Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 4, Juli 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i4.31984

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS PADA MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *SCRATCH* DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA

Lili Rahmawati[*1], Mulyono[2], Zaenuri[3], Walid[4]

[1,2,3,4] Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Banaran, Semarang, Indonesia
[1]lilirahmawati1@students.unnes.ac.id[*], [2]mulyono.mat@mail.unnes.ac.id,
[3]zaenuri.mipa@mail.unnes.ac.id, [4]walid.mat@mail.unnes.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received May 29, 2026
Revised Jun 13, 2026
Accepted Jul 14, 2026

Keywords:
Mathematical Problem-Solving Skills;
Problem-Based Learning;
Scratch;
Learning Motivation

ABSTRACT

This study was motivated by the low mathematical problem-solving ability of students. The aim of this research was to describe students' mathematical problem-solving abilities in terms of learning motivation within PBL assisted by Scratch. This study employed a descriptive qualitative method with a case study design involving 26 eighth-grade students of SMP Negeri 7 Satu Atap Salem. Six students representing high, medium, and low learning motivation categories were selected through purposive sampling as interview participants. Data were collected using a learning motivation questionnaire, a mathematical problem-solving test consisting of five essay questions based on NCTM indicators, and interviews. The results showed differences in the characteristics of problem-solving abilities based on learning motivation levels. Students with high motivation were able to fulfill all indicators, while students with medium and low motivation still experienced difficulties, particularly in adjusting solution strategies and reflecting on their results. This study provides an overview of students' mathematical problem-solving abilities based on learning motivation in PBL assisted by Scratch learning.

Corresponding Author:
Lili Rahmawati,
Universitas Negeri Semarang
Semarang, Indonesia
lilrahmawati1@student.unnes.ac.id

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar dalam pembelajaran PBL berbantuan *Scratch*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus pada 26 siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem. Enam siswa yang mewakili kategori motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah dipilih secara purposive sebagai subjek wawancara. Data dikumpulkan melalui angket motivasi belajar, tes pemecahan masalah matematis (5 soal uraian berbasis indikator NCTM), serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan karakteristik kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tingkat motivasi belajar. Siswa dengan motivasi tinggi mampu memenuhi seluruh indikator, sedangkan siswa dengan motivasi sedang dan rendah masih mengalami kesulitan, terutama dalam menyesuaikan strategi penyelesaian dan merefleksikan hasil. Penelitian ini memberikan gambaran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan motivasi belajar dalam pembelajaran PBL berbantuan *Scratch*.

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

How to cite:

Rahmawati, L., Mulyono, M., Zaenuri, Z., & Walid, W. (2026). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis pada model problem based learning berbantuan scratch ditinjau dari motivasi belajar siswa. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(4), 963-990.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika abad ke-21 (Ekananda *et al*., 2020). Pemecahan masalah tidak sekadar berorientasi pada hasil akhir, melainkan sebuah proses berpikir sistematis yang melibatkan penalaran kritis, kreatif, dan reflektif dalam menyikapi berbagai permasalahan kontekstual. Begitu vitalnya urgensi ini dalam matematika formal, kemampuan pemecahan masalah merupakan sesuatu yang penting karena merupakan tujuan pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika (Agusta, 2022). Menurut Polya 1973 (Soliha & Amidi, 2025), proses pemecahan masalah matematis idealnya terstruktur melalui empat tahapan utama, meliputi memahami masalah (*understanding the problem*), merancang strategi penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan strategi (*carrying out the plan*), serta melakukan pengecekan kembali (*looking back*). Siswa yang menguasai tahapan-tahapan ini secara optimal cenderung memiliki fleksibilitas berpikir yang baik untuk menyesuaikan diri dalam situasi kehidupan nyata yang kompleks dan dinamis.

