



REFLEKSI PEMBELAJARAN
INOVATIF

P-ISSN. 2654-6086

E-ISSN. 2656-3991

Direktorat Pengembangan
Akademik (DPA), Universitas
Islam Indonesia (UII)

Riwayat Artikel:

Diterima: September 10, 2025

Direvisi: Desember 1, 2025

Diterima: Desember 31, 2025

Jenis Artikel: Penelitian Empiris

Arum Handini Primandari

Program Studi Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km 14,5
Yogyakarta, Indonesia

Corresponding Author:

✉ Primandari.arum@uui.ac.id



This is an open access under
CC-BY-SA license

Kolaborasi praktisi dan akademik untuk pengajaran statistika berbasis kompetensi *associate data scientist*

Abstrak

Perkembangan dunia industri menuntut inovasi dalam proses pembelajaran melalui kolaborasi antara akademisi dan praktisi. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan model pembelajaran kolaboratif berbasis kompetensi SKKNI okupansi Associate Data Scientist pada mata kuliah *Trending Topics on Statistics* yang diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Proses pembelajaran dirancang secara kolaboratif oleh dosen dan praktisi melalui penyusunan materi, asesmen, dan penilaian dengan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis studi kasus industri. Efektivitas pembelajaran dievaluasi menggunakan desain pretest–posttest dan dianalisis dengan uji t berpasangan. Hasil analisis menunjukkan nilai *p-value* yang signifikan sehingga terdapat perbedaan rata-rata antara nilai pretest dan posttest. Refleksi pembelajaran diukur melalui survei motivasi mahasiswa dengan hasil uji reliabilitas dan validitas yang menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan reliabel (Cronbach's Alpha > 0,8) dan valid (koefisien validitas > 0,5). Hasil survei mengindikasikan bahwa motivasi diri mahasiswa berada pada kategori baik selama proses pembelajaran. Penggunaan dua platform Learning Management System (LMS), yaitu Google Classroom dan Moodle, memberikan keunggulan komplementer dalam mendukung pembelajaran. Namun, penelitian ini terbatas pada implementasi dalam satu kelas tanpa kelompok kontrol sehingga membatasi generalisasi hasil dan kekuatan inferensi kausal. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih dari satu kelas, menggunakan kelompok kontrol, serta menerapkan desain eksperimen yang lebih kuat untuk meningkatkan validitas dan keberlakuan hasil penelitian.

Kata kunci: Kompetensi *associate data scientist*, kolaborasi praktisi, pembelajaran berbasis masalah, survei motivasi

Abstract

The rapid development of industry demands innovation in the learning process through collaboration between academics and industry practitioners. This study aims to implement a collaborative learning model based on the Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) for the Associate Data Scientist occupation in the *Trending Topics on Statistics* course, aligned with the Program Learning Outcomes (PLO) and Course Learning Outcomes (CLO). The learning process was collaboratively designed by lecturers and practitioners through joint preparation of materials, assessments, and evaluation, applying a *Problem-Based Learning* (PBL) approach using industry-based case studies. The effectiveness of the learning model was evaluated using a pretest–posttest design and analyzed with a paired t-test. The results indicated a statistically significant *p-value*, demonstrating a significant difference between pretest and posttest mean scores. Student learning reflection was measured through a motivation survey, with reliability and validity tests confirming that the instrument was reliable (Cronbach's Alpha > 0.8) and valid (validity coefficient > 0.5). The findings showed that students' self-motivation was in the good category throughout the learning process. The use of two Learning Management Systems (LMS), namely Google Classroom and Moodle, provided complementary advantages in supporting the learning activities. The developed learning model and media demonstrate strong potential for sustainable implementation in future courses.

Keywords: *Associate data scientist competence, motivation survey, practitioner collaboration, problem-based learning,*

Sitasi: Primandari, A.H. (2025). Kolaborasi praktisi dan akademik untuk pengajaran statistika berbasis kompetensi *associate data scientist*.

Refleksi Pembelajaran Inovatif, 5 (2), 719-738

<https://doi.org/10.20885/rpi.vol5.iss2.art2>

Pendahuluan

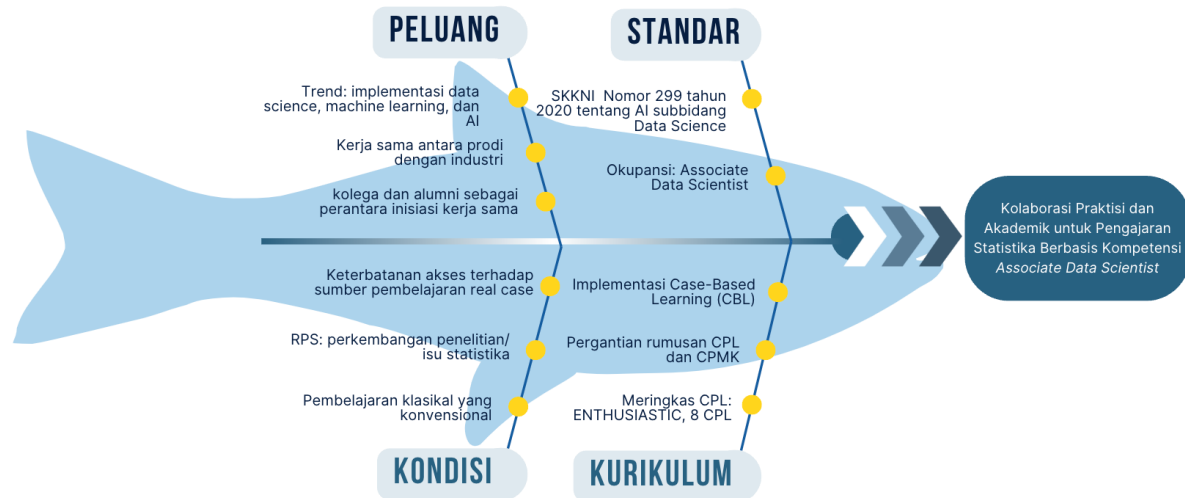
Mata kuliah *Trending Topic on Statistics* pada Program Studi Statistika Program Sarjana Universitas Islam Indonesia merupakan mata kuliah pilihan bebas dalam Kurikulum 2022 yang bertujuan memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai isu-isu mutakhir dalam bidang statistika. Mata kuliah ini sebelumnya dikenal sebagai *Data Intelligent* pada Kurikulum 2017. Namun, dalam praktiknya, perkuliahan masih didominasi pendekatan konvensional yang menekankan teori dasar tanpa banyak mengaitkan dengan perkembangan terkini, seperti *data science*, *machine learning*, *big data analytics*, maupun pemanfaatan statistik dalam kebijakan publik. Dalam model ini, metode yang dominan ialah ceramah dan ekspositori: guru menjelaskan materi, memberi contoh soal atau latihan, lalu siswa mengerjakan sesuai arahan (Karki, 2021). Variasi media dan aktivitas umumnya terbatas, sehingga interaksi dua arah dan kolaborasi antarsiswa kurang berkembang. Pembelajaran berpusat pada penjelasan guru, tidak memberi cukup ruang bagi eksplorasi, diskusi, maupun pengalaman belajar langsung (Bo et al., 2022)(Putri Sari & Azizah, 2023).

