MATHE*dunesa*

Homepage: https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/index
Email: mathedunesa@unesa.ac.id

p-ISSN: 2301-9085; e-ISSN: 2685-7855
Vol. 16 No. 1 Tahun 2027
Halaman 172-189

Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pengajuan Masalah Kolaboratif Pola Figuratif Kuadrat

Salwa Ardev Pasha[1*], Abdul Haris Rosyidi[2]

[1]Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
[2]Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v16n1.p172-189

Article History:
Received: 10 January 2026
Revised: 27 June 2026
Accepted: 13 July 2026
Published: 9 November 2026

Keywords:
Creative thinking, collaborative problem posing

***Corresponding author:**
salwaardev.22003@mhs.unesa.ac.id

Abstract: Creative thinking is an important competency that needs to be developed, and one way to enhance it is through problem posing. Collaborative problem posing allows students to share and discuss ideas collaboratively, resulting in higher-quality problems than those posed individually. This study aims to describe high school students' creative thinking in collaborative problem posing within the context of quadratic figurative patterns. A qualitative approach with a heterogeneous group case study was used. The subjects consisted of a group of three students with varying mathematical abilities. Data were collected through Collaborative Problem Posing Tasks (TPMK) of the post-solution posing type, group discussion observations, and Focus Group Discussions (FGDs). Data were analyzed based on the stages of creative thinking: synthesizing ideas, constructing ideas, planning implementation, and implementing ideas. The results showed that during the problem-solving stage, the group built a shared understanding through collective discussion. In the synthesizing stage, they used key information from the initial problem, particularly the concept of quadratic functions, to generate new ideas. The group proposed modifications to the initial problem, including elements, questions, and patterns. In the idea-building stage, ideas were diverse and relatively balanced across skill levels, though their quality varied with ability. During the planning stage, the group worked systematically, from drawing patterns and determining function formulas to defining problems and solutions, and double-checking their work. In the implementation stage, the group executed their ideas according to the planned steps. Overall, group interaction contributed to increased understanding across skill levels. These findings imply that collaborative problem posing using quadratic figurative pattern contexts can be applied as an instructional strategy in mathematics classrooms to stimulate students' creative thinking, particularly through heterogeneous grouping that encourages peer interaction and idea sharing among students with varying mathematical abilities.

PENDAHULUAN

Berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi kunci yang perlu dikembangkan pada siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Dalam konteks pendidikan di Indonesia, Kurikulum Merdeka secara eksplisit menempatkan berpikir kreatif sebagai salah satu dimensi utama Profil Pelajar Pancasila (Kemendikbudristek, 2022). Hal ini sejalan dengan pandangan Volman et al. (2020) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan kompetensi esensial abad ke-21. Qulub dan Manoy (2020) bahkan menegaskan bahwa

berpikir kreatif berada pada tingkat tertinggi dalam kemampuan kognitif dan dipandang sebagai kompetensi kunci yang harus dimiliki siswa. Oleh karena itu, pengembangan berpikir kreatif perlu menjadi perhatian utama dalam pembelajaran matematika.

Siswono (2008) berpendapat bahwa berpikir kreatif tidak hanya dipahami sebagai kemampuan menghasilkan ide baru, tetapi juga sebagai suatu proses mental yang terstruktur dengan tahapan-tahapan tertentu. Serangkaian tahapan tersebut, meliputi mensintesis ide, membangun ide, merencanakan penerapan, dan menerapkan ide. Berpikir kreatif merepresentasikan manifestasi konkret dari kreativitas (Kusdiantari, 2018) dan menjadi cara untuk mengamati bagaimana ide-ide kreatif dihasilkan dan dikembangkan (Siswono, 2004). Dalam konteks matematika, berpikir kreatif dapat diidentifikasi melalui indikator kefasihan, keluwesan, dan kebaruan (Silver, 1994).

Salah satu aktivitas matematis yang potensial untuk mengembangkan sekaligus mengidentifikasi berpikir kreatif siswa adalah pengajuan masalah (Silver, 1997). Moses dalam Siswono (2008) menyatakan bahwa tugas pengajuan masalah yang memungkinkan banyak jawaban serta memodifikasi soal dari buku teks dapat merangsang siswa untuk berpikir kreatif. Pengajuan masalah tidak selalu menuntut penciptaan soal yang sepenuhnya baru, tetapi juga mencakup proses reformulasi atau modifikasi masalah yang telah ada (Putra et al., 2020).

Silver & Cai (1996) mengklasifikasikan pengajuan masalah ke dalam tiga tipe, yaitu *pre-solution posing*, *within-solution posing*, dan *post-solution posing*. Penelitian ini memfokuskan pada tipe *post-solution posing*, yakni pengajuan masalah dengan memodifikasi masalah yang telah diselesaikan. Dalam *post-solution posing*, siswa dituntut untuk memahami masalah awal secara mendalam sebelum mengembangkan masalah baru yang relevan (Himmah & Istiqlal, 2019). Tipe ini dinilai memiliki potensi besar dalam mengembangkan berpikir kreatif karena siswa mengonstruksi permasalahan baru melalui modifikasi tujuan atau kondisi masalah awal (Kusdiantari, 2018; Hijriyah et al., 2020).

Pengajuan masalah merupakan aktivitas yang kompleks dan melibatkan banyak aspek kognitif (Sari et al., 2024). Oleh karena itu, pengajuan masalah secara kolaboratif dipandang sebagai pendekatan yang strategis. Silver et al. (1996) menyatakan bahwa kolaborasi dalam pengajuan masalah dapat menghasilkan penemuan baru terhadap masalah yang diajukan. Trisnawati et al. (2019) menegaskan bahwa masalah yang diajukan secara kolaboratif memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan masalah yang diajukan secara individu, baik dari segi kelengkapan informasi maupun kedalaman analisis. Hal ini sejalan dengan temuan Wang & Walkington (2023) bahwa siswa mengajukan masalah yang lebih kompleks ketika berkolaborasi dibandingkan bekerja secara mandiri, yang mengindikasikan bahwa problem posing secara kolaboratif berpotensi menghasilkan kualitas masalah yang lebih tinggi. Selain itu, pembelajaran kolaboratif juga dapat menurunkan kecemasan siswa terhadap aktivitas matematika (Schindler & Bakker, 2020) serta memberi ruang bagi keberagaman ide melalui heterogenitas kemampuan dalam kelompok. Penelitian ini mengadaptasi kompetensi utama kolaborasi (OECD, 2016),

meliputi membangun dan memelihara pemahaman bersama, mengambil tindakan yang tepat untuk mengajukan masalah, dan membentuk dan memelihara organisasi tim.

Dalam penelitian ini, komposisi siswa dalam kelompok didesain dengan kelompok heterogen. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat membantu siswa berkemampuan rendah, sementara interaksi ini membantu memperluas dan memperdalam pemahaman mereka terhadap topik tersebut (Murwaningsih & Siswono, 2025). Interaksi kelompok yang sukses dalam lingkungan yang beragam berpotensi meningkatkan rasa memiliki (*sense of belonging*), kepercayaan diri, dan efikasi diri siswa (Cavazos & Nixon, 2024).

