

Keahlian Adaptif Guru Matematika Madrasah Ibtidaiyah dalam Merespons Pemikiran Matematis Siswa di Kelas Kontekstual

Wahyuni¹, Mazlan¹, Dian Armanto², Haratuddin²

¹Pendidikan Matematika, IAIN Langsa, Langsa, Indonesia

²Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Surel: ayu.kamar@iainlangsa.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah dalam merespons pemikiran matematis siswa pada pembelajaran matematika kontekstual. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan dukungan analisis kuantitatif deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas 20 guru matematika dari lima Madrasah Ibtidaiyah di Kota Langsa yang melibatkan 9 guru senior, 11 guru pemula, dan sekitar 80 siswa. Data dikumpulkan melalui rekaman video pembelajaran, *stimulated recall interview*, dan transkrip interaksi kelas. Analisis data dilakukan melalui pengkodean dan interpretasi terhadap respons guru yang muncul dalam video pembelajaran, dialog kelas, dan wawancara reflektif. Hasil pengkodean kemudian dipetakan ke dalam komponen adaptive expertise menggunakan rubrik analisis berskala 1–4, serta dianalisis secara kuantitatif deskriptif melalui perhitungan skor rata-rata (mean) pada setiap komponen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru senior cenderung lebih kuat pada aspek pemahaman mendalam terhadap pemikiran matematis siswa dan refleksi pedagogis, sedangkan beberapa guru pemula menunjukkan fleksibilitas yang cukup baik dalam menerima strategi informal siswa. Penelitian ini juga menemukan adanya ketegangan pedagogis ketika guru menghadapi strategi alternatif dan pertanyaan konseptual siswa yang berada di luar prosedur rutin pembelajaran matematika. Temuan penelitian menunjukkan bahwa keahlian adaptif guru tidak hanya dipengaruhi oleh pengalaman mengajar, tetapi juga oleh kemampuan guru membaca kompleksitas situasi pembelajaran, mengelola ketidakpastian konseptual, dan merespons pemikiran matematis siswa secara reflektif. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengungkapan ketegangan pedagogis dan respons emosional guru dalam menghadapi konflik makna matematis pada pembelajaran matematika sekolah dasar.

Kata Kunci: keahlian adaptif; pemikiran matematis siswa; pembelajaran matematika kontekstual; Madrasah Ibtidaiyah.

Cara Sitasi: Wahyuni, W., Mazlan, M., Armanto, D., Hasratuddin, H. (2026). Keahlian Adaptif Guru Matematika Madrasah Ibtidaiyah Dalam Merespons Pemikiran Matematis Siswa di Kelas Kontekstual. *JurmadiKta*, 6(2): 119-132.

PENDAHULUAN

Kemampuan matematika siswa Madrasah Ibtidaiyah tidak lagi dipandang sekadar kemampuan menghitung atau memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mencakup kemampuan mengemukakan ide, menjelaskan alasan, membangun strategi, dan merepresentasikan proses berpikir matematis secara bermakna (Rosadi, 2022). Dalam pembelajaran matematika modern, proses berpikir siswa menjadi bagian penting yang perlu diperhatikan guru selama pembelajaran berlangsung. Siswa sering kali menggunakan strategi yang unik, informal, bahkan berbeda dari prosedur yang direncanakan guru. Di balik berbagai respons tersebut tersimpan potensi pemikiran matematis yang dapat menjadi dasar berkembangnya pemahaman konsep apabila direspons secara tepat oleh guru (Rosadi, 2022).

Namun, pembelajaran matematika di Madrasah Ibtidaiyah masih didominasi pendekatan prosedural dan berorientasi pada jawaban akhir. Guru cenderung lebih fokus pada ketepatan hasil dibandingkan proses berpikir siswa dalam menemukan solusi. Akibatnya, ruang eksplorasi siswa menjadi terbatas dan interaksi matematis di kelas kurang berkembang. Ketika siswa memberikan jawaban yang berbeda dari prosedur formal, respons guru sering kali berupa koreksi langsung tanpa menggali alasan atau strategi berpikir siswa. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang percaya diri dalam mengemukakan ide matematis dan terbiasa bergantung pada prosedur yang diberikan guru (Schoenfeld, 2022).

Dalam pembelajaran matematika kontekstual, keberagaman strategi dan cara berpikir siswa merupakan bagian penting dari proses matematisasi. Kelas matematika tidak hanya menjadi tempat siswa menerima konsep secara pasif, tetapi juga ruang dialog untuk membangun makna matematis melalui pengalaman nyata, diskusi, argumentasi, dan refleksi. Situasi ini menuntut guru memiliki kemampuan untuk membaca, memahami, dan merespons pemikiran matematis siswa secara fleksibel (Rohaeti, 2025; Van, 2026). Oleh karena itu, konsep keahlian adaptif (*adaptive expertise*) menjadi penting untuk menjelaskan kemampuan guru dalam mengambil keputusan pedagogis secara reflektif ketika menghadapi situasi pembelajaran yang kompleks dan tidak terduga. Guru yang memiliki keahlian adaptif tidak hanya menjalankan prosedur pembelajaran secara rutin, tetapi juga mampu menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan kebutuhan dan cara berpikir siswa (Gallagher dkk., 2022; Vale dkk., 2025; Wang dkk., 2020).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keahlian adaptif guru berkontribusi terhadap peningkatan keterlibatan kognitif siswa, kualitas diskusi matematis, dan pemahaman konsep yang lebih mendalam (Flores dkk., 2024; Stahnke, 2021). Namun, penelitian mengenai keahlian adaptif dalam pembelajaran matematika masih didominasi oleh penggunaan skenario hipotetik, analisis respons terhadap kasus yang telah disiapkan peneliti, atau penilaian melalui survei dan wawancara (Cevikbas dkk., 2024; Turgut & Tanışlı, 2021). Pendekatan tersebut belum sepenuhnya menggambarkan bagaimana guru merespons pemikiran matematis siswa yang muncul secara spontan dalam interaksi kelas yang nyata. Padahal, dalam pembelajaran matematika, siswa sering menggunakan strategi informal yang tidak diperkirakan guru, menghasilkan representasi yang berbeda dari prosedur formal, atau mengajukan pertanyaan konseptual yang menuntut keputusan pedagogis secara langsung. Kesenjangan ini menjadi semakin penting pada jenjang

