

## Pengembangan Modul Proyek Untuk Penguatan *Future Skills* Mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal

Herry Sulendro Mangiri  
Program Studi Pendidikan Informatika

DOI: <https://doi.org/10.31331/maristec.v2i1>

### Info Articles

#### Sejarah Artikel:

Disubmit Mei 2025  
Direvisi Juni, 2025  
Disetujui Juli, 2025

**Keywords:** *learning module; project-based learning; future skills; vocational education; maritime electrical engineering*

### Abstrak

Pendidikan vokasi dituntut menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga memiliki *future skills* untuk menghadapi dinamika industri 4.0/5.0. Namun, pembelajaran konvensional di program D3 Teknik Kelistrikan Kapal masih dominan teoritis dan kurang melatih keterampilan abad ke-21. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran berbasis proyek untuk memperkuat *future skills* mahasiswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dimodifikasi. Subjek uji coba meliputi 5 ahli validator dan 30 mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal. Instrumen yang digunakan meliputi kuesioner, rubrik penilaian *future skills*, dan observasi. Hasil validasi menunjukkan rata-rata skor 4,6 (kategori sangat valid). Uji coba lapangan mengungkapkan peningkatan signifikan pada *future skills* dengan rata-rata N-Gain 0,57 dan p-value < 0,001. Peningkatan tertinggi terjadi pada kolaborasi (N-Gain = 0,63) dan pemecahan masalah (0,61). Simpulan penelitian menunjukkan bahwa modul proyek efektif meningkatkan *future skills*. Disarankan agar modul diadopsi lebih luas, dikembangkan dalam format digital interaktif, dan diperbarui secara berkala berbasis kebutuhan industri.

### Abstract

Vocational education is required to produce graduates who are not only technically competent but also equipped with *future skills* to face the dynamics of Industry 4.0/5.0. However, conventional learning in the D3 Electrical Engineering Maritime program remains largely theoretical and insufficient in developing 21st-century skills. This study aims to develop a project-based learning module to strengthen students' *future skills*. The research method used is Research and Development (R&D) with a modified 4-D model (*Define, Design, Develop, Disseminate*). The subjects included 5 expert validators and 30 D3 Electrical Engineering Maritime students. Instruments used were questionnaires, *future skills* assessment rubrics, and observation sheets. Validation results showed an average score of 4.6 (very valid category). Field trials revealed a significant improvement in *future skills*, with an average N-Gain of 0.57 and a p-value < 0.001. The highest improvements were observed in collaboration (N-Gain = 0.63) and problem-solving (0.61). The study concludes that the project-based module effectively enhances *future skills*. It is recommended that the module be widely adopted, developed into an interactive digital format, and periodically updated based on industry needs.

✉Alamat Korespondensi:  
E-mail: [ch2mangiri@gmail.com](mailto:ch2mangiri@gmail.com)

ISSN : 2746-1580

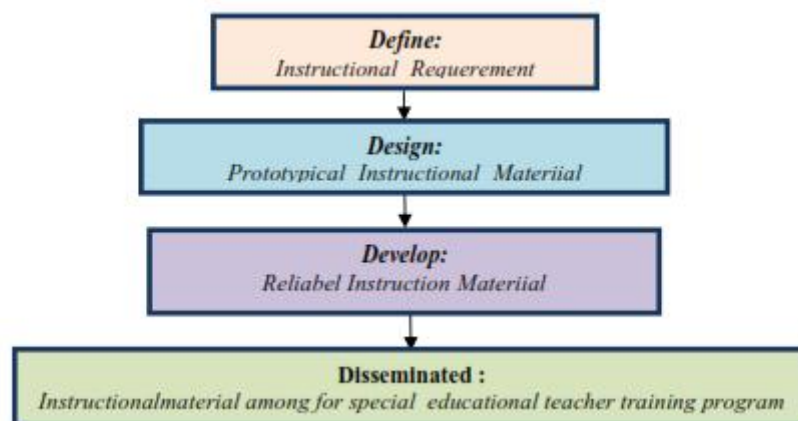
## PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memegang peran strategis dalam mempersiapkan tenaga kerja yang siap pakai dan adaptif terhadap dinamika industri global. Program Diploma III (D3) Teknik Kelistrikan Kapal, sebagai bagian dari pendidikan vokasi maritim, dituntut menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai kompetensi teknis, tetapi juga memiliki *future skills*—keterampilan masa depan seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, literasi digital, dan kemampuan belajar sepanjang hayat—yang semakin dibutuhkan dalam era revolusi industri 4.0 dan 5.0 (World Economic Forum [WEF], 2023). Namun, kenyataannya, banyak lulusan vokasi masih mengalami kesenjangan kompetensi (*skills gap*) antara kemampuan yang dimiliki dan tuntutan dunia kerja, terutama dalam aspek keterampilan non-teknis dan adaptabilitas (Kivistö et al., 2021).