Pola figuratif kuadrat merupakan representasi visual yang merepresentasikan hubungan fungsional kuadrat secara konkret (Wilkie, 2022). Pola ini memungkinkan siswa menghasilkan respons yang beragam, membangun generalisasi, serta mengaitkan representasi visual dengan persamaan aljabar sehingga memiliki potensi besar dalam mendorong berpikir kreatif siswa (Wilkie, 2022; Wilkie, 2024). Dengan demikian, pola figuratif kuadrat menjadi konteks yang kaya untuk mengamati berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu mengenai berpikir kreatif dalam pengajuan masalah masih dilakukan dalam konteks individu, atau lebih menekankan pada produk berpikir kreatif daripada prosesnya. Beberapa penelitian mengkaji berpikir kreatif berdasarkan gaya kognitif impulsif dan reflektif (Qulub & Manoy, 2020), kemampuan matematika siswa (Rossalia & Santoso, 2025), maupun konteks materi tertentu seperti SPLDV dengan pendekatan *open-ended* (Mahmudah et al., 2024). Penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada bagaimana karakteristik individu memengaruhi hasil berpikir kreatif, bukan pada bagaimana proses berpikir kreatif itu berlangsung dalam interaksi antar siswa. Adapun penelitian yang mengkaji berpikir kreatif dalam pengajuan masalah pada konteks pola figuratif kuadrat, seperti Wilkie (2024), juga masih berfokus pada produk berpikir kreatif berupa kemampuan berpikir kreatif serta respons afektif dan kognitif siswa, tanpa menelusuri bagaimana proses tersebut terjadi secara kolaboratif. Padahal, dalam pengajuan masalah kolaboratif, proses interaksi antar siswa justru menjadi inti dari terbentuknya ide kreatif bersama. Dengan demikian, kajian yang secara khusus mengkaji proses berpikir kreatif siswa dalam pengajuan masalah secara kolaboratif pada konteks pola figuratif kuadrat masih relatif terbatas dan perlu dikembangkan lebih lanjut.

Subjek penelitian difokuskan pada siswa SMA karena menurut teori kognitif Piaget, siswa SMA berada pada tahap operasional formal, di mana kemampuan berpikir abstrak dan penalaran logis berkembang pesat (Herlinawati, 2024). Selain itu, materi fungsi kuadrat dan pola barisan yang berkaitan dengan pola figuratif kuadrat merupakan bagian dari kurikulum matematika SMA, sehingga konteks penelitian relevan dengan pengalaman belajar siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan berpikir kreatif siswa SMA dalam pengajuan masalah kolaboratif pada pola figuratif kuadrat. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian literatur penelitian sejenis. Bagi guru, temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan refleksi dalam merancang pembelajaran yang dapat mendorong kreativitas siswa. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam penelitian lanjutan dan menjadi bahan acuan untuk ditindaklanjuti dengan ruang lingkup yang lebih luas dan kompleks.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus kelompok heterogen. Penelitian ini menggunakan satu kelompok heterogen yang terdiri dari tiga siswa sebagai kasus penelitian. Pemilihan satu kelompok sebagai unit analisis didasarkan pada pendekatan studi kasus yang digunakan, di mana fokus penelitian adalah mendeskripsikan proses berpikir kreatif secara mendalam. Dalam studi kasus, penggunaan satu kasus memungkinkan peneliti untuk memperoleh kedalaman analisis yang lebih optimal dibandingkan jika menggunakan banyak kasus (Creswell, 2013). Data dari satu kelompok dianggap memadai untuk menjawab tujuan penelitian karena seluruh tahapan berpikir kreatif dapat teramati secara utuh melalui proses diskusi kelompok dan FGD yang dilakukan.

Pada penelitian ini, dipilih satu kelas untuk diberikan Tes Kemampuan Matematika untuk seluruh siswanya. Siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan kemampuan matematika dengan acuan dalam penelitian Budiarti & Lestariningsih (2018) sebagai berikut.

Tabel 1. Pedoman Skor Tes Kemampuan Matematika

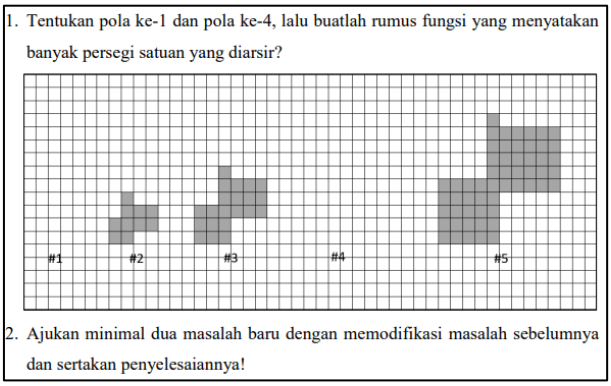
Kemampuan Matematika Tinggi	Kemampuan Matematika Sedang	Kemampuan Matematika Rendah
$80 \leq skor\ tes \leq 100$	$60 \leq skor\ tes < 80$	$0 \leq skor\ tes < 60$

Dari hasil TKM tersebut, dipilih satu siswa dengan kemampuan matematika tinggi, satu siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan satu siswa dengan kemampuan matematika rendah untuk diteliti lebih mendalam proses berpikir kreatif siswa dalam pengajuan masalah kolaboratif pada pola figuratif kuadrat. Pemilihan subjek pada tiap kategori menggunakan teknik *purposive sampling* (Creswell, 2014), yaitu pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pertimbangan yang digunakan meliputi, nilai TKM siswa yang representatif terhadap kategorinya, kemampuan komunikasi verbal yang memadai agar siswa dapat mengungkapkan proses berpikirnya selama diskusi kelompok dan FGD, serta kesediaan siswa untuk terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Ketiga pertimbangan ini dipandang lebih sesuai dengan pendekatan kualitatif yang digunakan, mengingat tujuan penelitian adalah

menggali kedalaman proses berpikir kreatif siswa, bukan menggeneralisasi temuan secara statistik.

Setelah kelompok penelitian terpilih, peneliti melakukan demonstrasi sebelum memberikan Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK) dan melakukan FGD untuk mengenalkan pada subjek terkait pengajuan masalah, namun dengan topik yang berbeda bukan terkait pola figuratif kuadrat. Demonstrasi ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan dan kesulitan siswa dalam mengajukan masalah. Selanjutnya, peneliti memberikan Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK). Setelah masing-masing kelompok mengerjakan TPMK, dilanjutkan dengan FGD. Selama pengerjaan Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK), peneliti melakukan observasi untuk mengamati dinamika kolaboratif yang terjadi menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan. Hasil FGD yang diperoleh dan proses diskusi kelompok disajikan dalam bentuk transkip berdasarkan tahapan berpikir kreatif yang telah dijabarkan pada Tabel 2.

Pengembangan instrumen dilakukan dengan mengacu pada kajian teoretik yang relevan, khususnya diadaptasi dari tugas pengajuan masalah pada konteks pola figuratif kuadrat yang dikembangkan oleh Wilkie (2024), serta disesuaikan dengan tujuan dan konteks penelitian ini. Berikut ini Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif

Data pendukung berupa rekaman audio dan video, serta transkrip diskusi digunakan untuk memperkuat hasil analisis. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan hasil tes, observasi, dan FGD, serta membandingkan temuan antar subjek.

