



IMPLEMENTASI MATEMATIKA TERAPAN PADA KEMAMPUAN PENYUSUNAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) BANGUNAN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: POLITEKNIK NEGERI JAKARTA)

Jonathan Saputra¹, Ega Edistria², Tri Wulan Sari²

Corresponding author : Jonathan Saputra

¹Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Jawa Barat, Indonesia, 16425, jonathan.saputra@sipil.pnj.ac.id

²Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Jawa Barat, Indonesia, 16425, ega.edistria@sipil.pnj.ac.id

³Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Jawa Barat, Indonesia, 16425, tri.wulansari@sipil.pnj.ac.id

Received : 23 Juli 2023, Revised : 10 Oktober 2023, Accepted : 10 Oktober 2023

Abstract

In supporting the dynamic and growing construction development, Civil Engineering students and graduates must have various skills in building construction. One of the important competencies is the ability to prepare a Budget Plan (RAB), which is very related to the ability to implement mathematical concepts. The purpose of this study was to determine the depth of implementation of mathematical concepts and ability in the process of preparing RAB for building construction. The mathematical concepts studied are algebra, geometry, calculus, statistics, and trigonometry. The mathematical abilities studied are the abilities of reasoning, interpretation, analysis, and evaluation of the information held to solve problems. The respondents were final-year students and alumni of Civil Engineering of Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) who had received courses related to the preparation of RAB for construction buildings and applied them during internships and work. Research data were analyzed by implementing the Importance-Performance Analysis (IPA) method. The results of the analysis show that algebraic concepts (mean: 4.196 and 3.868), geometric concepts (mean: 4.170 and 3.414), reasoning abilities (mean: 4.053 and 3.461), and interpretive abilities (mean: 3.972 and 3.548) belong to the important categories and must be mastered. No mathematical concepts and abilities fall into the unimportant or unmastered category based on the respondents' perceptions. Thus, the researchers concluded that mathematical concepts and skills had been well implemented but needed to be improved to increase the ability to prepare RAB for construction buildings.

Keywords: Budget Plans, mathematics implementation, building constructions, Importance-Performance Analysis

Abstrak

Dalam mendukung pembangunan yang dinamis dan berkembang, mahasiswa dan lulusan Teknik Sipil perlu memiliki beragam kompetensi di bidang bangunan konstruksi. Salah satu kompetensi yang dibutuhkan adalah kemampuan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang berkaitan erat dengan kemampuan untuk mengimplementasikan konsep matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat implementasi konsep dan kemampuan matematika pada proses penyusunan RAB bangunan konstruksi. Konsep matematika yang diteliti adalah aljabar, geometri, kalkulus, statistika, dan trigonometri. Kemampuan matematika yang diteliti adalah kemampuan penalaran, interpretasi, analisis, dan evaluasi terhadap informasi yang dimiliki untuk memecahkan masalah. Responden penelitian adalah mahasiswa tingkat akhir dan alumni Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) yang sudah mendapatkan mata kuliah yang berkaitan dengan penyusunan RAB bangunan konstruksi dan diterapkan pada saat magang maupun bekerja. Data penelitian dianalisis dengan mengimplementasikan metode *Importance-Performance Analysis* (IPA). Hasil analisis menunjukkan bahwa konsep aljabar (mean: 4,196 dan 3,868), konsep geometri (mean: 4,170 dan 3,414), kemampuan penalaran (mean: 4,053 dan 3,461), dan kemampuan interpretasi (mean: 3,972 dan 3,548) tergolong pada kategori penting dan harus dikuasai. Tidak ada konsep dan kemampuan matematika yang masuk ke kategori tidak penting maupun tidak dikuasai berdasarkan persepsi responden. Dengan demikian, peneliti menyimpulkan bahwa konsep dan kemampuan matematika sudah terimplementasi dengan baik namun perlu untuk ditingkatkan agar kemampuan penyusunan RAB bangunan konstruksi juga semakin meningkat.