Salah satu faktor penyebab kesenjangan ini adalah dominasi pendekatan pembelajaran konvensional yang berfokus pada hafalan dan teori, sehingga kurang melatih mahasiswa dalam pemecahan masalah kontekstual dan kerja kolaboratif (Hämäläinen et al., 2020). Pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*/PjBL) telah terbukti efektif dalam mengintegrasikan pengetahuan teoretis dengan praktik nyata, sekaligus melatih keterampilan abad ke-21 secara holistik (Thomas, 2000; Larmer et al., 2015). Melalui proyek-proyek yang relevan dengan dunia kerja, mahasiswa dilatih untuk merancang, mengeksekusi, dan mengevaluasi solusi teknis secara mandiri dan berkelompok—proses yang secara langsung memperkuat *future skills* mereka.

Namun, penerapan PjBL di program vokasi maritim, khususnya Teknik Kelistrikan Kapal, masih terbatas dan belum didukung oleh modul pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan terstruktur (Siregar et al., 2022). Banyak institusi masih mengandalkan modul tradisional yang tidak mengintegrasikan proyek autentik atau tantangan industri nyata. Akibatnya, mahasiswa kurang terlatih dalam menyelesaikan masalah kompleks yang membutuhkan kreativitas, inovasi, dan kerja tim—keterampilan inti dalam *future skills* (Voogt & Pareja Roblin, 2019). Lebih lanjut, belum ada modul spesifik yang dikembangkan untuk memperkuat *future skills* melalui pendekatan proyek dalam konteks teknik maritim di Indonesia.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis proyek yang dirancang khusus untuk memperkuat *future skills* mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal. Dengan mengintegrasikan tuntutan industri, prinsip PjBL, dan kompetensi masa depan, modul ini diharapkan mampu meningkatkan kesiapan kerja dan relevansi lulusan dalam menghadapi transformasi teknologi dan kebutuhan pasar global.



Gambar 1. *Four-D* model Thiagarajan S.dkk (1974:5)

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk pembelajaran berupa modul proyek berbasis *future skills* yang valid, praktis, dan efektif untuk mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal. Model pengembangan yang digunakan mengadaptasi model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), dengan modifikasi pada tahap *Disseminate* mengingat cakupan penelitian yang masih terbatas pada uji coba lokal.

### 1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan (*need analysis*) melalui survei dan wawancara terhadap dosen, mahasiswa, dan perwakilan industri maritim (*shipyard* dan perusahaan pelayaran). Fokus analisis mencakup: (a) kesenjangan kompetensi (*skills gap*), (b) keterampilan masa depan (*future skills*) yang dibutuhkan industri, dan (c) kebutuhan terhadap modul berbasis proyek. Data dikumpulkan

menggunakan kuesioner tertutup dan panduan wawancara semi-terstruktur. *Future skills* yang dijadikan acuan meliputi *critical thinking*, *collaboration*, *creativity*, *communication*, *digital literacy*, dan *problem solving* (Voogt & Pareja Roblin, 2019; WEF, 2023).

## 2. Tahap Design (Perancangan)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dirancang kerangka modul yang mencakup: (a) struktur isi berbasis proyek autentik (misalnya: perancangan sistem kelistrikan kapal, trouble shooting panel listrik, integrasi sistem otomasi), (b) aktivitas pembelajaran kolaboratif dan berbasis masalah, (c) rubrik penilaian *future skills*, dan (d) instrumen evaluasi formatif dan sumatif. Desain awal divalidasi oleh tiga ahli materi (dosen teknik maritim), dua ahli pembelajaran (pakar pendidikan vokasi), dan satu ahli media pembelajaran.

## 3. Tahap Develop (Pengembangan)

Pada tahap ini, modul dikembangkan secara utuh dalam bentuk digital dan cetak, dilengkapi dengan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), video panduan proyek, dan checklist assessment untuk menilai perkembangan *future skills*. Produk kemudian diujicobakan secara terbatas (*one-to-one dan small group*) terhadap 6 mahasiswa untuk mengevaluasi kepraktisan dan kejelasan bahasa. Revisi dilakukan berdasarkan masukan dari peserta uji coba dan tim validator.

## 4. Tahap Disseminate (Penyebarluasan – Terbatas)

Uji coba lapangan dilakukan pada satu kelas D3 Teknik Kelistrikan Kapal ( $n \approx 30$  mahasiswa) selama satu semester. Desain eksperimen *one-group pretest-posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan *future skills* sebelum dan setelah penggunaan modul. Data dikumpulkan melalui: (a) skala penilaian *future skills* oleh dosen dan teman sejawat (*peer assessment*), (b) portofolio proyek mahasiswa, (c) observasi kinerja selama proyek, dan (d) kuesioner respons mahasiswa terhadap modul. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji-t berpasangan, sementara data kualitatif dianalisis secara tematik (Braun & Clarke, 2006).