Pada penelitian ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama yang terlibat secara langsung dalam perencanaan, pelaksanaan, pengumpulan data, serta analisis data penelitian. Peneliti mengumpulkan data hasil Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK), hasil observasi, dan hasil FGD yang dianalisis berdasarkan indikator tahapan berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif pada Tabel 2, meliputi tahap mensintesis ide, membangun ide, merencanakan penerapan ide, dan menerapkan ide yang dijabarkan sesuai kompetensi kolaboratif menurut OECD (2016) dan sesuai dengan tahapan menurut Miles & Huberman (1994), meliputi reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

Di bawah ini disajikan indikator tahapan berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Indikator Tahapan berpikir Kreatif dalam Pengajuan Masalah Kolaboratif

	Membangun dan memelihara pemahaman bersama		**Mengambil tindakan yang tepat untuk mengajukan masalah**		**Membangun dan memelihara organisasi tim**	
	Deskripsi	**Indikator**	**Deskripsi**	**Indikator**	**Deskripsi**	**Indikator**
Mensintesis Ide	Berbagi informasi penting dalam masalah dan menyama-kan pemaham an masalah	Menyampaikan informasi penting dalam masalah awal dan menyamakan pemahaman awal sebagai dasar untuk mengajukan masalah baru	Berbagi pendapat terkait bagian dari masalah awal yang akan dimodifika-si	Mengusulkan bagian dari masalah sebelumnya yang dapat dimodifikasi	Mendorong partisipasi seluruh anggota kelompok	Memberi ruang untuk setiap anggota berkontribu si
Membangun Ide	Berbagi ide pengajuan masalah bau, serta memasti-kan semua anggota memaham i ide.	• Menyampai-kan dan menjelaskan ide pengajuan masalah • Menggabung-kan ide-ide dari anggota lainnya	Evaluasi dan seleksi ide	Mengevaluasi ide dan menyaring ide yang kurang sesuai dengan masalah	Mendorong partisipasi seluruh anggota kelompok	Memberi ruang untuk setiap anggota berkontribu si
Merencana-kan Penerapan	Menyama-kan persepsi atas ide yang akan digunakan	Menyepakati ide yang akan diimplementasi-kan	Menyusun langkah strategis bersama	Menyusun langkah strategis menerapkan ide untuk membuat masalah baru	Mendorong partisipasi seluruh anggota kelompok	Memberi ruang untuk setiap anggota berkontribu si
Menerapkan Ide	Menjaga keselarasa n pemaham an seluruh anggota selama proses	Melakukan penegasan langkah, klarifikasi, penyelarasan pemahaman, dan kesepakatan bersama dalam proses penerapan ide.	Menerap-kan ide yang sudah direncana-kan sebelum-nya.	Mengimpleme n-tasikan dan menyesuaikan langkah strategis jika menemukan kendala dalam melaksanakan strategi	Menjaga koordinasi dan menghargai kontribusi setiap anggota kelompok selama pelaksanaan	Memberika n umpan balik dan apresiasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut disajikan hasil Tes Kemampuan Matematika pada subjek penelitian terpilih beserta kode subjek penelitian.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Matematika dan Kode Subjek

Inisial Subjek	Jenis Kelamin	Nilai	Kategori	Kode Subjek
RRA	Laki-laki	100	Tinggi	HS
E	Perempuan	80	Sedang	MS
B	Perempuan	60	Rendah	LS

Di bawah ini merupakan kode subjek penelitian dan kode transkip pada penelitian ini.

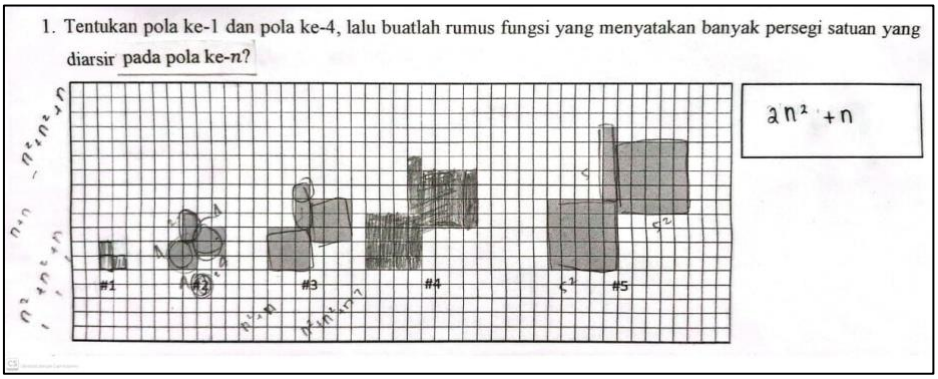
Tabel 4. Kode Subjek Penelitian pada Proses Diskusi dan FGD

Kemampuan Siswa	Kode Subjek pada FGD	Kode Subjek pada Diskusi
Tinggi	F_T	D_T
Sedang	F_S	D_S
Rendah	F_R	D_R

Tabel 5. Kode Transkip

Kode	Keterangan
Pn	P: Kode Peneliti untuk Transkip Wawancara
	n: Urutan Percakapan
Kn	K: Kode Subjek berdasarkan Tabel 4.
	n: Urutan Percakapan

Penelitian ini menggunakan tugas pengajuan masalah tipe *post-solution* secara kolaboratif. Sebelum mengajukan masalah baru, kelompok terlebih dahulu menyelesaikan masalah awal yang diberikan. Berikut merupakan hasil Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK) dalam penyelesaian masalah awal pada kelompok.



Gambar 2. Penyelesaian Masalah Awal

Pada tahap memahami masalah, kelompok mampu mengenali pola pertumbuhan dari bentuk figuratif dengan memperhatikan bentuk, tinggi kotak, serta banyaknya kotak pada setiap pola. MS mengajukan ide penyelesaian awal mengenai struktur pola (D_S01) dan HS memperjelas hubungan tersebut (D_T01), sementara LS memahami tuntutan soal bahwa perlu menentukan rumus fungsi untuk menyatakan banyaknya persegi satuan pada pola ke-n (D_R01). Hasil FGD mengonfirmasi bahwa siswa berkemampuan tinggi (HS) dan sedang (MS) cenderung mencari hubungan antar pola melalui jumlah kotak, sedangkan siswa berkemampuan rendah (LS) melihat pola telah tersegmentasi namun belum mampu menentukan rumusnya (F_T01, F_R01, F_S01).

F_T01 : *Kalau lihat pola seperti ini, biasanya aku mencari jumlah kotak setiap polanya. Terus, setelah disusun bisa ketemu banyak kotak pada pola itu dan pola selanjutnya berapa. Kalau dicari bedanya berapa jadi bisa menebak depan dan belakangnya.*

F_S01 : *Kalau aku, ingin mencari dulu angka sama pola-pola selanjutnya terus dicari hubungannya*

F_R01 : *Tadi aku lihatnya, polanya kelihatan sudah terpetak kak. Kalau n-nya 2, itu kotaknya 2 ke atas 2 ke bawah, tapi kalau ini 3 3. Cuman kalau tingginya itu banyaknya kotaknya dua kali lipatnya. Tapi ya belum nyadar aja kalau bisa mencari rumus fungsinya lewat itu*

Dalam tahap menerencanakan penyelesaian, HS mengusulkan cara melihat pola melalui bagian-bagian kecil (D_T01) dan mencoba menganalisis pertumbuhan pola menggunakan pendekatan barisan aritmetika, dibantu MS (D_T02, D_S04, D_T03, D_S05). Akan tetapi, pendekatan tersebut tidak menghasilkan fungsi yang sesuai dan menimbulkan kebingungan karena masih terpaku pada model aritmetika, HS juga berargumen rumus fungsi yang dihasilkan tidak berpangkat (F_T05, F_T06, D_S05, D_T04). Kebuntuan tersebut mendorong LS mengusulkan kembali pendekatan pemetaan pola menjadi bagian-bagian kecil yang sebelumnya sempat muncul, sehingga ide tersebut menjadi titik balik dalam proses pencarian rumus fungsi (D_R02, D_R03, D_S01, D_T01, D_S02).