1. Pendahuluan

Pembangunan di Indonesia berjalan dengan dinamis dan berkembang, salah satu contohnya adalah pembangunan ibukota Nusantara yang ditargetkan untuk rampung pada semester pertama tahun 2024 [1]. Pembangunan yang baik memerlukan sumber daya manusia di bidang konstruksi yang handal dan mampu beradaptasi dengan perkembangan jaman [2]. Pembangunan di bidang konstruksi juga membutuhkan kompetensi di pelaksanaan dan manajemen konstruksi [3]. Salah satu kompetensi yang diperlukan adalah kemampuan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) [4], [5].

Pembelajaran di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) menuntut mahasiswa untuk terampil dalam menyusun RAB melalui penyelenggaraan berbagai mata kuliah, yaitu Matematika Terapan, Perhitungan Kuantitas, Estimasi Biaya, Ekonomi Teknik, dan Manajemen Konstruksi [6]. Seluruh mata kuliah tersebut menggunakan konsep dan kemampuan matematika terapan, baik secara langsung maupun secara tidak langsung (terintegrasi) [4]. Pemahaman akan konsep matematika pada bidang konstruksi mampu membuat proses perhitungan anggaran biaya dan estimasi waktu penyelesaian konstruksi bangunan gedung menjadi lebih sesuai dengan harapan [7]. Kemampuan matematika yang mumpuni juga berguna untuk memilah-milih metode dan aspek yang perlu digunakan agar RAB bangunan konstruksi menjadi lebih tepat guna [8].

Selain pengimplementasian konsep dan kemampuan matematika terapan pada pengemasan mata kuliah, implementasi juga dapat ditemukan pada saat mahasiswa melakukan skripsi dan/atau magang/praktek kerja. Matematika terimplementasikan dalam optimasi kegiatan guna mendapatkan waktu siklus pekerjaan yang paling efisien [9]. Konsep aljabar dan geometri juga dimanfaatkan dengan integrasi pada teknologi di bidang konstruksi sipil untuk peningkatan mutu, biaya, dan waktu pelaksanaan [10]. Contoh-contoh tersebut menunjukkan

bagaimana matematika dapat terimplementasikan dengan sangat baik di bidang teknik sipil.

Konsep matematika yang diteliti adalah konsep aljabar, geometri, kalkulus, statistika, dan geometri [11], [12]. Kemampuan matematika yang dibahas adalah kemampuan penalaran, interpretasi, analisis, dan evaluasi secara matematika [13], [14]. Berkaitan erat dengan konsep/ilmu matematika terapan yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran, baik secara manual maupun dengan penggunaan *software* tertentu [4].

Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa dan alumni terhadap implementasi matematika terapan dan mengevaluasi pengimplementasian tersebut dalam rangka meningkatkan kemampuan penyusunan rencana anggaran biaya (RAB) bangunan konstruksi. Bangunan konstruksi didefinisikan sebagai bangunan gedung dan jalan, sesuai dengan ciri khas dari lulusan Jurusan Teknik Sipil PNJ. Hasil dari penelitian ini akan digunakan sebagai bahan evaluasi perbaikan terhadap proses pembelajaran di mata kuliah yang melibatkan matematika pada pelaksanaan pembelajaran.

2. Metode

Dua jenis instrumen pengumpulan data digunakan pada penelitian ini, yakni kuesioner ilmiah dan lembar wawancara. Kuesioner ilmiah dibuat oleh peneliti untuk memperoleh data deskriptif dengan menggunakan opsi pilihan dengan skala likert [15]. Lembar wawancara juga diolah oleh peneliti dengan sistem wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur dengan media *video conference*. Dosen PNJ yang menguasai penyusunan RAB bangunan konstruksi dan mengampu mata kuliah yang berkaitan dengan implementasi konsep matematika dilibatkan dalam penelitian ini untuk memvalidasi kedua instrumen secara internal untuk kemudian layak digunakan di dalam penelitian [15].