Kondisi ini menimbulkan sejumlah tantangan, antara lain keterbatasan akses terhadap sumber pembelajaran yang *up-to-date*, kesulitan mahasiswa dalam menghubungkan konsep dengan aplikasi dunia nyata, minimnya keterlibatan praktisi industri akibat kendala pembiayaan, serta belum optimalnya adopsi teknologi kecerdasan buatan dan *big data* dalam proses pembelajaran. Tantangan tersebut berdampak pada masih adanya kesenjangan antara teori yang diperoleh mahasiswa ketika kuliah dengan kebutuhan keterampilan dalam industri (Guner Sahin & Celikkan, 2020).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, sejumlah inovasi pengajaran diusulkan, antara lain menghadirkan praktisi industri sebagai dosen tamu, mengembangkan modul digital berbasis tren terkini, mengintegrasikan media pembelajaran interaktif melalui visualisasi data dan studi kasus industri, serta memperluas kolaborasi dengan dunia kerja melalui seminar, lokakarya, dan proyek kolaboratif. Kehadiran praktisi dari berbagai sektor, seperti Tiket.com dan CV Elon Jaya Abadi, diharapkan dapat memperkaya wawasan mahasiswa sekaligus mempersempit kesenjangan antara teori dan praktik. Selain itu, pengembangan modul digital yang selalu diperbarui akan memberikan akses pembelajaran yang relevan dengan dinamika perkembangan statistika modern. Kolaborasi akademisi dan industri melalui kegiatan aplikatif juga akan meningkatkan keterampilan analitis mahasiswa sehingga lebih siap menghadapi tantangan global. Dengan demikian, inovasi yang diusulkan selaras dengan tema hibah pengajaran, khususnya pada aspek keterlibatan praktisi dalam proses pembelajaran, serta mendukung peningkatan kompetensi lulusan agar lebih adaptif terhadap kebutuhan dunia kerja.

Gambar 1

Diagram fishbone motivasi



Tujuan dari pengembangan inovasi pembelajaran ini adalah untuk meningkatkan relevansi dan kualitas pembelajaran mata kuliah *Trending Topic on Statistics*. Pertama, melalui keterlibatan praktisi industri dalam proses perkuliahan, mahasiswa diharapkan memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai penerapan konsep statistik dalam dunia nyata, sehingga mampu mempersempit kesenjangan antara teori dan praktik. Kedua, pengembangan modul pembelajaran digital berbasis tren terkini ditujukan untuk memperkaya wawasan mahasiswa mengenai topik-topik statistik yang selaras dengan kebutuhan industri modern. Modul ini disusun dengan mengacu pada standar kompetensi kerja nasional Indonesia (SKKNI) untuk *Associate Data Scientist*, sehingga dapat memastikan bahwa keterampilan yang diperoleh mahasiswa tidak hanya relevan secara akademis, tetapi juga sesuai dengan standar kompetensi profesional yang berlaku di dunia kerja.

Kajian Literatur

Kompetensi pada *Trending Topics on Statistics* (TTS) berdasarkan capaian pembelajaran ENTHUSIASTIC meliputi *Analysis* dan *Insightful and Communication*. Mahasiswa diharapkan mampu melakukan analisis data terkait dengan perkembangan terkini, kemudian mendapatkan insight dari hasil analisis dan mengkomunikasikan. Pada tahun akademik Genap 2025, topik terkait sains data adalah penggunaan model berbasis *artificial intelligence* untuk menyelesaikan masalah terkait kesehatan dan bisnis dan optimasi energi untuk solusi berkelanjutan. Dengan topik tersebut, maka metode yang digunakan adalah *Cased-Based Learning* (CBL) atau *Problem-Based Learning* (PBL). PBL merupakan salah satu bentuk konkret dari SCL (*Student Centered Learning*) (Aulia et al., 2023; Nicholus et al., 2023).

Problem-Based Learning (PBL) terbukti dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Pembelajaran Sains. PBL melatih mahasiswa dalam menerapkan konsep, prinsip, dan keterampilan untuk menyelesaikan masalah. Dengan metode ini, kemampuan

berpikir kritis (Nicholus et al., 2023) mahasiswa, seperti mengidentifikasi, menganalisis, memecahkan masalah, berpikir logis, mengambil keputusan, serta menarik kesimpulan dengan tepat, dapat berkembang secara optimal (Simbolon, 2022) (Riyanto et al., 2024). Metode berpikir tersebut berkembang terutama di bidang STEM dan Kesehatan (Trullàs et al., 2022). Kemampuan berpikir kritis tersebut termasuk ke dalam *higher order thinking*. Dengan adanya CBL dapat meningkatkan keaktifan (Vahlepi et al., 2021).

Integrasi Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dalam asesmen dimaknai sebagai upaya menjadikan unit kompetensi SKKNI sebagai rujukan utama dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi penilaian capaian kompetensi di pendidikan, pelatihan, maupun sertifikasi. SKKNI didefinisikan sebagai rumusan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, keterampilan/keahlian, dan sikap kerja yang relevan dengan tugas dan syarat jabatan serta menjadi alat ukur kemampuan kerja seseorang dalam uji kompetensi dan sertifikasi profesional (Falakh, 2022). SKKNI berfungsi sebagai dasar perancangan pelatihan kerja, penilaian keluaran pelatihan, dan penilaian tingkat keterampilan/keahlian terkini seseorang, sehingga secara konseptual sangat erat dengan perancangan asesmen berbasis kompetensi (Falakh, 2022; Sya'adah et al., 2025). Dalam konteks kebijakan, Permenaker No. 3/2016 dan No. 2/2016 menegaskan bahwa SKKNI menjadi rujukan dalam sistem standarisasi kompetensi nasional serta dalam penetapan dan peninjauan kembali standar, yang implikasinya adalah perlunya asesmen yang terukur dan dapat ditelusur terhadap unit kompetensi yang telah disahkan (Kepmenaker, 2020).