D_R03 : *Atau bisa lihat dari polanya? Kan ini bisa dibagi-bagi deh tiap bentuk polanya kalo n-nya 2 brarti perseginya ada dua, di sini bawah dan di samping. Terus ke atas 2 kotak lagi.*

Dalam tahap melaksanakan rencana, HS mengajukan bentuk fungsi dan meminta anggota lain melakukan verifikasi melalui substitusi nilai n (D_T05). Seluruh siswa kemudian menggambar pola awal dan menemukan bentuk figuratif yang konsisten (F_S03, F_T04). Proses ini membantu menguatkan persepsi terhadap pola pertumbuhan dan memfasilitasi penyamaan representasi visual.

P03 : *Tadi dilihat kalian sempat bingung menemukan pola ke-1 ya? Kenapa?*

F_S03 : *Iya kak, kami bertiga coba-coba itu awalnya hasilnya sama L terbalik. Ternyata setelah diteliti lagi oleh HS itu yang bener bentuk L kak. Setelah kami berdua coba, baru kami paham ternyata memang benar bentuknya L 3 kotak. Aku juga kurang teliti sih karena sebenarnya sudah kelihatan dari pola ini kalau menyusutnya yang kotak kuadrat yang kanan atas itu nyusut ke kiri bawah, yang kiri bawah nyusutnya ke atas. Jadi hasil akhirnya L gini.*

F_T04 : *Aku juga tadi sempat mikirnya itu yang berdiri di atas itu aku mikirnya di pojok kiri bawahnya kotak di kanan atas itu ngikut yang lurus bukan ikut yang kotak kiri bawah.*

Dalam tahap memeriksa kembali, MS menghitung banyak kotak dan mencocokkan dengan fungsi yang diajukan (D_S09), sementara HS meninjau struktur pertumbuhan pola dan menemukan ketidaksesuaian pada beberapa bagian sehingga dilakukan revisi bersama hingga diperoleh rumus fungsi yang sesuai dengan pola figuratif (D_T06, D_R06, D_T07).

D_T06 : *Eh iya, ini harusnya pola ke-1 itu satu kotak disini, satu kotak disini, satu kotak disini*

D_S10 : *Oh nambah satu di atasnya berarti nanti jadinya L. Berarti yang kotak ini dipindah ke sini LS*

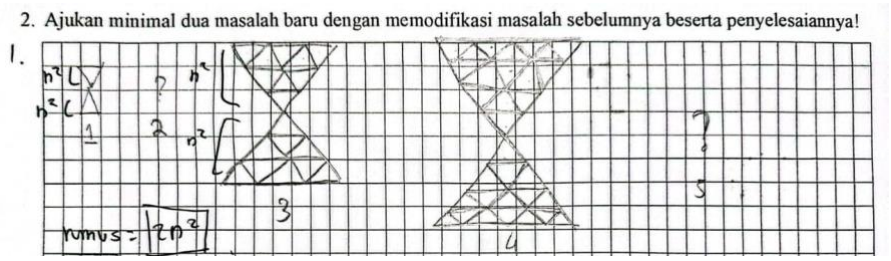
D_R06 : *Emm gitu, kotak ini dari sini ya. Gini kan?*

D_T07 : *Ya benar, dah.*

Setelah kelompok menyelesaikan masalah awal, kelompok beralih pada pengajuan masalah dengan mengikuti tahapan berpikir kreatif, yaitu tahap mensintesis ide, membangun ide, merencanakan penerapan dan menerapkan ide. Berikut dijelaskan lebih lanjut berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif pada kelompok berdasarkan tahapan.

Tahap Mensintesis Ide

Berikut merupakan hasil Tugas Pengajuan Masalah Kolaboratif (TPMK) pada tahap mensintesis ide.



1. Tentukan pola ke-a dan ke-5 lalu buatlah rumus fungsinya
   ↳ segitiga kecil

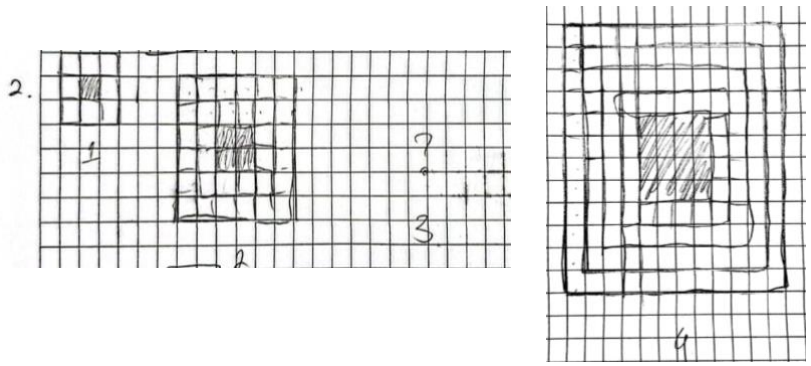
Diketahui :

$n1 = 2$ $n4 = 32$

$n3 = 18$

$Sn = 2n^2$ -> $2(2)^2 = 8$ -> pola 2

$2(5)^2 = 50$ -> pola 5



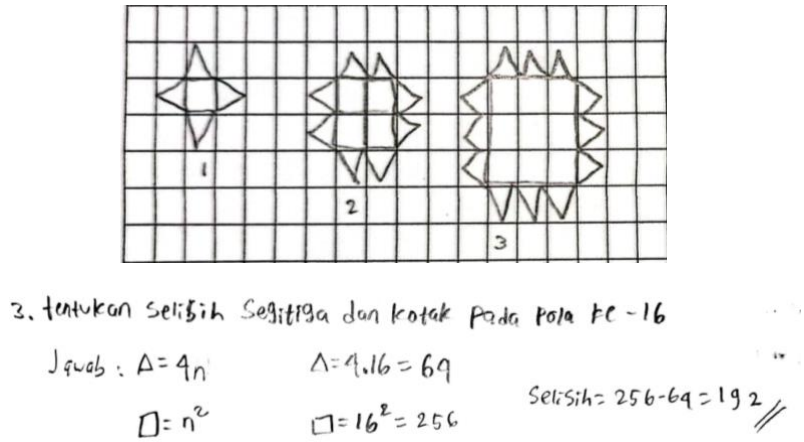
2. Tentukan selisih pola ke-3 dan ke-6 lalu rilliskan fungsinya
   ↳ jumlah kotak yang tidak diarsir

Jawab : $9n^2$

$9(3)^2 = 8.9. = 72$

$8(6^2) = 8.36 = 288$

Selisih : 288
72
216



Gambar 3. Pengajuan Masalah Kolaboratif

Pada tahap mensintesis ide, kelompok mampu membangun kesepahaman konseptual terhadap masalah awal dengan berdiskusi dan menyampaikan kembali informasi penting yang digunakan sebagai dasar untuk memodifikasi masalah baru, yaitu pola pada masalah baru merepresentasikan fungsi kuadrat (F_T07, F_S05, F_R03). Kesepahaman yang terbentuk tidak hanya dikomunikasikan, tetapi langsung digunakan sebagai acuan untuk mengeksplorasi bagian masalah yang dapat dimodifikasi sesuai dengan indikator mensintesis ide menurut Siswono (2008) yang menuntut adanya penyamaan pemahaman awal sebagai dasar pengajuan masalah baru. Hal ini juga sejalan dengan kompetensi kolaboratif menurut OECD (2016), yaitu membangun dan memelihara pemahaman bersama, yang dalam konteks ini terwujud melalui konfirmasi bersama bahwa pemahaman tersebut sudah selaras sejak tahap penyelesaian masalah awal (F_R03).