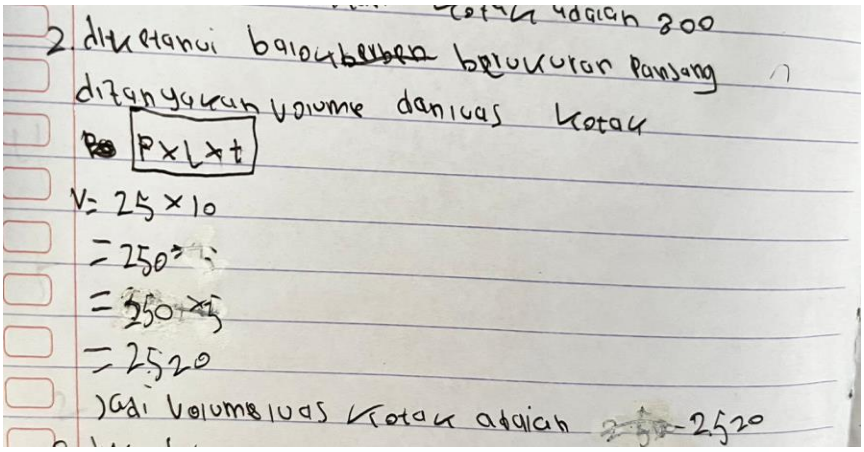
Kondisi ideal mengenai penguasaan tahapan pemecahan masalah belum sepenuhnya sejalan dengan realitas pendidikan di lapangan yang masih menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) yang masif berupa ketidaksesuaian antara tuntutan kurikulum dengan rendahnya kompetensi praktis siswa dalam mengeksekusi prosedur penyelesaian masalah. Secara makro, laporan studi internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata literasi matematika siswa Indonesia berada pada angka 366 poin, yang berada jauh di bawah rata-rata skor negara-negara *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yaitu sebesar 472 poin (OECD, 2023). Capaian ini menempatkan mayoritas siswa di bawah Level 2, yang merupakan tingkat kompetensi rendah di mana siswa hanya mampu menyelesaikan soal dengan instruksi jelas tanpa kapasitas penalaran tingkat tinggi.

Posisi ini berada jauh di bawah rata-rata negara OECD seperti Jepang, Korea Selatan, dan Jerman sebesar 69% yang yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa di negara-negara tersebut telah mencapai minimal tingkat kompetensi literasi matematika dasar secara merata (OECD, 2023). Fakta bahwa persentase siswa Indonesia yang mencapai Level 5 atau Level 6 sangat minim mencerminkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) siswa, khususnya dalam memodelkan situasi matematika yang kompleks. Kemampuan pemodelan ini merupakan bagian integral dari proses pemecahan masalah, di mana keterbatasan pada aspek tersebut berimplikasi pada ketidakmampuan siswa dalam merancang strategi penyelesaian yang efektif.

Kesenjangan pada skala global tersebut juga dapat dilihat secara nyata di tingkat lokal berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SMP Negeri 7 Satu Atap Salem pada Maret 2026. Melalui pengamatan awal, analisis hasil asesmen dan wawancara, ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII belum optimal. Berdasarkan hasil observasi awal, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika, khususnya pada soal non-rutin. Siswa cenderung berfokus pada penggunaan prosedur penyelesaian yang telah dihafal tanpa memahami konsep yang mendasarinya. Temuan ini didukung oleh penelitian (Nurhasanah & Nuaerni, 2023) yang mengungkapkan bahwa siswa cenderung menghafal rumus dan algoritma langkah-langkah pengerjaan tanpa memahami maksud dari masalah.

Rendahnya kemampuan tersebut terkonfirmasi secara spesifik melalui hasil tes diagnostik (*pretest*) yang diberikan kepada 26 siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem, di mana

rata-rata skor kelas hanya mencapai 48,5 dari total skor maksimal 100. Ketika diberikan soal kontekstual mengenai konsep geometri ruang, yaitu: *"Sebuah kotak oleh-oleh khas Salem Brebes yaitu kotak wadah telur asin berbentuk balok berukuran panjang 25 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 5 cm. Tentukan volume dan luas permukaan kotak tersebut!"* sebanyak 73% siswa gagal menyelesaikannya secara tepat. Kesalahan siswa tampak jelas pada indikator ketidakmampuan membangun pengetahuan baru melalui masalah dan ketidakmampuan menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Salah satu pola kekeliruan pengerjaan siswa tersebut disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Siswa pada Soal *Pretest*

Berdasarkan analisis lembar jawaban siswa pada Gambar 1 tersebut, terlihat kekeliruan prosedural yang fatal pada tahap pelaksanaan strategi (*carrying out the plan*); siswa hanya mengalikan komponen komponen panjang dan lebar tanpa melibatkan tinggi balok dalam perhitungan volume. Siswa juga kesulitan mengidentifikasi unsur yang diketahui dan ditanyakan secara jelas, yang mengindikasikan kegagalan pada tahap awal memahami masalah.

Akar penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berkaitan erat dengan proses pembelajaran di kelas yang masih bersifat konvensional. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang memerlukan strategi penyelesaian yang beragam dan cenderung menunggu contoh penyelesaian dari guru. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa siswa belum terlibat secara aktif dalam proses konstruksi pengetahuan. Temuan ini didukung oleh penelitian (Zulkarnain, 2023) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan pola belajar peserta didik menjadi pasif dan kurang kreatif dalam pemecahan masalah matematika.

