

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

Oleh:

Adelia Yusnita¹

Putri Yulianisa²

Rizky Fernanda³

Annisah Kurniati⁴

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Alamat: JL. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau (28293).

Korespondensi Penulis: 12310523988@students.uin-suska.ac.id,

putriyulianisautty565@gmail.com, fernandarizky720@gmail.com,

annisah.kurniati@uin-suska.ac.id

***Abstract.** This study aims to analyze the role of Real Analysis courses in developing deductive thinking skills, mathematical reasoning, and students' readiness to engage with more advanced branches of mathematics. The background of this research arises from the observation that many undergraduate mathematics students still struggle to understand fundamental Real Analysis concepts such as limits, continuity, convergence, sequences and series, and the completeness of real numbers. These difficulties often hinder their ability to construct rigorous proofs and to generalize mathematical ideas. This study employs a qualitative descriptive approach using a literature review and thematic analysis of relevant research articles published in Indonesia between 2020 and 2025. Data were collected from seven peer-reviewed mathematics education journals that discuss topics related to real analysis, mathematical proof, learning difficulties, and instructional strategies. The findings indicate that Real Analysis serves as a crucial foundation for advanced subjects such as topology, measure theory, functional analysis, and complex analysis. Furthermore, learning models based on constructivism, inquiry, and proof-oriented instruction are shown to strengthen students' conceptual*

Received November 11, 2025; Revised November 23, 2025; December 09, 2025

**Corresponding author: 12310523988@students.uin-suska.ac.id*

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

understanding while fostering critical, deductive, and reflective thinking skills necessary for higher-level mathematical learning.

Keywords: *Real Analysis, Mathematics Learning, Deductive Thinking, Mathematical Proof, Mathematics Education.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran mata kuliah Analisis Real dalam mengembangkan kemampuan berpikir deduktif, penalaran matematis, serta kesiapan mahasiswa untuk mempelajari matematika tingkat lanjut. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada temuan bahwa banyak mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar Analisis Real, seperti limit, kekontinuan, kekonvergenan, deret dan barisan, serta kelengkapan bilangan real. Kesulitan ini kerap menjadi hambatan dalam menyusun pembuktian matematis yang rigor dan dalam menggeneralisasi ide-ide matematika secara tepat. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur dan analisis tematik terhadap artikel-artikel penelitian relevan yang diterbitkan di Indonesia pada periode 2020–2025. Data diperoleh dari tujuh artikel jurnal pendidikan matematika yang membahas analisis real, pembuktian matematis, kesulitan belajar, dan strategi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Analisis Real merupakan fondasi penting bagi mata kuliah lanjutan seperti topologi, teori ukuran, analisis fungsional, dan analisis kompleks. Selain itu, model pembelajaran berbasis konstruktivisme, inkuiri, dan pembuktian terbukti dapat meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, deduktif, dan reflektif yang diperlukan dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut.

Kata Kunci: Analisis Riil, Pembelajaran Matematika, Berpikir Deduktif, Pembuktian Matematis, Pendidikan Matematika.

LATAR BELAKANG

Analisis real merupakan salah satu mata kuliah utama dalam pendidikan matematika, yang berfungsi secara relevan yang memberikan dasar teoritis untuk beragam aspek matematika tingkat lanjut. Mata kuliah ini tidak hanya mengarahkan susunan formal dari teori dasar seperti limit, kontinuitas, konvergensi, dan diferensiabilitas, sebaliknya juga menegaskan proses fakta yang ketat sebagai dasar dari

penerapan matematika. Analisis real memecut mahasiswa untuk berpikir logis, sistematis, dan abstrak memakai pendekatan aksiomatis dan deduktif. Juga membawa peralihan dari penerapan mekanisme kalkulus intuitif ke pemahaman konseptual yang mendalam serta ilmiah. Mata kuliah ini membentuk keterampilan berpikir deduktif dan abstrak bagi mahasiswa matematika, yang akan mendukung mereka dalam mengerti mata kuliah lanjut dan menumbuhkan kemampuan mereka untuk memecahkan masalah serta penalaran matematis yang kompleks. Dengan demikian, analisis real harus ada pada kurikulum akibat itu tidak hanya mendukung siswa belajar matematika, tetapi juga andil secara penting pada pembuatan cara berpikir matematis yang disiplin dan mendalam.