Responden penelitian ini ditetapkan sebagai mahasiswa tingkat akhir dan alumni

prodi D4 di Jurusan Teknik Sipil PNJ yang lulus dalam dua tahun terakhir. Pemilihan ini dilakukan dengan mempertimbangkan keterbaruan dari implementasi konsep matematika terapan dengan aturan dalam penyusunan RAB. Terdapat 257 responden yang terbagi menjadi 90 mahasiswa tingkat akhir, 85 alumni yang sudah setahun lulus, dan 82 alumni yang sudah dua tahun lulus. Dari data tersebut, jumlah sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut [16]

$$n = \frac{N}{1 + (N \times \alpha^2)} \quad (1)$$

dengan n adalah jumlah sampel, N adalah jumlah populasi, dan α adalah tingkat toleransi error. Dengan perhitungan berdasarkan rumus Slovin pada persamaan (1), diperoleh 157 responden yang terbagi menjadi 55 mahasiswa tingkat akhir, 52 alumni yang sudah setahun lulus, dan 50 alumni yang sudah dua tahun lulus.

Setelah instrumen dibuat dan penyebaran data selesai dilakukan, peneliti melakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Item-item pernyataan tergolong valid apabila skor tesnya (p -value) lebih besar dari taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) [17]. Sedangkan, instrumen tergolong memiliki tingkat reliabilitas tinggi jika berada di atas 0,7 [15]. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan *software* SPSS. Hasil pengujian dimuat pada tabel di lampiran yang menunjukkan bahwa semua item pertanyaan valid dan reliabilitas instrumen masuk ke kategori tinggi.

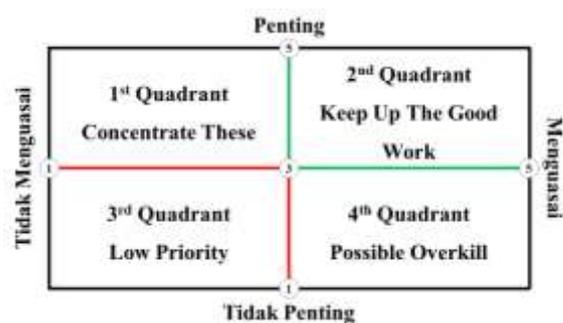
Tabel 1. Interpretasi Nilai Mean Deskriptif

Selang Mean	Importance	Performance
4 – 5	Sangat Penting	Sangat Dikuasai
3 – 4	Penting	Dikuasai
2 – 3	Kurang Penting	Kurang Dikuasai
1 – 2	Tidak Penting	Tidak Dikuasai

Metode analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau memvisualisasikan temuan-temuan yang terjadi dari variabel-variabel yang diteliti. Untuk mengetahui perilaku masing-masing variabel digunakan rumus *mean* dari total jawaban responden [17]. Nilai *mean* diperoleh

dengan menjumlahkan seluruh data pada setiap variabel dan dibagi dengan jumlah responden. Interpretasi rata-rata data didasarkan pada tabel skala seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Metode *Importance-Performance Analysis* (IPA) merupakan metode yang pada awalnya digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelayanan [18]. Seiring dengan perkembangan dunia penelitian, Metode IPA dapat digunakan untuk mengukur seberapa besar kepuasan responden terhadap suatu hal yang diteliti dan membantu peneliti untuk memahami dan mengevaluasi hal-hal yang dimiliki dan dapat ditingkatkan berdasarkan hasil penelitian [19]. Setiap hal yang diteliti akan dipetakan ke dalam salah satu dari empat kuadran untuk melihat, secara umum, hasil yang diperoleh. Klasifikasi kuadran metode IPA dapat dilihat pada Gambar 1 [18].



Gambar 1. Klasifikasi Kuadran Metode IPA

Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan terkait letak masing-masing variabel di keempat kuadran seperti yang dijelaskan pada Gambar 1. Strategi tersebut adalah [18]:

- Kuadran I (*Concentrate These*) adalah area yang menjelaskan faktor-faktor yang dianggap penting oleh responden, tetapi faktor-faktor tersebut tidak sesuai dengan target yang ingin dikuasai. Dengan kata lain tingkat penguasaan responden tergolong rendah. Perlakuan yang direkomendasikan untuk komponen pada kuadran ini adalah memberikan tindakan untuk meningkatkan kualitas.
- Kuadran Kedua (*Keep Up the Good Work*) merupakan area yang menjelaskan faktor-faktor yang dianggap penting oleh responden dan faktor-faktor tersebut memenuhi target yang ingin dikuasai. Dengan kata lain, tingkat penguasaan

responden tergolong tinggi. Perlakuan yang direkomendasikan untuk komponen pada kuadran ini adalah dengan memberikan tindakan untuk menjaga kualitas dan keunggulan.