Keabsahan instrumen dijamin melalui uji validitas isi oleh ahli dan uji reliabilitas (Cronbach's Alpha) terhadap skala penilaian *future skills*. Seluruh proses pengembangan direkam dan dianalisis untuk memastikan transparansi dan *reproducibility*.

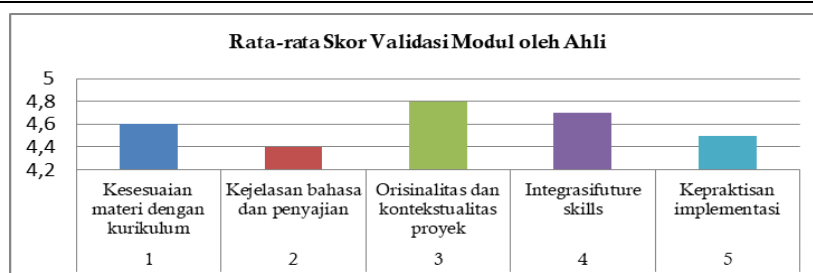
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Validasi Modul oleh Ahli

Modul proyek divalidasi oleh lima ahli: tiga dosen teknik kelistrikan kapal, satu pakar pembelajaran berbasis proyek, dan satu ahli media pembelajaran. Instrumen validasi menggunakan skala Likert 1–5 pada aspek: (1) kesesuaian materi, (2) kejelasan bahasa, (3) orisinalitas proyek, (4) integrasi *future skills*, dan (5) kepraktisan penggunaan.

Tabel 1. Rata-rata Skor Validasi Modul oleh Ahli ( $n = 5$ )

| No.             | Aspek Penilaian                         | Rata-rata Skor | Kategori     |
|-----------------|-----------------------------------------|----------------|--------------|
| 1               | Kesesuaian materi dengan kurikulum      | 4,6            | Sangat Valid |
| 2               | Kejelasan bahasa dan penyajian          | 4,4            | Valid        |
| 3               | Orisinalitas dan kontekstualitas proyek | 4,8            | Sangat Valid |
| 4               | Integrasi <i>future skills</i>          | 4,7            | Sangat Valid |
| 5               | Kepraktisan implementasi                | 4,5            | Sangat Valid |
| Total Rata-rata |                                         | 4,6            | Sangat Valid |



Gambar 2. Grafik Rata –rata Skor Validasi Modul oleh Ahli

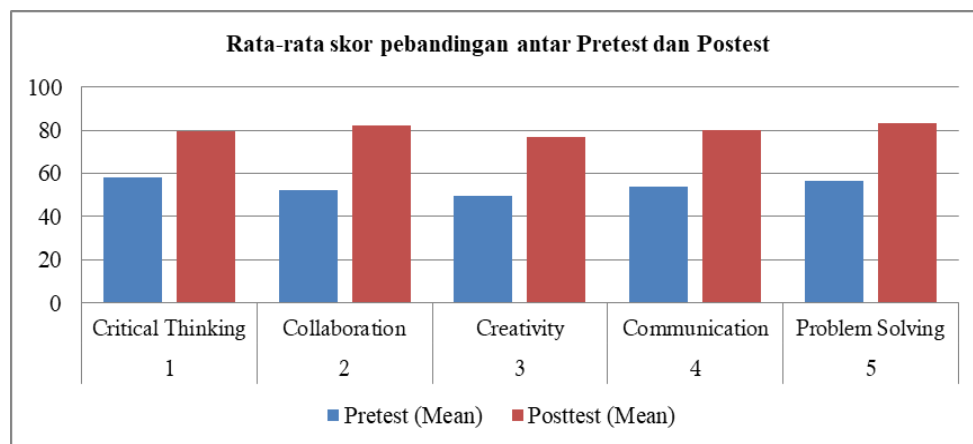
## 2. Peningkatan *Future Skills* Mahasiswa (*Pretest-Posttest*)

Modul diujicobakan pada 30 mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal selama 14 minggu. *Future skills* dinilai menggunakan skala observasi berbasis rubrik (5 dimensi: critical thinking, collaboration, creativity, communication, problem solving), dengan skor maksimal 100.