Hasil observasi yang dilaksanakan pada Maret 2026 di kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem menunjukkan bahwa aktivitas belajar mengajar masih didominasi oleh guru (*teacher-centered*). Siswa diposisikan sebagai penerima informasi pasif yang hanya mengikuti contoh pengerjaan soal rutin di papan tulis, sehingga kehilangan kesempatan untuk mengeksplorasi kemampuan metakognitif dan kemandirian berpikirnya. Ketika diwawancarai setelah pelaksanaan tes diagnostik, sebanyak 6 orang siswa yang mewakili kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah mengeluhkan sulitnya memahami langkah pengerjaan jika tidak dipandu oleh guru dan merasa asing saat diminta menerapkan konsep matematika ke dalam situasi baru. Fenomena ini memicu perlunya inovasi pembelajaran yang transformatif, di mana orientasi pembelajaran prosedural diubah total menjadi pembelajaran bermakna yang menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas kognitif. Hasil penelitian (Komariah *et al*., 2019)

menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang ditandai dengan meningkatnya keaktifan siswa dalam belajar.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan perlunya inovasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan berorientasi pada prosedur perlu diubah menjadi pembelajaran yang lebih menekankan keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan secara spesifik diarahkan untuk melatih serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara optimal. Pembelajaran yang berpusat pada siswa terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran serta memperbaiki kualitas pembelajaran (Komariah *et al*., 2019)

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran sehingga siswa terdorong untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan menemukan solusi secara mandiri maupun kolaboratif (Asmara & Septiana, 2023). Selain itu, *Problem Based Learning* juga menempatkan siswa sebagai pusat proses pembelajaran sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir metakognitif, kemandirian, dan kemampuan pemecahan masalah matematis (Nasution *et al*., 2024). Melalui karakteristik tersebut, penerapan model PBL secara sistematis menjadi relevan sebagai alternatif solusi untuk menstimulasi keterlibatan aktif sekaligus mengoptimalkan kompetensi matematis siswa.

Penerapan *Problem Based Learning* dapat didukung dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, salah satunya *Scratch*. *Scratch* merupakan media pembelajaran interaktif yang mudah digunakan serta dapat membantu siswa memahami konsep matematika melalui visualisasi dan animasi yang menarik. Media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* dikembangkan untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika serta meningkatkan ketertarikan dan kemampuan pemahaman matematis siswa (Iskandar *et al*., 2023). *Scratch* dirancang agar dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar maupun sekolah menengah pertama tanpa memerlukan kemampuan pemrograman yang kompleks (Nurhayati *et al*., 2023). Penggunaan *Scratch* juga sesuai dengan kondisi di SMP Negeri 7 Satu Atap Salem karena dapat diakses secara gratis dan tidak memerlukan perangkat dengan spesifikasi tinggi, sehingga tetap memungkinkan diterapkan pada sekolah di daerah pedesaan.

Penggunaan media pembelajaran berbantuan *Scratch* memungkinkan siswa lebih mudah memahami permasalahan yang disajikan melalui tampilan visual dan interaktif. Hal ini karena *Scratch* menyajikan representasi konsep matematika dalam bentuk visual sehingga membantu siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Sejalan dengan hal tersebut, (Iskandar *et al*., 2023) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* dikembangkan untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika melalui visualisasi serta meningkatkan ketertarikan belajar siswa. Selain itu, penggunaan media interaktif seperti *Scratch* berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa melalui penyajian materi yang lebih menarik dan mudah dipahami. Pembelajaran interaktif yang memanfaatkan teknologi juga dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam belajar matematika (Jumiati *et al*., 2025). Dengan demikian, integrasi media *Scratch* dalam pembelajaran tidak hanya mempermudah konstruksi pemahaman matematis secara visual, tetapi juga menciptakan ekosistem belajar yang interaktif guna meningkatkan afektif dan partisipasi aktif siswa.