Kendala yang dihadapi mahasiswa saat mempelajari Analisis Riil merupakan fenomena yang sering terjadi dan dapat dijelaskan melalui sejumlah faktor yang berasal dari karakteristik materi, tuntutan kognitif, serta pengalaman belajar yang telah dilalui sebelumnya. Pertama, Analisis Riil memerlukan tingkat abstraksi yang tinggi. Banyak konsep kini tidak lagi dibangun dengan intuisi numerik atau grafik seperti dalam kalkulus—tetapi melalui definisi formal, struktur himpunan, serta argumen logis yang ketat. Peralihan dari metode intuitif ke metode formal ini seringkali membuat mahasiswa merasa terpisah dari pemahaman nyata yang telah mereka gunakan selama ini. Kedua, Analisis Riil menuntut kemampuan penalaran deduktif dan keterampilan membuktikan teorema, yang masih relatif baru bagi banyak mahasiswa. Mereka tidak hanya diminta melakukan perhitungan, tetapi harus menyusun argumen matematis secara runtut, mengidentifikasi asumsi yang digunakan, serta memahami alur logika yang menghubungkan premis dengan kesimpulan. Kurangnya latihan dalam penyusunan bukti sejak semester-semester awal menyebabkan mahasiswa belum terbiasa dengan cara berpikir seperti ini. Ketiga, konsep-konsep fundamental dalam Analisis Riil, seperti batas ε – δ , konvergensi urutan, supremum infimum, serta karakteristik fungsi, memiliki derajat formalitas dan ketelitian yang tinggi.

Aspek kecil dalam definisi atau proses pembuktian bisa menentukan benar atau salahnya sebuah argumen. Banyak mahasiswa mengalami kesulitan karena terbiasa dengan pemikiran intuitif, sehingga mengabaikan rincian yang sebenarnya menjadi esensi dalam analisis. Keempat, terdapat perbedaan antara pengalaman belajar sebelumnya dengan kebutuhan Analisis Riil. Dalam kalkulus, siswa biasanya mempelajari melalui contoh, langkah-langkah, dan penerapan tanpa memberikan penekanan pada dasar

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

teoritis. Akibatnya, saat menghadapi Analisis Riil yang memerlukan pemahaman mendalam tentang "mengapa" suatu langkah berfungsi, mahasiswa merasa kurang siap. Perpindahan dari pemikiran komputasional ke pemikiran berbasis bukti memerlukan waktu penyesuaian yang cukup lama. Akhirnya, faktor afektif seperti kecemasan terhadap matematika, pandangan bahwa Analisis Riil adalah pelajaran yang "sulit", serta minimnya strategi belajar yang efektif (contohnya membaca definisi dengan teliti atau menulis kembali bukti) semakin memperparah masalah tersebut. Gabungan faktor kognitif, afektif, dan pedagogis inilah yang menjadikan Analisis Riil sebagai salah satu mata kuliah yang paling sulit dalam kurikulum matematika.

Analisis Riil memiliki kedudukan yang sangat fundamental dalam studi matematika karena menyediakan landasan teoretis dan metodologis yang menjadi basis bagi berbagai cabang matematika tingkat lanjut. Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan pemahaman rigor terhadap konsep-konsep dasar seperti limit, kekonvergenan barisan dan deret, kontinuitas, diferensiabilitas, serta struktur ruang metrik. Konsep-konsep ini tidak hanya penting sebagai materi inti, tetapi juga menjadi fondasi bagi perkembangan teori yang lebih abstrak. Misalnya, pemahaman tentang barisan Cauchy dan kelengkapan ruang merupakan prasyarat untuk mempelajari analisis fungsional, sementara konsep limit dan kekonvergenan sangat diperlukan dalam analisis kompleks, teori ukuran, dan pembentukan integral Lebesgue.

