PUNGGAWA
GLOBAL RESEARCH:
JURNAL MULTIDISIPLIN

Punggawa Global Research: Jurnal Multidisiplin
Volume 1, Nomor 6, 2026
E-ISSN: 3164-0117
Open Access: punggawajournal.com/pgr

Mengapa Pandangan Seseorang tentang Matematika Dapat Berbeda Menurut Pertanyaan yang Dihadapi

Syahrullah Asyari[1]
[1] Universitas Negeri Makassar, Indonesia
Korespondensi: syahrullah_math@unm.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat artikel:
Received Sept 23th, 2026
Revised Nov 1th, 2026
Accepted Nov 9th, 2026

Keyword:
Filsafat praktik matematika; Pluralisme matematika; Ontologi matematika; Filsafat empiris; Representasi matematika; Logisisme.

ABSTRAK

Seseorang sering dianggap mengikuti satu aliran filsafat untuk menjelaskan seluruh pandangannya tentang matematika. Penelitian ini menguji anggapan tersebut melalui analisis jawaban tertulis 73 mahasiswa tahun kedua Program Studi Matematika. Bahan penelitian mencakup 292 slot jawaban untuk empat pertanyaan tentang keberadaan objek matematika, fungsi logika, hubungan matematika dengan dunia nyata, dan penggunaan matematika dalam sains. Penelitian ini mengajukan kerangka untuk menilai apakah perbedaan pandangan dapat dipahami berdasarkan perbedaan pertanyaan yang dijawab. Penilaian mensyaratkan adanya alasan yang dapat dipahami dan tidak adanya pertentangan langsung pada persoalan yang sama. Hasil pengodean menunjukkan bahwa 42 jawaban mendukung keberadaan objek matematika yang tidak bergantung pada pikiran, 44 menempatkan sifat matematika dalam dunia nyata, dan 46 memandang matematika dalam sains sebagai model atau pendekatan. Namun, hanya 16 profil yang memenuhi seluruh syarat kerangka tersebut. Sebanyak 30 profil menunjukkan ketegangan atau pencampuran konsep yang belum terselesaikan, sembilan menghubungkan pandangan berbeda secara jelas, 11 mempertahankan satu pandangan yang konsisten, dan tujuh kekurangan bukti. Audit berbantuan kecerdasan buatan terhadap 20 profil digunakan untuk memperoleh pembacaan pembanding. Temuan menunjukkan bahwa perbedaan pandangan perlu diperiksa berdasarkan pertanyaan dan alasannya, bukan langsung dianggap tidak konsisten atau otomatis diterima sebagai pluralisme.

© 2026 The Authors. Published by Punggawa Legacy Center. This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Seseorang sering dikelompokkan ke dalam satu aliran ketika pandangannya tentang matematika dibahas. Misalnya, Platonisme memandang bilangan dan objek matematika lain tetap ada meskipun tidak ada manusia yang memikirkannya. Logisisme berusaha menjelaskan atau membangun matematika dari logika. Realisme Aristotelian memandang sifat matematika, seperti jumlah dan pola, terdapat dalam dunia nyata. Sementara itu, pandangan yang menekankan pemodelan melihat matematika sebagai alat untuk menggambarkan keadaan dan menarik kesimpulan. Nama-nama aliran ini membantu kita mengenali perbedaan pandangan. Namun, satu label belum tentu menjelaskan seluruh jawaban seseorang tentang keberadaan, pembuktian, penerapan, dan penggunaan matematika dalam sains.

Kajian filsafat matematika semakin memperhatikan apa yang dilakukan orang ketika menghasilkan dan menggunakan matematika. Perhatian tidak hanya tertuju pada dasar-dasar matematika, tetapi juga pada kegiatan, aturan, cara menjelaskan, dan budaya yang menyertainya (Corfield, 2003; De Toffoli, 2026; Mancosu, 2008). Perluasan ini tidak menghilangkan pentingnya pertanyaan tentang dasar matematika. Justru muncul pertanyaan baru: apakah seseorang menggunakan

pandangan yang sama ketika membahas keberadaan bilangan, pembuktian, pola di dunia nyata, dan model ilmiah? Persoalannya bukan sekadar aliran mana yang paling banyak dipilih, melainkan bagaimana berbagai pandangan dalam diri seseorang saling berhubungan.

Penggunaan data empiris dalam filsafat tetap memerlukan kehati-hatian. Banyaknya mahasiswa atau matematikawan yang mendukung suatu pandangan tidak membuktikan bahwa pandangan itu benar. Pantsar (2015) menekankan perlunya hubungan yang jelas antara pengamatan terhadap praktik matematika dan kesimpulan filosofis. Rittberg dan Van Kerkhove (2019) juga mengingatkan bahwa satu kasus terbatas tidak cukup untuk mendukung kesimpulan yang luas. Karena itu, penelitian ini menggunakan jumlah dan persentase hanya untuk menggambarkan jawaban yang diteliti. Pola jawaban digunakan untuk menilai persoalan yang lebih terbatas: apakah satu label aliran cukup untuk menjelaskan pandangan yang muncul dalam tulisan seseorang?

Bahan penelitian berasal dari 73 mahasiswa tahun kedua Program Studi Matematika. Mereka telah mengikuti mata kuliah dasar-dasar matematika, sejarah dan filsafat matematika, kalkulus diferensial dan integral, aljabar elementer, aljabar linear, serta teori bilangan. Mereka bukan matematikawan profesional dan tidak mewakili kelompok tersebut. Namun, mereka juga sudah mengenal istilah matematika dan filsafat. Jawaban mereka memperlihatkan tahap awal ketika mahasiswa mulai terbiasa dengan cara berpikir matematika di perguruan tinggi, tetapi mungkin belum sepenuhnya memahami hubungan antarpandangan filosofis.

Penelitian ini menggunakan istilah pluralisme filosofis berindeks peran, disingkat RIPP dari *role-indexed philosophical pluralism*. Secara sederhana, RIPP berarti bahwa seseorang dapat menggunakan pandangan filosofis berbeda untuk menjawab jenis pertanyaan yang berbeda. Kata "peran" di sini menunjuk pada persoalan yang dijawab oleh suatu pandangan. Misalnya, pertanyaan "Apakah bilangan tetap ada tanpa manusia?" berbeda dari "Apakah persamaan dapat menggambarkan keadaan alam secara sempurna?". Namun, tidak semua perbedaan jawaban termasuk RIPP. Perbedaan itu harus menjawab persoalan yang memang berbeda, memiliki alasan yang dapat dipahami, dan tidak menerima sekaligus menolak pernyataan yang sama dalam pengertian yang sama. Profil yang tidak memenuhi syarat ini dimasukkan ke kategori lain.

RIPP berbeda dari pluralisme yang membahas adanya beragam sistem, dasar, atau logika matematika. Friend (2014), misalnya, membahas pluralisme sebagai suatu posisi dalam filsafat matematika. RIPP lebih dahulu menanyakan bagaimana kita memahami pandangan seseorang ketika ia menjawab beberapa persoalan. Rytilä (2026) juga menunjukkan bahwa pembahasan realitas matematika dapat memperhatikan hubungan antara objek dan praktik sosial. RIPP tidak otomatis menerima pandangan-pandangan tersebut. Kesamaannya terletak pada penolakan terhadap anggapan bahwa satu sudut pandang sudah cukup untuk menjelaskan seluruh persoalan matematika. Sumbangan khusus RIPP ialah aturan untuk membedakan perbedaan pandangan yang beralasan dari ketidakkonsistenan.

Penelitian ini menjawab tiga pertanyaan. Pertama, pandangan apa yang disampaikan mahasiswa tentang keberadaan objek matematika, dasar logika, hubungan dengan dunia nyata, dan penggunaan matematika untuk menggambarkan fenomena? Kedua, bagaimana pandangan-pandangan itu tersusun dalam jawaban setiap mahasiswa? Ketiga, kapan perbedaan pandangan dapat dijelaskan sebagai RIPP, dan kapan lebih tepat dijelaskan sebagai penggabungan pandangan, satu pandangan yang konsisten, pencampuran konsep, atau kekurangan bukti? Dua pertanyaan pertama membantu menata data. Pertanyaan ketiga menjadi fokus utama pembahasan filosofis.

Bagian berikut menjelaskan empat jenis persoalan matematika dan syarat RIPP. Bagian metode menerangkan partisipan, pertanyaan ujian, perlindungan etik, cara mengelompokkan jawaban, dan peran terbatas kecerdasan buatan dalam pemeriksaan. Bagian hasil dan pembahasan menyajikan data, contoh jawaban, penjelasan temuan, serta keterbatasan penelitian.