P06 : *Menurut kalian, apa informasi penting yang kalian pahami dari soal no.1 sebagai dasar sebelum memodifikasi untuk membuat soal baru?*
F_T07 : *No. 1 itu polanya menyatakan fungsi kuadrat kak. Berarti harusnya memodifikasi soalnya seputar itu.*
F_S05 : *Benar, terus tadi aku juga mikirnya ya pola dan soal yang dibuat juga seputar itu*
P07 : *Bagaimana kalian meyamakan pemahaman awal untuk membuat masalah baru?*
F_R03 : *Dari awal kita diskusi kak. Harusnya pemahamannya sudah sama dari awal saat menyelesaikan soal no.1.*

Kesepahaman ini mengarahkan kelompok pada eksplorasi berbagai kemungkinan bagian dari masalah yang dapat dimodifikasi, baik pada konteks pertanyaan, elemen pada pola, maupun struktur polanya (F_R04, D_R07, D_S12, D_R08, D_T10). Ketika FR04 menyebutkan bahwa bentuk, pola, dan pertanyaan semuanya dapat dimodifikasi, pernyataan tersebut mencerminkan kemampuan kelompok menggunakan pemahaman bersama sebagai kerangka eksplorasi.

P08 : *Kalau melihat soal no. 1, kalian kepikiran untuk memodifikasi bagian yang mana?*
F_R04 : *Bentuk, pola, dan pertanyaannya bisa dimodifikasi semua*

Sepanjang proses diskusi, setiap anggota diberi ruang untuk menyampaikan pendapat, menanggapi, serta memvalidasi ide anggota lain tanpa adanya dominasi tertentu, sehingga keputusan modifikasi diperoleh melalui pertimbangan kolektif. Kondisi ini memenuhi

kompetensi kolaboratif menurut OECD (2016), yaitu mendorong partisipasi seluruh anggota dan memberi ruang bagi setiap anggota untuk berkontribusi. Secara keseluruhan, tahap ini menunjukkan bahwa kelompok mampu mensintesis ide sesuai indikator Siswono (2008), yaitu menyamakan pemahaman awal, mengusulkan bagian yang dapat dimodifikasi, dan memberi ruang kontribusi bagi seluruh anggota.

Tahap Membangun Ide

Pada tahap membangun ide, kelompok mampu menghasilkan dan mengembangkan ide pengajuan masalah secara kolaboratif melalui aktivitas menyampaikan ide, menggabungkan ide, mengevaluasi kelayakan ide, serta memberi ruang kontribusi bagi seluruh anggota. MS dan HS mengajukan beberapa alternatif bentuk pola seperti pola jam pasir dengan elemen segitiga (D_S12) dan pola donat kotak dengan bolong di tengah (D_T11). LS kemudian mengombinasikan elemen dari masalah awal dan ide anggota lain menjadi pola baru, sehingga terjadi proses integrasi ide antaranggota (D_R19). Hal ini juga diperkuat dengan hasil FGD berikut.

P09 : Dari awal, kalian punya pendapat masing-masing atau idenya sama?
F_S07 : Kita punya pendapat masing-masing untuk ide kak, tetapi pendapat tersebut bisa kami gunakan semua untuk membuat soal baru
P11 : Tadi kalian bilang kalau punya pendapat masing-masing ya untuk ide dalam mengajukan masalah. Apa saja ya
F_S08 : Aku mengusulkan ide untuk menggunakan bentuk yang berbeda, misalnya segitiga. Terus aku kepikiran membuat pola yang lucu, jadi aku mengusulkan jam pasir. Nanti polanya disusun dengan segitiga. Terus kalau tidak salah HS mengusulkan membuat pola donat kotak tadi kak, terus LS mengusulkan membuat pola dari segitiga sama kotak untuk soal ke-3 yang kita buat

Pola kontribusi ini menunjukkan bahwa ketiga anggota berperan aktif dalam menghasilkan ide, meskipun dengan bentuk kontribusi yang berbeda sesuai perannya masing-masing. MS berperan sebagai inisiator ide awal dan penggerak diskusi, HS berperan sebagai penguji kelayakan matematis ide yang muncul, sedangkan LS berperan sebagai pengintegrasian elemen dari ide-ide sebelumnya. Tidak ada satu anggota pun yang mendominasi seluruh proses pengajuan ide, karena setiap anggota menyumbangkan setidaknya satu ide pola yang berbeda dan digunakan dalam produk akhir (F_S08). Kondisi ini sesuai dengan indikator kompetensi kolaboratif ketiga menurut OECD (2016), yaitu memberi ruang bagi setiap anggota untuk berkontribusi dalam membangun dan memelihara organisasi tim.

Selanjutnya kelompok mengevaluasi kesesuaian ide terhadap tujuan masalah dengan memodifikasi bagian yang kurang relevan, misalnya mengubah banyak kotak yang diarsir, dari yang awalnya konstan menjadi mengikuti pertumbuhan pola agar tetap merepresentasikan fungsi kuadrat (D_T14, F_T09, D_S15, D_R17, F_T09).

F_T08 : Pas kita buat donat sih kak. Itu awalnya sebenarnya aku kepikiran donat kotak yang bolongnya tetap. Aku sudah coba hitung, ternyata rumus fungsinya itu jadinya fungsi linear. Baru saya coba usulan MS dan LS.
P10 : Berarti ide yang sebelumya kamu sampaikan pada temanmu perlu penyesuaian ya karena masih kurang sesuai? Lalu kalian sepakat mengganti apa?

F_T09 : Iya kak, sesuai usulan MS dan LS, bolongnya dan ketebalan donatnya itu bertambah sesuai polanya. Saya setuju dengan pendapat mereka karena saya nemu rumus fungsinya jadi fungsi kuadrat

Penyaringan ide ini menunjukkan kemampuan mengevaluasi dan menyaring ide yang kurang sesuai sesuai indikator mensintesis ide Siswono (2008), di mana kesesuaian matematis menjadi kriteria seleksi bersama yang disepakati seluruh anggota.