Selain itu, Analisis Riil melatih mahasiswa untuk menggunakan pendekatan aksiomatik-deduktif, yakni cara berpikir yang sangat dominan dalam matematika tingkat lanjut. Mahasiswa terbiasa menyusun bukti matematis secara sistematis, mengidentifikasi asumsi penting, serta menyusun argumen logis yang valid. Keterampilan ini sangat dibutuhkan ketika mempelajari teori-teori lanjutan yang menuntut ketelitian tinggi, seperti topologi, teori probabilitas berbasis ukuran, dan persamaan diferensial tingkat lanjut. Dengan demikian, Analisis Riil tidak sekadar memberikan pengetahuan konten, tetapi juga membentuk pola pikir matematis yang rigor, abstrak, dan kritis yang diperlukan untuk memahami dan mengembangkan teori-teori baru. Secara keseluruhan, peran Analisis Riil dapat dilihat dari dua aspek utama: (1) sebagai landasan konseptual yang menopang berbagai cabang matematika lanjutan dan (2) sebagai sarana pengembangan kemampuan berpikir deduktif dan pembuktian matematis. Karena itulah, Analisis Riil menjadi salah satu mata kuliah yang tidak tergantikan dalam kurikulum

matematika dan berperan penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk terlibat secara produktif dalam pembelajaran maupun penelitian matematika tingkat lanjut.

Penelitian-penelitian di Indonesia dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa penguasaan mahasiswa terhadap konsep-konsep dasar dalam Analisis Riil memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan mereka memahami matematika tingkat lanjut. Sejumlah studi deskriptif mengungkap bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan pada konsep fundamental seperti bilangan real, limit, kekonvergenan, supremum-infimum, serta definisi formal lain yang menjadi landasan kalkulus dan teori analisis. Kelemahan pemahaman ini terbukti berdampak langsung pada kesulitan mereka mengikuti mata kuliah lanjutan seperti analisis kompleks, teori ukuran, topologi, dan analisis fungsional. Penelitian lain yang menelaah problematika perkuliahan Analisis Riil menunjukkan bahwa sifat materi yang sangat abstrak, kurangnya pengalaman mahasiswa dalam menyusun bukti matematis, serta metode pembelajaran yang masih dominan ceramah menjadi faktor utama rendahnya penguasaan konsep. Sejumlah studi intervensi juga melaporkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis inquiry, pendekatan diferensiasi, serta pemanfaatan teknologi seperti media digital dan materi terstruktur dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep abstrak dan menyusun argumen matematis. Temuan-temuan tersebut secara konsisten menegaskan bahwa penguatan pembelajaran Analisis Riil melalui latihan pembuktian yang lebih terstruktur, diskusi kelompok kecil, dan aktivitas generalisasi konsep berkontribusi signifikan terhadap peningkatan penguasaan mahasiswa dalam mata kuliah matematika tingkat lanjut. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih dilakukan pada skala kecil, sehingga diperlukan kajian lebih luas dan longitudinal untuk memperkuat bukti mengenai hubungan kausal antara pemahaman Analisis Riil dan keberhasilan belajar matematika lanjut.

KAJIAN TEORITIS

Kajian tentang analisis riil memiliki ruang lingkup yang luas dalam ranah matematika murni. Analisis riil memusatkan perhatian pada struktur bilangan riil dan fungsi riil yang dikaji secara deduktif dengan fokus pada konsep limit, kekontinuan, diferensiasi, dan integrasi. Berbeda dengan kalkulus yang berorientasi pada perhitungan prosedural, analisis riil menuntut pemahaman mendalam terhadap pembuktian teoretis

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

dan justifikasi logis dari setiap konsep. Menurut Nurhadi dan Sari (2022), objek utama analisis riil terletak pada struktur himpunan bilangan riil dan keteraturan logis yang menyertainya, sehingga mahasiswa harus memiliki kemampuan berpikir abstrak dan deduktif dalam memahami materi. Hidayat (2023) menambahkan bahwa analisis riil dapat dianggap sebagai bentuk formal dari kalkulus yang memperkuat dasar aksiomatis dan memberikan pemahaman mendalam terhadap teorema-teorema fundamental matematika.