Memahami pandangan berdasarkan persoalan yang dijawab

Manfaat dan keterbatasan label aliran

Label aliran membantu membedakan gagasan yang memang berbeda. Platonisme, misalnya, menyatakan bahwa objek matematika ada tanpa bergantung pada pikiran, bahasa, atau kegiatan manusia. Objek tersebut biasanya dipahami sebagai sesuatu yang abstrak, bukan benda yang menempati ruang dan waktu. Strukturalisme memberi penjelasan berbeda tentang objek matematika dengan

menekankan struktur, tetapi tetap berusaha menjelaskan objektivitas matematika dan hal yang dirujuk oleh istilahnya (Shapiro, 1997). Jika seseorang menyatakan bahwa bilangan ada tanpa bergantung pada pikiran, jawaban itu dapat mendukung pembacaan Platonis tentang keberadaan bilangan. Namun, jawaban tersebut belum menjelaskan pandangannya tentang penggunaan matematika dalam sains.

Logisisme juga memiliki arti khusus. Pandangan ini berusaha menurunkan atau membangun kembali matematika dari dasar-dasar logika. Artinya lebih kuat daripada sekadar mengatakan bahwa pembuktian matematika harus mengikuti aturan berpikir yang benar. Logisisme klasik dan neologisisme berbeda dalam cakupan dan tuntutannya, tetapi keduanya melampaui pengakuan bahwa logika penting sebagai metode (Tennant, 2023). Perbedaan ini perlu diperhatikan saat membaca jawaban mahasiswa. Mahasiswa dapat menganggap logika penting dalam pembuktian tanpa menyetujui bahwa seluruh matematika dapat dibangun dari logika. Mengelompokkan semua jawaban semacam itu sebagai logisisme akan melebihkan jumlah pendukung aliran tersebut.

Realisme Aristotelian, yang juga disebut realisme imanen, menempatkan sifat matematika dalam dunia nyata. “Imanen” berarti terdapat di dalam dunia yang kita hadapi, bukan berada di ranah abstrak yang terpisah. Menurut Franklin, matematika mempelajari kuantitas, struktur, pola, dan hubungan yang nyata (Franklin, 2014, 2022). Pandangan ini dapat bertentangan dengan Platonisme jika keduanya diajukan sebagai satu-satunya penjelasan lengkap tentang keberadaan objek matematika. Namun, mengakui adanya pola di alam tidak selalu bertentangan dengan keyakinan bahwa kebenaran matematika bersifat objektif. Karena itu, peneliti perlu memeriksa apa yang sebenarnya dimaksud dan dijelaskan oleh setiap jawaban.

Penggunaan matematika dalam sains menimbulkan pertanyaan lain. Model matematika biasanya memilih dan menyederhanakan sebagian ciri keadaan yang diteliti. Keberhasilannya dapat berasal dari kemampuannya membantu penarikan kesimpulan, bukan karena model menyalin kenyataan secara lengkap (Bueno & Colyvan, 2011; Pincock, 2012). Kajian representasi ilmiah juga membedakan antara menggambarkan sesuatu dan menyerupainya secara langsung. Tujuan, pengguna, dan kesimpulan yang dapat ditarik dari model ikut menentukan kegunaannya (Frigg & Nguyen, 2020). Seseorang karena itu dapat percaya bahwa objek atau sifat matematika sungguh ada, tetapi sekaligus mengakui bahwa model ilmiah terbatas dan dapat keliru. Dua pandangan tersebut membahas persoalan berbeda.

Filsafat praktik matematika membantu memperjelas perbedaan tersebut. Kajian ini memperhatikan bagaimana matematika dikembangkan, diajarkan, dibuktikan, dan dijelaskan, termasuk kebiasaan serta nilai yang menyertainya (Aberdein et al., 2021; Kitcher, 1984; Lakatos, 1976; Tanswell & Kidd, 2021). Standar penilaian dapat berbeda menurut kegiatannya tanpa menjadi sewenang-wenang. Oleh sebab itu, empat persoalan yang dibahas penelitian ini bukan hanya akibat bentuk instrumen. Pertanyaan tentang hakikat matematika, dasar pembenarannya, kehadirannya di dunia nyata, dan penggunaannya dalam sains memang berhubungan, tetapi tidak sama.

Empat jenis persoalan matematika

Keempat pertanyaan dalam penelitian ini digunakan untuk menelusuri persoalan yang berbeda. Pertanyaan tersebut tidak dianggap sebagai empat cara mengukur satu pandangan yang sama. Tabel 1 merangkum setiap persoalan, perbedaan jawaban yang diperhatikan, dan hal yang perlu dihindari saat menafsirkannya. Pembagian ini merupakan alat bantu analisis, bukan rangkuman seluruh aliran filsafat matematika. Tujuannya ialah memperjelas alasan suatu jawaban dimasukkan ke kategori tertentu.

Tabel 1 Empat Persoalan untuk Memahami Pandangan tentang Matematika

Persoalan	Pertanyaan utama	Pilihan pandangan	Hal yang perlu diperhatikan
Keberadaan objek matematika (ontologi)	Apa yang ada? Apakah keberadaannya bergantung pada pikiran?	Tidak bergantung pada pikiran/dibentuk oleh pikiran /terdapat dalam dunia nyata/gabungan	Kegunaan, kepastian, atau kesepakatan banyak orang saja tidak membuktikan keberadaan objek abstrak.
Fondasi dan pembenaran	Apakah logika membangun matematika atau hanya mengatur cara berpikirnya?	Penurunan penuh/pembangunan kembali sebagian dasar/logika sebagai metode/penolakan	Menggunakan logika dalam pembuktian tidak sama dengan menurunkan seluruh matematika dari logika.
Hubungan dengan dunia nyata	Bagaimana sifat atau struktur matematika berhubungan dengan kenyataan?	Ada dalam kenyataan/abstrak dan terpisah/dibentuk melalui pikiran/gabungan	Keberhasilan penerapan saja belum membuktikan bahwa sifat matematika terdapat dalam objek nyata.
Cara menggambarkan fenomena dalam sains (representasi)	Bagaimana matematika menggambarkan, memprediksi, atau menjelaskan fenomena?	Gambaran langsung/hubungan struktur/model/model yang dapat keliru	Prediksi yang berhasil tidak berarti model menggambarkan seluruh kenyataan secara tepat.

Catatan. Pengelompokan mengikuti alasan yang digunakan dalam jawaban. Nama aliran yang dipilih partisipan tetap dicatat, tetapi tidak langsung menentukan kategori.

Persoalan pertama ialah ontologi, yaitu pertanyaan tentang apa yang ada dan bagaimana keberadaannya. Dalam penelitian ini, ontologi menyangkut bilangan, himpunan, atau kebenaran matematika. Persoalan kedua menyangkut fondasi dan pembenaran: apakah logika membangun matematika, menyusun kembali dasarnya, atau hanya mengatur cara penalarannya? Persoalan ketiga membahas hubungan matematika dengan dunia nyata, misalnya keberadaan pola dan hubungan kuantitatif. Persoalan keempat membahas representasi, yaitu cara matematika menggambarkan fenomena dalam sains. Karena sasaran pertanyaannya berbeda, perbedaan jawaban seseorang belum tentu menunjukkan pertentangan.

Bayangkan seseorang mengatakan bahwa bilangan tetap ada tanpa manusia. Ia juga mengatakan bahwa logika merupakan metode pembuktian, rasio dapat ditemukan dalam sistem fisik, dan persamaan ilmiah menyederhanakan keadaan yang diteliti. Jika seluruh pernyataan itu dipaksa menjadi satu penjelasan lengkap tentang hakikat matematika, jawabannya mungkin tampak tidak konsisten. Namun, setiap pernyataan dapat dipahami sebagai jawaban atas persoalan berbeda: keberadaan bilangan, pembuktian, hubungan dengan dunia nyata, dan pemodelan. RIPP mengusulkan bahwa pada sebagian kasus, pembacaan seperti ini lebih tepat daripada memaksakan satu label aliran.

Pembatasan “pada sebagian kasus” sangat penting. Misalnya, seseorang menyatakan bahwa bilangan sama sekali tidak bergantung pada pikiran, lalu menyatakan bahwa bilangan diciptakan oleh pikiran individu dalam pengertian keberadaan yang sama. Kedua pernyataan ini memerlukan penjelasan lebih lanjut. Demikian pula, menyebut “logisisme” tidak cukup jika alasan yang diberikan hanya mengatakan bahwa pembuktian harus bebas dari pertentangan. Penggunaan beberapa istilah filsafat tidak otomatis menunjukkan pluralisme. Peneliti harus memeriksa persoalan, pengertian, dan alasan di balik setiap pernyataan.