- Kuadran III (*Low Priority*) adalah area yang menjelaskan faktor-faktor yang dianggap kurang penting dan tidak memenuhi target yang ingin dikuasai. Perlakuan yang dianjurkan untuk komponen di kuadran ini adalah dengan menghilangkan komponen dan mengalokasikan waktu dan usaha untuk komponen baru dan/atau memperbaiki komponen lain di kuadran lain.
- Kuadran keempat (*Possible Overkill*) merupakan area yang menjelaskan faktor-faktor yang dianggap kurang penting tetapi mampu dikuasai responden. Perlakuan yang direkomendasikan untuk komponen di kuadran ini adalah memberikan tindakan yang memerlukan pertimbangan khusus mengingat kepentingan (*urgency*) dari komponen pada kuadran ini rendah.

3. Pembahasan

3.1 Hasil Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif pada penelitian ini terbagi menjadi hasil *mean* untuk kedua indikator yang digunakan pada analisis dengan metode IPA, yaitu indikator kepentingan (*importance*) dan penguasaan (*performance*). Pengukuran pertama dilakukan terhadap persepsi responden akan implementasi matematika terapan pada kemampuan penyusunan RAB bangunan konstruksi dengan ditinjau dari konsep matematika. Konsep matematika yang diteliti dalam penelitian ini adalah konsep aljabar, geometri, kalkulus, statistika, dan trigonometri. Hasil jawaban responden disajikan dalam perhitungan rata-rata data pada Tabel 2.

Terlihat pada Tabel 2 bahwa persepsi responden terhadap konsep aljabar, geometri, dan trigonometri adalah penting, sedangkan persepsi responden terhadap dua konsep lainnya berada di kategori kurang penting. Dua dari tiga konsep dikuasai oleh responden, sedangkan konsep kalkulus dan statistika kurang dikuasai oleh responden.

Tabel 2. Nilai Mean untuk Implementasi Konsep Matematika

Deskripsi	Konsep Matematika	Nilai Mean	Interpretasi
Nilai mean untuk indikator <i>importance</i>	Aljabar (AL)	4,196	Sangat Penting
	Geometri (GE)	4,170	Sangat Penting
	Kalkulus (KA)	2,680	Kurang Penting
	Statistika (ST)	2,744	Kurang Penting
	Trigonometri (TR)	3,519	Penting
Nilai mean untuk indikator <i>performance</i>	Aljabar (AL)	3,868	Dikuasai
	Geometri (GE)	3,414	Dikuasai
	Kalkulus (KA)	2,564	Kurang Dikuasai
	Statistika (ST)	2,823	Kurang Dikuasai
	Trigonometri (TR)	2,876	Kurang Dikuasai

Tabel 3. Nilai Mean untuk Implementasi Kemampuan Matematika

Deskripsi	Kemampuan Matematika	Nilai Mean	Interpretasi
Nilai mean untuk indikator <i>importance</i>	Penalaran (P)	4,053	Sangat Penting
	Interpretasi (I)	3,972	Penting
	Analisis (A)	3,832	Penting
	Evaluasi (E)	3,788	Penting
Nilai mean untuk indikator <i>performance</i>	Penalaran (P)	3,461	Dikuasai
	Interpretasi (I)	3,548	Dikuasai
	Analisis (A)	2,703	Kurang Dikuasai
	Evaluasi (E)	2,856	Kurang Dikuasai

Pengukuran kedua dilakukan terhadap persepsi responden akan implementasi matematika terapan pada kemampuan penyusunan RAB bangunan konstruksi dengan ditinjau dari kemampuan bermatematika. Kemampuan matematika yang dievaluasi dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran, interpretasi, analisis, dan evaluasi. Hasil jawaban responden disajikan dalam perhitungan rata-rata data pada Tabel 3.