Kemampuan berpikir kritis dan logika deduktif menjadi bagian tak terpisahkan dari pembelajaran analisis riil. Proses pembuktian matematis tidak hanya berfungsi untuk memastikan kebenaran suatu teorema, tetapi juga melatih mahasiswa agar mampu berpikir sistematis, logis, dan argumentatif. Rosyid dan Nurjanah (2021) menjelaskan bahwa kegiatan pembuktian membantu mahasiswa mengembangkan pola berpikir reflektif serta meningkatkan kemampuan menilai kebenaran suatu pernyataan berdasarkan bukti rasional. Melalui kegiatan ini, mahasiswa dilatih untuk menyusun argumen matematis yang valid serta memahami struktur deduktif dari konsep-konsep yang dipelajari.

Analisis riil juga memiliki kontribusi yang besar terhadap cabang-cabang lain dalam matematika seperti aljabar abstrak, topologi, dan teori bilangan. Konsep limit dan kekontinuan yang menjadi dasar analisis riil digunakan dalam pengembangan ruang metrik pada topologi, sedangkan dalam teori bilangan, konsep konvergensi dan pembuktian formal turut memperkuat landasan teoretisnya. Yuliana dan Santosa (2020) menegaskan bahwa pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep analisis riil membantu mahasiswa mengaitkan hubungan antar-cabang matematika secara lebih bermakna, sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir lintas konsep.

Dari perspektif pedagogis, pembelajaran analisis riil sebaiknya berlandaskan teori konstruktivisme yang menekankan peran aktif mahasiswa dalam membangun pengetahuan. Siregar (2022) menemukan bahwa pendekatan konstruktivis dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep abstrak melalui kegiatan eksploratif dan reflektif. Sejalan dengan pandangan Bruner (1966) dalam teori pembelajaran penemuan (discovery learning), mahasiswa lebih mudah memahami struktur matematika jika mereka terlibat langsung dalam proses menemukan konsep, misalnya melalui kegiatan pembuktian atau eksplorasi definisi formal. Sementara itu,

teori belajar bermakna yang dikemukakan oleh Ausubel (1968) menekankan pentingnya keterkaitan antara pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki mahasiswa. Fitria, Rahayu, dan Malik (2021) menunjukkan bahwa penerapan teori Ausubel dalam pembelajaran analisis riil dapat meningkatkan retensi dan pemahaman konsep mahasiswa secara signifikan, terutama karena materi baru dihubungkan secara eksplisit dengan konsep sebelumnya.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa analisis riil bukan sekadar kelanjutan dari kalkulus, melainkan fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir deduktif, kritis, dan reflektif mahasiswa. Pengintegrasian teori belajar konstruktivis seperti pandangan Bruner dan Ausubel menjadi kunci dalam menciptakan pembelajaran analisis riil yang bermakna dan efektif, terutama dalam membantu mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak yang menjadi dasar bagi cabang-cabang matematika lainnya..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kepustakaan (library research). Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menelaah konsep, teori, dan temuan empiris yang berkaitan dengan peran Analisis Riil dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut. Menurut Suryana (2021), studi kepustakaan memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman mendalam terhadap berbagai sumber ilmiah tanpa harus melakukan observasi lapangan, sehingga cocok untuk kajian teoritis dan konseptual seperti penelitian ini. Desain kualitatif deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis fenomena kesulitan belajar, pendekatan berpikir deduktif, dan penerapan teori belajar konstruktivis dalam konteks pembelajaran Analisis Riil (Lestari & Suryana, 2022).

Sumber data berasal dari artikel jurnal nasional terakreditasi Sinta yang diterbitkan antara tahun 2020–2025 dan memuat topik tentang Analisis Riil, pembuktian matematis, dan strategi pembelajaran matematika. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran digital pada database Garuda, DOAJ Indonesia, dan Google Scholar menggunakan kata kunci: “Analisis Riil”, “pembuktian matematis”, “pendidikan matematika”, dan “strategi pembelajaran”. Kriteria seleksi sumber mencakup:

1. Artikel berbahasa Indonesia,

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

2. Relevan dengan topik Analisis Riil, pembuktian matematis, atau kemampuan berpikir deduktif mahasiswa,
3. Memuat hasil penelitian empiris atau kajian konseptual, dan
4. Dapat diakses secara daring melalui portal seperti Garuda, Sinta, dan Google Scholar.