Tahap Merencanakan Penerapan

Pada tahap merencanakan penerapan, kelompok mampu menyepakati ide yang akan diimplementasikan, menyusun strategi penerapan, serta menjaga ruang kontribusi anggota secara seimbang. Setelah beberapa ide muncul secara terpisah, seperti pola jam pasir berbentuk segitiga, pola donat, dan pola gabungan elemen kotak segitiga, kelompok memutuskan untuk menggunakan ketiga ide tersebut sebagai dasar pembuatan soal (D_R21**)** dan memvariasikan jenis pertanyaan agar tetap berada dalam acuan masalah awal **(**D_S22**)**. Selanjutnya, kelompok mengembangkan langkah strategis untuk menerapkan ide dengan menentukan urutan kerja berupa menetapkan pola, mencari rumus fungsi, menyusun soal, menulis rapi, dan melakukan pengecekan akhir, sehingga penerapan ide berlangsung sistematis dan terarah (D_T22, D_S22, D_R22, D_T23, F_T12).

P17 : Setelah ide-ide kalian terkumpul, bagaimana kalian menyepakati ide yang akan digunakan?
F_R08 Kita sepakat pakai tiga pola, yaitu jam pasir, donat, dan gabungan kotak-segitiga.
F_S10 : Ya, karena menurut kita tiga pola itu bisa dipakai untuk membuat soal yang berbeda-beda, tapi tetap nyambung ke materi fungsi kuadrat.
P18 : Bagaimana strategi kalian untuk menerapkan ide-ide kalian tersebut?
F_T12 : Pertama, tadi kita tentukan dulu polanya kak. Dari situ kita cari keteraturan dari polanya sehingga bisa lebih mudah menentukan rumus fungsinya. Setelah rumus fungsinya ketemu, baru kita buat soal, menulis rapi dan jawabannya terus kami cek ulang

Sepanjang proses perencanaan, seluruh anggota diberikan kesempatan untuk mengemukakan pandangan serta menanggapi ide anggota lain tanpa adanya dominasi tertentu. Ide-ide awal dibahas bersama hingga disepakati, dan langkah-langkah penerapan dibangun melalui kontribusi HS, MS, dan dikonfirmasi oleh LS. Kondisi ini menunjukkan bahwa kelompok mampu merencanakan penerapan ide secara kolaboratif dengan mengintegrasikan keputusan bersama, strategi penerapan yang jelas, dan ruang kontribusi yang setara.

Tahap Menerapkan Ide

Pada tahap menerapkan ide, kelompok mampu menunjukkan tiga indikator berpikir kreatif secara kolaboratif, yaitu menjaga keselarasan pemahaman, mengimplementasikan dan menyesuaikan strategi, serta memberikan umpan balik dan apresiasi. Keselarasan pemahaman ditunjukkan melalui penegasan langkah, pembagian tugas, klarifikasi rumus, dan kesepakatan bersama sebelum soal difinalisasi. Hal ini memastikan seluruh anggota memiliki interpretasi yang sama terhadap pola, rumus, dan bentuk soal yang akan diajukan.

Kelompok juga menjalankan strategi yang disepakati pada tahap sebelumnya dan menyesuaikannya ketika menemui kendala, misalnya kebingungan dalam menentukan rumus fungsi atau mengecek kesesuaian pola. Situasi tersebut direspons melalui inisiatif anggota yang lebih mampu untuk menjelaskan atau menemukan rumus (D_T25), sementara

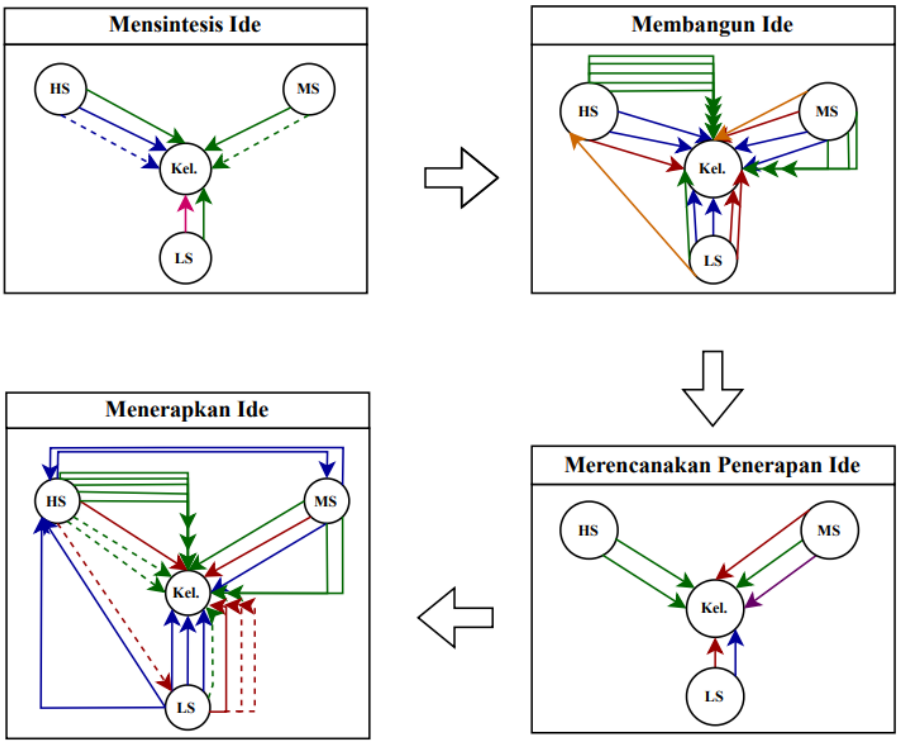
anggota lain membantu pengecekan melalui substitusi nilai atau pengulangan penjelasan (D_R25, D_S25). Pada soal tertentu, kelompok menunjukkan fleksibilitas dengan mengandalkan intuisi dan kepercayaan antaranggota alih-alih verifikasi formal.

D_T24 : Ini nomer 1 dulu ya yang jam pasir. Coba kamu gambar dulu bentuknya kayak gimana jam pasirnya?
D_R23 : Terus gimana cara nentuin rumusnya
D_T25 : Hmmm. Oh aku tau ini tuh $2n^2$ langsung, jadi segitiga yang atas itu sebanyak n^2 dan yang bawah juga kan sama jadinya $2n^2$. Coba kamu hitung banyak pola ke 1 2 3 nya, biar enak cek nya
D_S25 : Aku bantu hitung yang ke-3 ya.
Yang ke-3 18 totalnya 1 sama 2 berapa?
D_R25 : Pola ke-1= 2, pola ke-2= 4
Oh iya juga ya, sesuai sama jumlah segitiga setiap pola. Fix ya berarti
D_S26 : Okey sip, mau pola ke berapa yang dihapus, ini kan yang di hapus pola ke 1 dan ke 4?
D_T26 : 2 dan 5 gimana?
D_R27 : Ya sudah. Ini sama penyelesaian ga sih? Aku coba jawab sama penyelesaiannya ya, nanti tolong koreksikan
D_T29 : Ya, okey
Mantap, udah benar ko

Indikator ketiga tampak melalui praktik saling memeriksa hasil, memberikan koreksi dengan alasan yang jelas dan sopan (D_R27, D_R28, D_T29), mendengarkan kontribusi teman hingga selesai, dan menguatkan ide anggota lain melalui afirmasi positif (F_T16, F_R10). Pola ini menjaga suasana kolaboratif yang kondusif bagi keberlanjutan ide. Dengan demikian, pada tahap menerapkan ide, kelompok mampu mengintegrasikan kolaborasi dan berpikir kreatif secara efektif.