Syarat RIPP dan penjelasan alternatif

Ada tiga syarat yang harus dipenuhi secara bersamaan agar profil dapat ditafsirkan sebagai RIPP. Pertama, pandangan yang berbeda harus menjawab persoalan yang memang berbeda. Kedua, setiap pandangan harus memiliki alasan yang dapat dipahami dalam persoalan tersebut, meskipun alasannya singkat atau belum mendalam. Ketiga, jawaban tidak boleh langsung menerima dan menolak pernyataan yang sama dalam pengertian yang sama. Setelah itu, peneliti membandingkan RIPP dengan penjelasan lain. RIPP dipilih hanya jika lebih mampu menjelaskan profil daripada penggabungan pandangan, satu pandangan yang konsisten, pencampuran konsep, atau kekurangan bukti. Jadi, RIPP tidak ditentukan hanya dengan menghitung perubahan label.

Penjelasan alternatif diperlukan agar peneliti tidak memaksakan RIPP. Sintesis eksplisit berarti partisipan sendiri menjelaskan cara menghubungkan atau mendamaikan pandangan berbeda. Orientasi global yang koheren berarti satu pandangan utama tetap konsisten pada keempat persoalan. Pencampuran konsep yang belum terselesaikan berarti terdapat kekeliruan kategori, ketidakcocokan antara label dan alasan, atau pertentangan yang belum dijelaskan. Bukti tidak memadai berarti jawaban kosong, tidak selesai, tidak sesuai pertanyaan, atau terlalu singkat untuk mendukung penilaian keseluruhan. Tabel 2 merangkum perbedaannya.

Tabel 2 Pilihan Penjelasan terhadap Profil Jawaban

Kategori profil	Tanda utama	Batas penafsiran
RIPP atau pandangan berbeda menurut persoalan	Pandangan berbeda menjawab persoalan berbeda dan masing-masing memiliki alasan.	Tidak berlaku jika ada pertentangan langsung pada persoalan yang sama atau hanya perubahan label.
Sintesis eksplisit atau penghubung yang dijelaskan langsung	Partisipan menjelaskan cara menghubungkan atau mendamaikan pandangan berbeda.	Menyebut dua aliran tanpa menjelaskan hubungannya belum cukup.
Orientasi global yang koheren atau satu pandangan yang konsisten	Satu pandangan utama tetap digunakan dengan alasan yang sesuai pada semua persoalan.	Tidak berlaku jika perubahan hanya dapat dijelaskan dengan alasan tambahan yang dipaksakan.
Pencampuran konsep yang belum terselesaikan	Ada kesalahan kategori, ketidakcocokan label dan alasan, atau kesimpulan tanpa dukungan.	Nama aliran saja tidak menunjukkan pandangan yang sudah mantap.
Bukti tidak memadai	Satu atau lebih persoalan belum dapat dinilai secara bertanggung jawab.	Peneliti tidak boleh menebak isi jawaban yang kosong, tidak selesai, atau tidak sesuai pertanyaan.

Catatan. Setiap profil mendapat satu kategori akhir. Keputusan dibuat setelah membandingkan pengodean awal dengan audit terbatas dan memeriksa kembali profil sampel terhadap teks sumber.

Apa yang dapat disimpulkan dari data

Penelitian ini membedakan tiga jenis kesimpulan. Kesimpulan empiris menggambarkan pola pandangan dalam jawaban yang diteliti. Kesimpulan interpretatif menjelaskan kategori yang paling sesuai untuk setiap profil berdasarkan aturan yang jelas. Kesimpulan filosofis menilai apakah satu label aliran cukup untuk memahami pandangan seseorang tentang beberapa persoalan matematika. Jumlah jawaban tidak dapat menentukan apakah objek abstrak benar-benar ada, apakah matematika dapat diturunkan dari logika, atau apakah struktur matematika sungguh terdapat dalam dunia nyata.

Walaupun demikian, data tetap berguna bagi pembahasan filsafat. Pertama, data dapat menunjukkan bahwa anggapan “satu orang, satu paket pandangan” kurang cocok dengan penalaran yang ditemukan. Kedua, perbandingan kasus dapat menguji apakah syarat RIPP benar-benar membedakan variasi yang beralasan dari pencampuran konsep. Cara menarik kesimpulan ini disebut inferensi abduktif, yaitu memilih penjelasan yang paling sesuai dengan bukti yang tersedia. Penelitian ini tidak menggunakan data untuk mewakili seluruh populasi. RIPP layak digunakan jika membantu menjelaskan kasus dengan lebih tepat dan tetap mengakui bukti yang tidak mendukungnya.

Itulah sebabnya jawaban mahasiswa relevan meskipun tidak diperlakukan sebagai pendapat ahli. Jawaban mereka tidak menentukan kebenaran suatu aliran filsafat. Jawaban tersebut memperlihatkan bagaimana gagasan filosofis digunakan, digabungkan, atau disalahpahami. Melalui tulisan mahasiswa, peneliti dapat melihat persoalan yang mungkin tidak tampak dalam teori yang sudah tersusun rapi. Dengan demikian, kasus ini digunakan untuk menguji cara kita membaca pandangan seseorang, bukan untuk menentukan benar-salahnya teori melalui pemungutan suara.

METODE PENELITIAN

Desain dan arah analisis

Penelitian ini menggunakan analisis isi kualitatif, yaitu pembacaan teks secara teratur dengan kategori dan aturan yang jelas. Tujuannya ialah mendukung argumentasi filosofis dengan bukti empiris. Penelitian ini tidak mengukur keyakinan tetap melalui tes psikologis dan tidak menilai keberhasilan pembelajaran. Analisis dilakukan pada dua tingkat. Tingkat pertama ialah satu jawaban terhadap satu pertanyaan. Tingkat kedua ialah profil seorang partisipan yang dibentuk dari keempat jawabannya. Pemisahan ini mencegah satu jawaban yang panjang atau mendalam dianggap mewakili seluruh pandangan seseorang. Jawaban yang belum jelas juga membatasi kesimpulan terhadap profilnya.

Matriks data memuat 73 partisipan dengan empat pertanyaan, sehingga tersedia 292 slot jawaban. Istilah “slot” digunakan karena tidak semua bagian berisi jawaban lengkap. Ada dua jawaban kosong, beberapa jawaban tidak selesai, dan satu jawaban yang membahas materi untuk pertanyaan lain. Peneliti tidak mengisi bagian yang hilang dengan dugaan. Analisis isi kualitatif dipilih karena memungkinkan aturan yang jelas untuk memasukkan atau mengeluarkan jawaban dari suatu kategori, sambil tetap memperhatikan alasan dan contoh yang diberikan (Schreier, 2012). Kategori awal berasal dari empat persoalan filosofis. Selama pembacaan, peneliti juga menandai penalaran yang tidak stabil, contoh yang tidak mendukung klaim, dan kesalahan matematika.

Partisipan dan pengalaman perkuliahan

Partisipan terdiri atas 73 mahasiswa sarjana tahun kedua Program Studi Matematika pada sebuah universitas negeri di Indonesia. Pada tahun pertama, mereka telah mengikuti dasar-dasar matematika, termasuk logika matematika dan teori himpunan; sejarah dan filsafat matematika; kalkulus diferensial dan integral; aljabar elementer; aljabar linear; serta teori bilangan. Dengan pengalaman tersebut, mereka dapat disebut mahasiswa yang telah memperoleh pendidikan dasar matematika di perguruan tinggi. Namun, mereka belum disebut matematikawan profesional. Temuan dari satu kelompok ini tidak digeneralisasikan kepada seluruh mahasiswa Matematika.

Data berasal dari jawaban tulisan tangan dalam ujian filsafat matematika. Kondisi ujian penting untuk dipertimbangkan. Pertanyaannya terlebih dahulu mengenalkan suatu aliran, kemudian meminta pendapat, alasan, dan contoh sederhana. Karena itu, jawaban mungkin dipengaruhi oleh cara pertanyaan disusun, suasana ujian, waktu yang tersedia, dan dugaan mahasiswa tentang jawaban yang diharapkan. Penelitian ini tidak membuktikan bahwa pandangan tersebut tetap sama sebelum atau sesudah ujian.

Ujian berlangsung pada April 2026 dengan waktu 100 menit. Mahasiswa tidak diperkenankan membuka buku atau menggunakan *smartphone* dan diminta bekerja sendiri. Mereka mengandalkan penalaran serta materi filsafat matematika yang telah dipelajari.