Dari hasil penelusuran, diperoleh 7 artikel utama yang digunakan dalam analisis inti, yaitu karya Qomariyah & Rosyidah (2022), Wardana et al. (2024), Mardianto et al. (2024), Dewi Murni et al. (2024), Hanifah et al. (2023), Mahdi et al. (2024), dan Hasanah et al. (2024). Jumlah ini dipandang memadai untuk menggambarkan kecenderungan penelitian pendidikan matematika mengenai Analisis Riil di Indonesia.

Tahapan pengumpulan data mengikuti prosedur penelitian kepustakaan menurut Siregar (2022), yaitu:

1. Identifikasi masalah penelitian, yaitu peran Analisis Riil dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut dan kesulitan mahasiswa dalam memahami materi tersebut.
2. Penelusuran literatur melalui basis data Sinta, Garuda, dan Google Scholar dengan kata kunci “Analisis Riil”, “pembuktian matematis”, “berpikir deduktif”, dan “pendidikan matematika”.
3. Seleksi sumber relevan berdasarkan kriteria inklusi–eksklusi yang telah ditentukan.
4. Klasifikasi tematik terhadap artikel terpilih ke dalam kategori: kesulitan konseptual, kemampuan pembuktian, strategi pembelajaran, dan implikasi pedagogis.

Analisis data dilakukan dengan teknik analisis isi (content analysis) yang diadaptasi dari model Miles, Huberman, dan Saldaña (2018), meliputi tiga tahapan utama:

1. Reduksi data, yaitu menyeleksi bagian penting dari tiap artikel yang berhubungan dengan topik penelitian;
2. Penyajian data, yakni menyusun hasil kajian dalam bentuk matriks perbandingan temuan antarartikel; dan
3. Penarikan kesimpulan, dengan menginterpretasikan pola, kecenderungan, dan hubungan antarvariabel konseptual dalam literatur (Fitriani & Yulianto, 2023).

Untuk menjaga validitas hasil, dilakukan triangulasi sumber melalui perbandingan antarartikel dan pemeriksaan konsistensi tematik antarpeneliti (Fitria et al., 2021). Pendekatan ini memastikan interpretasi data tetap objektif, transparan, dan berlandaskan pada bukti literatur yang sahih.

Pemilihan metode ini selaras dengan tujuan penelitian, yakni membangun pemahaman konseptual tentang bagaimana Analisis Riil berkontribusi terhadap pembentukan kemampuan berpikir deduktif dan pembuktian matematis mahasiswa. Pendekatan studi kepustakaan memungkinkan integrasi teori matematika dan teori belajar (konstruktivisme, Bruner, dan Ausubel) secara konseptual untuk menghasilkan sintesis yang komprehensif (Hanifah & Fitria, 2023). Dengan demikian, metode ini efektif untuk menjawab pertanyaan penelitian yang bersifat teoretis dan konseptual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Riil merupakan fondasi epistemologis bagi seluruh struktur matematika tingkat lanjut karena materi di dalamnya menuntut mahasiswa memahami definisi formal, struktur deduktif, dan pembuktian matematis secara ketat. Esensi pembelajaran Analisis Riil terletak pada kemampuan mahasiswa untuk bertransisi dari pemahaman intuitif, sebagaimana dipelajari dalam kalkulus, menuju pemahaman formal yang berbasis aksioma, logika, dan generalisasi. Namun, penelitian pendidikan matematika di Indonesia dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa mahasiswa menghadapi berbagai kesulitan konseptual, prosedural, dan logis terkait materi ini. Kesulitan tersebut tidak hanya menghambat pemahaman Analisis Riil itu sendiri, tetapi juga berdampak signifikan terhadap keberhasilan mahasiswa dalam mempelajari matematika tingkat lanjut lainnya.