Madrasah Ibtidaiyah karena siswa berada pada tahap transisi dari berpikir konkret menuju abstrak. Pada tahap ini, strategi informal, representasi unik, dan pertanyaan konseptual siswa muncul lebih beragam sehingga menuntut kemampuan guru untuk memahami, menafsirkan, dan merespons pemikiran matematis siswa secara fleksibel dan reflektif (Thomson dkk., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis bagaimana keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah dalam merespons pemikiran matematis siswa pada pembelajaran matematika kontekstual. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian pendidikan matematika, khususnya terkait pembelajaran responsif, penguatan interaksi matematis di kelas, serta pengembangan profesionalisme guru matematika yang lebih adaptif, reflektif, dan humanis

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan dukungan analisis kuantitatif deskriptif untuk memahami bagaimana keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah muncul dalam merespons pemikiran matematis siswa pada pembelajaran matematika kontekstual. Penelitian menggunakan desain *video-stimulated responsive analysis* yang dikembangkan dari pendekatan *video-stimulated questionnaire*, dengan fokus pada bagaimana guru memahami pemikiran siswa dan mengambil keputusan pedagogis dalam situasi pembelajaran nyata.

Partisipan utama penelitian terdiri atas 20 guru matematika Madrasah Ibtidaiyah yang berasal dari lima madrasah di Kota Langsa, terdiri atas 9 guru senior dan 11 guru pemula. Guru dipilih secara purposive berdasarkan pengalaman mengajar dan keterlibatan dalam pembelajaran matematika kontekstual. Selain itu, penelitian melibatkan 80 siswa yang dipilih menggunakan *criterion sampling*, yaitu siswa yang selama proses observasi menunjukkan berbagai bentuk pemikiran matematis yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti penggunaan strategi alternatif, representasi informal, argumentasi matematis, dan kesalahan konseptual.

Data dikumpulkan melalui rekaman video pembelajaran, *stimulated recall interview*, dan transkrip interaksi kelas. Rekaman video digunakan untuk menangkap berbagai bentuk pemikiran matematis siswa, seperti strategi alternatif, representasi informal, argumentasi matematis, dan kesalahan konseptual. Episode pembelajaran yang dianggap penting kemudian digunakan dalam wawancara reflektif untuk menggali bagaimana guru memahami respons siswa dan mengambil keputusan pedagogis selama pembelajaran berlangsung.

Analisis data dilakukan melalui proses pengkodean dan interpretasi terhadap rekaman pembelajaran, dialog kelas, serta hasil *stimulated recall interview* untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk keahlian adaptif guru dalam merespons pemikiran matematis siswa. Analisis difokuskan pada cara guru memahami strategi siswa, merespons kesalahan matematis, menggunakan pertanyaan reflektif, serta menyesuaikan tindakan pedagogis dalam situasi pembelajaran yang tidak terduga.

Untuk menganalisis bentuk-bentuk keahlian adaptif guru, penelitian ini menggunakan rubrik analisis yang dikembangkan berdasarkan karakteristik respons

pedagogis dalam pembelajaran matematika kontekstual. Rubrik digunakan untuk menilai bagaimana guru memahami, menafsirkan, dan merespons berbagai bentuk pemikiran matematis siswa selama interaksi pembelajaran berlangsung. Hasil pengkodean terhadap data video, dialog kelas, dan wawancara kemudian dipetakan ke dalam komponen-komponen keahlian adaptif yang terdapat dalam rubrik analisis. Hasil pengkodean tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penilaian terhadap kualitas respons pedagogis guru menggunakan rubrik keahlian adaptif. Dengan demikian, data video, dialog kelas, dan wawancara dianalisis secara kualitatif, sedangkan skor kuantitatif diberikan pada respons guru yang telah diidentifikasi melalui proses pengkodean tersebut. Setiap komponen dinilai pada rentang skor 1–4 sesuai tingkat keahlian adaptif yang ditunjukkan guru.