Namun, efektivitas PBL dalam mengembangkan kompetensi akan lebih optimal ketika dikaitkan dengan konteks industri yang nyata. Kolaborasi dengan praktisi industri memungkinkan penyajian masalah autentik, standar kerja profesional, serta ekspektasi kompetensi yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Dalam hal ini, integrasi standar kompetensi SKKNI okupansi *Associate Data Scientist* berfungsi sebagai kerangka acuan dalam merancang asesmen yang terukur. Dengan demikian, terdapat hubungan konseptual yang jelas: PBL sebagai strategi pedagogis, kolaborasi industri sebagai penyedia konteks autentik, dan pengukuran berbasis standar kompetensi sebagai mekanisme evaluasi capaian pembelajaran. Sintesis ini menegaskan bahwa pengembangan kemampuan analitis, pembentukan *insight*, dan komunikasi tidak hanya terjadi melalui aktivitas pemecahan masalah, tetapi juga divalidasi melalui asesmen yang selaras dengan kompetensi profesional.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan desain *one-group pretest-posttest* untuk mengevaluasi efektivitas implementasi pembelajaran kolaboratif berbasis kompetensi SKKNI okupansi *Associate Data Scientist*. Desain ini digunakan untuk membandingkan capaian kompetensi mahasiswa sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran berbasis Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan kolaborasi praktisi industri.

Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Statistika Program Sarjana Universitas Islam Indonesia yang mengambil mata kuliah *Trending Topics on Statistics* (TTS) pada Semester Genap Tahun Akademik 2025. Jumlah mahasiswa yang terlibat sebanyak 34 orang dan seluruhnya dijadikan sampel penelitian (total sampling).

Implementasi pembelajaran berlangsung selama satu semester (16 pertemuan termasuk ujian tengah dan akhir semester). Pada tahap awal, dosen dan praktisi industri melakukan perencanaan bersama, termasuk penyusunan studi kasus berbasis dataset Google BigQuery serta perancangan instrumen evaluasi yang mengacu pada sembilan unit kompetensi SKKNI Associate Data Scientist. Tahap pelaksanaan dilakukan melalui siklus PBL yang meliputi: (1) orientasi dan identifikasi masalah statistik dari studi kasus industri; (2) pengumpulan dan validasi data; (3) pembersihan dan konstruksi data; (4) pembangunan dan evaluasi model; serta (5) penyusunan laporan dan presentasi hasil analisis. Seluruh tahapan dirancang selaras dengan indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan unit kompetensi SKKNI.

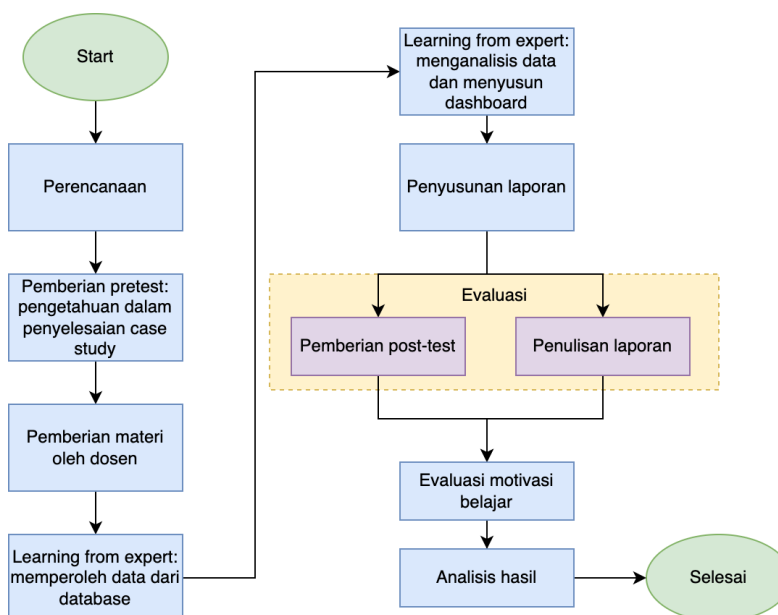
Instrumen penelitian terdiri atas *pre-test* dan *post-test* berbasis kompetensi, UTS dan UAS berbasis studi kasus, serta survei motivasi belajar dengan 15 butir pertanyaan menggunakan skala Likert lima tingkat. Uji reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan Cronbach's Alpha, sedangkan uji validitas menggunakan korelasi item-total.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan capaian pembelajaran mahasiswa dan uji t berpasangan untuk menguji perbedaan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* pada taraf signifikansi 5%. Selain itu, uji validitas dan reliabilitas digunakan untuk memastikan butir-butir kuesioner benar-benar mampu mengukur variabel yang diteliti.

Berikut merupakan diagram alir pengembangan konsep CBL dalam pembelajaran TTS.

Gambar 2

Diagram rencana pengembangan pembelajaran



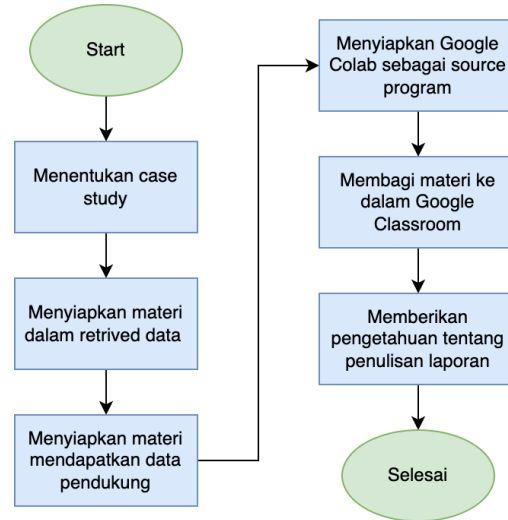
1. Proses dimulai dengan melakukan perencanaan dan berkomunikasi dengan praktisi.
2. Dosen dan praktisi mempersiapkan Lembar Kerja *Pretest* terkait dengan wawasan mengenai suatu *case study* dan tahapan dalam menyelesaikannya. Tahapan penyelesaian tersebut mengacu pada kompetensi pada SKKNI Okupansi *Associate Data Scientist* (Kepmenaker, 2020).