Selain faktor model dan media pembelajaran, motivasi belajar juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Motivasi belajar merupakan dorongan internal maupun eksternal yang menggerakkan siswa untuk belajar dan mencapai tujuan tertentu. Faktor internal tersebut mencakup rasa ingin tahu, ketertarikan terhadap matematika, serta kesadaran diri akan pentingnya belajar, sementara faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan kelas yang kondusif, dukungan guru, serta apresiasi dalam pembelajaran (Krisanti & Kusuma, 2024). Siswa dengan motivasi belajar yang tinggi cenderung lebih aktif, percaya diri, dan gigih dalam menyelesaikan masalah matematika, sedangkan siswa dengan motivasi belajar yang rendah cenderung kurang aktif dan mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan (Krisanti & Kusuma, 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian (Pangestu *et al*., 2024) menunjukkan bahwa siswa SMP dengan motivasi belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator pemecahan masalah, sedangkan siswa dengan motivasi rendah hanya mampu mencapai tahap memahami masalah. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, sedangkan penggunaan media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep siswa. Secara spesifik, penelitian (Krisanti & Kusuma, 2024) membuktikan bahwa penerapan *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Putri *et al*., 2021) menunjukkan bahwa integrasi *Problem Based Learning* (PBL) dan etnomatematika dapat membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna.

Selanjutnya, penelitian (Mahadewi *et al*., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* mampu mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Iskandar *et al*., 2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Scratch* dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika melalui visualisasi sehingga meningkatkan pemahaman matematis siswa. Kendati demikian, beberapa penelitian tersebut masih mengkaji pengaruh model pembelajaran dan penggunaan media secara parsial tanpa mengaitkannya dengan karakteristik afektif siswa. Oleh karena itu, integrasi antara model PBL dan media *Scratch* diperlukan sebagai upaya komprehensif untuk menjembatani aspek kognitif sekaligus memfasilitasi kebutuhan visual interaktif siswa.

Namun demikian, penelitian yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch* dengan meninjau kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan motivasi belajar siswa, khususnya pada konteks sekolah di daerah pedesaan, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch* ditinjau dari motivasi belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis berupa panduan empiris bagi pendidik di daerah pedesaan dalam mengoptimalkan pemanfaatan teknologi berbasis sumber terbuka (*open source*) guna meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang adaptif dan inklusif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif kualitatif dan desain studi kasus. Menurut (Sugiyono, 2019), metode deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan atau melukiskan fenomena yang terjadi pada objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak sebagaimana adanya. Pendekatan dengan desain studi kasus ini dipilih karena bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam dan menginterpretasikan secara alamiah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch* ditinjau dari motivasi belajar siswa. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 7 Satu Atap Salem pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026.

Subjek dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Tahap awal dilakukan dengan memberikan angket motivasi belajar matematika kepada seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 26 anak. Data dari seluruh populasi kelas tersebut murni berfungsi sebagai instrumen penjaringan (*screening*) untuk mengklasifikasikan tingkat motivasi belajar siswa, bukan untuk penarikan kesimpulan kausalitas atau generalisasi statistik. Berdasarkan hasil skor angket tersebut, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori tingkat motivasi, yaitu tinggi, sedang, dan rendah menggunakan kriteria pengelompokan yang diadaptasi dari Azwar (Azzyati & Hasanat, 2025) yaitu berdasarkan pendekatan $mean \pm 1\,SD$. Artinya skor yang berada di bawah $mean - 1\,SD$ berada pada kategori rendah, skor yang berada di antara $mean - 1\,SD$ dan $mean + 1\,SD$ dikategorikan sedang, dan skor di atas $mean + 1\,SD$ dikategorikan tinggi. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan pola data dan tidak diperlakukan sebagai data pengukuran.

Dari hasil pemetaan karakteristik tersebut, dipilih 2 siswa dengan motivasi belajar tinggi, 2 siswa dengan motivasi belajar sedang, dan 2 siswa dengan motivasi belajar rendah yang memiliki kemampuan komunikasi verbal yang baik. Pemilihan jumlah 2 siswa pada tiap kategori ini didasarkan pada kebutuhan triangulasi sumber guna memperoleh konsistensi dan keabsahan data proses berpikir subjek. Melalui prosedur ini, diperoleh 6 subjek penelitian utama (subjek wawancara) yang akan dianalisis proses berpikirnya secara mendalam berdasarkan hasil tes dan wawancara mendalam.

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga instrumen utama yang telah dinyatakan valid melalui tahap *expert judgment* oleh tiga orang validator ahli (satu dosen pendidikan matematika dan dua guru matematika), dengan rincian sebagai berikut: Angket Motivasi Belajar: Terdiri dari 36 butir pernyataan (positif dan negatif) yang disusun menggunakan skala *Likert* dengan 5 pilihan respons, yaitu Sangat Benar (5), Benar (4), Cukup Benar (3), Tidak Benar (2), dan Sangat Tidak benar (1). Instrumen angket motivasi belajar disusun berdasarkan model ARCS untuk mengukur motivasi belajar siswa. Model ARCS terdiri atas empat aspek utama, yaitu *Attention* (perhatian), *Relevance* (relevansi), *Confidence* (percaya diri), dan *Satisfaction* (kepuasan) (Mulyaningsih et al., 2021). Uji kelayakan instrumen ini diukur melalui validitas isi (*content validity*) oleh validator ahli, dilanjutkan dengan uji coba instrumen untuk analisis statistik menggunakan korelasi *Product Moment* untuk menguji validitas butir serta koefisien *Cronbach's Alpha* untuk menguji reliabilitas angket.

Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Berupa instrumen tes berbentuk 5 soal uraian (*essay*) berbasis konteks lokal (materi bangun ruang sisi datar). Soal dirancang untuk mengukur pencapaian siswa pada empat indikator pemecahan masalah menurut (NCTM, 2000), yaitu: (1) Membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah; (2) menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks; (3) menggunakan dan menyesuaikan berbagai strategi pemecahan masalah; dan (4) memantau dan merefleksikan proses pemecahan masalah. Sebelum digunakan, instrumen tes dianalisis kualitasnya melalui uji coba untuk mengetahui validitas isi, reliabilitas

tes menggunakan rumus *Alpha*, daya pembeda soal, serta tingkat kesukaran butir soal guna memastikan instrumen mampu membedakan kemampuan subjek secara objektif.

Pedoman Wawancara: Menggunakan jenis wawancara mendalam (*in-depth interview*) yang bersifat semi-terstruktur dan terdiri atas 10 butir pertanyaan utama berdasarkan indikator NCTM. Wawancara dilakukan segera setelah siswa menyelesaikan instrumen tes guna mengonfirmasi proses berpikir serta memvalidasi keabsahan data kemampuan subjek pada setiap indikator pemecahan masalah berdasarkan indikator NCTM tersebut.

Pengelompokan motivasi belajar siswa dilakukan berdasarkan nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi dengan kriteria sebagai berikut. Adapun kriteria pengelompokan motivasi belajar siswa menurut Azwar (Azzyati & Hasanat, 2025) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Motivasi Belajar Siswa

Kriteria	Klasifikasi
$X > M + SD$	Tinggi
$M - SD < X \leq M + SD$	Sedang
$X \leq M - SD$	Rendah

Dengan keterangan: M adalah rata-rata (*mean*) skor motivasi belajar siswa, SD adalah standar deviasi skor motivasi belajar siswa, X adalah skor motivasi belajar siswa. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis diberikan setelah pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch*. Soal tes berbentuk uraian sebanyak 5 butir soal yang disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut (NCTM, 2000), yaitu membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika.

Sebelum digunakan, instrumen tes, angket maupun wawancara terlebih dahulu divalidasi oleh tiga orang pakar (satu dosen pendidikan matematika dan dua guru matematika) untuk mengetahui kelayakan instrumen. Rincian hasil validasi instrumen penelitian ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Validator	Soal Tes KPM	Angket Motivasi Belajar	Pedoman Wawancara
I	85%	87%	81%
II	84%	86,7%	82,9%
III	88%	83%	81,4%

Berdasarkan Tabel 2, seluruh instrumen penelitian memperoleh persentase penilaian di atas 80% sehingga telah memenuhi kriteria minimal baik. Hasil tes siswa kemudian dianalisis menggunakan pedoman penskoran yang telah disusun sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No. Soal	Materi / Konteks Lokal	Indikator Pemecahan Masalah (NCTM)	Skor Maksimum
1	Luas Permukaan Kubus (Kotak Teh Kaligua)	membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika	20
2	Luas Permukaan Balok (Wadah Telur Asin)	membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika	16
3	Volume Kubus (Kapasitas Kotak Teh)	membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika	24
4	Volume Balok (Dimensi Wadah Telur Asin)	membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika	16
5	Gabungan Volume (Penyusunan Telur Asin)	membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari, menerapkan dan menyesuaikan berbagai strategi penyelesaian yang tepat, serta memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematika	24
Total			100

Nilai akhir siswa dihitung menggunakan rumus berikut (Abdulah *et al*., 2026):

$$NP = \frac{R}{SM} x100$$

Dengan keterangan NP adalah nilai akhir siswa, R adalah skor yang diperoleh siswa, SM adalah skor maksimum. Nilai akhir yang diperoleh siswa kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan pada penelitian (Abdulah *et al*., 2026) pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Interval	Kategori
$85 < NP \leq 100$	Sangat Baik
$75 < NP \leq 85$	Baik
$60 < NP \leq 75$	Sedang
$55 < NP \leq 60$	Kurang
$NP \leq 55$	Sangat Kurang

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua teknik utama, yaitu tes dan wawancara. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur jenis wawancara mendalam (*in-depth interview*) untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai proses berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan hasil lembar jawaban tes yang telah mereka kerjakan. Pedoman wawancara semi-terstruktur ini memuat pertanyaan fleksibel yang berkembang di lapangan namun tetap terikat pada koridor indikator pemecahan masalah NCTM.