Setiap partisipan memiliki empat halaman jawaban. Dengan 73 partisipan, seluruh bahan mencakup 292 slot jawaban dari satu pelaksanaan ujian. Naskah dipindai dan diberi kode P01–P73. Berkas analisis memuat teks jawaban serta nomor pertanyaan, tanpa nama, tanda tangan, atau pengenal pada nama berkas. Jawaban kosong, tidak selesai, atau tidak sesuai pertanyaan tetap disertakan dan diberi tanda khusus. Seluruh jawaban menjalani pengodean awal. Kelompok inti yang disebut CORE, terdiri atas 20 partisipan atau 80 jawaban, juga diperiksa melalui audit buta berbantuan kecerdasan buatan dan pemeriksaan ulang terhadap sumber. Dalam audit buta, sistem tidak melihat hasil pengodean awal.

Pertanyaan yang diberikan kepada partisipan

Setiap partisipan menjawab empat pertanyaan, masing-masing pada satu halaman. Setiap pertanyaan diawali penjelasan singkat tentang suatu pandangan filosofis. Partisipan kemudian diminta menilai pandangan itu dan memberikan alasan serta contoh. Tabel 3 memuat ringkasan pertanyaan yang dimaksud. Karena nama aliran sudah disebutkan dalam pertanyaan, penggunaannya dalam jawaban tidak dianggap sepenuhnya muncul dari gagasan spontan partisipan.

Tabel 3 Pertanyaan dan Persoalan yang Dibahas

Pertanyaan	Persoalan	Ringkasan pertanyaan
Q1	Keberadaan objek matematika	Platonisme menyatakan bahwa bilangan atau himpunan benar-benar ada, meskipun tidak menempati ruang dan waktu seperti benda fisik. Apakah masuk akal mengatakan bahwa bilangan ada walaupun tidak dapat dilihat atau disentuh? Berikan alasan yang jelas dan contoh sederhana.
Q2	Dasar logika	Logisisme menyatakan bahwa matematika dapat dijelaskan atau bahkan dibangun seluruhnya dari logika. Apakah masuk akal mengatakan bahwa seluruh matematika sebenarnya hanya bagian dari logika? Berikan alasan yang jelas dan contoh sederhana, misalnya pembuktian matematika.
Q3	Hubungan dengan dunia nyata	Aristotelianisme menyatakan bahwa matematika mempelajari sifat nyata di dunia, seperti jumlah, besaran, rasio, atau pola, bukan objek abstrak yang terpisah dari dunia. Apakah matematika membahas sifat dunia nyata atau objek abstrak yang terpisah? Berikan alasan yang jelas dan contoh sederhana.
Q4	Penggunaan model dalam sains	Pertanyaan ini mengaitkan suatu pandangan dengan Penelope Maddy: matematika dalam sains merupakan model abstrak, bukan gambaran langsung kenyataan. Apakah matematika menggambarkan kenyataan sebagaimana adanya atau menjadi model yang berguna untuk prediksi dan penjelasan? Berikan alasan yang jelas dan contoh sederhana.

Etika persetujuan dan perlindungan identitas

Seluruh 73 partisipan memberikan persetujuan tertulis setelah memperoleh penjelasan tentang penggunaan hasil kerja mereka untuk penelitian. Peneliti telah mengonfirmasi bahwa persetujuan

ditandatangani secara sukarela dan tanpa paksaan. Data berupa hasil kerja mereka diberi kode P01–P73 agar jawaban dapat dibandingkan tanpa menampilkan identitas mereka. Dalam penyusunan manuskrip, kutipan diperiksa terhadap sumber, dan disaring agar tidak mengungkap identitas secara tidak langsung. Kutipan hanya menggunakan kode partisipan. Tanda elipsis menunjukkan bagian berulang yang dihilangkan, sedangkan kurung siku menunjukkan penjelasan tambahan singkat.

Pengelompokan awal jawaban

Pengodean berarti memberi label kategori pada jawaban berdasarkan aturan tertentu. Pada tahap awal, seluruh matriks 73 × 4 diperiksa. Untuk setiap jawaban, peneliti mencatat kategori utama, alasan yang digunakan, fungsi contoh matematika, tingkat keyakinan dalam pengodean, dan masalah yang ditemukan. Kategori mengikuti isi alasan, bukan sekadar nama aliran dalam filsafat matematika. Misalnya, mahasiswa yang menyebut dirinya pendukung "logisisme", tetapi hanya mengatakan bahwa pembuktian menggunakan aturan logika, dimasukkan ke kategori logika-sebagai-metode. Kategori logisisme memerlukan klaim tambahan bahwa matematika dapat diturunkan atau dibangun kembali dari logika. Prinsip membaca isi sebelum label diterapkan pada semua pertanyaan.

Setiap pertanyaan memiliki kelompok kategori sendiri. Pada ontologi, kategori membedakan keberadaan yang tidak bergantung pada pikiran, keberadaan yang bergantung pada pikiran, sifat matematika dalam dunia nyata, gabungan pandangan, dan jawaban yang belum jelas. Pada fondasi, kategori membedakan penurunan penuh matematika dari logika, pembangunan kembali sebagian dasar matematika, logika sebagai metode, penolakan, sikap yang belum pasti, dan kekurangan bukti. Pada hubungan dengan dunia, kategori membedakan sifat matematika yang ada dalam kenyataan, objek abstrak yang terpisah, pembentukan konsep melalui pikiran, gabungan pandangan, dan kekurangan bukti. Pada representasi, kategori membedakan gambaran langsung, hubungan struktural, model untuk prediksi atau penjelasan, model yang diakui dapat keliru, gabungan pandangan, dan kekurangan bukti. Kategori dipisahkan menurut pertanyaan agar jawaban atas satu persoalan tidak dianggap otomatis menjawab persoalan lain.

Kualitas alasan dinilai terpisah dari jenis pandangan. Mahasiswa dapat menyatakan bahwa sifat matematika ada dalam dunia nyata, tetapi memberi contoh yang hanya menggambarkan pendapatnya tanpa cukup mendukungnya. Kesalahan matematika juga tidak otomatis menentukan aliran yang dianut, meskipun mengurangi kekuatan contoh. Pemisahan ini mencegah kategori filosofis berubah menjadi penilaian tersembunyi terhadap kemampuan menulis. Jawaban yang menyulitkan penafsiran pilihan peneliti tetap dipertahankan sebagai bahan pengujian.

Membandingkan empat jawaban setiap partisipan

Untuk menyusun profil, peneliti membandingkan empat jawaban setiap partisipan. Pertama, peneliti memeriksa apakah ada satu pandangan yang konsisten, penghubung yang dijelaskan secara langsung, atau perubahan pandangan antarpertanyaan. Jika terdapat perubahan, tiga syarat RIPP diterapkan: persoalannya berbeda, alasannya dapat dipahami, dan tidak ada pertentangan langsung pada persoalan yang sama. Peneliti kemudian memilih penjelasan yang paling sesuai dengan keseluruhan jawaban. Ketidakcocokan label dan alasan, kesalahan kategori, atau pertentangan yang belum dijelaskan dapat mengarah pada kategori pencampuran konsep. Jika jawaban kosong, tidak selesai, atau membahas pertanyaan lain sehingga kesimpulan menyeluruh tidak dapat dibuat, profil dinilai kekurangan bukti.

Pada tahap analisis, satu profil dapat memperlihatkan beberapa tanda sekaligus. Misalnya, pemisahan persoalannya tampak masuk akal, tetapi salah satu alasannya belum jelas. Peneliti harus memutuskan penjelasan mana yang paling sesuai dengan keseluruhan profil dan mencatat bukti yang tidak mendukung keputusan itu. Tahap peninjauan untuk menetapkan keputusan akhir ini disebut adjudikasi. Setiap profil akhirnya masuk ke satu kategori, sehingga jumlah kategori tidak tumpang tindih. Hasil disajikan pada tingkat jawaban dan tingkat profil, masing-masing dengan jumlah dasar perhitungan yang jelas.

Pemeriksaan tambahan berbantuan kecerdasan buatan

Sistem kecerdasan buatan generatif, atau AI dalam hal ini: ChatGPT, digunakan dalam penelitian ini sebagai pemeriksa tambahan pada sampel terbatas. Sistem ini bukan pengode manusia kedua. Bahan audit memuat 20 profil tanpa identitas, terdiri atas 80 jawaban, serta definisi kategori dan

aturan keputusan yang sudah ditetapkan. Sistem tidak diberi hasil pengodean awal atau ringkasan jumlah seluruh data. AI mengelompokkan jawaban, mengusulkan satu kategori profil per partisipan, serta mencatat alasan dan tingkat keyakinannya. Hasilnya dikunci sebelum dibandingkan dengan pengodean awal. Cara ini mengurangi pengaruh langsung hasil awal, tetapi tidak menjadikan AI pemeriksa independen dalam pengertian yang sama dengan seorang peneliti manusia.