Tabel 2. Rata-rata Skor *Future Skills* Sebelum dan Sesudah Penggunaan Modul (n = 30)

| No.                   | Dimensi <i>Future Skills</i> | Pretest (Mean) | Posttest (Mean) | Gain Ternormalisasi (N-Gain) |
|-----------------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|
| 1                     | Critical Thinking            | 58,3           | 79,6            | 0,51 (Sedang)                |
| 2                     | Collaboration                | 52,1           | 82,4            | 0,63 (Tinggi)                |
| 3                     | Creativity                   | 49,7           | 76,8            | 0,53 (Sedang)                |
| 4                     | Communication                | 54             | 80,2            | 0,57 (Sedang)                |
| 5                     | Problem Solving              | 56,4           | 83              | 0,61 (Tinggi)                |
| Rata-rata keseluruhan |                              | 54,1           | 80,4            | 0,57 (Sedang–Tinggi)         |

Uji paired sample t-test menunjukkan perbedaan signifikan antara pretest dan posttest, dengan p-value < 0.001 ( $\alpha = 0.05$ ).



Gambar 3. Graafik rata-rata perbandingan antara Pretest dan Posttest

## 3. Pembahasan

### a. Modul Berbasis Proyek Efektif Meningkatkan *Future Skills*

Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Voogt & Pareja Roblin (2019), yang menyatakan bahwa *future skills* tidak dapat dikembangkan melalui pembelajaran konvensional, tetapi memerlukan konteks autentik dan aktivitas kolaboratif. Dalam modul ini, mahasiswa diberi proyek nyata seperti "Perancangan Sistem Distribusi Listrik Kapal 50 GT" dan "Troubleshooting Panel Kontrol Motor Induksi", yang menuntut mereka menerapkan pengetahuan teknis secara kreatif dan sistematis.

Peningkatan tertinggi terjadi pada dimensi kolaborasi (N-Gain = 0,63) dan pemecahan masalah (0,61), karena mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek kompleks dengan batas waktu. Hal ini mendukung temuan Hämäläinen et al. (2020), bahwa pembelajaran berbasis proyek secara alami mendorong kerja tim dan regulasi diri.

### b. Integrasi Konteks Industri Meningkatkan Relevansi

Proyek dalam modul dirancang berdasarkan kebutuhan industri maritim, seperti yang diidentifikasi dalam wawancara dengan PT. PAL Indonesia dan PT. Bintang Samudera. Misalnya, mahasiswa diminta menganalisis single line diagram sistem kelistrikan kapal nyata, lalu merancang solusi perbaikan. Pendekatan ini memperkuat problem solving dan digital literacy, karena mahasiswa menggunakan software seperti AutoCAD Electrical dan simulasi PLC.

### c. Keterbatasan dan Saran Pengembangan

Meskipun hasil positif, penelitian ini terbatas pada satu institusi dan satu kelompok mahasiswa. Selain itu, penilaian *future skills* masih bersifat subjektif meskipun menggunakan rubrik terstandar. Studi

lanjutan disarankan menggunakan pendekatan multi-site dan melibatkan penilaian langsung dari praktisi industri.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menghasilkan modul pembelajaran berbasis proyek yang valid, praktis, dan efektif dalam memperkuat future skills mahasiswa D3 Teknik Kelistrikan Kapal. Hasil validasi oleh lima ahli menunjukkan rata-rata skor 4,6 (kategori sangat valid), menandakan bahwa modul layak secara konten, desain, dan kontekstualitas industri. Uji coba lapangan mengungkapkan peningkatan signifikan pada seluruh dimensi future skills, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,57 (kategori sedang-tinggi) dan perbedaan pretest-posttest yang signifikan secara statistik ( $p < 0,001$ ). Peningkatan paling tinggi terjadi pada aspek kolaborasi (N-Gain = 0,63) dan pemecahan masalah (0,61), menunjukkan bahwa pendekatan proyek mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong kerja tim dan berpikir reflektif. Dengan demikian, modul ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan tuntutan dunia kerja dan pengembangan keterampilan abad ke-21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Hämäläinen, R., Järvelä, S., & Veermans, M. (2020). Towards measuring collaboration in complex virtual learning environments. *Computers in Human Behavior*, 104, 106160. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106160>
- Kivistö, J., Ferguson, G., & Taylor, T. C. (2021). The future of higher education: Skills for employability. *Higher Education Research & Development*, 40(3), 543–557. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1772721>
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Setting the standard for project based learning. ASCD.
- Ruseffendi, E. T. (1991). Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA. Bandung: Tarsito.
- Siregar, S., Lubis, A. M., & Harahap, E. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah instalasi listrik kapal. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(2), 123–134.
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. Bureau of Educational Research, Indiana University.
- Voogt, J., & Pareja Roblin, N. (2019). Equity in twenty-first century competencies: A situational analysis. *Computers & Education*, 138, 138–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.008>
- World Economic Forum (WEF). (2023). Future of jobs report 2023. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>