Tabel 1. Rubrik Analisis Keahlian Adaptif Guru dalam Merespons Pemikiran Matematis Siswa

Komponen <i>Adaptive Expertise</i>	Fokus Analisis	Indikator Respons Guru	Skor
Pemahaman Mendalam	Pemahaman terhadap pemikiran matematis siswa	Menjelaskan alasan, logika, dan proses berpikir siswa secara jelas, mendalam, dan terhubung dengan konsep matematika	4
	Pemahaman konsep dan hubungan matematis	Respons mampu mengembangkan pemahaman konseptual siswa secara mendalam melalui diskusi dan refleksi matematis	4
Fleksibilitas Pedagogi	Fleksibilitas pedagogis dalam pembelajaran	Menyesuaikan pembelajaran secara fleksibel, spontan, dan produktif berdasarkan respons siswa	4
	Penyesuaian strategi pembelajaran	Memanfaatkan strategi informal siswa secara aktif untuk memperkaya diskusi dan membangun pemahaman matematis	4
Refleksi	Pertanyaan reflektif matematis	Menggunakan pertanyaan reflektif secara mendalam untuk menggali, memperluas, dan merefleksikan pemikiran matematis siswa	4
	Respons pedagogis reflektif	Menjelaskan alasan pedagogis secara jelas, reflektif, dan terhubung dengan perkembangan pemikiran matematis siswa	4

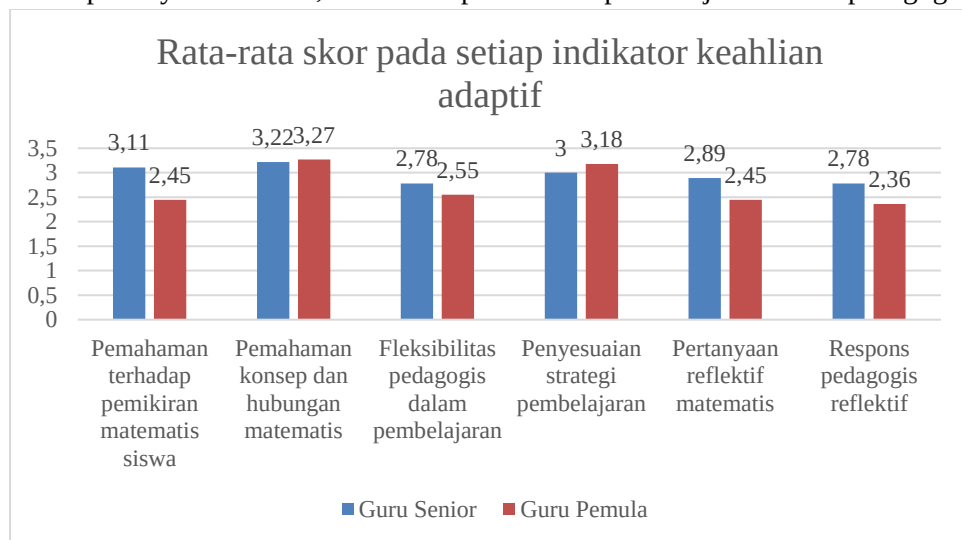
Setelah proses pengkodean dan penilaian dilakukan, penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif deskriptif untuk melengkapi dan memperkuat hasil interpretasi kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan melalui perhitungan skor rata-rata (*mean*) dan distribusi skor pada setiap komponen keahlian adaptif guna menggambarkan kecenderungan tingkat *adaptive expertise* guru dalam merespons pemikiran matematis siswa. Sementara itu, keabsahan temuan penelitian dijaga melalui triangulasi teknik, triangulasi sumber, *member*

checking, dan *peer debriefing* untuk meningkatkan kredibilitas dan konsistensi interpretasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah dalam merespons pemikiran matematis siswa berada pada kategori sedang hingga tinggi. Secara umum, guru senior menunjukkan kecenderungan skor yang lebih tinggi dibandingkan guru pemula pada sebagian besar komponen keahlian adaptif. Namun demikian, hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa pengalaman mengajar tidak secara otomatis menentukan kualitas respons adaptif guru. Pada beberapa situasi pembelajaran tertentu, guru pemula justru menunjukkan respons yang lebih fleksibel dalam memanfaatkan strategi informal siswa dibandingkan sebagian guru senior yang masih mempertahankan prosedur formal pembelajaran matematika. Perbedaan kecenderungan skor antara guru senior dan guru pemula pada setiap indikator adaptive expertise disajikan pada Gambar 1. Grafik tersebut memperlihatkan variasi kemampuan guru dalam memahami pemikiran matematis siswa, menyesuaikan strategi pembelajaran, menggunakan pertanyaan reflektif, serta merespons situasi pembelajaran secara pedagogis.



Gambar 1. Perbandingan Skor Adaptive Expertise Guru Senior dan Guru Pemula pada Setiap Indikator

Gambar 1 menunjukkan bahwa guru senior memperoleh skor lebih tinggi pada empat indikator, yaitu pemahaman terhadap pemikiran matematis siswa, fleksibilitas pedagogis, penggunaan pertanyaan reflektif matematis, dan respons pedagogis reflektif. Sebaliknya, guru pemula memperoleh skor yang sedikit lebih tinggi pada indikator pemahaman konsep dan hubungan matematis serta penyesuaian strategi pembelajaran. Temuan ini menunjukkan adanya variasi profil keahlian adaptif antara guru senior dan guru pemula pada setiap indikator yang dianalisis. Uraian lebih rinci mengenai masing-masing indikator disajikan pada bagian berikut.

Berdasarkan hasil analisis terhadap enam indikator keahlian adaptif, komponen dengan skor tertinggi pada kelompok guru senior terdapat pada indikator pemahaman konsep dan hubungan matematis dengan rata-rata skor sebesar 3,22. Sementara itu, pada kelompok guru pemula, skor tertinggi juga terdapat pada indikator yang sama dengan rata-rata sebesar 3,27. Hasil tersebut menunjukkan bahwa baik guru senior maupun guru pemula relatif mampu mengenali kesalahan konseptual siswa dan berupaya mengembangkan pemahaman matematis melalui diskusi serta klarifikasi konsep matematika.