- a. J.62DMI00.004.1 Mengumpulkan Data
 - b. J.62DMI00.005.1 Menelaah Data
 - c. J.62DMI00.006.1 Memvalidasi Data
 - d. J.62DMI00.007.1 Menentukan Objek Data
 - e. J.62DMI00.008.1 Membersihkan Data
 - f. J.62DMI00.009.1 Mengkonstruksi Data
 - g. J.62DMI00.010.1 Menentukan Label data
 - h. J.62DMI00.013.1 Membangun Model
 - i. J.62DMI00.014.1 Mengevaluasi Hasil Pemodelan
3. Pemberian materi oleh dosen berupa pengetahuan dan *setting tools* yang akan digunakan selama proses pembelajaran:
 - a. Tools untuk analisis data meliputi Google Big Query, python dengan Google Colaboratory, dan Google Data Studio (atau Tableau);
 - b. Tools berbasis AI untuk penelitian:
 - i. Pencarian referensi: scite.ai dan connected papers
 - ii. Manajemen referensi: zotero
 - iii. Penulisan dan editing: grammarly, chatGPT
 4. Learning from expert fase 1: memperoleh data dari database
Expert 1 (Ibu Desy Puspitasari - tiket.com): memperoleh data dari public dataset Google Big Query dengan advanced query. Setelah itu memperoleh data dari sumber terpercaya lain, contoh untuk data kesehatan: UC Machine Learning, PhysioNet, MIMIC, dll.
 5. Learning from expert fase 2: menganalisis data dan menyusun dashboard
Expert 1 (Ibu Merlinda Wibowo – CV Elot): proses untuk menyusun model sesuai dengan karakteristik data.
 6. Melakukan evaluasi:
 - a. Post-test
 - b. Motivasi belajar mahasiswa dengan survey
 - c. Hasil pengukuran kompetensi dengan UTS dan UAS
 7. Menganalisis hasil pembelajaran dengan metode statistika:
 - a. Statistika deskriptif: untuk menampilkan ukuran yang menjadi karakteristik data
 - b. Uji-t berpasangan: untuk membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test*
 - c. Uji validitas dan reliabilitas untuk survei

Untuk mempersiapkan dan mengembangkan bahan ajar, dosen berkolaborasi dengan praktisi untuk mempersiapkan materi ajar CBL. Berikut merupakan proses persiapan materi ajar.

Gambar 3

Diagram rencana kolaborasi



1. Dosen dengan praktisi mendesain studi kasus yang akan diberikan kepada mahasiswa. Kasus tersebut memanfaatkan public dataset pada Google Big Query. Dataset yang tersedia pada marketplace: <https://console.cloud.google.com/marketplace/> akan diambil topik tentang kesehatan dan bisnis.
2. Dosen dengan praktisi berdiskusi untuk memberikan alternatif data pendukung untuk memperkaya informasi sesuai dengan studi kasus.
3. Dosen dan praktisi berkolaborasi untuk mempersiapkan source code python dalam Google Colab sebagai contoh langkah-langkah untuk menyelesaikan studi kasus dengan tahapan yang sudah ditetapkan (berdasarkan SKKNI).
4. Materi akan dibagikan ke dalam Google Classroom dengan sistem share dan memastikan setiap mahasiswa mendapatkan copy file untuk bekerja secara mandiri/kelompok.
5. Dosen memberikan materi tentang penulisan laporan dan pemanfaatan AI dalam membantu melakukan penulisan laporan.

Untuk Evaluasi, berikut merupakan rancangan evaluasi.

Tabel 1

Rancangan evaluasi dengan adopsi SKKNI okupansi associate data scientist

Kode CPL yang didukung	Kode CPMK	Rumusan CPMK dan Indikator	Pengalaman Pembelajaran	Asesmen/ penilaian	Bobot %
CPL 6	CPMK 1	<p>Mahasiswa mampu mendiagnosis masalah terkini menjadi masalah statistik</p> <p>Indikator:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah dan menyusunnya menjadi masalah statistik. 2. Mahasiswa mampu mendefinisikan variabel/fitur yang mendukung masalah. 3. Mahasiswa mampu mengumpulkan data dari basis data atau sumber reliable 4. Mahasiswa mampu memvalidasi data <p><i>Kompetensi SKKNI: Data Understanding (fungsi utama)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>J.62DMI00.004.1 Mengumpulkan Data</i> 2. <i>J.62DMI00.005.1 Menelaah Data</i> 3. <i>J.62DMI00.006.1 Memvalidasi Data</i> 4. <i>J.62DMI00.007.1 Menentukan Objek Data</i> 	<p>Mahasiswa diberikan kasus yang membutuhkan data untuk diambil dari basis data.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belajar dari seorang pakar: mengambil data menggunakan Google Big Query. 2. Belajar dari seorang pakar: mengambil data resmi di basis data BPS. 	Pre-test UTS	5 20
CPL 6	CPMK 2	<p>Mahasiswa mampu menyusun metodologi untuk menyelesaikan isu-isu terkini terkait masalah statistik.</p>	<p>Mahasiswa menyusun metode untuk memecahkan masalah:</p>	UTS	25

Kode CPL yang didukung	Kode CPMK	Rumusan CPMK dan Indikator	Pengalaman Pembelajaran	Asesmen/ penilaian	Bobot %
		<p>Indikator:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menentukan metode pembersihan data 2. Mahasiswa dapat mengkonstruksi data 3. Mahasiswa dapat menentukan model yang tepat untuk isu/permasalahan. 4. Mahasiswa dapat membuat diagram alir analisis. <p><i>Kompetensi SKKNI: Data preparation</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>J.62DMI00.008.1 Membersihkan Data</i> 2. <i>J.62DMI00.009.1 Mengkonstruksi Data</i> 3. <i>J.62DMI00.010.1 Menentukan Label data</i> 	Belajar dari pakar: menyusun metode/model untuk memecahkan masalah.		
CPL 6	CPMK 3	<p>Mahasiswa mampu menganalisis data menggunakan model yang sesuai</p> <p>Indikator: Mahasiswa membangun model yang sesuai untuk menganalisis data</p> <p><i>Kompetensi SKKNI: Data modelling</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>J.62DMI00.013.1 Membangun Model</i> 2. <i>J.62DMI00.014.1 Mengevaluasi Hasil Pemodelan</i> 	<p>Mahasiswa menyusun metode untuk memecahkan masalah: Belajar dari pakar: membuat dasbor untuk memberikan wawasan bisnis yang dapat ditindaklanjuti berdasarkan data.</p>	Post-test UAS	10 30

