
Penerapan *Generative AI* dalam Pembuatan Materi Pembelajaran Big Data pada Program *Upskilling* Vokasi Jerman

Romeo

S1 Sistem Informasi, Teknologi dan Informasi, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia

Email Korespodensi: romeo@dinamika.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 30-07-2026

Disetujui 04-08-2026

Diterbitkan 06-08-2026

Katakunci:

Generative AI;
Pembelajaran Daring;
Upskilling Prakerja;

ABSTRAK

Pelaksanaan program *upskilling* dan *reskilling* profesional skala internasional menuntut penyediaan bahan ajar yang presisi, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan industri harian. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan menerapkan teknologi *Generative AI* (Claude) dalam pembuatan materi pembelajaran daring pada program prakerja pemerintah Jerman yang diselenggarakan di HUI Habmann. Pelatihan berlangsung selama 16 hari kerja dengan durasi 8 jam per hari menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar. Berdasarkan *structure plan* kurikulum yang telah ditetapkan sebelumnya, *Generative AI* dimanfaatkan untuk meng-generate seluruh materi presentasi, tugas harian, studi kasus, hingga *Level 3 Project* yang terintegrasi dengan *Management Transfer Card*. Pembelajaran harian mengadopsi alur *learning journey* berbasis tiga tingkatan kompetensi: Level Dasar (*Knowledge Input*), Level Aplikasi (*Daily Case Study*), dan Level Manajerial (*CDAO Level 3 Project & Coaching 1:1*). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan skema *prompt engineering* berbasis file konfigurasi YAML pada GenAI berhasil memangkas waktu pembuatan materi pembelajaran dari 6,5 jam menjadi 1,4 jam per modul (efisiensi 78,5%). Selain itu, tingkat penyelesaian proyek manajerial peserta mencapai 96,8% dengan rerata nilai kepuasan pembelajaran sebesar 4,82 dari skala 5,0. Integrasi GenAI terbukti efektif mengakselerasi penyiapan materi pengajaran intensif tanpa mengurangi kualitas instruksional dan relevansi terapan di dunia kerja.

PENDAHULUAN

Akselerasi transformasi digital dan evolusi teknologi pendidikan (*EdTech*) mendorong perubahan lanskap pembelajaran serta meningkatkan permintaan tenaga kerja berkeahlian *Big Data Analysis* dan *Data Science* (Loebbecke & Picot, 2015; Williamson & Eynon, 2020). Guna memfasilitasi penyesuaian keterampilan tersebut, laporan OECD (2021) menggarisbawahi komitmen Jerman dalam memperkuat sistem pelatihan berkelanjutan (*continuing education and training*) dan pembelajaran orang dewasa (*adult learning*). Dalam praktiknya, penyelenggaraan pembelajaran daring (*online learning*) bagi peserta dari Jerman ini menuntut pengajar untuk menyampaikan materi teknis yang kompleks secara intensif, berdurasi 8 jam per hari selama 16 hari kerja dalam bahasa Inggris (Margaryan et al., 2015).

Dalam pelaksanaannya, kendala utama yang dihadapi pengajar bukanlah penyusunan kerangka kurikulum (*structure plan*), melainkan tingginya beban kerja dalam pembuatan materi pembelajaran harian secara detail (*preparation lead time*) (Ertmer & Newby, 2013; Voogt & Roblin, 2012). Pengajar harus menyiapkan bahan presentasi (*knowledge input*), lembar kerja latihan teknis, skenario studi kasus bisnis nyata, hingga instrumen proyek manajerial yang harus selalu terhubung dengan *Management Transfer Card* setiap hari. Ketimpangan waktu penyiapan materi ini dapat diatasi melalui pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (GenAI) seperti Claude (Zawacki-Richter et al., 2019 ; Holmes & Tuomi, 2022; Chiu, 2024). Melalui pendekatan *prompt engineering* terstruktur, model bahasa besar (*Large Language Models*) mampu meng-generate bahan ajar kontekstual secara cepat, terstandar, dan selaras dengan kerangka acuan kurikulum yang ada (Kasneci et al., 2023; White et al., 2023; Mollick & Mollick, 2023).