Pada indikator pemahaman terhadap pemikiran matematis siswa, guru senior memperoleh rata-rata skor sebesar 3,11, sedangkan guru pemula memperoleh rata-rata sebesar 2,45. Hasil ini menunjukkan bahwa guru senior cenderung lebih mampu menjelaskan alasan, logika, dan proses berpikir yang mendasari strategi atau jawaban siswa secara lebih mendalam dan terhubung dengan konsep matematika. Sebaliknya, sebagian guru pemula masih menunjukkan kecenderungan berfokus pada jawaban akhir dibandingkan proses berpikir matematis siswa.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian guru senior berusaha memahami proses berpikir siswa sebelum memberikan koreksi terhadap jawaban yang muncul selama pembelajaran. Pada pembelajaran konsep perkalian, salah seorang guru senior menjelaskan:

“Kalau anak langsung saya bilang salah, nanti saya tidak tahu sebenarnya dia berpikir apa. Kadang anak menghitung perkalian itu dengan cara menjumlah berulang atau membuat kelompok sendiri. Dari situ saya bisa lihat dia sebenarnya sudah punya ide, hanya caranya belum formal.”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa guru tidak hanya memandang jawaban siswa dari benar atau salahnya hasil akhir, tetapi juga mencoba memahami logika yang digunakan siswa dalam membangun konsep perkalian.

Namun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak semua guru senior selalu menunjukkan respons yang adaptif terhadap strategi matematis siswa. Beberapa guru senior masih cenderung mempertahankan prosedur formal yang biasa digunakan dalam pembelajaran matematika. Salah seorang guru senior mengungkapkan:

“Walaupun jawabannya benar, kalau caranya berbeda dari yang saya ajarkan biasanya tetap saya perbaiki. Saya khawatir siswa nanti bingung sendiri kalau memakai cara yang macam-macam.”

Pernyataan tersebut memperlihatkan bahwa sebagian guru masih memandang kesesuaian prosedur sebagai bagian penting dalam pembelajaran matematika. Dalam beberapa situasi, strategi informal siswa belum sepenuhnya dipandang sebagai peluang untuk mengeksplorasi pemikiran matematis siswa secara lebih mendalam. Akibatnya, respons guru cenderung mengarahkan siswa kembali pada prosedur formal yang telah ditentukan sebelumnya meskipun hasil akhir yang diperoleh siswa sebenarnya benar.

Pada salah satu episode pembelajaran perkalian, seorang siswa menyelesaikan soal 12×15 menggunakan strategi penjumlahan berulang dan pengelompokan bilangan tanpa menggunakan algoritma bersusun seperti yang diajarkan guru. Meskipun jawaban siswa benar, guru langsung meminta siswa mengulang penyelesaian menggunakan langkah formal yang terdapat pada buku ajar. Dalam wawancara reflektif, guru menjelaskan:

“Cara anak itu memang menghasilkan jawaban yang benar, tetapi saya tetap minta mengikuti langkah yang sudah diajarkan supaya semua siswa punya cara yang sama.”

Situasi tersebut menunjukkan bahwa pengalaman mengajar yang lebih lama tidak selalu membuat guru lebih adaptif dalam merespons strategi matematis siswa. Pada beberapa situasi, guru senior justru menunjukkan kecenderungan mempertahankan keteraturan prosedural dibandingkan memberi ruang pada keberagaman strategi matematis siswa.

Komponen fleksibilitas pedagogis menunjukkan bahwa guru senior memperoleh rata-rata skor sebesar 278 pada indikator fleksibilitas pedagogis dalam pembelajaran, sedangkan guru pemula memperoleh rata-rata sebesar 2,55. Hasil observasi memperlihatkan bahwa guru senior relatif lebih mampu menyesuaikan pembelajaran ketika muncul situasi yang berkembang di luar rencana awal pembelajaran. Guru senior cenderung memanfaatkan respons siswa untuk mengembangkan diskusi matematis secara lebih terbuka dibandingkan guru pemula yang masih cenderung mempertahankan alur pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya.

Namun demikian, pada indikator penyesuaian strategi pembelajaran, guru pemula memperoleh rata-rata skor sebesar 3,18, lebih tinggi dibandingkan guru senior yang memperoleh rata-rata sebesar 3,00. Temuan ini menunjukkan bahwa beberapa guru pemula mulai mampu memanfaatkan strategi informal siswa untuk memperkaya diskusi matematis dan membangun pemahaman konsep secara lebih fleksibel.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa baik guru senior maupun guru pemula masih menghadapi kesulitan ketika berhadapan dengan pertanyaan spontan siswa yang berada di luar penjelasan prosedural yang telah dipersiapkan sebelumnya. Kesulitan tersebut terutama muncul ketika siswa menggunakan representasi perkalian yang berbeda atau mengajukan pertanyaan konseptual yang menuntut penjelasan matematis lebih mendalam.

Pada salah satu pembelajaran perkalian, seorang siswa merepresentasikan 4×3 menggunakan gambar kelompok benda yang tidak tersusun simetris, tetapi tetap menunjukkan jumlah yang benar. Situasi tersebut membuat salah seorang guru pemula merasa ragu dalam merespons jawaban siswa.