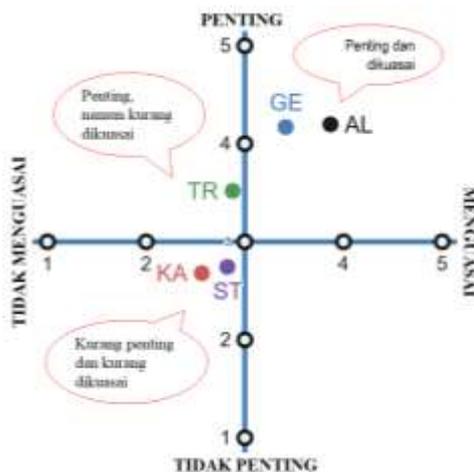
Pada Tabel 2, persepsi responden menunjukkan bahwa seluruh kemampuan matematika penting dalam penyusunan RAB bangunan konstruksi. Namun, kemampuan analisis dan evaluasi dalam matematika masih

belum dikuasai secara maksimal oleh responden.

3.2 Hasil Analisis dengan Metode IPA

Semua nilai *mean* pada pengukuran yang dimuat pada Tabel 2 dan 3 digunakan untuk menginterpretasi data secara menyeluruh dengan metode IPA. Nilai aspek *importance* akan mengisi nilai searah dengan sumbu-*y* pada diagram kartesius, sedangkan aspek *performance* mengikuti arah sesuai dengan sumbu-*x*.

Pemetaan pertama dilakukan terhadap persepsi responden akan implementasi matematika terapan pada kemampuan penyusunan RAB bangunan konstruksi dengan ditinjau dari konsep matematika. Seluruh nilai indikator *importance* dan *performance* ada pada Tabel 2. Pemetaan dengan metode IPA ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.

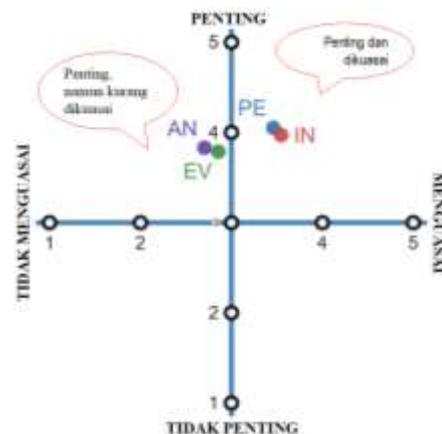


Gambar 2. Pemetaan Implementasi Konsep Matematika dengan Metode IPA

Berdasarkan pemetaan metode IPA yang diberikan pada Gambar 2, persepsi responden menunjukkan bahwa konsep aljabar (AL) dan geometri (GE) ada di Kuadran 2 (*Keep Up the Good Work*). Dengan kata lain, kedua konsep tersebut memiliki konsistensi yang bagus untuk indikator *importance* maupun *performance*. Konsep trigonometri (TR) berada di kuadran 1 (*Concentrate These*) yang menunjukkan bahwa konsep ini penting bagi responden, meskipun kurang dikuasai oleh responden dalam penyusunan RAB bangunan konstruksi. Selanjutnya, konsep kalkulus (KA) dan statistika (ST) ada di kuadran 3 (*low priority*) karena hasil pengukuran

menunjukkan persepsi yang rendah di kedua indikator pada metode IPA. Tidak ada persepsi responden yang menempatkan implementasi konsep matematika di kuadran 4 (*possibly overkill*).