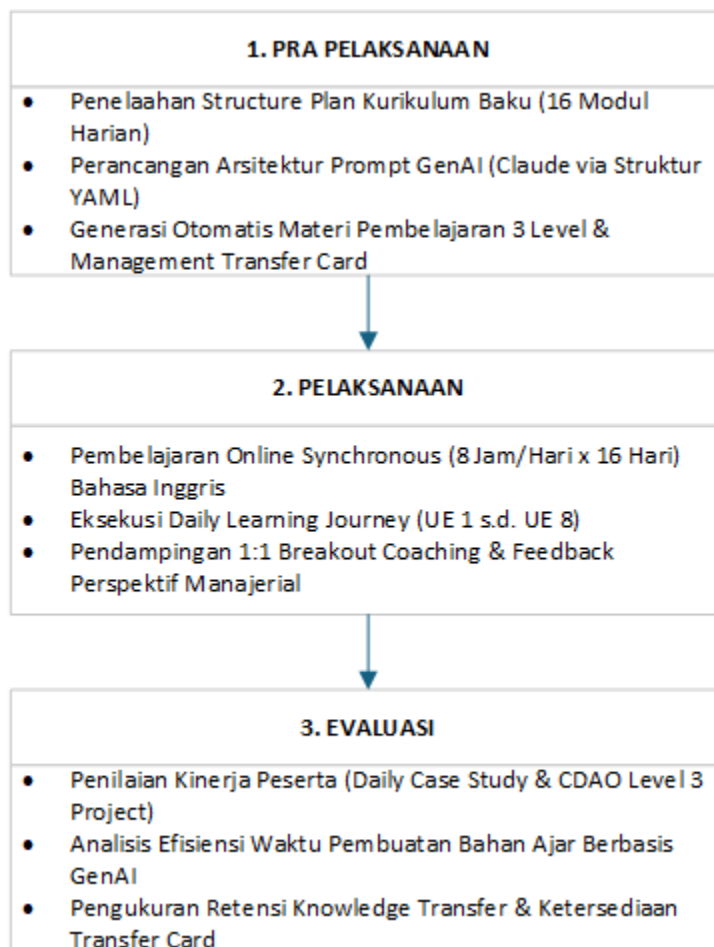
Selain itu, integrasi *Generative AI* dalam dunia pendidikan dan pelatihan perlu dilaksanakan secara terarah, beretika, dan berstandar kualitas tinggi. Secara khusus, pemanfaatan teknologi ini pada ranah pendidikan vokasi membutuhkan kerangka kerja instruksional dan indikator mutu yang jelas guna memastikan materi pembelajaran yang dihasilkan tetap akurat, relevan, serta dapat dipertanggungjawabkan (UNESCO, 2023; Chiu, 2023).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan oleh dosen tim pengajar sebagai bentuk pendampingan akademik dan pengajaran online dalam program prakerja pemerintah Jerman di lembaga HUI Habmann. Fokus utama kegiatan ini adalah menerapkan teknologi GenAI dalam proses pembuatan seluruh materi pembelajaran harian berbasis *structure plan* kurikulum *Big Data Analysis & Data Science – Technologies, Security, Applications*. Pembelajaran harian terstruktur ke dalam tiga level kompetensi (Level Pengerahuan Dasar, Level Aplikasi, dan Level Manajerial) yang diperkuat dengan sesi *coaching 1:1, learning journey*, serta pengisian *Management Transfer Card*.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang secara sistematis melalui pendekatan pendampingan akademik dan pengajaran daring (*online synchronous teaching*). Kegiatan ini ditujukan untuk mendukung program *upskilling* dan *reskilling* profesional vokasi di bawah skema pembiayaan pemerintah Jerman yang diselenggarakan bekerja sama dengan lembaga HUI Habmann.