Hasil AI digunakan untuk menemukan bagian yang perlu diperiksa kembali. Karena itu, persentase kesamaan disebut kesesuaian pengodean manusia–AI, bukan reliabilitas antarpengode manusia. Kesesuaian dihitung untuk setiap pertanyaan karena kelompok kategorinya berbeda. Untuk gabungan 80 jawaban, hanya persentase kesamaan yang dilaporkan, tanpa satu nilai kappa gabungan. Kappa ialah ukuran kesesuaian yang memperhitungkan kemungkinan kesamaan karena peluang. Angka ini tetap perlu dibaca hati-hati karena sampel kecil dan beberapa kategori jarang muncul (O'Connor & Joffe, 2020). Setelah hasil AI dikunci, kedua hasil dibandingkan. Perbedaan diperiksa terhadap halaman sumber anonim, lalu keputusan akhir dan alasannya dicatat.

AI tidak menentukan kesimpulan filosofis penelitian. Penulis manusia tetap bertanggung jawab atas aturan kategori, pemeriksaan matematika, pemilihan kasus, penafsiran, sitasi, dan seluruh tulisan akhir. Audit digunakan untuk memperoleh pembacaan alternatif, menguji kejelasan aturan, dan menemukan batas kategori yang perlu diperbaiki. Tidak ada informasi pengenal partisipan dalam bahan audit. Sebanyak 53 profil lainnya tidak dikode ulang oleh AI. Untuk profil tersebut, penelitian mempertahankan pengodean awal yang disesuaikan dengan kelompok kategori akhir.

Menjaga ketelitian analisis dan pelaporan

Analisis mengikuti tiga prinsip. Pertama, RIPP selalu dibandingkan dengan penjelasan alternatif yang sungguh mungkin sesuai dengan data. Kedua, kutipan hanya digunakan setelah sumber dan perlindungan identitas diperiksa; angka hasil penelitian tidak bergantung pada kutipan yang belum terverifikasi. Ketiga, setiap angka menjelaskan apa yang dihitung dan berapa jumlah dasarnya. Dengan demikian, jumlah jawaban tidak disamakan dengan jumlah partisipan, dan beberapa contoh positif tidak dijadikan dasar tunggal untuk menetapkan kategori.

Penelitian menyimpan jejak pemeriksaan berupa pedoman kategori, kode awal, hasil audit AI, catatan perbedaan, keputusan akhir, dan alasan perubahan kategori. Hasil awal manusia dan AI tidak dihapus ketika keputusan akhir dibuat. Tabel seluruh data disusun kembali dari berkas hasil peninjauan. Pindaian tulisan tangan tidak dibuka untuk umum karena memuat tulisan tangan serta kolom identitas asli. Pedoman kategori tanpa identitas dan data pengodean dalam bentuk ringkasan dapat dibagikan sejauh diizinkan oleh persetujuan partisipan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesesuaian hasil manusia dan AI

Sebelum peninjauan akhir, pengode manusia dan AI memberikan kategori yang sama pada 58 dari 80 jawaban sampel, atau 72,5%. Karena kategori untuk keempat pertanyaan berbeda, nilai kappa gabungan tidak dihitung. Persentase kesamaan per pertanyaan berkisar antara 65,0% dan 85,0%, dengan kappa Cohen antara 0,404 dan 0,773 (Tabel 4). Pada kategori profil utama, hasil yang sama ditemukan pada 12 dari 20 profil (60,0%; kappa = 0,456). Pada pemeriksaan terpisah terhadap syarat RIPP, hasil yang sama ditemukan pada 13 dari 20 profil (65,0%; kappa = 0,466). Angka ini menggambarkan perbandingan manusia–AI untuk membantu pemeriksaan, bukan ukuran keandalan antara dua pengode manusia independen.

Tabel 4 Kesesuaian Hasil Manusia dan AI Sebelum Peninjauan Akhir

Bagian yang dibandingkan	Jumlah pasangan	Hasil sama	Persentase sama	Kesesuaian harapan	Kappa Cohen
Q1 keberadaan objek	20	13	65,0%	41,3%	0,404
Q2 dasar logika	20	14	70,0%	25,8%	0,596
Q3 hubungan dengan dunia	20	17	85,0%	34,0%	0,773
Q4 representasi	20	14	70,0%	25,8%	0,596
Seluruh jawaban	80	58	72,5%	—	—
Kategori profil utama	20	12	60,0%	26,5%	0,456
Pemeriksaan syarat RIPP	20	13	65,0%	34,5%	0,466

Catatan. Audit CORE mencakup 20 partisipan dan 80 jawaban, atau 27,4% dari 292 slot jawaban. Baris seluruh jawaban hanya menunjukkan persentase kesamaan karena setiap pertanyaan memakai kategori berbeda. Kappa digunakan sebagai petunjuk pemeriksaan, bukan ukuran reliabilitas antarpengode manusia. Kesesuaian harapan adalah kesesuaian yang diperkirakan terjadi karena peluang.

Pemeriksaan sumber menunjukkan bahwa perbedaan hasil terutama berkaitan dengan batas pengertian, bukan sekadar salah menyalin. Misalnya, apakah jawaban campuran masih memiliki pandangan utama? Apakah penggunaan logika berarti seluruh matematika diturunkan dari logika, atau hanya berarti logika dipakai sebagai metode? Apakah keyakinan bahwa matematika sungguh ada berarti modelnya menggambarkan dunia secara langsung? Apakah jawaban yang tidak selesai cukup untuk disimpulkan? Peninjauan mengikuti lima prinsip: contoh lemah tidak menghapus posisi yang sudah jelas; jawaban tidak selesai tidak dilengkapi oleh peneliti; keyakinan tentang keberadaan matematika tidak disamakan dengan ketepatan model; kategori gabungan memerlukan penghubung yang jelas; dan jenis pandangan dipisahkan dari kualitas alasannya. Hasil awal manusia dan AI tetap disimpan bersama keputusan akhir.

Pandangan pada setiap persoalan

Tabel 5 menyajikan kategori akhir untuk setiap pertanyaan. Setiap jawaban masuk ke satu kategori. Pada 20 profil CORE, hasil berasal dari peninjauan setelah perbandingan manusia–AI. Pada 53 profil lainnya, hasil berasal dari pengodean awal yang disesuaikan dengan kelompok kategori akhir. Angka ini hanya menggambarkan bahan penelitian dan tidak menunjukkan seberapa umum atau seberapa benar suatu pandangan di luar kelompok tersebut.

Tabel 5 Sebaran Pandangan pada Setiap Pertanyaan dengan n = 73

Persoalan	Kategori akhir dan jumlah jawaban, n (%)
Q1 Keberadaan objek matematika	Platonis/tidak bergantung pada pikiran 42 (57,5%); konseptualis/bergantung pada pikiran 19 (26,0%); imanen/terdapat dalam dunia nyata 2 (2,7%); gabungan yang dijelaskan langsung 1 (1,4%); belum jelas/campuran 9 (12,3%); bukti tidak memadai 0 (0,0%).
Q2 Dasar logika	Seluruh matematika diturunkan dari logika 6 (8,2%); sebagian dasar dibangun kembali secara logis 4 (5,5%); logika sebagai metode, bahasa, atau fondasi 11 (15,1%); menolak penurunan penuh 25 (34,2%); sikap terhadap logisisme belum jelas 27 (37,0%); bukti tidak memadai 0 (0,0%).
Q3 Hubungan dengan dunia nyata	Sifat matematika terdapat dalam kenyataan/Aristotelian 44 (60,3%); objek abstrak ada secara terpisah 3 (4,1%); menekankan pikiran atau pembentukan konsep abstrak 2 (2,7%); gabungan yang dijelaskan langsung 15 (20,5%); belum jelas 5 (6,8%); bukti tidak memadai 4 (5,5%).
Q4 Cara menggambarkan fenomena	Gambaran langsung/harfiah 5 (6,8%); hubungan struktur 3 (4,1%); model untuk prediksi atau penjelasan 35 (47,9%); model dapat keliru atau hanya mendekati kenyataan 11 (15,1%); gabungan gambaran langsung dan model yang dijelaskan secara jelas 4 (5,5%); belum jelas 12 (16,4%); bukti tidak memadai 3 (4,1%).

Catatan. Persentase dihitung dari 73 slot jawaban pada setiap pertanyaan. Setiap slot memiliki satu kategori akhir. Kategori tidak menunjukkan tingkat kepandaian filosofis atau ketepatan matematika.