“Saya sempat bingung karena gambar anak itu tidak seperti contoh yang biasa kami ajarkan. Saya takut kalau saya bilang benar nanti siswa lain ikut memakai gambar yang berbeda-beda.”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa guru menghadapi ketegangan pedagogis antara mempertahankan keteraturan pembelajaran dan menghargai keberagaman representasi siswa. Dalam situasi ini, representasi alternatif siswa belum sepenuhnya dipandang sebagai sumber untuk membangun diskusi matematis, melainkan sebagai potensi yang dapat mengganggu keseragaman prosedur pembelajaran. Kekhawatiran guru bahwa siswa lain akan menggunakan cara yang berbeda menunjukkan bahwa fokus pembelajaran masih cenderung diarahkan pada kesamaan bentuk penyelesaian dibandingkan pemaknaan terhadap ide matematis yang mendasarinya. Akibatnya, peluang untuk mengeksplorasi alasan, logika, dan hubungan matematis yang terkandung dalam

representasi siswa menjadi terbatas, meskipun representasi tersebut secara matematis tetap bermakna.

Kesulitan serupa juga muncul pada guru senior ketika siswa mengajukan pertanyaan yang bersifat konseptual dan berada di luar prosedur rutin pembelajaran. Dalam salah satu episode pembelajaran, seorang siswa bertanya:

“Kalau $3 \times 0 = 0 + 0 + 0 = 0$ sehingga hasilnya nol, lalu bagaimana dengan $0 \times 3 = ?$ Kalau nol tidak punya apa-apa untuk dijumlahkan tiga kali, kenapa hasilnya tetap nol juga?”

Pertanyaan tersebut memunculkan tekanan pedagogis pada guru karena guru merasa kesulitan menjelaskan alasan matematis secara sederhana kepada siswa sekolah dasar. Dalam wawancara reflektif, guru senior tersebut mengungkapkan:

“Waktu anak tanya itu saya langsung kaget. Saya sempat diam beberapa detik karena bingung bagaimana menjelaskan supaya mudah dipahami anak. Akhirnya saya bilang itu nanti dipelajari lagi kalau sudah kelas tinggi.”

Pada situasi lain, seorang siswa juga mempertanyakan hubungan sifat pertukaran dalam perkalian dengan pengalaman sehari-hari. Siswa bertanya:

“Kalau $3 \times 1 = 1 \times 3$, kenapa di matematika hasilnya sama? Kan beda. Kalau minum obat satu kali tiga tablet tidak sama dengan tiga kali satu tablet.”

Pertanyaan tersebut membuat salah seorang guru senior menunjukkan respons defensif karena merasa kesulitan menjelaskan hubungan antara sifat komutatif perkalian dengan konteks nyata yang dipahami siswa. Dalam wawancara reflektif, guru tersebut mengungkapkan:

“Saya sempat kesal karena anak terus membantah. Di matematika kan memang $3 \times 1 = 1 \times 3$, tapi waktu dia kasih contoh minum obat saya jadi bingung menjelaskan bedanya konteks matematika dengan kehidupan sehari-hari.”

Sementara itu, respons emosional guru pemula cenderung muncul dalam bentuk keraguan pedagogis dan rasa takut memberikan penjelasan yang keliru. Salah seorang guru pemula mengungkapkan:

“Kalau anak mulai bertanya di luar contoh yang ada di buku, saya sering takut salah menjelaskan. Kadang saya pilih lanjut ke materi berikutnya daripada penjelasan saya nanti membuat anak makin bingung.”

Pada komponen refleksi, guru senior memperoleh rata-rata skor sebesar 2,89 pada indikator penggunaan pertanyaan reflektif matematis, sedangkan guru pemula memperoleh rata-rata sebesar 2,45. Hasil tersebut menunjukkan bahwa guru senior relatif lebih mampu menggunakan pertanyaan lanjutan untuk menggali, memperluas, dan merefleksikan pemikiran matematis siswa dibandingkan guru pemula. Sebagian besar guru pemula masih menggunakan pertanyaan yang berorientasi pada jawaban akhir dan prosedur penyelesaian dibandingkan pertanyaan yang mendorong siswa menjelaskan alasan atau membandingkan strategi matematis yang digunakan.

Dalam wawancara reflektif, salah seorang guru senior menyatakan:

“Kalau siswa dapat hasil yang sama tapi caranya berbeda, saya biasanya tidak langsung membenarkan atau menyalahkan. Saya tanya lagi kenapa mereka memilih cara itu, lalu saya minta siswa lain menjelaskan cara berbeda. Dari situ biasanya mereka mulai sadar hubungan antar strategi perkalian.”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pertanyaan reflektif digunakan guru untuk membangun proses berpikir matematis siswa secara bertahap melalui diskusi dan negosiasi makna matematis.