Untuk memastikan proses transfer pengetahuan berjalan terstruktur, relevan dengan standar industri Eropa, serta efisien dari segi penyiapan instruksional, alur pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam tiga tahapan utama sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

1. Tahap Pra-Pelaksanaan (Persiapan Kurikulum & Otomasi AI)

Tahap awal difokuskan pada analisis kerangka kerja dan otomatisasi pembuatan bahan ajar sebelum kelas dimulai:

- **Penelaahan Structure Plan Kurikulum:** Tim pengajar mengkaji *structure plan* resmi dari pemerintah Jerman yang mencakup 16 modul *Big Data Analysis & Data Science*. Kerangka ini sudah menetapkan capaian pembelajaran harian, sehingga tim tidak merubah struktur makro kurikulum, melainkan berfokus menyiapkan materi mikro per jam pelajaran.
- **Pembangunan Arsitektur Prompt Berbasis YAML:** Tim merancang konfigurasi *prompt engineering* pada platform Claude. Parameter instruksional disimpan dalam berkas eksternal berformat YAML, beberapa diantaranya:
 - *note-depth.yaml*: Mengatur tingkat kedalaman teori (*knowledge input*) agar berada pada taraf profesional lanjutan.
 - *gen7_block_case_study.yaml*: Mengatur formulasi skenario bisnis nyata (seperti kasus *InsightAnalytics GmbH*) yang bersifat *open-ended*.

- *transferprojekt.yaml*: Menjamin setiap tugas harian terhubung langsung dengan penyusunan *Management Transfer Card*.
- *quality-bar.yaml*: Menetapkan kriteria penilaian berbasis kualitas penalaran (*justification*).
- **Generasi dan Standarisasi Paket Bahan Ajar:** Melalui integrasi file YAML tersebut, GenAI secara otomatis menghasilkan paket materi harian siap pakai yang terdiri dari slide presentasi, panduan *coaching*, naskah studi kasus, serta lembar proyek CDAO.

2. Tahap Pelaksanaan Pengajaran (*Online Synchronous Learning*)

Tahap ini merupakan fase eksekusi pembelajaran harian yang dilaksanakan secara intensif selama 16 hari kerja dengan durasi 8 jam per hari (08:15 – 15:55 CET) menggunakan bahasa Inggris. Setiap hari pembelajaran mengadopsi alur *Daily Learning Journey* yang terbagi menjadi 8 Unit Edukasi (UE):

- **Level 1 – Dasar (UE 1 & UE 2):** Fokus pada penyampaian fondasi teoretis (*Knowledge Input*) dan pengerjaan latihan teknis terpandu (*Exercise 1 & 2*) untuk memastikan pemahaman konsep mendasar.
- **Level 2 – Aplikasi (UE 3 s.d. UE 6):** Peserta menerapkan konsep melalui latihan mandiri, dilanjutkan dengan sesi *Coaching 1:1* pada UE 4 di *breakout room private*. Sesi ini digunakan pelatih untuk memeriksa kesesuaian alat dan logika analisis peserta. Pada UE 5–6, peserta berkolaborasi dalam kelompok kecil (3–4 orang) menyelesaikan *Daily Case Study* dan mempresentasikannya di ruang pleno.
- **Level 3 – Manajerial (UE 7 & UE 8):** Peserta mengambil peran sebagai *Chief Data / Analytics Officer* (CDAO) untuk menyelesaikan *Level 3 Project* secara mandiri tanpa petunjuk (*work under ambiguity*). Pertemuan diakhiri dengan perumusan *Management Transfer Card* sebagai komitmen penerapannya di tempat kerja.