Kode CPL yang didukung	Kode CPMK	Rumusan CPMK dan Indikator	Pengalaman Pembelajaran	Asesmen/ penilaian	Bobot %
CPL 8	CPMK 4	<p>Mahasiswa mampu mengomunikasikan hasil analisis data.</p> <p>Indikator: Mahasiswa mampu menyusun laporan untuk mengomunikasikan hasil analisis data.</p>	<p>Students present/convey the result of data analysis validly</p>	UAS	10

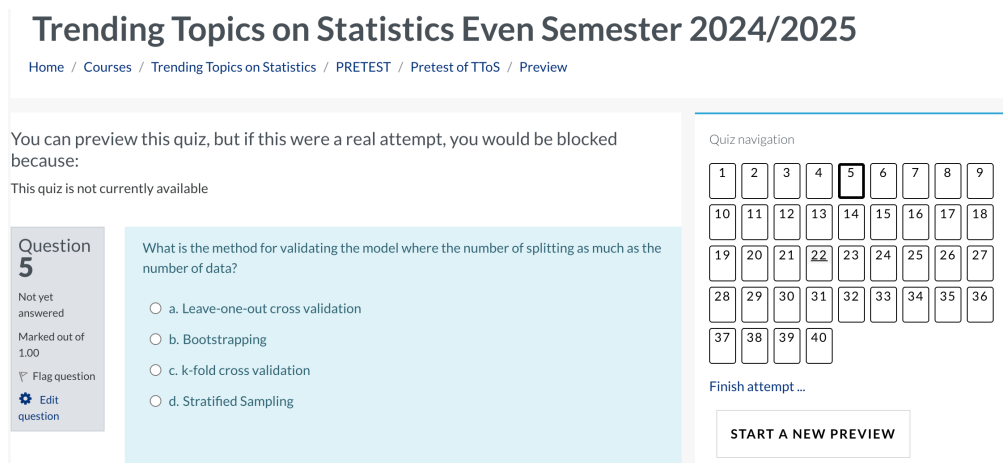
Hasil

Kegiatan perkuliahan difokuskan pada penerapan kompetensi *Associate Data Scientist* berbasis SKKNI, dengan berbagai topik mulai dari proses *data retrieval* menggunakan Google BigQuery, validasi dan pembersihan data, hingga pembangunan model dan analisis business intelligence. Hampir seluruh sesi berjalan sesuai dengan RPS yang dirancang, meskipun terdapat beberapa perbedaan jadwal pada studi kasus NLP dan presentasi akhir yang membutuhkan waktu cukup lama untuk menyampaikan tentang teori *neural network* pada proses *embedding* teks.

Dalam aspek media dan asesmen, pembelajaran memanfaatkan dua LMS (*Learning Management System*) Google Classroom (GC) dan Virtual Lab FMIPA (berbasis Moodle). GC digunakan untuk distribusi materi, penugasan dan ujian yang terintegrasi dengan Google Office, dan distribusi kode program dalam format iPython notebook (ipynb) yang dapat dibuka dengan Google Colaboratory. Sementara untuk penugasan berupa kuis menggunakan Virtual Lab karena memiliki fitur bank soal, randomisasi, dan tipe soal yang lebih bervariasi.

Gambar 4

Contoh tampilan muka kuis dengan virtual lab



Tampilan profesional milik Virtual Lab seperti pada Gambar 3., memudahkan mahasiswa untuk melakukan pelacakan pada soal-soal yang sudah dan belum dikerjakan. Fitur “flag question” dapat digunakan untuk menandai pertanyaan, misalnya penanda soal sulit yang akan dikerjakan nanti di akhir.

Instrumen evaluasi mencakup *pre-test*, *post-test*, kuis, UTS, dan UAS. Analisis uji t-test berpasangan pada hasil pretest dan post test ditampilkan dalam table berikut.

Tabel 2

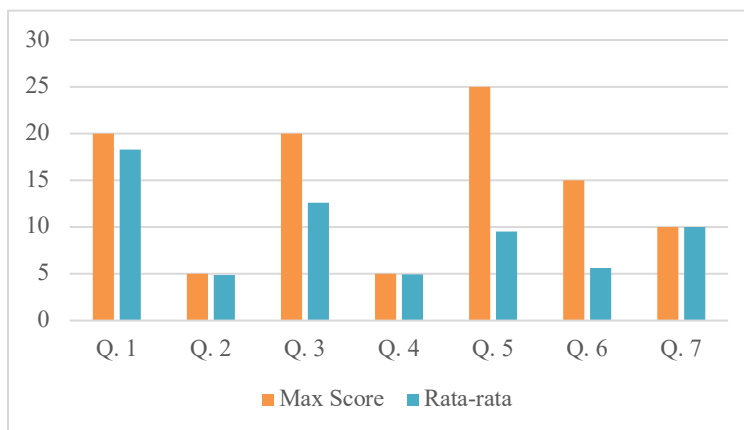
Hasil uji t berpasangan

Ukuran pertama	Ukuran kedua	t	df	p
Post-test	Pre-test	4.245	33	<.001

Hipotesis nol yaitu rata-rata nilai post-test kurang dari atau sama dengan daripada nilai pre-test dan hipotesis alternatif rata-rata nilai post-test lebih dari nilai pre-test. Berdasarkan hasil Tabel 2., dengan nilai p-value uji t kurang dari nilai 5% (nilai alpha yang diambil), maka tolak hipotesis nol. Artinya, rata-rata nilai post-test lebih tinggi daripada nilai pre-test.

Namun, capaian UTS relatif rendah (hanya 42,5% mahasiswa memenuhi standar), terutama pada aspek menentukan objek data dan penggunaan fungsi SQL yang lebih kompleks.

Gambar 5
Hasil UTS



Berdasarkan Gambar 14., nilai gap tertinggi antara skor maksimal dan rata-rata adalah pada pertanyaan lima (Q.5) dan pertanyaan enam (Q.6), berturut-turut sebesar 15.51 dan 9.38. Pertanyaan tersebut terkait kompetensi tentang “Menentukan Obyek Data”

Pada penilaian sumatif, UAS menunjukkan hasil memuaskan dengan ketercapaian 100% mahasiswa pada indikator membangun model, mengevaluasi hasil, dan mengomunikasikan dalam laporan. Meski demikian, CPMK 1 (diagnosis masalah statistik) dan CPMK 3 (analisis data menggunakan model yang sesuai) belum sepenuhnya tercapai, disebabkan keterbatasan mahasiswa dalam mendeskripsikan data serta terlewatnya proses validasi model. Sebaliknya, CPMK 4 (komunikasi hasil analisis) mencapai 100% capaian, menunjukkan keberhasilan dalam aspek pelaporan dan presentasi.