Pada indikator respons pedagogis reflektif, guru senior memperoleh rata-rata skor sebesar 2,78, sedangkan guru pemula memperoleh rata-rata sebesar 2,36. Guru senior cenderung lebih mampu menjelaskan alasan pedagogis dari tindakan yang diambil ketika menghadapi kesalahan atau ide matematis siswa. Respons yang diberikan tidak hanya berorientasi pada perbaikan jawaban siswa, tetapi juga mempertimbangkan perkembangan pemahaman matematis siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru senior cenderung lebih kuat pada aspek pemahaman mendalam, refleksi pedagogis, dan fleksibilitas dalam menghadapi dinamika pembelajaran. Namun demikian, beberapa guru pemula menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam menyesuaikan strategi pembelajaran dan memanfaatkan ide matematis siswa secara produktif. Temuan ini menunjukkan bahwa *adaptive expertise* guru tidak hanya dipengaruhi oleh pengalaman mengajar, tetapi juga oleh kemampuan guru membaca kompleksitas situasi pembelajaran dan mengambil keputusan pedagogis secara responsif pada saat pembelajaran berlangsung.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah tidak berkembang secara seragam pada seluruh indikator yang dianalisis. Guru senior memperoleh skor yang lebih tinggi pada indikator pemahaman terhadap pemikiran matematis siswa, fleksibilitas pedagogis, penggunaan pertanyaan reflektif matematis, dan respons pedagogis reflektif. Sebaliknya, guru pemula memperoleh skor yang sedikit lebih tinggi pada indikator pemahaman konsep dan hubungan matematis serta penyesuaian strategi pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa *adaptive expertise* tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep matematika, tetapi juga melibatkan kemampuan memahami dan merespons pemikiran matematis siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Gallagher dkk. (2022) dan Vale dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa *adaptive expertise* berkembang melalui interaksi antara pengetahuan matematis, pengalaman mengajar, dan kemampuan guru merespons situasi pembelajaran yang kompleks. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Flores dkk. (2024) dan Stahnke (2021) yang menunjukkan bahwa guru dengan *adaptive expertise* yang lebih tinggi cenderung lebih mampu memanfaatkan strategi, representasi, dan kesalahan siswa sebagai sumber belajar untuk membangun pemahaman matematis yang lebih mendalam.

Temuan ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran matematika merupakan aktivitas interpretatif yang menuntut guru terus membaca dan menafsirkan cara berpikir siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam konteks tersebut, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai prosedur matematis, tetapi juga sebagai pengambil keputusan pedagogis yang harus mampu merespons berbagai kemungkinan strategi, representasi, dan argumentasi matematis siswa secara spontan. Oleh karena itu, keahlian adaptif dalam

pembelajaran matematika tidak cukup dipahami sebagai penguasaan materi atau pengalaman mengajar semata, tetapi sebagai kemampuan pedagogis untuk bertindak secara fleksibel dalam situasi kelas yang dinamis dan tidak selalu dapat diprediksi (Barua & Lockee, 2024; Niemi, 2021).

Pada aspek pemahaman terhadap pemikiran matematis siswa, penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian guru senior mulai berupaya memahami logika di balik strategi yang digunakan siswa dalam menyelesaikan operasi perkalian. Guru tidak langsung memusatkan perhatian pada benar atau salahnya jawaban akhir, tetapi mencoba membaca bagaimana siswa membangun makna matematis melalui penjumlahan berulang, pengelompokan bilangan, atau representasi visual yang mereka kembangkan sendiri. Situasi tersebut menunjukkan berkembangnya sensitivitas pedagogis guru terhadap proses berpikir matematis siswa (Parviainen dkk., 2024).

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan adanya ketegangan pedagogis antara kebutuhan menjaga prosedur formal matematika dengan kebutuhan memberi ruang terhadap strategi informal siswa. Ketika siswa menggunakan strategi yang berbeda dari prosedur yang diajarkan guru, sebagian guru senior tetap mengarahkan siswa kembali pada langkah formal meskipun jawaban siswa sebenarnya benar. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa sebagian guru masih memandang legitimasi matematis sebagai kesesuaian terhadap prosedur formal, bukan kebermaknaan strategi matematis yang dibangun siswa (Gülburnu, 2023).

Dalam perspektif pendidikan matematika kontekstual, strategi informal siswa sebenarnya merupakan bagian penting dari proses matematisasi. Strategi tersebut menunjukkan bahwa siswa sedang membangun hubungan antara pengalaman konkret dengan konsep matematika formal (Islam dkk., 2024; McCloskey, 2021). Oleh karena itu, ketika guru langsung mengganti strategi siswa dengan algoritma formal, ruang refleksi matematis siswa menjadi terbatas dan peluang berkembangnya diskusi matematis menjadi berkurang. Situasi ini memperlihatkan bahwa tantangan utama pembelajaran matematika bukan hanya memastikan siswa memperoleh jawaban benar, tetapi bagaimana guru memberi ruang terhadap keberagaman cara berpikir matematis siswa.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa sebagian guru pemula cenderung mengalami keraguan pedagogis ketika menghadapi strategi matematis siswa yang berbeda dari contoh formal di buku ajar. Sebagian guru masih menunjukkan kecenderungan mempertahankan prosedur formal karena merasa tidak yakin terhadap validitas strategi alternatif yang digunakan siswa. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pengambilan keputusan pedagogis dalam pembelajaran matematika tidak hanya memerlukan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan menafsirkan berbagai bentuk pemikiran matematis yang muncul secara spontan di kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Cevikbas dkk. (2024) dan Turgut dan Tanışlı (2021) yang menunjukkan bahwa guru sering menghadapi kesulitan ketika harus merespons strategi siswa yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan sebelumnya. Dalam perspektif adaptive expertise, situasi tersebut mencerminkan kompleksitas pembelajaran matematika yang menuntut guru untuk menyeimbangkan antara ketepatan matematis, tujuan pembelajaran, dan keberagaman cara berpikir siswa (Gallagher dkk., 2022; Vale dkk., 2025).