Analisis data kualitatif yang dilakukan pada penelitian ini melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Pada tahap reduksi data, peneliti menyeleksi, memfokuskan, merangkum, dan menyederhanakan data mentah yang diperoleh dari hasil pengisian angket motivasi belajar, lembar jawaban tes, serta mentranskrip hasil rekaman audio wawancara mendalam ke dalam bentuk teks tertulis yang sesuai dengan fokus penelitian.

Tahap penyajian data (*data display*) dilakukan secara deskriptif naratif, yaitu memaparkan seluruh informasi yang telah direduksi secara sistematis, logis, dan terstruktur dalam bentuk rangkaian kalimat cerita. Penyajian data naratif ini mengombinasikan interpretasi hasil analisis lembar jawaban tes kognitif siswa dan potongan transkrip hasil wawancara mendalam yang dikelompokkan berdasarkan kategori motivasi belajar guna mempermudah pemahaman mengenai karakteristik proses berpikir subjek secara utuh.

Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan (*conclusion drawing*) yang dilakukan melalui proses interpretasi data secara mendalam sejak awal pengumpulan data di lapangan. Untuk menjamin keabsahan dan keandalan data yang diperoleh dari hasil analisis tes dan wawancara tersebut, peneliti menggunakan triangulasi teknik (Sugiyono, 2019). Pengujian triangulasi teknik ini dilakukan dengan cara mengecek dan membandingkan kesesuaian antara data hasil pekerjaan tertulis siswa pada lembar jawaban tes kemampuan pemecahan masalah dengan data verbal yang diungkapkan langsung oleh siswa saat pelaksanaan wawancara mendalam. Apabila hasil penyelesaian masalah secara tertulis sejalan dengan argumen lisan yang disampaikan siswa, maka data mengenai karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan tingkat motivasi belajar tersebut dinyatakan valid, kokoh, dan layak digunakan sebagai kesimpulan akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang diperoleh dari lembar jawaban tes kemampuan pemecahan masalah matematis, transkrip wawancara mendalam, dan angket motivasi belajar disajikan deskripsi capaian subjek penelitian secara komprehensif. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dianalisis menggunakan pedoman penskoran sesuai

indikator NCTM menunjukkan variasi capaian yang cukup lebar. Data capaian skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Daftar Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
$85 < NP \leq 100$	Sangat Baik	6 Siswa	23,08%
$75 < NP \leq 85$	Baik	8 Siswa	30,77%
$60 < NP \leq 75$	Sedang	10 Siswa	38,46%
$55 < NP \leq 60$	Kurang	1 Siswa	3,85%
$NP \leq 55$	Sangat Kurang	1 Siswa	3,85%
Jumlah		26 Siswa	100%

Berdasarkan Tabel 5, mayoritas siswa berada pada kategori sedang, yaitu sebanyak 10 siswa (38,46%). Selanjutnya, terdapat 8 siswa (30,77%) pada kategori baik dan 6 siswa (23,08%) pada kategori sangat baik. Sementara itu, kategori kurang dan sangat kurang masing-masing ditempati oleh 1 siswa (3,85%). Secara umum, data ini membuktikan bahwa sebagian besar siswa (sebanyak 92,31%) telah memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada kategori minimal sedang hingga sangat baik setelah mengikuti pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch*.

Siswa yang berada pada kategori sangat baik (23,08%) umumnya telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap, menentukan strategi penyelesaian yang sesuai, melaksanakan perhitungan dengan benar, serta menuliskan kesimpulan akhir secara tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu menjalankan tahapan pemecahan masalah menurut Polya secara sistematis serta memenuhi indikator penalaran NCTM.

Siswa pada kategori baik (30,77%) dan sedang (38,46%) umumnya telah mampu memahami permasalahan dan menyusun langkah penyelesaian dengan merujuk pada indikator NCTM, namun masih ditemukan beberapa kesalahan kecil dalam proses kalkulasi numerik maupun ketidaktelitian pada penulisan kesimpulan akhir. Adapun siswa pada kategori kurang (3,85%) dan sangat kurang (3,85%) masih mengalami hambatan kognitif yang signifikan, terutama dalam mengaitkan hubungan antarkonsep bangun ruang, menentukan strategi yang relevan, serta memantau proses penyelesaian mereka sendiri sehingga jawaban akhir yang diperoleh tidak tuntas.