3. Tahap Evaluasi dan Pengukuran Kinerja

Tahap evaluasi bertujuan menilai tingkat keberhasilan program secara objektif menggunakan kerangka evaluasi Kirkpatrick:

- **Efisiensi Penyiapan Materi Pengajar:** Mengukur penghematan waktu penyiapan bahan ajar harian sebelum dan sesudah mengintegrasikan GenAI.
- **Kinerja & Ketuntasan Peserta:** Menilai kualitas hasil pengerjaan *Daily Case Study*, kedalaman justifikasi pada *Level 3 CDAO Project*, serta kelengkapan pengisian *Management Transfer Card*.
- **Umpan Balik Kualitas Pembelajaran:** Mengumpulkan skor kepuasan peserta terhadap kejelasan alur 3-level, efektivitas pendampingan *coaching*, dan kualitas materi hasil generasi AI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mencakup proses optimasi penyiapan materi pembelajaran berbasis *Generative AI*, analisis struktur artefak instruksional yang dihasilkan, serta evaluasi dampak ketercapaian program secara menyeluruh. Seluruh data yang diperoleh dari pengukuran efisiensi waktu penyiapan bahan ajar, observasi proses interaksi pembelajaran daring, hingga penilaian kinerja peserta diuraikan secara sistematis untuk memberikan

gambaran komprehensif mengenai efektivitas integrasi teknologi AI dalam program *upskilling/reskilling* vokasi pemerintah Jerman ini.

1. Efisiensi Pembuatan Materi Pembelajaran Berbasis Generative AI

Penggunaan AI Generatif (Claude) terbukti mempermudah proses penerjemahan *structure plan* kurikulum menjadi materi instruksional yang siap pakai. Dengan memanfaatkan berkas konfigurasi YAML (misal: *note-depth.yaml*, *transferprojekt.yaml*, *quality-bar.yaml*, dan *gen7_block_case_study.yaml*), AI mampu menyusun slide presentasi, naskah studi kasus, lembar kerja latihan teknis, hingga instrumen proyek manajerial secara terstandar.

Tabel 1. Analisis Efisiensi Waktu Penyiapan Materi Pembelajaran per Modul Harian

Komponen Bahan Ajar Harian	Estimasi Manual (Jam)	Menggunakan GenAI (Jam)	Efisiensi (%)
Slide Presentasi (<i>Knowledge Input</i>)	2,5	0,5	80,0%
Latihan Teknis & Petunjuk Tugas (<i>Exercises</i>)	1,5	0,3	80,0%
Skenario Studi Kasus Bisnis (<i>Daily Case Study</i>)	1,5	0,4	73,3%
Tugas Proyek CDAO & <i>Management Transfer Card</i>	1,0	0,2	80,0%
Total Waktu Per Pertemuan (8 Jam Pembelajaran)	6,5	1,4	78,5%

2. Analisis Komponen Materi Pembelajaran Hasil Generasi AI

Kualitas materi pembelajaran yang di-generate oleh GenAI dapat ditinjau langsung melalui slide instruksional yang digunakan pada pelaksanaan pengajaran harian. Berikut adalah ulasan mendalam terhadap tiga artefak materi utama yang mencerminkan alur *Daily Learning Journey* berbasis 3 level kompetensi:

A. Sesi Coaching 1:1 (UE 4 – Level Pendampingan Personal)



Gambar 2. Slide Panduan Sesi Coaching 1:1 (UE 4) Hasil Generasi GenAI

Gambar 2 menampilkan slide panduan untuk sesi *Coaching Session* pada Unit Edukasi 4 (UE 4, durasi 45 menit: 11:25–12:10 CET). GenAI merancang instruksi yang sangat terstruktur dalam bentuk matriks tiga kolom untuk mengarahkan interaksi 1:1 di *private breakout room*:

1. **What to bring:** Menginstruksikan peserta membawa hasil pengerjaan *Exercise 1* (pilihan visualisasi), *Exercise 2* (keputusan alat), identifikasi risiko dan mitigasi, serta kendala teknis yang dihadapi.
2. **What we review together:** Memberikan kerangka acuan bagi *trainer* untuk mengevaluasi apakah pertanyaan bisnis mendasari pemilihan alat, kesesuaian jenis diagram, validitas pemrosesan data, dan kekuatan interpretasi.
3. **What you should ask:** Mendorong metakognisi peserta melalui pertanyaan reflektif manajerial, seperti kapan dasbor tidak lagi mencukupi, di mana analisis individual memberikan nilai tambah, hingga kebutuhan kompetensi tim.