Meskipun demikian, hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa beberapa guru pemula justru lebih terbuka dalam menerima strategi informal siswa dibandingkan sebagian guru senior. Ketika siswa menggunakan penjumlahan berulang untuk menyelesaikan perkalian, beberapa guru pemula tidak langsung mengganti strategi tersebut dengan algoritma formal, tetapi memanfaatkannya sebagai bagian dari diskusi matematis di kelas. Temuan ini menunjukkan bahwa fleksibilitas pedagogis tidak selalu berkembang seiring bertambahnya pengalaman mengajar, tetapi juga dipengaruhi oleh keterbukaan guru terhadap keberagaman pemikiran matematis siswa.

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah munculnya tekanan pedagogis ketika guru menghadapi pertanyaan konseptual siswa yang berada di luar struktur rutin pembelajaran matematika. Pertanyaan siswa tentang mengapa $0 \times 3 = 3 \times 0$ tetap bernilai nol atau mengapa $3 \times 1 = 1 \times 3$ tapi berbeda dalam konteks minum obat menunjukkan bahwa siswa tidak sekadar menghafal aturan matematika, tetapi mulai membangun makna matematis melalui pengalaman nyata mereka. Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada perolehan jawaban yang benar, tetapi juga pada bagaimana siswa mengemukakan ide, menjelaskan alasan, dan menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman yang bermakna (Rosadi, 2022). Dalam perspektif pembelajaran matematika kontekstual, pertanyaan-pertanyaan semacam ini menunjukkan bahwa siswa sedang terlibat dalam proses matematisasi, yaitu upaya menghubungkan matematika formal dengan situasi kehidupan yang mereka pahami.