Refleksi pembelajaran mengungkap bahwa asesmen berbasis studi kasus berhasil mendorong mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), seperti analisis kritis, perancangan model, hingga interpretasi hasil. Adapun motivasi belajar siswa diukur dengan survei yang terdiri dari 15 pertanyaan untuk mengukur aspek 1 merupakan motivasi intrinsik dan ekstrinsik mahasiswa, sementara aspek 2 adalah motivasi dari proses pembelajaran di kelas. Berikut merupakan uji reliabilitas dan validitas hasil survei.

Tabel 3

Uji reliabilitas setiap aspek survei motivasi belajar

Aspek	Coefficient α	Standar Error
Aspek 1	0.831	0.064
Aspek 2	0.905	0.023

Terdapat berbagai sumber mengenai nilai alfa yang dapat diterima, berkisar antara 0.70 hingga 0.95. Berdasarkan Tabel 3., nilai Cronbach’s alpha untuk aspek 1 dan 2 lebih dari 0.7, sehingga instrument survei reliabel.

Tabel 4

Uji validitas untuk aspek 1

Item	Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI
Q1	0.567	0.246	0.776
Q2	0.593	0.282	0.791
Q3	0.458	0.102	0.710
Q4	0.757	0.536	0.881
Q5	0.752	0.526	0.878
Q6	0.523	0.186	0.750

Berdasarkan Tabel 4., terdapat nilai korelasi pada Q3 kurang dari 0.5, sehingga item tersebut dapat dihapus. Sementara item lainnya lebih dari 0.5, dapat dinyatakan valid.

Tabel 5

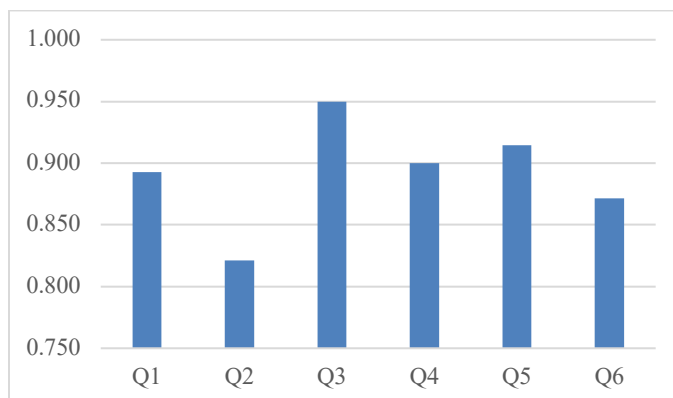
Uji validitas untuk aspek 2

Item	Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI
Q7	0.708	0.455	0.855
Q8	0.734	0.497	0.869
Q9	0.650	0.366	0.824
Q10	0.629	0.334	0.812
Q11	0.600	0.292	0.795
Q12	0.659	0.380	0.829
Q13	0.768	0.553	0.887
Q14	0.694	0.433	0.847
Q15	0.737	0.502	0.871

Pada aspek 2., berdasarkan Tabel 5., semua item memiliki nilai korelasi lebih dari 0.5, sehingga semua item pertanyaan dinyatakan valid.

Gambar 6

Hasil proporsi untuk motivasi aspek 1



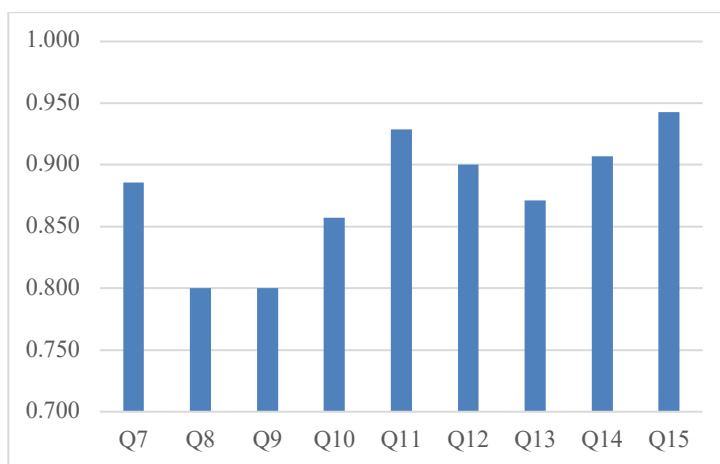
Oleh karena nilai survei merupakan skala ordinal dari 1 hingga 5 untuk menyatakan setuju dari suatu pertanyaan, maka nilai tersebut perlu dikonversi menjadi bentuk numerik dengan cara

$$y' = \frac{y}{5}$$

Formula tersebut merupakan proporsi setiap jawaban terhadap jawaban maksimal. Gambar 6 merupakan rata-rata nilai jawaban untuk setiap pertanyaan. Berdasarkan nilai tersebut, rata-rata nilai proporsi terendah yaitu Q2 kepuasan tentang belajar. Hasil pada aspek 1, rata-rata motivasi intrinsik dan ekstrinsik mahasiswa lebih dari 0.8 menunjukkan hal yang baik.

Gambar 7

Hasil proporsi untuk motivasi aspek 2



Berdasarkan Gambar 7, persepsi mahasiswa terhadap motivasi yang diperoleh dari pembelajaran di kelas sudah baik (nilai proporsi yang tidak kurang dari 0.8).

Meskipun hasil UAS dan motivasi menunjukkan hal yang baik, pada pengerjaan penugasan ditemukan kecenderungan sebagian mahasiswa menggunakan AI tanpa memahami kode yang dihasilkan. Hal ini ditindaklanjuti dengan pemberian penjelasan tambahan, penggunaan *Safe Exam Browser*, serta deteksi konten AI melalui *Quillbot AI detector*.

Secara keseluruhan, hibah pengajaran ini memperkuat integrasi teori dan praktik industri, memberikan pengalaman otentik kepada mahasiswa, sekaligus memperkaya metode pengajaran melalui pemanfaatan teknologi digital. Temuan penting yang perlu ditindaklanjuti adalah penguatan materi tentang diagnosis masalah statistik, validasi model, serta pengawasan lebih ketat terhadap penggunaan AI. Ke depan, indikator kompetensi dari SKKNI *Associate Data Scientist* akan diadopsi secara lebih eksplisit dalam RPS, agar pembelajaran semakin selaras dengan kebutuhan industri dan meningkatkan pencapaian CPMK.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kolaboratif berbasis SKKNI dengan pendekatan PBM secara signifikan meningkatkan capaian kompetensi mahasiswa, sebagaimana ditunjukkan oleh perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test* yang signifikan. Efektivitas metode ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pertama, penggunaan studi kasus autentik dari industri memberikan konteks nyata yang meningkatkan relevansi pembelajaran. Ketika mahasiswa dihadapkan pada permasalahan riil, proses kognitif yang terlibat tidak hanya pada level pemahaman konsep, tetapi juga analisis, sintesis, dan evaluasi, yang termasuk dalam kategori *higher order thinking skills* (HOTS). Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu tentang PBM yang merekomendasikan metode ini untuk dapat digunakan pada berbagai level pendidikan (Zakaria et al., 2019).