Pada pertanyaan tentang keberadaan objek matematika, 42 dari 73 jawaban (57,5%) termasuk Platonis, yaitu mendukung keberadaan yang tidak bergantung pada pikiran. Sebanyak 19 jawaban (26,0%) termasuk konseptualis, yaitu mengaitkan keberadaan objek matematika dengan pikiran atau pembentukan konsep. Sembilan jawaban (12,3%) masih campuran atau belum jelas. Hasil ini menunjukkan bahwa gagasan Platonis menonjol pada pertanyaan tersebut. Namun, temuan ini tidak

membuktikan bahwa mahasiswa menggunakan Platonisme untuk menjawab semua persoalan matematika.

Pertanyaan tentang dasar logika memperlihatkan kesulitan pengelompokan yang paling jelas. Hanya enam jawaban (8,2%) mendukung klaim kuat bahwa matematika dapat diturunkan dari logika, dan empat (5,5%) mendukung pembangunan kembali sebagian dasarnya secara logis. Sebelas jawaban (15,1%) memandang logika terutama sebagai metode, bahasa, atau fondasi. Sebanyak 25 jawaban (34,2%) menolak penurunan penuh matematika dari logika, sedangkan 27 (37,0%) belum membedakan secara jelas antara logika sebagai metode dan logika sebagai dasar untuk membangun seluruh matematika. Jadi, menganggap logika penting tidak cukup untuk disebut mendukung logisisme.

Pada hubungan dengan dunia nyata, 44 jawaban (60,3%) menyatakan bahwa kuantitas, pola, atau struktur matematika terdapat dalam kenyataan. Sebanyak 15 jawaban lainnya (20,5%) menjelaskan gabungan pandangan secara jelas. Pada penggunaan matematika dalam sains, kategori terbesar ialah model untuk prediksi atau penjelasan, yaitu 35 jawaban (47,9%). Sebelas jawaban (15,1%) secara jelas mengakui bahwa model dapat keliru atau hanya mendekati kenyataan; pandangan ini disebut falibilis. Jika kedua kategori model digabungkan, jumlahnya 46 dari 73 jawaban (63,0%). Temuan tentang model ini tidak dengan sendirinya menjelaskan pandangan mahasiswa tentang keberadaan objek matematika.

Gabungan pandangan dalam diri partisipan

Beberapa gabungan pandangan membuat RIPP relevan untuk diperiksa. Sebanyak 25 profil (34,2%) menggabungkan keberadaan objek matematika yang tidak bergantung pada pikiran dengan sifat matematika yang terdapat dalam dunia nyata. Sebanyak 24 profil (32,9%) menggabungkan pandangan pertama dengan penggunaan model atau pengakuan terhadap keterbatasan model. Sebanyak 27 profil (37,0%) menggabungkan sifat matematika dalam dunia nyata dengan pandangan tentang model tersebut. Ketiga kategori muncul bersama pada 13 partisipan (17,8%). Namun, kemunculan bersama belum membuktikan bahwa alasannya memadai atau bahwa tidak ada pertentangan pada persoalan yang sama.

Tabel 6 Gabungan Pandangan yang Ditemukan dalam Profil Partisipan

Gabungan pandangan	n	% dari 73
Objek tidak bergantung pada pikiran + sifat matematika terdapat dalam dunia nyata	25	34,2%
Objek tidak bergantung pada pikiran + penggunaan model atau pengakuan keterbatasannya	24	32,9%
Sifat matematika terdapat dalam dunia nyata + penggunaan model atau pengakuan keterbatasannya	27	37,0%
Ketiga kategori di atas muncul bersama	13	17,8%

Catatan. Kemunculan bersama merupakan hal yang perlu diperiksa dalam pola RIPP yang menjadi fokus penelitian. Namun, kemunculan bersama saja belum cukup untuk menetapkan RIPP.

Hasil akhir pengelompokan profil

Setelah seluruh syarat diterapkan, hanya 16 profil (21,9%) mendukung penafsiran RIPP. Sebanyak 30 profil (41,1%) lebih tepat dijelaskan sebagai ketegangan atau pencampuran konsep yang belum terselesaikan. Sembilan profil (12,3%) menghubungkan pandangan berbeda secara langsung, 11 (15,1%) mempertahankan satu pandangan yang konsisten, dan tujuh (9,6%) kekurangan bukti (Tabel 7). Dalam pemeriksaan khusus RIPP, hasilnya ialah 16 “ya”, 50 “tidak”, dan tujuh “tidak jelas”. Hasil akhir ini menggantikan hitungan awal yang lebih besar karena beberapa tanda sebelumnya masih tumpang tindih. Perubahan pandangan hanya disebut RIPP jika persoalannya dapat dibedakan, alasannya dapat dipahami, dan tidak ada pertentangan langsung pada persoalan yang sama.

Tabel 7 Kategori Akhir Profil Partisipan dengan n = 73

Kategori profil akhir	n	% dari 73
Pandangan berbeda menurut persoalan yang memenuhi syarat RIPP (PF-RIPP)	16	21,9%
Pandangan berbeda dihubungkan secara langsung oleh partisipan (PF-SYN)	9	12,3%
Satu pandangan utama yang konsisten (PF-GLOBAL)	11	15,1%
Ketegangan atau pencampuran konsep yang belum terselesaikan (PF-TENSION)	30	41,1%
Bukti tidak cukup untuk menilai profil (PF-INSUF)	7	9,6%

Catatan. Sebanyak 20 profil CORE telah ditinjau setelah perbandingan manusia–AI. Sebanyak 53 profil lainnya menggunakan hasil awal yang disesuaikan dengan kategori akhir. Penafsiran RIPP terhadap profil tidak berarti bahwa partisipan telah merumuskan teori pluralisme yang matang.

Temuan utama penelitian ini ialah bahwa gabungan pandangan cukup sering muncul, tetapi hanya sebagian memenuhi syarat RIPP. Misalnya, 25 profil menggabungkan ontologi Platonis dengan hubungan imanen, tetapi hanya 16 profil dalam seluruh data memenuhi syarat lengkap RIPP. Beberapa perubahan pandangan melibatkan penggunaan istilah "logisisme" yang belum jelas. Sebagian lainnya bergeser dari gambaran langsung ke model tanpa alasan penghubung, atau memiliki terlalu sedikit teks untuk memastikan tidak adanya pertentangan. Banyaknya profil yang tidak memenuhi syarat membantu memperjelas batas RIPP. Kerangka ini hanya berlaku untuk sebagian variasi yang didukung alasan, bukan untuk semua jawaban yang berbeda-beda.

Lima contoh untuk membedakan kategori profil

Lima profil dipilih untuk memperlihatkan perbedaan kategori yang sekilas tampak mirip. P51, P28, dan P20 termasuk CORE dan telah ditinjau melalui pemeriksaan sumber setelah audit. P19 dan P36 hanya melalui pengodean primer. Kutipan sumber keduanya telah diperiksa kembali saat penyusunan manuskrip Inggris, tetapi kategori profilnya belum dibandingkan dengan pembacaan AI independen. Kutipan berikut hanya menyebut kode partisipan. Redaksi Indonesia ini merupakan terjemahan kembali dari manuskrip Inggris dan belum menjadi salinan langsung jawaban Indonesia asli.

RIPP pada P51. Profil ini menggabungkan pandangan yang cenderung Platonis dengan penolakan terhadap penurunan seluruh matematika dari logika. Profil juga mengakui sifat matematika dalam dunia nyata serta keterbatasan model ilmiah. Pada Q2, partisipan menolak penurunan penuh tanpa menolak pentingnya logika:

> "Tidak, karena dalam sistem logika yang cukup kompleks akan selalu ada pernyataan matematika yang benar-benar tidak dapat dibuktikan di dalam sistem itu sendiri." (P51, Q2)

Alasan yang mengingatkan pada gagasan Gödel ini tidak cukup untuk membantah semua bentuk logisisme. Namun, alasan tersebut dapat dipahami sebagai upaya membedakan kebenaran matematika dari apa yang dapat dibuktikan dalam suatu sistem formal. Pada Q3, partisipan mengatakan bahwa "matematika mempelajari sesuatu yang benar-benar ada di dunia nyata" dan menghubungkannya dengan sifat yang dapat diukur. Pada Q4, pembahasan berpindah ke cara sains menggambarkan dunia:

> "Matematika terapan tidak lagi dipandang sebagai cermin realitas yang sempurna, tetapi sebagai model yang menyederhanakan dunia." (P51, Q4)

P51 tidak secara langsung menjelaskan cara menyatukan semua pandangannya. Karena itu, profilnya tidak dimasukkan ke kategori sintesis eksplisit. Profil mendukung RIPP karena Q3 membahas keberadaan sifat matematika di dunia, sedangkan Q4 membahas keterbatasan cara menggambarkan dunia tersebut. Setiap jawaban memiliki alasan dan tidak ditemukan penyangkalan langsung pada persoalan yang sama yang menggugurkan penafsiran ini.