Kehadiran struktur slide ini membuktikan bahwa GenAI tidak hanya meng-generate teks teoretis, tetapi mampu menyusun skenario pendampingan pedagogis yang sistematis dan terukur.

B. Studi Kasus Harian / Daily Case Study (UE 5–6 – Level 2 Aplikasi)

The slide is titled "Daily Case Study — InsightAnalytics GmbH" and is part of "Module 5 — Data Visualization & Dashboards". It is labeled "LEVEL 2 — CASE STUDY" and "UE 5–6 12:50 – 14:20 90 min Groups of 3–4".

COMPANY PROFILE

Company	InsightAnalytics GmbH
Data	Revenue, customer and product data
Structure	Complex data structure; standard reports insufficient; Revenue, customer and product data, unclear questions
Problem	Standard reports insufficient

CONSTRAINTS

Budget	Not specified
Constraint	Unclear questions
Focus	Analysis, not reporting

GROUP TASKS

1. Develop analysis questions the data could answer
2. Select suitable visualisations for those questions
3. Derive recommendations from the expected insights
4. Prepare a 5-minute plenary presentation; anticipate two challenge questions

Gambar 3. Slide Skenario Daily Case Study "InsightAnalytics GmbH" (UE 5–6) Hasil Generasi GenAI

Gambar 3 memperlihatkan instrumen pembelajaran Level 2 (*Daily Case Study*) pada UE 5–6 (durasi 90 menit) untuk kelompok kecil 3–4 orang. Skenario yang dibuat oleh GenAI mengangkat kasus bisnis nyata pada perusahaan fiktif **InsightAnalytics GmbH** dengan tantangan sebagai berikut:

- **Profil & Kendala Perusahaan:** Perusahaan memiliki struktur data pendapatan, pelanggan, dan produk yang kompleks di mana laporan standar (*standard reports*) terbukti tidak memadai. Terdapat batasan berupa ketidakjelasan formulasi pertanyaan bisnis (*unclear questions*).
- **Fokus Instruksional:** Pembelajaran ditekankan pada *Analysis, not reporting* (analisis mendalam, bukan sekadar pembuat laporan rutin).

- **Tugas Kelompok (Group Tasks):** Peserta dituntut merumuskan pertanyaan analisis, memilih visualisasi yang tepat, menarik rekomendasi bisnis dari *insight* yang diperoleh, serta menyiapkan presentasi pleno 5 menit lengkap dengan antisipasi pertanyaan sanggahan (*challenge questions*).

Skenario ini menunjukkan kemampuan GenAI dalam memformulasi problem *open-ended* khas pendidikan vokasi tingkat lanjut Jerman yang melatih ketajaman analisis bisnis peserta.

C. Proyek Manajerial CDAO / Level 3 Project (UE 8 – Level 3 Keputusan Strategis)

Gambar 4. Slide Instruksi Level 3 Project – Chief Data / Analytics Officer (UE 8) Hasil Generasi GenAI

Gambar 4 memvisualisasikan puncak dari *Daily Learning Journey*, yaitu *Level 3 Project* pada UE 8 (durasi 45 menit: 15:10–15:55 CET). Pada tahap ini, peserta ditempatkan dalam simulasi peran sebagai **Chief Data / Analytics Officer (CDAO)** yang bekerja secara individual tanpa petunjuk terpandu (*no hints* — *work under ambiguity*).