Di bawah ini merupakan diagram interaksi berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif beserta keterangannya.

: Memberikan Apresiasi
: Bertanya
: Menanggapi
: Memberi/ menjelaskan ide
: Mengapresiasi tanggapan, lalu bertanya atau sebaliknya
: Memberi ide, lalu bertanya atau sebaliknya
: Menanggapi, lalu bertanya atau sebaliknya
: Mengapresiasi, lalu memberi ide atau sebaliknya
: Mengapresiasi, lalu menanggapi atau sebaliknya



Gambar 4. Diagram Interaksi Berpikir Kreatif Secara Kolaboratif

Pembahasan

Kelompok mampu mengajukan masalah baru dengan memodifikasi masalah awal beserta menentukan penyelesaiannya sesuai dengan tahapan berpikir kreatif. Berikut dibahas berpikir kreatif dalam pengajuan masalah kolaboratif.

Pada penyelesaian masalah awal, interaksi kolaboratif tampaknya berperan sebagai mekanisme yang mengaktifkan kesadaran metakognitif kelompok untuk beralih strategi. Ketika pendekatan barisan aritmetika tidak menghasilkan rumus yang sesuai, pertanyaan kritis dari LS menjadi pemicu evaluasi strategi secara kolektif hingga kelompok beralih ke pendekatan pemetaan visual. Hal ini mengindikasikan bahwa translasi dari representasi visual ke simbolik tidak terjadi secara otomatis, melainkan memerlukan dorongan kognitif yang dalam konteks ini difasilitasi oleh interaksi antaranggota. Temuan ini sejalan dengan Ünal (2023) bahwa memahami representasi visual dan mentranslasikannya ke bentuk simbolik melibatkan proses kognitif yang berbeda. Dorongan tersebut berasal dari LS, berbeda dari temuan Khoiriyah & Siswono (2024) yang menggambarkan siswa berkemampuan rendah dalam kelompok heterogen cenderung pasif. Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan dinamika diskusi yang terbentuk dalam kelompok ini, di mana ruang kontribusi yang terbuka memungkinkan seluruh anggota merasa aman untuk mengajukan pertanyaan kritis. Strategi visual yang akhirnya digunakan kelompok sejalan dengan Wilkie (2022) bahwa representasi visual dalam pola figuratif membantu siswa menghubungkan pola dengan representasi simbolik berupa rumus fungsi.

Pada tahap mensintesis ide, kolaborasi memfasilitasi terbentuknya pemahaman bersama yang menjadi landasan eksplorasi kreatif. Setiap anggota mengembangkan arah modifikasi secara mandiri, kelompok terlebih dahulu menyepakati bahwa pola baru harus

tetap merepresentasikan fungsi kuadrat sebagai acuan bersama. Proses ini secara teoretis mencerminkan mekanisme *shared understanding* dalam kolaborasi, di mana pemahaman tidak sekadar diterima, tetapi diuji dan dikonfirmasi melalui interaksi antaranggota sebelum dijadikan pijakan bersama. Mekanisme ini yang membedakan sintesis dalam konteks kolaboratif dari sintesis individual, karena arah eksplorasi yang terbentuk merupakan hasil negosiasi kolektif, bukan keputusan satu pihak.

Pada tahap membangun ide, keberagaman peran antaranggota tampak menjadi faktor yang memperkaya proses elaborasi ide. Anggota berkemampuan rendah dan sedang berperan sebagai pemicu refleksi konsep, sementara anggota berkemampuan tinggi memvalidasi dan memformulasikan ide secara matematis, misalnya ketika ide bolong konstan pada pola donat dievaluasi dan disesuaikan agar tetap merepresentasikan fungsi kuadrat. Pola ini secara teoretis mencerminkan mekanisme *cognitive diversity* dalam kolaborasi, di mana perbedaan cara pandang antaranggota justru memperkaya elaborasi ide karena memicu evaluasi yang mendorong klarifikasi dan penyesuaian. Temuan ini sejalan dengan Ekawati et al. (2025) serta Kraatz et al. (2023) bahwa siswa berkemampuan tinggi dalam kelompok heterogen cenderung menjadi rujukan konseptual, namun peran anggota lain sebagai pemicu evaluasi juga tidak dapat diabaikan dalam mendorong kualitas ide yang dihasilkan.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, pembagian peran yang saling melengkapi memungkinkan perencanaan berlangsung lebih sistematis. Anggota berkemampuan tinggi mengarahkan urutan kerja, anggota berkemampuan sedang memperinci langkah dan variasi soal, sedangkan anggota berkemampuan rendah mengonfirmasi pemahaman kelompok. Kondisi ini secara teoretis dapat dipahami sebagai bentuk *distributed cognition*, di mana beban perencanaan didistribusikan sesuai kekuatan masing-masing anggota sehingga tidak bertumpu pada satu individu. Mekanisme inilah yang tampaknya menjelaskan mengapa perencanaan dalam konteks kolaboratif dapat menghasilkan strategi yang lebih rinci dan terstruktur dibandingkan perencanaan individual.

Pada tahap menerapkan ide, mekanisme umpan balik konstruktif antaranggota tampaknya berperan penting dalam menjaga keselarasan pemahaman sekaligus mendorong pemerataan pemahaman konseptual. Ketika kendala muncul, hambatan direspons melalui penjelasan ulang dan verifikasi substitusi nilai oleh anggota yang lebih mampu, sementara anggota lain mengonfirmasi atau mengajukan klarifikasi. Proses ini secara teoretis sejalan dengan konsep *Zone of Proximal Development* Vygotsky, di mana interaksi dengan anggota yang lebih mampu memberikan perancah (*scaffolding*) yang memungkinkan anggota berkemampuan lebih rendah mencapai pemahaman yang belum dapat mereka raih secara mandiri. Dengan demikian, kolaborasi tidak hanya berfungsi sebagai sarana pembagian tugas, tetapi juga sebagai mekanisme kognitif yang secara aktif mendorong perkembangan pemahaman setiap anggota. Temuan ini sesuai dengan Murwaningsih & Siswono (2025), Brundage et al. (2023), dan Zaein et al. (2025) bahwa kelompok heterogen mendukung pemerataan pemahaman melalui interaksi dan

pertukaran ide. Meskipun demikian, mengingat penelitian ini hanya melibatkan satu kelompok, temuan ini tidak dapat digeneralisasi sebagai karakteristik umum kelompok heterogen, melainkan lebih tepat dipahami sebagai ilustrasi potensial yang perlu diverifikasi melalui penelitian dengan cakupan yang lebih luas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berpikir kreatif siswa SMA dalam pengajuan masalah kolaboratif pola figuratif kuadrat berlangsung melalui empat tahapan. Pada tahap mensintesis ide, kelompok membangun kesepahaman bersama bahwa pola harus merepresentasikan fungsi kuadrat sebagai acuan eksplorasi, lalu mengidentifikasi bagian masalah yang dapat dimodifikasi dari berbagai sudut pandang. Pada tahap membangun ide, keberagaman peran antaranggota mendorong elaborasi dan penyaringan ide secara kolektif hingga menghasilkan tiga pola baru yang memenuhi syarat matematis. Pada tahap merencanakan penerapan, kelompok menyusun strategi kerja yang sistematis melalui pembagian peran yang saling melengkapi. Pada tahap menerapkan ide, kelompok mengeksekusi rencana secara terkoordinasi dengan umpan balik konstruktif antaranggota.