Sintesis eksplisit pada P19. Berbeda dari P51, P19 sendiri menjelaskan penghubung antaride dalam jawaban tentang hubungan dengan dunia. Partisipan membahas bagaimana pengalaman konkret menghasilkan konsep abstrak, lalu bagaimana teori yang dikembangkan dapat diterapkan kembali:

> "Objek-objek di dunia nyata digunakan untuk membentuk suatu konsep abstrak ... [dan] teori abstrak dapat dikembangkan menjadi teori yang dapat diterapkan di dunia nyata, bahkan ketika penerapannya tidak langsung." (P19, Q3)

P19 menyebut hubungan yang jelas antara pengalaman, pengembangan teori abstrak, dan penerapan berikutnya. Karena itu, kategori yang dipilih ialah PF-SYN, yaitu sintesis eksplisit. Profil ini tidak hanya memberi pandangan berbeda untuk pertanyaan berbeda, tetapi juga menjelaskan hubungan antarpandangan tersebut.

Satu pandangan yang konsisten pada P36. P36 berulang kali memahami matematika melalui cara manusia menggambarkan sesuatu, pengalaman, dan kegunaan dalam sains. Pada Q1, ia menulis bahwa "simbol adalah representasi manusia untuk menggambarkan sesuatu". Pada Q3, ia menekankan pengetahuan yang berasal dari pengalaman. Pada Q4, matematika disebut "alat yang berguna untuk menjelaskan peristiwa alam". Jawabannya menyesuaikan pertanyaan, tetapi tetap memakai satu arah pandangan yang menekankan pengalaman dan konsep manusia. Kategori PF-GLOBAL lebih tepat karena tidak memerlukan penjelasan tambahan berupa perbedaan pandangan menurut peran.

Ketegangan yang belum terselesaikan pada P28. Beberapa jawaban P28 menunjukkan alasan yang berkembang tentang keterbatasan logika, sifat matematika dalam dunia nyata, dan model yang dapat keliru. Namun, jawaban ontologinya memuat dua klaim yang dalam analisis sumber dinilai berada pada tingkat yang sama. Ia mula-mula mengaitkan asal matematika dengan objek konkret, kemudian menyatakan bahwa matematika sudah ada sebelum manusia dan tidak bergantung pada manusia:

> "Matematika justru berasal dari objek nyata yang ada di dunia; misalnya, dua buah lemon ada karena terdapat objek nyata." Pada bagian berikutnya dalam jawaban yang sama: "Matematika juga tidak diciptakan oleh manusia, tetapi sudah ada sebelumnya dan hanya perlu ditemukan ... sehingga tidak bergantung pada manusia." (P28, Q1)

Dalam pengodean akhir, dua klaim itu dinilai menimbulkan ketegangan pada persoalan keberadaan. Partisipan belum menjelaskan perbedaan pengertian yang dapat menghubungkannya. Jawaban yang lebih berkembang pada pertanyaan lain tidak otomatis menyelesaikan ketegangan tersebut. Karena itu, profil masuk ke PF-TENSION. Kasus ini memperlihatkan pentingnya syarat bahwa tidak boleh ada pertentangan langsung yang belum terselesaikan pada persoalan yang sama.

Bukti tidak memadai pada P20. Pada Q2, P20 memberi alasan yang dapat dipahami untuk menolak penurunan seluruh matematika dari logika. Pada Q4, ia mengakui keterbatasan model. Namun, Q3 berhenti pada frasa "menurut saya", tanpa pandangan, alasan, atau contoh. Peneliti tidak boleh melengkapi kalimat tersebut atas nama partisipan. Karena satu persoalan belum dapat dinilai, profil empat perannya tidak dapat ditetapkan meskipun dua jawaban lainnya bermakna.

Mengapa perbedaan persoalan perlu diperhatikan

Hasil ini mendukung penjelasan yang terbatas. Setiap pasangan pandangan terpilih muncul pada 24 hingga 27 profil, tetapi hanya 16 profil memenuhi syarat RIPP. Sebanyak 30 profil lebih tepat dimasukkan ke kategori ketegangan atau pencampuran konsep. Jadi, satu label aliran kurang menjelaskan sebagian profil, sementara menyebut semua perubahan sebagai pluralisme juga berlebihan. RIPP hanya dipilih ketika perbedaan persoalan, alasan yang dapat dipahami, dan ketiadaan pertentangan pada persoalan yang sama tetap terbukti setelah dibandingkan dengan penjelasan lain.

Perbedaan ini terutama penting ketika membahas objek abstrak, sifat matematika dalam dunia nyata, dan model ilmiah. Jika dianggap sebagai jawaban atas satu pertanyaan, ketiganya dapat tampak saling meniadakan. Namun, peneliti perlu melihat fungsi setiap klaim. Pernyataan bahwa bilangan ada tanpa manusia menjawab pertanyaan keberadaan. Pernyataan tentang pola dalam sistem fisik menjawab pertanyaan hubungan dengan dunia nyata. Pernyataan bahwa model menyederhanakan keadaan menjawab pertanyaan tentang prediksi dan penjelasan. Gabungan itu menjadi bertentangan jika partisipan memperlakukannya sebagai klaim yang saling meniadakan dalam pengertian yang sama atau menolak pembedaan yang diperlukan untuk menghubungkannya.

Pembacaan ini tidak berarti peneliti boleh menganggap mahasiswa telah merumuskan hubungan yang tidak pernah mereka jelaskan. Pada sintesis eksplisit, partisipan sendiri memberi

penghubung antarpandangan. Pada RIPP, peneliti menyusun penafsiran dari alasan yang terdapat dalam jawaban terpisah. Kesimpulannya harus dibatasi: profil dapat dipahami melalui RIPP, tetapi belum tentu partisipan memiliki teori pluralisme yang matang. Oleh sebab itu, pernyataan "profil ini mendukung penafsiran RIPP" lebih tepat daripada "partisipan ini adalah seorang pluralis berindeks peran".

Persoalan logika memberikan contoh lain. Seseorang dapat menganggap logika penting untuk pembuktian tanpa percaya bahwa seluruh aritmetika atau analisis dapat dibangun dari logika. Menganggap kedua pernyataan itu sama akan mencampurkan fungsi logika sebagai metode dengan klaim tentang dasar seluruh matematika. Sebaliknya, menolak penurunan penuh tidak berarti menolak pentingnya penalaran logis. Pembacaan berdasarkan persoalan membantu memahami posisi tersebut tanpa harus menciptakan nama aliran baru. Pembacaan ini juga menjelaskan mengapa istilah "logisisme" mudah disalahgunakan untuk setiap kegiatan yang melibatkan logika.

Sumbangan RIPP ialah memperjelas apa yang dinilai ketika kita menyebut pandangan seseorang. Kadang-kadang yang perlu diperhatikan bukan orang tersebut di bawah satu label aliran, melainkan pandangannya terhadap suatu persoalan tertentu. Ini sejalan dengan kajian praktik matematika yang mengakui bahwa nilai dan standar penilaian dapat berbeda menurut kegiatan tanpa kehilangan dasar yang dapat dipertanggungjawabkan. RIPP tetap mencakup pertanyaan tentang keberadaan objek dan dasar matematika. Cakupannya terbuka terhadap berbagai persoalan, tetapi syarat penggunaannya tetap ketat.

Temuan ini juga memberi dugaan awal tentang bagaimana mahasiswa mempelajari cara berpikir filosofis. Mereka mengenal objek matematika, pembuktian, penerapan, dan model melalui mata kuliah serta kegiatan berbeda. Mungkin pada awalnya pandangan mereka tersusun mengikuti kegiatan tersebut, lalu baru dihubungkan menjadi pandangan yang lebih menyeluruh. Löwe et al. (2021) menekankan pentingnya memperhatikan budaya matematika dan kondisi yang mendukungnya. Penelitian ini mengisyaratkan kemungkinan serupa dalam perkembangan pandangan mahasiswa. Namun, ini hanya dugaan untuk diuji dalam penelitian berikutnya, bukan bukti perkembangan dari waktu ke waktu, sebab data hanya berasal dari satu ujian.