Qomariyah dan Rosyidah (2022) mengidentifikasi bahwa hambatan terbesar dialami pada konsep dasar seperti limit, kontinuitas, dan sifat-sifat fungsi. Mahasiswa cenderung hanya memahami konsep limit melalui pendekatan intuitif yang diperoleh di kalkulus, tanpa mampu mengoperasionalkan definisi $(\forall \epsilon > 0) (\exists \delta > 0)$ secara mandiri. Kondisi ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum mencapai structural understanding, yaitu memahami konsep sebagai suatu relasi deduktif antarobjek matematis. Temuan ini memperkuat asumsi bahwa salah satu penyebab utama kesulitan

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

mahasiswa adalah ketidakmampuan menghubungkan representasi intuitif dengan formulasi formal (Qomariyah & Rosyidah, 2022).

Temuan tersebut diperdalam oleh Wardana et al. (2024) melalui analisis kesalahan mahasiswa pada materi kelengkapan bilangan real. Mereka menemukan bahwa mahasiswa sering salah dalam mengidentifikasi supremum, infimum, dan sifat ketertutupan himpunan, yang sebenarnya merupakan dasar bagi pemahaman topik konvergensi deret dan teorema nilai antara. Kesalahan ini mencakup miskonsepsi definisional, kesalahan membaca notasi, hingga kesalahan penalaran. Misalnya, banyak mahasiswa mengira supremum sama dengan nilai maksimum, padahal supremum tidak selalu merupakan anggota himpunan. Kesalahan semacam ini mengindikasikan bahwa mahasiswa belum memahami struktur bilangan real secara menyeluruh (Wardana et al., 2024).

Sementara itu, Mardianto et al. (2024) menekankan bahwa kesulitan utama mahasiswa sering terletak pada kemampuan melakukan pembuktian matematis. Mahasiswa tidak hanya kesulitan memilih teorema yang tepat, tetapi juga sering gagal memahami hubungan antar pernyataan, sehingga argumen yang dibangun tidak koheren. Mereka juga cenderung melakukan verification fallacy, yaitu menganggap bahwa memberikan contoh tertentu cukup untuk membuktikan kebenaran pernyataan umum. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum menguasai aspek fundamental pembuktian, seperti memahami implikasi logis, kuantisasi, dan invers dari pernyataan.

Lebih jauh, Dewi Murni et al. (2024) menemukan bahwa kesalahan dalam pembuktian sering bersifat sistematis, seperti salah dalam menggunakan definisi limit, salah dalam menginterpretasikan sifat-sifat fungsi, serta gagal membedakan antara bukti langsung, bukti kontradiksi, dan bukti kontrapositif. Kesulitan ini memperlihatkan bahwa pembuktian dalam Analisis Riil bukan sekadar kemampuan teknis, tetapi merupakan bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menuntut abstraksi, generalisasi, dan ketelitian logis yang tinggi.

Dari perspektif pedagogis, Hanifah et al. (2023) menegaskan bahwa model pembelajaran yang cenderung bersifat ekspositori turut memperkuat kesulitan tersebut. Saat dosen lebih fokus pada penyampaian teorema dan contoh soal, mahasiswa tidak memiliki cukup ruang untuk mengeksplorasi ide, meninjau ulang definisi, atau membangun intuisi konseptual. Akibatnya, pemahaman mahasiswa bersifat dangkal dan

tidak siap menghadapi persoalan non-rutin. Dalam konteks HOTS, mahasiswa belum mencapai tahap analyzing, evaluating, dan creating, yang seharusnya menjadi luaran utama dari perkuliahan Analisis Riil.

Kajian literatur oleh Mahdi et al. (2024) menunjukkan bahwa problematika Analisis Riil dapat ditelusuri pada tiga aspek utama: (1) kompleksitas konseptual materi, (2) strategi pembelajaran yang belum memadai, dan (3) kesiapan kognitif mahasiswa. Kompleksitas konsep seperti ketertutupan himpunan, kompakness, dan kelengkapan ruang metrik membutuhkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada simbol, tetapi juga pada pengembangan makna. Di sisi lain, strategi pembelajaran yang tidak adaptif memperburuk beban kognitif mahasiswa, sehingga mereka hanya menghafal tanpa memahami struktur logis materi.