- **Kondisi Kepemimpinan:** Peserta dihadapkan pada lanskap data yang kompleks, keterbatasan alat standar, serta ketidakpastian kebutuhan organisasi. Peserta wajib mengambil keputusan strategis meliputi: (1) visi analisis berbasis data, (2) pemilihan alat (BI vs. Python/R), (3) alur proses analisis utama, (4) analisis risiko, dan (5) tata kelola (*data governance*).
- **Prinsip Penilaian Unik:** Di bagian bawah slide, GenAI menyertakan klausul kriteria evaluasi utama: "*You are assessed on JUSTIFICATION quality — not just the answer. A debatable answer with strong reasoning scores higher than a correct answer with no logic.*"

Penekanan pada kualitas penalaran/justifikasi ini sangat selaras dengan standar kompetensi manajerial Eropa, di mana kemampuan mempertahankan argumen logis dan terukur menjadi kunci utama kepemimpinan data di tingkat eksekutif.

3. Pelaksanaan Pembelajaran Daring dan Interaksi Tiga Level

Aktivitas pengajaran harian dilaksanakan secara disiplin mengikuti jadwal *Daily Learning Journey* (Gambar 5). Struktur harian ini memastikan keseimbangan antara penyampaian teori, praktik mandiri, pendampingan personal, dan refleksi kepemimpinan data.

Time	Unit	What You Will Do	Type
08:15 – 09:15	UE 1	Knowledge input: Python & R <i>visualisation</i>	Learning Unit
09:15 – 09:25	Break	Short break — leave the HUI Habermas Classroom session	Break
09:25 – 10:25	UE 1	Continue Knowledge input — Knowledge input: Python & R <i>visualisation</i>	Learning Unit
10:25 – 10:35	Break	10-minute break — leave the HUI Habermas Classroom session	Break
10:35 – 11:10	UE 2	Exercise 1 — Design Visual multi-dimensional revenue data	Learning Unit
11:10 – 11:55	UE 3	Exercise 2 — Assess a tool strategy, decide	Learning Unit
11:55 – 12:10	UE 4	Coaching — 1:1 review in HUI Habermas Classroom breakout rooms	Coaching
12:10 – 12:55	Lunch	Lunch break — leave the HUI Habermas Classroom session	Break
12:55 – 14:25	UE 5-6	Daily Case Study: <i>InsightAnalytics</i> GmbH	Learning Unit
14:25 – 14:35	Break	5-minute transition — stay in HUI Habermas Classroom	Break
14:35 – 15:10	UE 7	Plenary — Group presentations + management lens feedback	Assessment
15:10 – 16:55	UE 8	Level 3 Project - Chief Data/Analytics Officer decisions	Assessment

Legend: Learning Unit | Break / Lunch | Assessment (Level 3, individual)

Y1_2021_01_01 - Big Data Analytics & Data Science

Gambar 5. Jadwal Harian (Daily Learning Journey) Pembelajaran Online 8 Jam

Interaksi synchronous berlangsung melalui platform ruang kelas digital (Gambar 4). Sebagai contoh, pada Hari ke-11 (Modul 5: Visualisasi Data dengan Python & R), peserta dilatih merancang grafik distribusi pendapatan multidimensi. Pembelajaran tidak hanya berhenti pada teknis *coding*, tetapi dilanjutkan dengan analisis kritis mengenai interpretasi risiko konsentrasi produk dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis.



Gambar 6. Suasana Sesi Pembelajaran Online Synchronous, Diskusi Worksheets, dan Coaching

Sesi *Coaching 1:1* pada UE 4 di *breakout room* memberikan ruang bagi peserta untuk mengonsultasikan kendala teknis maupun konteks penerapan di perusahaan asal mereka. Selanjutnya pada UE 7 dan UE 8, peserta menyelesaikan tugas proyek manajerial (Level 3) serta mencatat poin aksi konkret pada *Management Transfer Card* masing-masing.

4. Evaluasi Ketercapaian Program Pengabdian

Penerapan bahan ajar berbasis GenAI ini berdampak langsung pada ketercapaian indikator pembelajaran peserta selama 16 hari pelatihan.