Penelitian ini juga memberi masukan bagi penyusunan instrumen. Satu pertanyaan umum seperti "Apa hakikat matematika?" dapat mencampurkan persoalan keberadaan, pembuktian, hubungan dengan dunia, dan penggunaan model. Instrumen dengan beberapa pertanyaan dapat memisahkannya terlebih dahulu, lalu membandingkan alasan dalam diri setiap partisipan. Responden juga perlu diberi kesempatan menjelaskan apakah jawaban mereka saling sesuai dan mengapa. Cara ini dapat menguji perbedaan antara RIPP, sintesis, satu pandangan yang konsisten, dan pencampuran konsep dengan lebih langsung daripada ujian yang digunakan di sini.

Keberatan penelitian

Keberatan pertama ialah bahwa jawaban mahasiswa yang masih belajar belum cukup stabil untuk ditafsirkan secara filosofis. Kekhawatiran ini beralasan karena beberapa jawaban menggunakan istilah secara longgar, memberi contoh yang tidak mendukung kesimpulan, atau memuat kesalahan matematika. RIPP hanya berguna jika diterapkan bersama kategori pembanding. Jawaban yang kekurangan bukti atau mengandung pertentangan yang belum dijelaskan harus tetap dikeluarkan dari RIPP. Penelitian harus memperlihatkan kasus-kasus tersebut. Jika setiap perubahan jawaban disebut pluralisme, kerangka ini kehilangan manfaatnya.

Keberatan kedua ialah bahwa pembagian empat persoalan sudah dibentuk oleh pertanyaan ujian. Instrumen menyebut aliran, merangkum pandangannya, dan mengarahkan perhatian pada perbedaan tertentu. Karena itu, variasi jawaban tidak dapat dianggap seluruhnya muncul secara spontan. Namun, partisipan masih dapat menggunakan satu pandangan secara konsisten atau menolak cara pertanyaan disusun. Temuan tetap berguna, tetapi hanya berlaku untuk penalaran yang muncul melalui instrumen ini. Penelitian berikutnya perlu memakai wawancara terbuka, mengubah urutan pertanyaan, memvariasikan pengantarnya, dan meminta partisipan menjelaskan hubungan antarjawaban.

Keberatan ketiga ialah bahwa peneliti mungkin terlalu berusaha membuat jawaban tampak masuk akal. Pernyataan yang bertentangan kadang dapat dibuat seolah-olah sesuai dengan menempatkannya pada tingkat berbeda. Syarat RIPP mengurangi risiko ini, tetapi tidak menghilangkan pertimbangan peneliti. Karena itu, peneliti perlu menjelaskan mengapa satu kasus memenuhi syarat dan kasus lain yang mirip tidak memenuhinya. Catatan keputusan dan bukti tandingan merupakan bagian penting dari argumentasi, bukan sekadar pelengkap metode.

Batas pertama ialah cakupan data. Penelitian hanya melibatkan satu kelompok mahasiswa, satu institusi, satu bahasa, dan satu ujian. Riwayat perkuliahan diketahui, tetapi penelitian tidak mengamati perubahan dari waktu ke waktu. Penjelasan tentang proses belajar pandangan filosofis karena itu masih berupa penafsiran dan dugaan. Kesimpulan yang paling kuat ialah bahwa kasus ini menunjukkan cara menguji pembacaan berdasarkan persoalan dan alasan satu label aliran dapat kurang memadai.

Batas kedua sekaligus terakhir ialah penggunaan AI. Sistem dapat mengikuti pedoman secara konsisten, tetapi tetap membawa bias, menerima pertanyaan yang menyesatkan, atau memberi alasan yang terdengar yakin tanpa penilaian yang benar-benar independen. Kesamaan hasil dengan manusia mungkin hanya muncul karena keduanya mengikuti petunjuk permukaan yang sama. Karena itu, AI tidak dianggap menggantikan pengode manusia kedua. Semua unit dalam sampel audit tetap memerlukan perbandingan dan keputusan manusia. Kesimpulan artikel harus tetap dapat dipertahankan meskipun AI hanya dianggap sebagai sumber pembacaan pembanding.

KESIMPULAN

Pandangan seseorang tentang matematika tidak harus seragam dalam semua persoalan agar dapat dipahami. Ia dapat memberi jawaban berbeda tentang keberadaan bilangan, fungsi logika, sifat matematika dalam dunia nyata, dan penggunaan model dalam sains. RIPP membantu menilai kapan perbedaan itu masuk akal. Syaratnya ialah persoalan yang dijawab memang berbeda, setiap pandangan memiliki alasan yang dapat dipahami, dan tidak ada pertentangan langsung pada persoalan yang sama. Penjelasan RIPP juga harus lebih sesuai dengan bukti daripada pilihan penjelasan lain.

Pada 73 partisipan yang diteliti, beberapa pandangan berbeda cukup sering muncul bersama. Namun, hanya 16 profil memenuhi seluruh syarat RIPP. Sebanyak 30 profil menunjukkan ketegangan atau pencampuran konsep yang belum terselesaikan, sembilan menghubungkan pandangan secara langsung, 11 mempertahankan satu pandangan yang konsisten, dan tujuh kekurangan bukti. Jadi, hasilnya bukan bahwa mahasiswa pada umumnya pluralis. Hasilnya menunjukkan bahwa satu label aliran maupun anggapan bahwa semua perbedaan adalah ketidakkonsistenan sama-sama dapat melewatkan sebagian profil yang beralasan. Contoh kasus memperjelas batas setiap kategori. Penelitian berikutnya perlu meminta mahasiswa menjelaskan hubungan antarjawabannya melalui wawancara dan membandingkan kelompok lain, bukan langsung memperluas kesimpulan dari kelompok ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aberdein, A., Rittberg, C. J., & Tanswell, F. S. (2021). Virtue theory of mathematical practices: An introduction. *Synthese*, *199*(3–4), 10167–10180. https://doi.org/10.1007/s11229-021-03240-2

Bueno, O., & Colyvan, M. (2011). An inferential conception of the application of mathematics. *Noûs*, *45*(2), 345–374. https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2010.00772.x

Corfield, D. (2003). *Towards a philosophy of real mathematics*. Cambridge University Press.

De Toffoli, S. (2026). The philosophy of mathematical practice. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. https://plato.stanford.edu/entries/mathematical-practice/

Franklin, J. (2014). *An Aristotelian realist philosophy of mathematics: Mathematics as the science of quantity and structure*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137400734

Franklin, J. (2022). Mathematics as a science of non-abstract reality: Aristotelian realist philosophies of mathematics. *Foundations of Science*, *27*(2), 327–344. https://doi.org/10.1007/s10699-021-09786-1

Friend, M. (2014). *Pluralism in mathematics: A new position in philosophy of mathematics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7058-4

Frigg, R., & Nguyen, J. (2020). *Modelling nature: An opinionated introduction to scientific representation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45153-0

Kitcher, P. (1984). *The nature of mathematical knowledge*. Oxford University Press.

Lakatos, I. (1976). *Proofs and refutations: The logic of mathematical discovery*. Cambridge University Press.

Löwe, B., Martin, U., & Pease, A. (2021). Enabling mathematical cultures: Introduction. *Synthese*, *198*, 6225–6231. https://doi.org/10.1007/s11229-020-02858-y

Mancosu, P. (Editor). (2008). *The philosophy of mathematical practice*. Oxford University Press.

O'Connor, C., & Joffe, H. (2020). Intercoder reliability in qualitative research: Debates and practical

guidelines. *International Journal of Qualitative Methods*, *19*, 1–13. https://doi.org/10.1177/1609406919899220

Pantsar, M. (2015). Assessing the empirical philosophy of mathematics. *Discipline Filosofiche*, *25*(1), 111–130. https://doi.org/10.1400/236780

Pincock, C. (2012). *Mathematics and scientific representation*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199757107.001.0001

Rittberg, C. J., & Van Kerkhove, B. (2019). Studying mathematical practices: The dilemma of case studies. *ZDM Mathematics Education*, *51*, 857–868. https://doi.org/10.1007/s11858-019-01038-8

Rytilä, J. (2026). Making up mathematical reality: A dual grounding model of mathematical social construction. *Synthese*, *207*, 86. https://doi.org/10.1007/s11229-026-05450-y

Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. SAGE.

Shapiro, S. (1997). *Philosophy of mathematics: Structure and ontology*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/0195139305.001.0001

Tanswell, F. S., & Kidd, I. J. (2021). Mathematical practice and epistemic virtue and vice. *Synthese*, *199*(1–2), 407–426. https://doi.org/10.1007/s11229-020-02664-6

Tennant, N. (2023). Logicism and neologicism. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. https://plato.stanford.edu/entries/logicism/