Maria & Prim, 2016: ix-8).

Komatsu Group Indonesia menjalankan program CorpU untuk menanggapi perubahan lingkungan. CorpU merupakan salah satu komitmen Komatsu Group Indonesia untuk mengintegrasikan hasil belajar, pelatihan dan pengetahuan yang berfokus pada pengembangan diri, karir, kepemimpinan dan organisasi. CorpU juga berhubungan dengan program pengembangan SDM melalui program Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK) agar mempercepat perolehan kapabilitas organisasi dengan melibatkan *top management* dalam kebutuhan pembelajaran.

PT Komatsu Indonesia menanamkan pentingnya visi dan misi perusahaan dalam pengembangan sumber daya manusia. Sebagai upaya memberikan yang terbaik kepada pelanggan dan pemangku kepentingan dalam percepatan penyedia solusi atas masalah yang terjadi, PT Komatsu Indonesia saat ini tengah mendirikan *Material Technology Center* (MTC). MTC adalah suatu fasilitas laboratorium pengujian yang terintegrasi sebagai penyedia jasa yang bergerak di bidang pengujian kualitas dan harus didukung oleh tenaga kerja yang terampil.

MTC saat ini akan mempersiapkan pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer*. Pelatihan pengujian mekanik bagi MTC *junior engineer* bertujuan untuk meningkatkan keahlian dan kompetensi tenaga kerja. Pelatihan ini ditujukan untuk pegawai baru atau pegawai *fresh graduate* yang belum memiliki banyak pengalaman untuk melakukan pengujian mekanik material.

CorpU merupakan program Komatsu Group Indonesia yang didirikan pada tahun 2019. Program ini terbilang masih baru, sehingga perangkat pembelajaran yang dimiliki belum lengkap. Perangkat pembelajaran memiliki peranan penting bagi pengajar/instruktur sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran, seperti yang diungkapkan Tanjung & Nababan (2018: 57) langkah awal dalam pembelajaran adalah menyusun perangkat pembelajaran.

Berdasarkan dari hasil evaluasi setelah kegiatan pelatihan *Basic Engineering 1* yang dilakukan oleh PT Komatsu Indonesia, terdapat 11 dari total 45 peserta yang dinyatakan belum tuntas karena mendapatkan predikat "D". Menurut *Learning Advisor*, ini disebabkan belum maksimalnya proses pembelajaran selama pelatihan. Proses pembelajaran hanya menggunakan media pembelajaran yang berisi pokok/inti dari materi yang telah dibuat oleh instruktur/*Subject Matter Expert* (SME), sehingga

untuk membantu peserta dalam kegiatan pembelajaran dan pelatihan diperlukan bahan ajar yang lebih mendalam.

Menurut Waraulia (2020: 6) bahan ajar dirancang dan disusun agar dapat mencapai tujuan akhir dari pembelajaran. Prayudiyanto (2021: 158) menegaskan bahan ajar cetak adalah sekumpulan materi yang disajikan diatas sebuah lembaran kertas yang berfungsi untuk mendukung proses pembelajaran sedangkan bahan ajar non cetak meliputi realita atau benda-benda sesungguhnya. Bahasa dalam bahan ajar harus disesuaikan dengan karakteristik pembaca atau pengguna bahan ajar guna mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Karena itu, salah satu sumber bahan ajar yang sering digunakan adalah modul.

Penyusunan modul pelatihan di *Komatsu Group Indonesia Corporate University* mengacu pada Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas Nomor 2/554/LP.00.01/VII/2020 tentang Pedoman Penyusunan Program dan Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi (Ditjen Binalavotas, 2020). Pelatihan berbasis kompetensi dipilih karena pelatihan ini disusun berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengguna atau industri sesuai *job position* masing-masing.

Menanggapi uraian tersebut, perlu adanya penelitian pengembangan bahan ajar yang mengacu pada kompetensi pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* berdasarkan SKKNI, SKKI atau SKKK. Hal ini bertujuan untuk menjawab tuntutan standarisasi mutu pengujian laboratorium dan untuk menciptakan tenaga kerja laboratorium yang kompeten dan ahli dibidangnya. Selain itu untuk meningkatkan kinerja MTC khususnya untuk MTC *junior engineer* yang diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan bisnis Komatsu.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Ibrahim, dkk. (2018: 154) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu proses kajian sistematis untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4D (*four-D model*) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. Terdapat empat tahap dalam pengembangan 4D yaitu *define, design, develop dan disseminate* (Sutarti & Irawan, 2: 12).