Pemetaan kedua dilakukan terhadap persepsi responden akan implementasi matematika terapan pada kemampuan penyusunan RAB bangunan konstruksi dengan ditinjau dari kemampuan matematika. Seluruh nilai indikator *importance* dan *performance* ada pada Tabel 3. Pemetaan dengan metode IPA ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pemetaan Implementasi Kemampuan Matematika dengan Metode IPA

Berdasarkan pemetaan metode IPA yang diberikan pada Gambar 2, persepsi responden menunjukkan bahwa kemampuan penalaran (PE) dan interpretasi (IN) ada di Kuadran 2 (*Keep Up the Good Work*). Responden menguasai kedua kemampuan tersebut dan merasa bahwa kedua kemampuan tersebut penting bagi para responden. Pada pengukuran yang sama, kemampuan analisis (AN) dan evaluasi (EV) berada di kuadran 1 (*Concentrate These*). Responden juga merasa bahwa kedua kemampuan ini penting, namun kurang dikuasai pada konteks penyusunan RAB bangunan konstruksi. Tidak ada persepsi responden yang menempatkan implementasi kemampuan matematika di kuadran 3 (*low priority*) maupun kuadran 4 (*possibly overkill*).

3.3 Pembahasan

Pembahasan diawali dengan hasil analisis deskriptif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aljabar dan geometri merupakan

konsep yang sangat penting, konsep trigonometri merupakan konsep penting, dan konsep kalkulus dan statistika adalah konsep yang kurang penting dalam penyusunan RAB bangunan konstruksi. Pendapat ini diperkuat dengan hasil wawancara terstruktur bahwa implementasi aljabar dalam bentuk aritmatika sederhana dan geometri yang spesifik pada bangun datar dan bangun ruang sangat terimplementasi dalam penyusunan RAB. Sebaliknya, konsep kalkulus dan statistika jarang digunakan oleh responden pada saat berkuat dengan permasalahan di penyusunan RAB. Hal ini juga menjadikan konsep tersebut, bersama dengan trigonometri, menjadi tiga konsep yang responden kurang kuasai. Namun, konsep trigonometri masih penting bagi responden karena berkaitan erat dengan konsep geometri.

Kemampuan penalaran dan interpretasi permasalahan dalam penyusunan RAB bangunan konstruksi ke dalam konteks matematika sudah dikuasai oleh responden, berdasarkan data di Tabel 3. Hal ini terwujud karena sistem pembelajaran yang bersifat *study case* dan *student-centered learning*, sehingga para responden mampu menginterpretasikan masalah tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa cara belajar yang implementatif dan sesuai kebutuhan mampu membantu mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan dan hasil belajar [20]. Namun, analisis dan evaluasi secara matematika masih belum dikuasai oleh responden karena minim kesempatan untuk mengelaborasi dua kemampuan ini. Keempat kemampuan ada di skala penting maupun sangat penting menurut para responden.

Hasil dengan metode IPA pada gambar 2 menunjukkan konsep aljabar dan geometri berada di tingkat yang perlu dipertahankan, konsep trigonometri perlu ditingkatkan, dan penerapan konsep kalkulus dan statistika perlu peninjauan kembali. Kegiatan diagnosis untuk mengetahui permasalahan mahasiswa dapat digunakan agar langkah-langkah untuk mempertahankan, meningkatkan, atau meninjau ulang implementasi matematika dapat semakin membantu pemahaman mahasiswa [21], [22].

Pemetaan kedua yang terkait dengan implementasi konsep matematika

menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan interpretasi perlu dipertahankan dan kemampuan analisis dan evaluasi perlu ditingkatkan. Langkah untuk mempertahankan dan meningkatkan kemampuan matematika dapat dilakukan dengan terus mengimplementasikan matematika realistik guna mengakomodir kebutuhan mahasiswa [23]. Selain itu, kolaborasi antara interaksi belajar, permasalahan dengan *higher order thinking skills*, dan teknologi di kegiatan pembelajaran juga dapat digunakan agar semakin meningkatkan kualitas lulusan [24].