Kedua, integrasi standar kompetensi SKKNI sebagai dasar penyusunan asesmen memberikan struktur pembelajaran yang lebih sistematis. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang berorientasi pada penyampaian materi, model ini menempatkan kompetensi sebagai indikator utama capaian pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat, dkk (2023) dan Samsuri, dkk (2023) bahwa perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan SKKNI mampu menurunkan tingkat ketidakkululusan siswa dan meningkatkan nilai (Hidayat et al., 2025; Samsuri et al., 2023).

Penggunaan SKKNI dalam penelitian ini menghasilkan proses pembelajaran yang lebih terurut, sehingga dapat memberikan kontribusi pada penyusunan RPS (indikator) dan instrument pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut, integrasi SKKNI dalam kurikulum bertujuan agar profil lulusan sesuai dengan kebutuhan industri. Identifikasi dan pemetaan kompetensi SKKNI menjadi dasar pengembangan kurikulum, seperti yang dilakukan pada program studi Teknik Lingkungan dan Teknik Bangunan, sehingga lulusan memiliki kompetensi yang relevan dengan dunia kerja (Subiyantari et al., 2024). Penyesuaian kurikulum dengan SKKNI juga mendorong penambahan atau penguatan mata kuliah tertentu agar gap kompetensi dapat diminimalkan.

Namun demikian, efektivitas tersebut tidak terlepas dari sejumlah tantangan. Hasil UTS menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan pada tahap diagnosis masalah statistik dan penggunaan fungsi SQL lanjutan. Hal ini mengindikasikan bahwa transisi dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran berbasis masalah memerlukan adaptasi kognitif dan teknis. Selain itu, ditemukan kecenderungan penggunaan AI secara instan tanpa pemahaman mendalam terhadap kode yang dihasilkan. Fenomena ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran memerlukan pengawasan dan literasi digital yang memadai agar tidak menurunkan kualitas proses berpikir analitis mahasiswa.

Penggunaan dua LMS dalam penelitian ini juga menjadi pokok utama. Sistem virtual-lab berbasis Moodle memiliki bermacam pilihan tipe soal, yaitu pilihan ganda, benar/salah, jawaban singkat, esai, menjodohkan, numerik, dan multiple true/false, mempermudah untuk menyusun laporan belajar dan mempercepat proses dosen ketika mengoreksi. Selain itu, dosen dapat melakukan pengacakan nomor, sehingga setiap mahasiswa mempunyai kombinasi yang berbeda.

Penggunaan GC dengan integrasi ipython notebook memungkinkan dalam melakukan berbagi kode program. Dosen dapat memberikan *template* notebook sehingga setiap mahasiswa mendapatkan salinan. Mahasiswa dapat menulis kode program dan memberikan interpretasi terhadap hasil menjalankan program. Hal tersebut memudahkan dan mengefektifkan dalam penulisan pelaporan.

Penggunaan *template* penugasan dan ujian sesuai dengan SKKNI memberikan motivasi belajar yang baik untuk mahasiswa. Dalam penelitian lain, pengembangan perangkat pembelajaran seperti e-jobsheet, job sheet praktik, dan bahan ajar berbasis SKKNI terbukti meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Model pembelajaran *discovery learning* dan *product-based learning* berbasis SKKNI dinilai valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan dan kesiapan kerja siswa (Sya'adah et al., 2025). Penggunaan media ini juga membantu siswa memahami prosedur kerja secara mandiri dan tidak hanya bergantung pada instruksi guru (Muliawan et al., 2021).

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kolaboratif berbasis kompetensi SKKNI okupansi *Associate Data Scientist* melalui pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) efektif dalam meningkatkan capaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah *Trending Topics on Statistics*. Peningkatan signifikan antara nilai pre-test dan post-test mengindikasikan bahwa integrasi studi kasus industri dan asesmen berbasis standar kompetensi mampu mendorong pengembangan kemampuan analitis, pemodelan data, dan komunikasi hasil secara lebih terstruktur.

Kombinasi penggunaan dua *Learning Management System* (LMS), yaitu Google Classroom dan Moodle, terbukti saling melengkapi dalam mendukung distribusi materi, pengelolaan penugasan, serta pelaksanaan evaluasi dengan fitur yang lebih variatif dan terkontrol. Selain itu, adopsi SKKNI sebagai kerangka acuan pembelajaran memberikan panduan yang jelas dalam penyusunan indikator capaian dan instrumen asesmen sehingga pembelajaran lebih terarah pada kompetensi profesional yang relevan dengan kebutuhan industri.

Kehadiran praktisi dalam proses pembelajaran dan asesmen juga berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar mahasiswa melalui penyajian studi kasus autentik dan ekspektasi kerja nyata. Meskipun demikian, masih ditemukan tantangan dalam aspek diagnosis masalah statistik dan validasi model, yang menunjukkan perlunya penguatan fondasi metodologis dan literasi teknologi, khususnya dalam pemanfaatan AI secara bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, model pembelajaran ini memiliki potensi untuk diimplementasikan secara berkelanjutan dan direplikasi pada mata kuliah lain yang berbasis kompetensi, dengan pengembangan lebih lanjut pada desain evaluasi dan penguatan kontrol terhadap penggunaan teknologi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Pengembangan Akademik (DPA) Universitas Islam Indonesia (UII) untuk pembiayaan proses pengembangan pembelajaran dengan kolaborasi praktisi.