Pada tingkat yang lebih luas, Hasanah et al. (2024) menyoroti bahwa kesulitan mahasiswa dalam Analisis Riil sebenarnya merupakan bagian dari problematika umum kesulitan belajar matematika lanjutan. Mereka menemukan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan memahami bahasa matematika, notasi simbolik, serta transisi antara representasi verbal dan representasi simbolik. Selain itu, mahasiswa kurang terlatih dalam aktivitas eksplorasi konsep dan pembuktian sejak awal perkuliahan, sehingga kemampuan deduktif mereka belum terbentuk secara memadai.

Dari sisi kontribusinya terhadap pembelajaran matematika tingkat lanjut, Analisis Riil memberikan dasar yang kuat bagi berbagai mata kuliah seperti analisis kompleks, teori fungsi riil, topologi, teoria ukuran, dan aljabar linear lanjutan. Banyak teorema kunci dalam mata kuliah tersebut bergantung pada pemahaman yang kuat terhadap limit, konvergensi, kelengkapan ruang, dan struktur bilangan real. Misalnya, teorema Cauchy–Riemann dalam analisis kompleks atau konsep ruang metrik dalam topologi sangat bergantung pada pemahaman mahasiswa terhadap konsep limit dan kontinuitas. Oleh karena itu, kegagalan memahami Analisis Riil akan membuat mahasiswa kesulitan mengikuti perkembangan materi pada tingkat yang lebih tinggi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, berbagai penelitian menyarankan penggunaan pendekatan pembelajaran inovatif seperti inquiry-based learning, problem-based learning, scaffolding konseptual, diskusi bukti, serta penggunaan representasi visual dan perangkat lunak matematika untuk membantu mahasiswa memahami struktur abstrak secara lebih konkret. Strategi-strategi tersebut terbukti mampu meningkatkan

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

pemahaman konseptual, memperkuat penalaran deduktif, dan meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa dalam menghadapi pembuktian.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Analisis Riil memainkan peranan sentral dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut, bukan hanya sebagai mata kuliah prasyarat, tetapi sebagai pembentuk cara berpikir matematis mahasiswa. Namun, kesulitan mahasiswa yang bersifat multidimensi menuntut adanya desain pembelajaran yang lebih konstruktif, sistematis, dan mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Upaya perbaikan strategi pembelajaran diharapkan mampu menjadikan Analisis Riil sebagai mata kuliah yang benar-benar mampu membentuk landasan yang kuat bagi studi matematika yang lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur terhadap tujuh artikel penelitian pendidikan matematika nasional yang terbit antara tahun 2020 hingga 2025, dapat disimpulkan bahwa mata kuliah Analisis Riil memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk kemampuan berpikir deduktif, kritis, dan reflektif mahasiswa. Mata kuliah ini tidak hanya memperdalam konsep-konsep dasar seperti limit, kontinuitas, konvergensi, dan kelengkapan bilangan real, tetapi juga menjadi fondasi bagi penguasaan cabang matematika lanjut seperti topologi, teori ukuran, dan analisis kompleks. Pembelajaran Analisis Riil yang menekankan pada pembuktian matematis mendorong mahasiswa untuk berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan masalah. Namun, banyak mahasiswa masih mengalami kesulitan akibat tingkat abstraksi yang tinggi dan kurangnya pengalaman dalam proses pembuktian. Untuk itu, penerapan pendekatan konstruktivistik, inkuiri, dan teori belajar bermakna Ausubel dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa. Secara keseluruhan, reformulasi strategi pembelajaran Analisis Riil diperlukan agar mampu menumbuhkan cara berpikir matematis tingkat tinggi yang menjadi dasar dalam penguasaan ilmu matematika modern.