4. Penutup

Konsep aljabar dan geometri merupakan dua konsep yang penting dan dikuasai responden, seperti halnya kemampuan penalaran dan interpretasi matematika. Hal ini perlu dipertahankan melalui pembelajaran yang diberikan kepada mahasiswa. Konsep trigonometri dan kemampuan analisis serta evaluasi dalam matematika adalah aspek yang penting namun kurang dikuasai. Hal ini dapat ditangani dengan peningkatan dalam metode dengan diagnosis permasalahan yang membuat mahasiswa kurang menguasai. Lalu, konsep kalkulus dan statistika merupakan hal yang kurang penting dan kurang dikuasai oleh responden dalam konteks penyusunan RAB bangunan konstruksi. Hal ini menjadi bahan evaluasi agar pelaksanaan implementasi matematika terapan di berbagai kegiatan pembelajaran yang mendukung kompetensi penyusunan RAB bangunan konstruksi bisa semakin baik di masa mendatang.

Referensi

- [1] Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia, "Menyambut Nusantara," June 28, 2022. [Online]. Available: <https://www.kemendikbud.go.id/menyambut-nusantara>
- [2] Y. Pan and L. Zhang, "Roles of Artificial Intelligence in Construction Engineering and Management: A Critical Review and Future Trends," *Autom. Constr.*, vol. 122, 2021, doi: 10.1016/j.autcon.2020.103517.

- [3] N. Hasna and Mutmainnah, "Pengembangan Infrastruktur Sosial dan Ekonomi Wilayah," *J. Tek. Sipil Univ. Lamappapoloenro (JTEKSIL)2*, vol. 1, no. 1, pp. 32–37, 2022.
- [4] H. S. N. Prahesti and Suparji, "Analisis Meta Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik, Konstruksi Bangunan Dan Rencana Anggaran Biaya," *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, vol. 7, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [5] M. Kurniawan and N. Syah, "Relevansi Kurikulum Dengan Kebutuhan Keterampilan di Dunia Kerja pada Prodi Teknik Sipil Bangunan Gedung UNP (Studi kasus : PT . WK)," *J. Civ. Eng. Vocat. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–4, 2019.
- [6] J. Saputra, D. Nurwidyaningrum, and Amalia, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kompetensi Lulusan melalui Tracer Study Prodi D4 Teknik Konstruksi Gedung PNJ," *J. Taman Vokasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [7] R. L. Inkiriwang, "Metode Estimasi Waktu Penyelesaian Konstruksi Bangunan Gedung," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 4, pp. 463–470, 2019.
- [8] K. A. Ratag, G. Y. Malingkas, and J. Tjakra, "Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode SNI Dengan Metode AHSP Pada Proyek Gedung Pendidikan Fakultas Teknik," *Tekno*, vol. 19, no. 79, pp. 299–305, 2021.
- [9] Hendri Muliawan and A. Nursin, "Optimasi Penempatan Tower Crane terhadap Waktu Siklus pada Proyek X," *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 1, pp. 22–31, 2022, doi: 10.32722/cmj.v4i2.4779.
- [10] R. M. Rizqy, N. Martina, and H. Purwanto, "Perbandingan Metode Konvensional Dengan Bim Terhadap Efisiensi Biaya, Mutu, Waktu," *Constr. Mater. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–24, 2021, doi: 10.32722/cmj.v3i1.3506.
- [11] A. Wakit and N. Hidayati, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Teknik Sipil Ditinjau dari Gaya Kognitif," *Kreano J. Mat. Kreat.*, vol. 11, no. 1, pp. 101–109, 2020, doi: 10.15294/kreano.v11i1.21047.
- [12] M. Taufik and E. Nuraini, "Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Matematika Teknik I Program Studi Teknik Sipil Universitas Samawa Sumbawa Besar," *J. Ris. Kaji. Teknol. Lingkung.*, vol. I, no. 2, pp. 86–94, 2018.
- [13] U. Rosyidah, A. Setyawati, and S. Qomariyah, "Analisis Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Aljabar Dasar," *SJME (Supremum J. Math. Educ.)*, vol. 5, no. 1, pp. 63–71, 2021, doi: 10.35706/sjme.v5i1.4488.
- [14] M. Yasin and N. Netriwati, "Analisis Kesulitan Belajar : Dampak Latar Belakang Kejuruan ditinjau dari Proses Pembelajaran Matematika Perguruan Tinggi," *Desimal J. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–67, 2019, doi: 10.24042/djm.v2i1.2040.
- [15] Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian.pdf*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [16] S. B. Vardeman, R. E. Walpole, R. H. Myers, I. Miller, and J. E. Freund, *Probability and Statistics for Engineers and Scientists.*, vol. 81, no. 393. 2012.
- [17] J. Devore, *Probability and Statistics for Engineering and Science, Eighth Edition*. Boston: Cengage Learning, 2016.
- [18] J. Martilla and J. James, "Importance-Performance Analysis," *J. Mark.*, vol. 41, no. 1, pp. 77–79, 1977, doi: <https://doi.org/10.1177/002224297704100112>.
- [19] A. Amalia, M. F. R. Hasan, E. Yanuarini, Y. Setiawan, and J. Saputra, "Perception Analysis Of PNJ Civil Engineering Students Toward Main Course Using Importance," *Pedagog. J. Pendidikan.*, vol. 10, no. 1, pp. 61–78, 2021, doi: 10.21070/pedagogia.v10vi1i.1.