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa dalam kelompok heterogen, perbedaan kemampuan antaranggota justru menjadi penggerak kreativitas. Interaksi yang terjadi tidak hanya menghasilkan masalah baru yang valid secara matematis, tetapi juga mendorong pemerataan pemahaman konseptual di antara seluruh anggota kelompok. Berdasarkan hal ini, guru disarankan menerapkan pengajuan masalah kolaboratif dengan kelompok heterogen dan memperhatikan keterlibatan aktif seluruh anggota. Penelitian lanjutan perlu memperluas cakupan kelompok dan konteks materi untuk memperoleh temuan yang lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kepala SMA Negeri 6 Surabaya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Brundage, M. J., Malespina, A., & Singh, C. (2023). Peer interaction facilitates co-construction of knowledge in quantum mechanics. *Physical Review Physics Education Research*, *19*(2), 020133. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020133

Budiarti, V., & Lestariningsih (2018). Profil Penyelesaian Soal Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(2), 273-284. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i2.508

Cavazos, J. G., & Nixon, N. (2024). Greater than the sum of its parts: The role of minority and majority status in collaborative problem-solving communication. *arXiv preprint arXiv:2403.04671*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.04671

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). Sage Publications.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.

Ekawati, A., Siswono, T. Y. E., & Lukito, A. (2025). Collective argumentation through scaffolding: Homogeneous and heterogeneous groups in solving mathematics tasks. Mathematics Education Journal, 19(2), 217-240. https://doi.org/10.22342/mej.v19i2.pp217-240

Herlinawati, M. (2024). Pengembangan Aspek Kognitif Anak Menurut Jean Piaget. Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto.

Hijriyah, U., Pratiwi, E., Susanti, A., Anggraini, W., & Febriani, A. P. (2020, February). The effect of problem posing type post-solution posing learning model on self-regulation skills and science process skill of the tenth-grade students of islamic senior high school kebumen, tanggamus. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1467, No. 1, p. 012042). IOP Publishing. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1467/1/012042

Himmah, W. I., & Istiqlal, M. (2019). Keefektifan Pembelajaran Problem Posing Tipe Post Solution Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *10*(1), 78-85. http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v10i1.12695

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022, 15 Juli). *Implementasi Kurikulum Merdeka tetap berjalan sesuai rencana*. https://kemdikbud.go.id/

Khoiriyah, S., & Siswono, T. Y. E. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Kolaboratif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Persamaan Linear Satu Variabel. *MATHEdunesa*, *13*(3), 674-693. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n3.p674-693

Kraatz, E., Lin, T. J., Nagpal, M., & Anderman, L. (2023). Teacher scaffolding and equity in collaborative knowledge construction. *International Journal of Educational Research Open*, *5*, 100306. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100306

Kusdiantari, R. I. S. (2018). Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Mengajukan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, *7*(2), 269-274. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v7n2.p269-274

Mahmudah, I., Masfingatin, T., & Astuti, I. P. (2024). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMK dalam Pemecahan dan Pengajuan Masalah Open Ended Materi Barisan dan Deret. *Absis: Mathematics Education Journal*, *6*(2), 74-83. https://doi.org/10.32585/absis.v6i2.5876

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.

Murwaningsih, W. I., & Siswono, T. Y. E. (2025). Collaborative Problem-Solving Skills of Heterogeneous Groups on Statistics Material Assisted by Microsoft Excel. *Journal of Mathematical Pedagogy (JoMP)*, *6*(1), 26-36. https://doi.org/10.26740/jomp.v6n1.p26-36

OECD. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264255425-en

Putra, B. M., Salahuddin, M., & Oya, A. (2020). Proses Berpikir Mahasiswa dalam Pengajuan Soal Matematika Tipe Post Solution Posing Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(02), 18-23. https://doi.org/10.56842/dikmat.v1i02.23

Qulub, S. U., & Manoy, J. T. (2020). Proses berpikir kreatif siswa SMP bergaya kognitif impulsif dan reflektif dalam mengajukan masalah matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, *9*(3). https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n3.p468-477.

Rossalia, A., & Santoso, T. Y. E. (2025). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Mengajukan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, *14*(3), 902-915. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v14n3.p902-915

Sari, Y. M., Kohar, A. W., El Milla, Y. I., Fiangga, S., & Rahayu, D. S. (2024). Aligning Numeracy Task Design with SDG Goals: Nutrition Facts as a Context for Prospective Mathematics Teachers' Problem Posing. *Journal on Mathematics Education*, *15*(1), 191-206. https://doi.org/10.22342/jme.v15i1.pp191-206

Schindler, M., & Bakker, A. (2020). Affective field during collaborative problem posing and problem solving: A case study. *Educational Studies in Mathematics*, *105*(3), 303-324. https://doi.org/10.1007/s10649-020-09973-0

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, *14*(1), 19-28.

Silver, E. A. (1997). *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing. ZDM, 29 (3).*

Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for research in mathematics education*, *27*(5), 521-539. https://doi.org/10.2307/749846

Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., & Kenney, P. A. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for research in mathematics education*, *27*(3), 293-309. https://doi.org/10.2307/749366

Siswono, T. Y. (2008). Proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan dan mengajukan masalah matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, *15*(1), 60-68.

Siswono, T. Y. E. (2004). Identifikasi proses berpikir kreatif siswa dalam pengajuan masalah (problem posing) matematika berpandu dengan model wallas dan creative problem solving (CPS). *Buletin Pendidikan Matematika*, *6*(2), 1-16.

Trisnawati, T., Dewi, N. A. K., & Pratiwi, R. (2019). PROBLEM POSING: MODEL PEMBELAJARAN UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS. *JMPA (Jurnal Manajemen Pendidikan Al-Multazam)*, *1*(3), 113-120.

Ünal, Z. E., Ala, A. M., Kartal, G., Özel, S., & Geary, D. C. (2023). Visual and Symbolic Representations as Components of Algebraic Reasoning. *Journal of Numerical Cognition*, *9*(2), 327-345. https://doi.org/10.5964/jnc.11151

Volman, M., Karssen, M., Emmelot, Y., & Heemskerk, I. (2020). The focus of schools on twenty-first–century competencies and students' experience of these competencies. *The Curriculum Journal*, *31*(4), 648-665. https://doi.org/10.1002/curj.57

Wang, M., & Walkington, C. (2023). Investigating problem-posing during math walks in informal learning spaces. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1106676. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1106676

Wilkie, K. J. (2022). Generalization of quadratic figural patterns: Shifts in student noticing. *The Journal of Mathematical Behavior*, *65*, 100917. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.100917

Wilkie, K. J. (2024). Creative thinking for learning algebra: Year 10 students' problem solving and problem posing with quadratic figural patterns. *Thinking Skills and Creativity*, *52*, 101550. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101550

Zaein, N., Wijoyo, S. H., & Hariyanti, U. (2025). Perbandingan Pembentukan Kelompok Heterogen dengan Kelompok Homogen Dalam Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Berprestasi Siswa di SMAN 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *9*(4). https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/14689