Referensi

- Aulia, H. R., Laeli, A. F., & Ulwiyah, S. (2023). Problem-based learning as a method to improve senior high school students' reading comprehension in English. *ELTR Journal*, 7(2), 77–85. <https://doi.org/10.37147/eltr.v7i2.171>
- Bo, L., Ding, X., & Wang, S. (2022). A comparative analysis of traditional teaching and PBL model. In *Proceedings of the 8th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2022)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220504.306>
- Falakh, F. (2022). Identifikasi standar kompetensi kerja nasional Indonesia (SKKNI) pada pengembangan kurikulum program studi teknik lingkungan. *Journal on Education*, 4(4), 1796–1802. <https://doi.org/10.31004/joe.v4i4.2635>
- Guneri Sahin, Y., & Celikkan, U. (2020). Information technology asymmetry and gaps between higher education institutions and industry. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 339–365. <https://doi.org/10.28945/4553>
- Hidayat, K., Ulya, M., Mu'tamar, M. F. F., Mojiono, M., Maflahah, I., Firmansyah, R. A., & Asfan, D. F. (2025). Pengembangan model pembelajaran berbasis SKKNI bidang keamanan pangan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa teknologi industri pertanian. *Natural Science Education Research*, 8(3), 252–257. <https://doi.org/10.21107/nser.v8i3.4650>
- Karki, D. R. (2021). Teaching methods: Irrelevancy of teacher-centric techniques in classroom. *KMC Research Journal*, 5(5), 19–28. <https://doi.org/10.3126/kmcrrj.v5i5.53302>
- Kementerian Ketenagakerjaan. (2020). *KEPMENAKER No. 299 Tahun 2020 tentang SKKNI bidang artificial intelligence*.
- Muliawan, T., Salempa, P., & Sugiarti, S. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran model discovery learning berbasis standar kompetensi kerja nasional Indonesia (SKKNI). *Chemistry Education Review (CER)*, 4(2), 153. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.20148>
- Nicholus, G., Muwonge, C. M., & Joseph, N. (2023). The role of problem-based learning approach in teaching and learning physics: A systematic literature review. *F1000Research*, 12, 951. <https://doi.org/10.12688/f1000research.136339.2>
- Putri Sari, C., & Azizah, M. (2023). Optimalisasi metode bermain, cerita, menyanyi (BCM) untuk meningkatkan hasil belajar asmaul husna pada mata pelajaran akidah akhlak kelas I di MI Umar Zahid Semelo. *Abnauna: Jurnal Ilmu Pendidikan Anak*, 2(1), 21–32. <https://doi.org/10.52431/jurnalilmupendidikananak.v2i1.2189>
- Riyanto, M., Asbari, M., & Latif, D. (2024). Efektivitas problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.4444/jisma.v3i1.744>

- Samsuri, D., Abdillah, F., & Setiawan, T. (2023). Meningkatkan hasil belajar dan kompetensi sistem kepala silinder 4 langkah sepeda motor berstandar SKKNI dengan menggunakan model pembelajaran generative learning berbasis animasi dan alat peraga. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 5(2), 152–159. <https://doi.org/10.31331/joveat.v5i2.2993>
- Simbolon, D. H. (2022). Pengaruh model case-based learning (CBL) terhadap hasil belajar mahasiswa. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(3).
- Subiyantari, A. R., Gazali, A., Handoyo, S. S., & Arifah, S. (2024). Relevance of building engineering education curriculum towards SKKNI building and construction management competencies. *Jurnal PenSil*, 13(3), 299–313. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v13i3.48949>
- Sya'adah, S. A., Cakrawati, D., & Rahayu, D. L. (2025). Pengembangan e-jobsheet berbasis SKKNI pada praktikum pembuatan susu kedelai di SMKN 4 Garut. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 18(1), 18–28. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v18i1.78394>
- Trullàs, J. C., Blay, C., Sarri, E., & Pujol, R. (2022). Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: A scoping review. *BMC Medical Education*, 22(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8>
- Vahlepi, S., Helty, H., & Tersta, F. W. (2021). Implementasi model pembelajaran berbasis case method dan project-based learning dalam rangka mengakomodir higher order thinking skills mahasiswa dalam mata kuliah psikologi pendidikan bahasa Arab di masa pandemi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 10153–10159. <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i3.2593>
- Zakaria, M. I., Maat, S. M., & Khalid, F. (2019). A systematic review of problem-based learning in education. *Creative Education*, 10(12), 2671–2688. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.1012194>

Lampiran/Appendices

Tabel 7

Rangkuman Ketercapaian CPMK

Indikator Kinerja	Baseline	Target	Realisasi
CPMK 1: Mahasiswa mampu mendiagnosis masalah terkini menjadi masalah statistik	0 %	85 %	81.25%
CPMK 2: Mahasiswa mampu menyusun metodologi untuk menyelesaikan isu-isu terkini terkait masalah statistik.	0 %	85 %	96.25%
CPMK 3: Mahasiswa mampu menganalisis data menggunakan model yang sesuai	0%	85 %	80.83%
CPMK 4: Mahasiswa mampu mengomunikasikan hasil analisis data.	0%	85 %	100.00%
Tingkat kepuasan mahasiswa	0 %	80 %	Dari NKMD: $\frac{3.971}{4} = 99\%$
Hasil refleksi diri pembelajaran mahasiswa	0 %	80 %	88%

Tabel 8

Daftar Pertanyaan Survey Motivasi Belajar

Aspek	Nomor	Pertanyaan
1	1.	Saya merasa tertarik untuk belajar materi kuliah karena saya ingin menguasai pengetahuan itu.
1	2.	Belajar membuat saya merasa puas dan senang.
1	3.	Saya merasa bangga saat berhasil memahami materi pelajaran yang sulit.
1	4.	Saya belajar dengan giat karena saya ingin mendapatkan nilai yang tinggi.
1	5.	Saya berusaha belajar dengan baik karena ingin membuat orang tua saya bangga.
1	6.	Saya termotivasi untuk belajar dengan lebih keras jika ada praktisi yang mengajarkan sesuai bidangnya.
2	7.	Saya merasa materi kuliah yang diberikan relevan dengan tujuan akademik saya.
2	8.	Pembelajaran yang dilakukan di kelas membuat saya merasa lebih tertantang untuk belajar.
2	9.	Saya merasa bahwa materi yang diberikan sulit untuk dipahami tanpa adanya dukungan tambahan.
2	10.	Saya merasa didukung oleh teman-teman dalam belajar.
2	11.	Keluarga saya memberikan dukungan yang besar dalam perjalanan akademik saya.
2	12.	Dosen saya memberikan bantuan dan bimbingan yang memadai untuk memahami materi kuliah.

Aspek	Nomor	Pertanyaan
2	13.	Saya belajar dengan tekun karena saya memiliki tujuan yang jelas untuk karir saya di masa depan.
2	14.	Saya merasa bahwa studi saya di kampus akan membuka banyak peluang karir di masa depan.
2	15.	Saya merasa bahwa pendidikan saya adalah investasi penting untuk mencapai tujuan hidup saya.