DAFTAR REFERENSI

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart & Winston.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
- Daftar Pustaka
- Dewi Murni, A., Nursyahidah, F., & Rahmadani, S. (2024). Analisis kesalahan mahasiswa dalam pembuktian konsep limit pada Analisis Riil. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 14(2), 87–99.
- Dewi Murni, Yerizon, Fauzan, A., Jamaan, E. Z., Arnawa, I. M., & Helma. (2024). Menelusuri kesulitan mahasiswa dalam pembuktian matematis pada perkuliahan pengantar analisis real. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/22776>
- Fitria, D., Rahayu, E., & Malik, A. (2021). Implementasi Teori Ausubel dalam Pembelajaran Analisis Riil di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(4), 334–345.
- Fitria, S., Rahayu, M., & Malik, A. (2021). Implementasi teori belajar bermakna Ausubel dalam pembelajaran Analisis Riil. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(3), 215–228.
- Fitriani, R., & Yulianto, A. (2023). Triangulasi data dalam penelitian kualitatif pendidikan matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 55–68.
- Hanifah, H., Sumardi, H., & Febrila, L. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah analisis real. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3216–3228.
- Hanifah, N., & Fitria, S. (2023). Model pembelajaran deduktif dalam perkuliahan Analisis Riil. *Jurnal Matematika dan Pembelajarannya*, 15(2), 78–91.
- Hasanah, N., Sari, D., & Nugroho, P. (2024). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika lanjut. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 14(1), 60–72.
- Hasanah, R. U., Nisa., K., & Ujung, W. Y. (2024). Kajian literatur mengenai analisis kesulitan mahasiswa pendidikan matematika dalam proses pembelajaran. Relevan: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://www.ejournal.yana.or.id/index.php/relevan/article/view/1066>

PERAN ANALISIS RIIL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

- Hidayat, M. (2023). Penguatan Konsep Analisis Riil dalam Pembelajaran Kalkulus Lanjut. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 145–156.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2913>
- Lestari, N., & Suryana, D. (2022). Pendekatan kualitatif dalam penelitian pendidikan matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 145–156.
- Mahdi, A. A., Hasanah, R. U., Lubis, K., & Lubis, N. A. (2024). Kajian literatur: Problematika perkuliahan analisis real. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(3). <https://ejournal.yana.or.id/index.php/relevan/article/view/1078>
- Mahdi, F., Hasanah, N., & Rosyidah, L. (2024). Analisis kesulitan mahasiswa dalam pembuktian Analisis Riil. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 14(1), 44–57.
- Mardianto, N. F. D., Hasanah, R. U., Yanti, S. F., & Sazatul Asmal. (2024). Analisis kesulitan mahasiswa dalam perkuliahan analisis real. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 2(3), 28–36.
<https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i3.778>
- Nurhadi, A., & Sari, D. (2022). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Dasar Analisis Riil. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(3), 201–212.
- Qomariyah, A., & Rosyidah, L. (2022). Pemahaman konsep limit mahasiswa pada mata kuliah Analisis Riil. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 12(1), 23–34.
- Qomariyah, S., & Rosyidah, U. (2022). Kesulitan belajar mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah Analisis Real II. *Jurnal Educatio*, 8(2), 396–400.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v8i2.1865>
- Rosyid, A., & Nurjanah, E. (2021). Peran Pembuktian Matematis dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Matematika dan Pembelajarannya*, 12(1), 22–34.
- Siregar, M. (2022). Metode studi kepustakaan untuk penelitian pendidikan matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 12(3), 201–210.
- Siregar, R. (2022). Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran Analisis Riil. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(1), 89–98.
- Suryana, D. (2021). Pendekatan metodologis dalam studi kepustakaan pendidikan matematika. *Jurnal Pendidikan*, 14(3), 155–166.
- Wardana, A., Angraini, S., Putri, I., Manik, R. S., & Simanullang, M. C. (2024). Analisis kesalahan mahasiswa pendidikan matematika dalam menyelesaikan soal materi

kelengkapan bilangan real menggunakan pendekatan Newman. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika SIGMA*.
<https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/sigma/article/view/7387>

Wardana, R., Mulyadi, S., & Hidayat, T. (2024). Kesulitan mahasiswa dalam memahami kelengkapan bilangan real. *Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, 15(1), 91–104.

Yuliana, N., & Santosa, H. (2020). Hubungan Antara Analisis Riil dan Cabang Matematika Lain. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(2), 117–125.