Namun, situasi tersebut justru memunculkan respons defensif pada sebagian guru senior dan keraguan pedagogis pada guru pemula. Guru senior cenderung menunjukkan tekanan pedagogis ketika struktur formal matematika yang selama ini diyakini mulai dipertanyakan siswa. Sementara itu, guru pemula lebih menunjukkan kecemasan konseptual karena merasa belum memiliki penjelasan matematis yang cukup fleksibel untuk menjawab pertanyaan siswa di luar prosedur rutin pembelajaran.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa tantangan utama dalam pembelajaran matematika Madrasah Ibtidaiyah tidak hanya terletak pada kemampuan guru menjelaskan prosedur matematis, tetapi juga pada kemampuan membangun hubungan antara konsep matematika formal dan pengalaman nyata siswa. Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran matematika kontekstual merupakan proses membangun makna melalui interaksi antara pengalaman siswa, representasi matematis, dan refleksi terhadap situasi yang dihadapi (Rohaeti, 2025; Van, 2026). Dalam perspektif tersebut, pertanyaan spontan yang diajukan siswa dapat dipandang sebagai indikator berkembangnya pemikiran matematis yang reflektif, karena siswa tidak hanya menerima aturan matematika secara pasif, tetapi mulai mempertanyakan alasan dan makna di balik konsep yang dipelajari. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian guru masih mengalami kesulitan merespons situasi tersebut secara produktif. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika masih cenderung berorientasi pada ketepatan prosedur dan stabilitas jawaban, sebagaimana dikemukakan Schoenfeld (2022), sehingga peluang untuk mengeksplorasi makna matematis yang muncul dari pertanyaan dan pemikiran siswa belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Pada aspek refleksi pedagogis, guru senior relatif lebih mampu menggunakan pertanyaan lanjutan untuk menggali alasan dan strategi berpikir siswa dibandingkan guru pemula. Guru mulai menggunakan pertanyaan reflektif untuk membantu siswa membandingkan strategi, menjelaskan alasan matematis, dan membangun hubungan antar konsep (Juniati & Eko, 2021; Mahmud dkk., 2023; Wahyuni, 2022). Situasi ini menunjukkan bahwa pertanyaan reflektif memiliki peran penting dalam membangun diskusi matematis yang lebih dialogis dan bermakna. Melalui pertanyaan reflektif, guru tidak hanya mengontrol jalannya pembelajaran, tetapi juga memberi ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pemahaman matematis secara aktif.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah berkembang melalui kemampuan guru membaca kompleksitas situasi pembelajaran, memahami pemikiran matematis siswa, serta mengambil keputusan pedagogis secara reflektif dalam momen pembelajaran yang dinamis. Temuan penelitian ini memperlihatkan bahwa respons guru terhadap strategi, pertanyaan, dan representasi matematis siswa tidak hanya dipengaruhi oleh pengalaman mengajar, tetapi juga oleh cara guru memandang matematika itu sendiri—apakah matematika dipahami sebagai prosedur yang harus diikuti secara tetap atau sebagai proses berpikir yang dapat dibangun melalui berbagai strategi dan konteks pengalaman siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa keahlian adaptif guru matematika Madrasah Ibtidaiyah tidak hanya dipengaruhi oleh pengalaman mengajar, tetapi juga oleh kemampuan guru memahami pemikiran matematis siswa, merespons dinamika pembelajaran secara fleksibel, serta mengambil keputusan pedagogis secara reflektif. Guru senior cenderung lebih kuat pada aspek pemahaman mendalam dan refleksi pedagogis, sedangkan beberapa guru pemula menunjukkan fleksibilitas yang cukup baik dalam menerima strategi informal siswa.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran matematika kontekstual sering menghadirkan ketegangan pedagogis ketika siswa menggunakan strategi alternatif atau mengajukan pertanyaan konseptual di luar prosedur rutin pembelajaran. Situasi tersebut memperlihatkan bahwa tantangan pembelajaran matematika tidak hanya terletak pada penyampaian prosedur, tetapi juga pada kemampuan guru membangun hubungan antara konsep formal matematika dan pengalaman nyata siswa.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengungkapan bahwa keahlian adaptif guru matematika berkaitan erat dengan kemampuan mengelola konflik makna matematis, tekanan pedagogis, dan ketidakpastian konseptual yang muncul secara spontan selama pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, pengembangan profesional guru matematika perlu diarahkan tidak hanya pada penguasaan materi dan metode pembelajaran, tetapi juga pada penguatan sensitivitas pedagogis dan kemampuan reflektif dalam merespons pemikiran matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Barua, L., & Lockee, B. B. (2024). A review of strategies to incorporate flexibility in higher education course designs. *Discover Education*, 3(127), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00213-8>
- Cevikbas, M., König, J., & Rothland, M. (2024). Empirical research on teacher competence in mathematics lesson planning: recent developments. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 101–113. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01487-2>
- Flores, R., Flores, E. G. R., Castano, L., Lisette, S., Solis, G., Lopez, O. O., Felipe, C., Hernández, R., Angélica, L., Lara, C., Patricia, L., & Valdés, A. (2024). Improving the learning - teaching process through adaptive learning strategy. *Smart Learning Environments*. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00314-9>
- Gallagher, M. A., Parsons, S. A., Vaughn, M., Gallagher, M. A., Parsons, S. A., Vaughn, M., Gallagher, M. A., Parsons, S. A., & Vaughn, M. (2022). Adaptive teaching in mathematics : a review of the literature Adaptive teaching in mathematics : a review of the literature. *Educational Review*, 74(2), 298–320. <https://doi.org/10.1080/00131911.2020.1722065>
- Gülburnu, M. (2023). An investigation of sociomathematical norms perceived by students regarding the legitimacy of solutions. *South African Journal of Education*, 43(3), 1–13.
- Islam, U., Banda, N. A., Oviana, W., Islam, U., Banda, N. A., Hayati, Z., Islam, U., Banda, N. A., Jannah, M., Islam, U., & Banda, N. A. (2024). Improving Student Learning Outcomes in Mathematics Learning through a Contextual Teaching and Learning Approach in Elementary Schools. *Journal of Indonesian Primary School*, 1(June), 19–26.
- Juniati, D., & Eko, T. Y. (2021). Reflective thinking process of students in completing mathematical problems based on mathematical reasoning ability Reflective thinking process of students in completing mathematical problems based on mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012035>
- Mahmud, M. S., Fasha, N., & Drus, M. (2023). The use of oral questioning to improve students ' reasoning skills in primary school mathematics learning. *Frontiers in Education*, May, 1–12. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1126816>
- Mccloskey, A. V. (2021). Contextualization of mathematics : which and whose world ? *Educational Studies in Mathematics*, 107, 383–404. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10041-4>
- Niemi, K. (2021). ‘ The best guess for the future ?’ Teachers ’ adaptation to open and flexible learning environments in Finland. *Education Inquiry*, 12(3), 282–300. <https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1816371>
- Parviainen, P., Eklund, K., Koivula, M., & Liinamaa, T. (2024). Enhancing Teachers ’ Pedagogical Awareness of Teaching Early Mathematical Skills – A Mixed Methods Study of Tailored Professional Development Program Enhancing Teachers ’ Pedagogical Awareness of Teaching Early. *Early Education and Development*, 35(5), 1103–1125. <https://doi.org/10.1080/10409289.2024.2336661>
- Rohaeti, T. (2025). A literature review of flexibility in interactive mathematics classrooms : the role of teachers and students. *Journal Of Education and Learning (EduLearn)*, 19(2), 597–605. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i2.21501>
- Rosadi, D. (2022). Elementary School Students Numeration Ability. *Journal of Mathematics Education*, 8(May), 1–10.
- Schoenfeld, A. H. (2022). Why Are Learning and Teaching Mathematics So Difficult ? In

- Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 1–35). Springer Nature Switzerland.
https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-44982-7_10-11
- Stahnke, R. (2021). Novice and expert teachers' situation-specific skills regarding classroom management: What do they perceive, interpret and suggest? *Teaching and Teacher Education Journal*, 98(1032243).
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103243>
- Thomson, M. M., Gray, D., Walkowiak, T. A., & Alnizami, R. (2022). Developmental Trajectories for Novice Elementary Teachers: Teaching Efficacy and Mathematics Knowledge. *Journal of Teacher Education*, 73(4), 338–351.
<https://doi.org/10.1177/00224871211014128>
- Turgut, M., & Tanışlı, D. (2021). A Mathematics Teacher Educator's Feedback Affecting Teachers' Design of Hypothetical Learning Trajectories for Teaching Patterns. *International Journal For Mathematics Teaching and Learning*, 22(2), 33–54.
- Vale, C., Kim, G., & Ferguson, J. (2025). Primary Teachers' Adaptive Expertise for Teaching Interdisciplinary Mathematics and Science: Findings from a Video Questionnaire. *Proceedings of the 47th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 445–452.
- Van, S. (2026). Making sense of student mathematical thinking: the role of teacher mathematical thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 19(2), 503–524.
- Wahyuni. (2022). Pengaruh Keterampilan Bahasa Guru Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 6(2), 178–184.
<https://doi.org/10.32505/qalasadi.v6i2.4970>
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., Feng, M., Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., & Yarnall, L. (2020). When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–11.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>