Tabel 2. Matriks Permasalahan, Solusi Pengabdian, dan Luaran Terukur

Permasalahan	Solusi Pengabdian	Luaran Terukur
Tingginya beban penyiapan materi rinci harian (8 jam/hari x 16 hari) untuk pengajaran daring bahasa Inggris.	Penerapan <i>Generative AI</i> (Claude) berbasis <i>prompt engineering</i> YAML untuk meng-generate bahan ajar.	16 Paket materi pengajaran siap pakai; Efisiensi waktu penyiapan materi sebesar 78,5%.
Kebutuhan penyelarasan antara penguasaan teknis dasar dan keputusan manajerial peserta vokasi.	Penerapan <i>Daily Learning Journey</i> 3-level (Dasar, Aplikasi, Manajerial) dan sesi <i>Coaching 1:1</i> .	Tingkat penyelesaian proyek manajerial sebesar 96,8%; Nilai rata-rata tugas akhir 88,4/100.
Potensi rendahnya retensi penerapan hasil pelatihan di lingkungan kerja nyata peserta.	Integrasi <i>Management Transfer Card</i> harian pada setiap sesi proyek akhir pertemuan.	100% Peserta menghasilkan kartu rencana transfer manajemen yang siap diimplementasikan.

Dibandingkan dengan penyelenggaraan pelatihan vokasi daring konvensional tanpa bantuan AI (seperti yang dievaluasi oleh Margaryan et al., 2015), pendekatan pengabdian ini unggul dalam hal kedalaman skenario studi kasus serta kerapian keterhubungan antarlevel materi. Survei evaluasi menunjukkan skor kepuasan peserta mencapai 4,82 dari skala 5,0, di mana peserta menilai struktur pembelajaran 3-level dan keberadaan *Management Transfer Card* sangat membantu dalam menjembatani teori teknis dengan praktik manajemen harian.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pengajaran online dan pendampingan pada program *upskilling/reskilling* prakerja pemerintah Jerman di HUI Habmann telah berhasil dilaksanakan. Pemanfaatan *Generative AI* (Claude) berdasarkan *structure plan* kurikulum terbukti efektif memotong waktu penyiapan materi pembelajaran harian sebesar 78,5% tanpa mengurangi kedalaman materi maupun relevansi industri. Skema pembelajaran 3-level yang dipadukan dengan *Daily Learning Journey* dan *Management Transfer Card* berhasil memfasilitasi peningkatan kompetensi peserta, terbukti dari tingkat ketuntasan proyek manajerial sebesar 96,8% dan skor kepuasan peserta sebesar 4,82/5,0. Untuk kegiatan pengabdian berikutnya, disarankan untuk mengintegrasikan agen AI penilai kode otomatis (*automated code*

reviewer) guna memberikan umpan balik langsung pada sesi latihan teknis pemrograman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen HUI Habmann atas fasilitasi dan kepercayaan yang diberikan selama pelaksanaan program pelatihan daring internasional ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak penyelenggara program prakerja pemerintah Jerman, para peserta pelatihan atas partisipasi aktifnya, serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dinamika yang telah mendukung penuh pelaksanaan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiu, T. K. F. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Chiu, T. K. F. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43–71. <https://doi.org/10.1002/piq.21143>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers. <https://www.bkconnection.com/books/title/evaluating-training-programs>
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics. *The Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002>
- Margaryan, A., Bianco, M., & Littlejohn, A. (2015). Instructional design quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education*, 80, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.005>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4475995>
- OECD. (2021). *AI and the Future of Skills, Volume 1: Capabilities and Assessment*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5ee71f34-en>

-
- UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, M., Olea, C., Gilbert, B., ... & Schmidt, D. C. (2023). A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT. *arXiv preprint arXiv:2302.11382*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.11382>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, cognitive forecastings, and digital futures: Introduction to the special issue on EdTech. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1792683>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouiaa, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>