Fokus penelitian ini diarahkan kepada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem yang berjumlah 26 siswa. Penentuan subjek penelitian mengacu pada hasil klasifikasi tingkat motivasi belajar yang diperoleh melalui penyebaran angket motivasi belajar. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (SD), diperoleh batas pengelompokan motivasi belajar siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah yang disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Daftar Pengelompokan Kategori Motivasi Belajar Siswa

Batas Nilai	Kriteria	Frekuensi	Keterangan
$x \geq (\bar{x} + SD)$	$x \geq 103{,}43$	4	Tinggi
$(\bar{x} - SD) < x < (\bar{x} + SD)$	$84{,}03 < x < 103{,}43$	17	Sedang
$x \leq (\bar{x} - SD)$	$x \leq 84{,}03$	5	Rendah

Dengan keterangan: Rata-rata = 93,73077, SD = 9,69766

Berdasarkan Tabel 6, terdapat 4 siswa yang termasuk dalam kategori motivasi belajar tinggi, 17 siswa dalam kategori motivasi belajar sedang, dan 5 siswa dalam kategori motivasi belajar rendah. Kategori motivasi belajar sedang merupakan kategori yang paling banyak ditempati oleh siswa. Setelah seluruh tahapan pengelompokan motivasi belajar selesai dilakukan, peneliti memilih 6 subjek penelitian yang terdiri atas 2 siswa dengan motivasi belajar tinggi, 2 siswa dengan motivasi belajar sedang, dan 2 siswa dengan motivasi belajar rendah. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan keterwakilan masing-masing kategori motivasi belajar. Penentuan jumlah 2 subjek pada setiap kategori ini didasarkan pada pemenuhan batas minimal syarat triangulasi sumber untuk menguji keabsahan data dalam penelitian kualitatif. Dengan memilih 2 subjek yang setara pada tiap kelompok, peneliti dapat membandingkan, mencocokkan, dan mengonfirmasi konsistensi pola proses berpikir yang dialami siswa, sehingga data yang diperoleh terbukti valid dan terhindar dari bias subjektivitas. Adapun data subjek penelitian disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Daftar Subjek Penelitian Berdasarkan Skor Motivasi Belajar

Kode	Skor Angket	Kategori Motivasi Belajar
S-15	107	Tinggi
S-18	106	Tinggi
S-04	103	Sedang
S-13	103	Sedang
S-03	83	Rendah

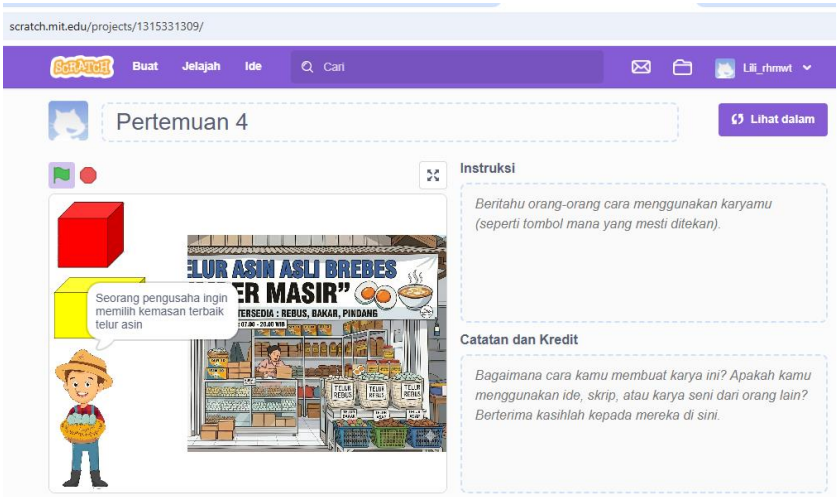
Berdasarkan hasil pengelompokan motivasi belajar, diperoleh dua subjek kategori tinggi yaitu S-15 dan S-18, dua subjek kategori sedang yaitu S-04 dan S-13, serta dua subjek kategori rendah yaitu S-03 dan S-12. Keenam subjek tersebut selanjutnya dianalisis lebih mendalam melalui hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan wawancara.