Penelitian ini dilaksanakan di PT Komatsu Indonesia yang beralamat Jalan Cakung Cilincing Raya No.KM. 4, RT. 7/RW. 2, Sukapura, Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14140 dan dilaksanakan pada tanggal 01 Maret 2023 sampai dengan 16 Juni 2023. Subjek pada penelitian pengembangan modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* adalah *Learning Advisor, Learning Organizer* dan *Subject Matter Expert* di PT Komatsu Indonesia selaku ahli materi dan ahli media.

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini melalui 4 tahap. Tahap pertama *define* yaitu menganalisis dan mengumpulkan data-data yang dijadikan sebagai dasar untuk melakukan pengembangan modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer*. Tahap kedua *design* yaitu merancang suatu modul pendidikan dan pelatihan yang akan digunakan dalam pelatihan. Tahap

ketiga *develop* yaitu tahap untuk menghasilkan modul yang telah dikembangkan dan kemudian disempurnakan kembali berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi dan ahli media yang kompeten pada bidang tersebut. Tahap keempat *dessiminate* yaitu tahap dimana *soft file* modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* diunggah dalam penyimpanan dokumen perusahaan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi yang dilakukan pada saat pelaksanaan magang atau praktik industri di PT Komatsu Indonesia dan terhadap hasil evaluasi program *basic engineering 1* dan *2* serta menggunakan angket yang digunakan untuk menilai tingkat kelayakan modul yang telah dibuat oleh ahli materi dan ahli media. Instrumen penelitian dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas dari modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer*. Instrumen digunakan untuk memperoleh data pengamatan dan menghasilkan data yaitu tingkat kelayakan modul oleh ahli materi dan ahli media.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif yang disajikan dalam statistik deskriptif sederhana. Data hasil penyebaran angket yang diperoleh dari penyebaran angket yang telah dinilai oleh para ahli masih dalam bentuk kuantitatif (angka), untuk kemudian akan ditafsiran kedalam bentuk kualitatif (deskriptif). Data penelitian didapatkan setelah melakukan penilaian kelayakan modul oleh ahli materi dan ahli media. Teknik analisis data menggunakan aturan skala *likert* yang memiliki 4 skor penilaian, seperti pada Tabel 1.

Keterangan	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Data yang diperoleh dari hasil angket masih bersifat kuantitatif (angka). Menurut Arikunto (2013: 244) agar data kuantitatif bisa didefinisikan menjadi data kualitatif maka diubah menggunakan Persamaan 1.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

dimana:

$\bar{x}$  : skor rata-rata

$\sum x$  : jumlah skor

N : jumlah responden

Hasil penilaian ahli materi dan ahli media berbentuk data kuantitatif yang diolah menjadi data kualitatif dengan beberapa kategori. Pembagian beberapa kategori dihitung menggunakan acuan Umar (2022: 47-48) berdasarkan rentang skor (interval) seperti terlihat pada Persamaan 2.

$$RS = \frac{m-n}{B} \quad (2)$$

dimana:

RS : rentang skor

m : skor tertinggi

n : skor terendah

B : jumlah kelas

Dengan acuan persamaan 2 maka dapat dihitung rentang skor (interval). Berdasarkan hasil perhitungan Persamaan 2 dapat diketahui  $RS = 0,75$ . Hasil tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk kualitatif berdasarkan kategori kelayakan modul seperti pada Tabel 2.

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* di PT Komatsu Indonesia. Modul ini dikembangkan menggunakan metode pengembangan 4D, yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* disusun dengan menggunakan *Microsoft Word 2019* dengan ukuran kertas A4 (210 x 297 mm), diketik dengan font huruf *Bookman Old Style* ukuran 12 dan spasi 1,5. Desain modul dirancang menggunakan *CorelDraw 2021*. Modul pelatihan terdiri dari bagian pembuka (cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan struktur program), pendahuluan (latar belakang, tujuan umum dan khusus, panduan penggunaan materi dan bacaan referensi), unit kompetensi 1, unit kompetensi 2, unit kompetensi 3 (uraian materi, langkah kerja dan asesmen) dan penutup (formulir monitoring perilaku peserta, referensi, kunci jawaban dan lampiran).

Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisis awal melalui observasi. Observasi dilakukan untuk menganalisis dan mengumpulkan data-data yang dijadikan dasar untuk melakukan pengembangan modul pelatihan berbasis kompetensi pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer*. Berdasarkan hasil observasi dari pelaksanaan magang atau praktik industri di PT Komatsu Indonesia dan terhadap hasil evaluasi program *Basic Engineering 1* dan *2* didapati masalah berupa belum lengkapnya perangkat pembelajaran yang diperlukan untuk mengelola proses pendidikan dan pelatihan, media pembelajaran yang digunakan di PT Komatsu Indonesia saat ini hanya berupa *slide presentasi (power point)* yang dijadikan sumber belajar peserta pelatihan, belum tersedianya modul pelatihan yang sesuai standar yang dapat memudahkan peserta pelatihan dalam memahami kompetensi pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* secara mandiri dan pelaksanaan pelatihan *Basic Engineering 1* dan *2* yang dilak

ukan secara daring dengan menggunakan sarana *google teams* sehingga instruktur tidak bisa melihat antusias peserta pelatihan, keterbatasan interaksi dan komunikasi antara instruktur dengan

peserta serta sering terjadi gangguan sinyal hingga menyebabkan penyampaian materi kurang jelas. Akibatnya peserta pelatihan kurang memahami materi yang diberikan oleh instruktur. Hal ini berdampak pada hasil evaluasi dari program *Basic Engineering 1* yang telah dilakukan, terdapat 11 dari 45 peserta mendapatkan kategori nilai D.

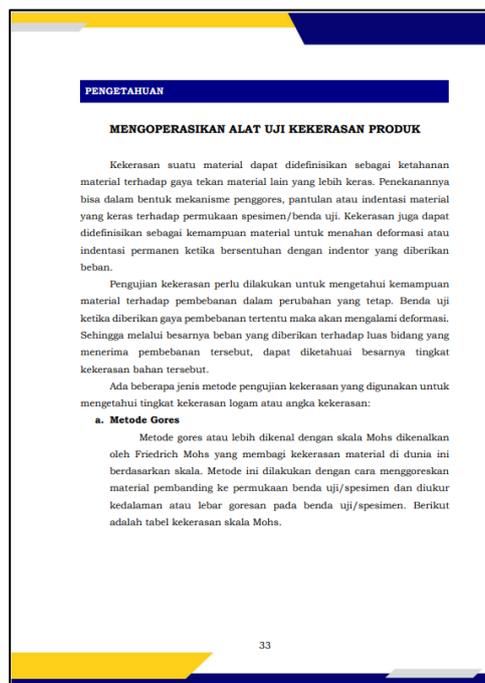
Tahap *design*, peneliti membuat *draft* kerangka modul untuk menyusun konsep atau gambaran umum konten yang akan dimuat dalam modul. Penyusunan *draft* kerangka modul berisi urutan penyusunan modul dan urutan materi yang akan ada didalam modul. Penyusunan *draft* kerangka modul ini sesuai dengan format penyusunan modul pelatihan berbasis kompetensi yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas Nomor 2/554/LP.00.01/VII/2020 tentang Pedoman Penyusunan Program dan Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi. *Draft* kerangka modul yang telah dibuat kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi rancangan awal modul. Rancangan awal modul bertujuan untuk menyempurnakan dan mengembangkan materi pembelajaran secara terstruktur dan sistematis sehingga dapat dijadikan sebagai modul pendidikan dan pelatihan. Gambar 1 merupakan desain tampilan sampul modul pelatihan pengujian mekanik, Gambar 2 merupakan tampilan sampul dari unit kompetensi pengujian mekanik dan Gambar 3 merupakan tampilan dari uraian materi dalam modul pelatihan pengujian mekanik.