- [20] A. Hadi, N. Syah, P. Zola, and R. Abdullah, "Kontribusi Cara Belajar Matematika terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Analisis Matematika Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil FT-UNP," *J. Civ. Eng. Vocat. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 2022–2027, 2018.
- [21] M. L. Dewi, "Diagnosis Kesalahan Mahasiswa pada Pokok Bahasan Geometri dengan Scaffolding di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang," 2019.
- [22] H. Hasanah, "Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Turunan Fungsi Aljabar," *J. InTent*, vol. 2, no. 1, pp. 76–84, 2019.
- [23] B. M. Hr, Sukandi, and N. P. E. L. Dewi, "Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Ditinjau Dari Gaya Belajar Mahasiswa Teknik Sipil," *Media Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 2, pp. 84–94, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jmpm/article/view/4473>.
- [24] N. Nadawina, F. Rizal, N. Syah, and Ambiyar, "Hubungan Interaksi Belajar, Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Penguasaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Hasil Belajar Hidrolika," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 2, pp. 756–764, 2023.

Lampiran

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Konsep Matematika

Konsep Aljabar		Konsep Geometri		Konsep Kalkulus		Konsep Statistika		Konsep Trigonometri	
No	Nilai Test	No	Nilai Test	No	Nilai Test	No	Nilai Test	No	Nilai Test
1	0,002	1	0,000	1	0,003	1	0,000	1	0,005
2	0,000	2	0,000	2	0,004	2	0,000	2	0,004
3	0,005	3	0,004	3	0,000	3	0,002	3	0,000
4	0,005	4	0,007	4	0,000	4	0,001	4	0,011
5	0,014	5	0,021	5	0,027	5	0,013	5	0,023
6	0,009	6	0,013	6	0,011	6	0,012	6	0,008
7	0,000	7	0,001	7	0,004	7	0,000	7	0,000
8	0,000	8	0,001	8	0,001	8	0,000	8	0,000

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Kemampuan Matematika

Kemampuan Penalaran		Kemampuan Interpretasi		Kemampuan Analisis		Kemampuan Evaluasi	
No	Nilai Test	No	Nilai Test	No	Nilai Test	No	Nilai Test
1	0,032	1	0,027	1	0,025	1	0,028
2	0,000	2	0,000	2	0,001	2	0,000
3	0,003	3	0,004	3	0,002	3	0,000
4	0,012	4	0,003	4	0,007	4	0,011
5	0,013	5	0,006	5	0,004	5	0,010
6	0,008	6	0,000	6	0,017	6	0,006

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Nilai Cronbach's Alpha	Interpretasi
Konsep Aljabar	0,738	Semua skor Cronbach's Alpha sudah lebih tinggi dari 0,5 maka instrumen sudah memenuhi syarat tingkat reliabilitas sedang sampai tinggi.
Konsep Geometri	0,581	
Konsep Kalkulus	0,534	
Konsep Statistika	0,711	
Konsep Trigonometri	0,662	
Kemampuan Penalaran	0,507	
Kemampuan Interpretasi	0,522	
Kemampuan Analisis	0,631	
Kemampuan Evaluasi	0,596	