Gambar 1. Tampilan Sampul Modul Pelatihan Pengujian Mekanik



Gambar 2. Tampilan Sampul Unit Kompetensi



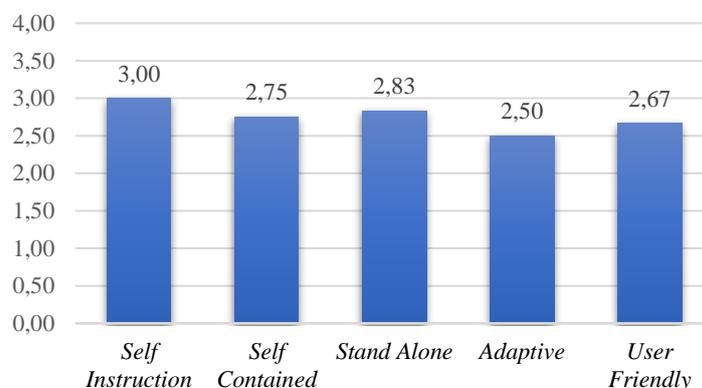
Gambar 3. Tampilan Uraian Materi

Tahap *develop* merupakan tahap penilaian kelayakan modul dari ahli yang kompeten dalam bidang tertentu. Validasi ahli dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media di PT Komatsu Indonesia dengan pemberian angket penilaian serta terdapat halaman pemberian masukan, kritik dan saran yang dapat digunakan sebagai catatan pengembangan modul. Hasil validasi akan menjadi evaluasi dan perbaikan agar menjadi modul yang memiliki kualitas baik dan mudah digunakan oleh peserta pendidikan dan pelatihan.

Tingkat kelayakan modul didapatkan melalui hasil validasi ahli materi dan ahli media dengan melakukan pengisian angket penilaian modul. Validasi ahli materi dan ahli media dilakukan oleh *Learning Advisor*, *Learning Organizer* dan *Subject Matter Expert* di PT Komatsu Indonesia. Setelah melakukan uji kelayakan didapati nilai kelayakan modul berdasarkan validasi dari ahli materi, yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan disajikan dalam bentuk histogram yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 3. Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor	Kategori
<i>Self Instruction</i>	3,00	Layak
<i>Self Contained</i>	2,75	Layak
<i>Stand Alone</i>	2,83	Layak
<i>Adaptive</i>	2,50	Layak
<i>User Friendly</i>	2,67	Layak
Rata-rata	2,81	Layak

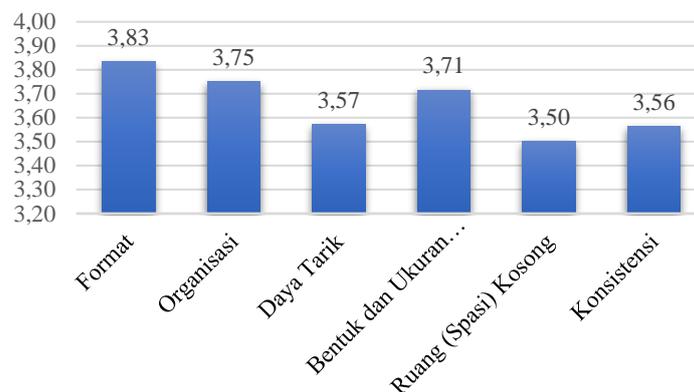


Gambar 4. Histogram Rata-Rata Penilaian Validasi Ahli Materi

Gambar 4 Menunjukkan bahwa aspek *self instruction* memperoleh skor akhir 3,00 dengan kategori layak. Aspek *self contained* memperoleh skor akhir 2,75 dengan kategori layak. Aspek *stand alone* memperoleh skor akhir 2,83 dengan kategori layak. Nilai terendah dari aspek *adaptive* yang memperoleh skor akhir 2,50 dengan kategori layak. Sedangkan aspek *user friendly* memperoleh skor akhir 2,67 dengan kategori layak. Untuk keseluruhan penilaian dari segi materi memperoleh skor akhir 2,81 dengan kategori layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa materi dalam modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* sudah sesuai dan layak digunakan dalam proses pendidikan dan pelatihan. Selanjutnya, setelah melakukan uji kelayakan didapati nilai kelayakan modul berdasarkan validasi dari ahli media, yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan disajikan dalam bentuk histogram yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 4. Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor	Kategori
Format	3,83	Sangat Layak
Organisasi	3,75	Sangat Layak
Daya Tarik	3,57	Sangat Layak
Bentuk & Ukuran Huruf	3,71	Sangat Layak
Ruang (Spasi) Kosong	3,50	Sangat Layak
Konsistensi	3,56	Sangat Layak
Rata-rata	3,67	Sangat Layak



Gambar 5. Diagram Rata-rata Penilaian Validasi Ahli Media

Dari Tabel 4 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa aspek format memperoleh skor akhir 3,83 dengan kategori sangat layak. Aspek organisasi memperoleh skor akhir 3,75 dengan kategori sangat layak. Aspek daya tarik memperoleh skor akhir 3,57 dengan kategori sangat layak. Aspek bentuk dan ukuran huruf memperoleh skor akhir 3,71 dengan kategori sangat layak. Aspek ruang (spasi) kosong memperoleh skor akhir 3,50 dengan kategori sangat layak. Sedangkan aspek konsistensi memperoleh skor akhir 3,56 dengan kategori sangat layak. Untuk keseluruhan penilaian dari segi media memperoleh skor akhir 3,67 dengan kategori sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media dalam modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* sudah sesuai dan sangat layak digunakan dalam proses pendidikan dan pelatihan.

Tahap terakhir dalam pengembangan modul adalah tahap *disseminate*. Modul yang telah divalidasi dan direvisi maka modul telah dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat dilakukan tahap penyebaran. Tahap penyebaran merupakan tahap dimana *soft file* modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* diunggah dalam *inventory* materi pelatihan berbasis kompetensi. Modul yang disimpan hanya dapat diakses, disebarluaskan dan digunakan oleh internal perusahaan PT Komatsu Indonesia, sehingga untuk mengakses modul tersebut perlu memerlukan izin dari pihak terkait.

## SIMPULAN

Modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* di PT Komatsu Indonesia disusun dengan metode penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D (*define, design, develop* dan *disseminate*). Tahap *define*, peneliti melakukan analisis awal melalui observasi. Observasi dilakukan untuk menganalisis dan mengumpulkan data-data yang dijadikan dasar untuk melakukan pengembangan modul pelatihan berbasis kompetensi pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer*. Tahap *design* modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* meliputi pemilihan format, pembuatan draft kerangka modul dan rancangan awal modul. Tahap *develop* merupakan tahap penilaian kelayakan modul dari ahli yang kompeten dalam bidang tertentu. Validasi ahli dilakukan oleh

dua ahli materi dan dua ahli media di PT Komatsu Indonesia dengan pemberian angket penilaian serta terdapat halaman pemberian masukan, kritik dan saran yang dapat digunakan sebagai catatan pengembangan modul. Tahap *desseminate* meliputi penyebaran modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* diunggah dalam *inventory* materi pelatihan berbasis kompetensi.

Hasil uji kelayakan modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* oleh ahli materi memperoleh skor akhir 2,81 dengan kategori layak, maka materi dalam modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* sudah sesuai dan layak digunakan dalam proses pendidikan dan pelatihan. Hasil uji kelayakan modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* oleh ahli media memperoleh skor akhir 3,67 dengan kategori sangat layak, maka media dalam modul pelatihan pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* sudah sesuai dan sangat layak digunakan dalam proses pendidikan dan pelatihan. Modul dapat diimplementasikan atau diujicobakan ke peserta pelatihan untuk menilai kelayakan sebagai pengguna modul dan Perlunya pengujian lebih lanjut terkait keefektifan modul pelatihan berbasis kompetensi pengujian mekanik untuk MTC *junior engineer* di PT Komatsu Indonesia terhadap pencapaian kompetensi peserta pelatihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ditjen Binalavotas. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas tentang Pedoman Penyusunan Program dan Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi No. 2/554/LP.00.01/VII/2020*.
- Ibrahim, A., Alang, A. H., Madi. (2018). *Metodologi Penelitian*. Makassar: Gunadarma Ilmu.
- Maria, A. & Prim. (2016). *The 7 Fundamentals of Highly Performed Corporate University*. Jakarta: PT. Intipesan Pariwara.
- Prayudiyanto & Rofiq, Z. (2021). Pengembangan Buku Ajar Gambar Teknik Mesin Berdasarkan Kurikulum 2013 di SMK Negeri 2 Klaten. *JDVTM*. 9(2), 157-164.
- Sutarti, T. & Irawan, E. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Sleman: Penerbit Deepublish.
- Suyitno, Widiyanto, I., & Masrul, S. B. (2018). Development of Learning Media for The Course of Two-Stroke Gasoline Motors to Improve Students Learning Outcomes. *JPTK*. 24(1), 83-90.
- Tanjung, H. S. & Nababan, S. A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Se-Kuala Nagan Raya Aceh. *Genta Mulia*, 9, 56-70.
- Umar, H. (2022). *Metode Penelitian dalam Aplikasi Pemasaran*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Waraulia, A. M. (2020). *Bahan Ajar: Teori dan Prosedur Penyusunan*. Madiun: UNIPMA Press (Anggota IKAPI).