Hasil analisis menunjukkan adanya variasi kemampuan pemecahan masalah matematis pada masing-masing kategori motivasi belajar. Subjek S-15 dan S-18 menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan subjek lainnya. Pada kategori motivasi belajar sedang ditemukan perbedaan hasil penyelesaian antara subjek S-04 dan S-13. Adapun pada kategori motivasi belajar rendah, subjek S-03 dan S-12 masih mengalami kesulitan dalam memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, dan memperoleh jawaban yang tepat. Temuan tersebut selanjutnya dideskripsikan melalui analisis masing-masing subjek penelitian.

Pada tahapan konfirmasi data atau pelaksanaan wawancara, ke-6 subjek penelitian yang telah terpilih dianalisis secara mendalam berdasarkan hasil instrumen evaluasi berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis (soal uraian) yang telah mereka kerjakan pada sesi sebelumnya. Instrumen tes tersebut terdiri atas 5 butir soal uraian yang memuat konteks kehidupan sehari-hari berbasis etnomatematika lokal, yaitu mengenai wadah telur asin khas Salem berbentuk balok. Pada salah satu butir soal, siswa diminta menentukan total volume ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan 10 telur asin, di mana setiap telur membutuhkan ruang berbentuk kubus dengan panjang sisi 5 cm. Selanjutnya, siswa diminta menentukan tinggi minimal wadah berbentuk balok dengan panjang 25 cm dan lebar 10 cm agar seluruh telur dapat tersusun dan tertampung dengan baik, serta menjelaskan alasan dari jawaban yang diperoleh.

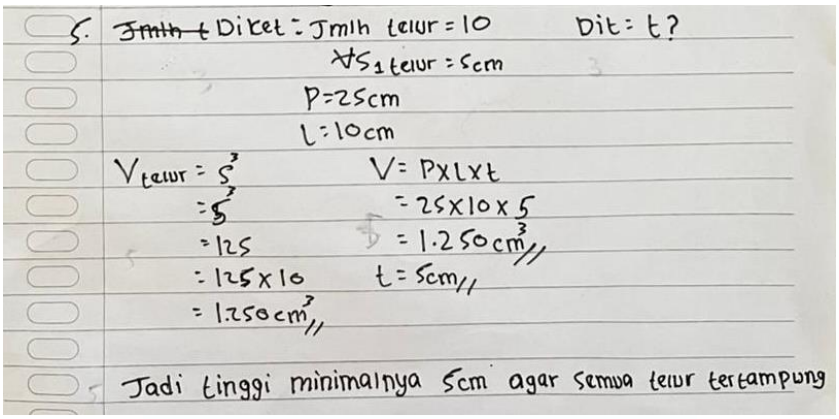
Pembelajaran pada penelitian ini telah menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch*, di mana visualisasi program *Scratch* yang telah dikembangkan sebagai media bantu belajar disajikan pada Gambar 2. Melalui proses analisis lembar jawaban tes dan wawancara semi terstruktur yang mengacu pada indikator kemampuan pemecahan masalah matematis menurut NCTM, diperoleh gambaran objektif mengenai kemampuan siswa dalam membangun

pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah, menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks, menggunakan strategi penyelesaian yang sesuai, serta melakukan refleksi terhadap proses dan hasil penyelesaian. Hasil analisis komprehensif tersebut kemudian dideskripsikan secara kualitatif berdasarkan kategori motivasi belajar siswa, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.



Gambar 2. Tampilan Media Pembelajaran Berbantuan *Scratch*

Analisis mendalam terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelompok motivasi belajar tinggi diawali dengan memaparkan hasil kerja dan wawancara dari subjek S-15. Soal nomor 5 dipilih sebagai fokus pembahasan utama dalam analisis ini karena instrumen nomor tersebut memiliki kompleksitas paling tinggi yang mengintegrasikan dua konsep bangun ruang sekaligus (kubus dan balok), sehingga paling efektif untuk merepresentasikan seluruh indikator pemecahan masalah menurut NCTM secara komprehensif. Adapun hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-15 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jawaban Subjek S-15 Nomor 5

Pada soal pemecahan masalah nomor 5 mengenai penentuan dimensi tinggi wadah balok agar dapat menampung seluruh telur asin, subjek S-15 menunjukkan performa pemecahan masalah yang sangat baik dan terstruktur. Berdasarkan dokumen lembar jawaban, subjek mampu membangun pengetahuan dengan menuliskan unsur yang diketahui seperti jumlah telur (10 butir), ukuran wadah untuk satu telur ($s = 5\ cm\ \ atau\ \ V\ =\ 125\ cm^3$), serta panjang wadah ($p\ =\ 25\ cm$) dan lebar wadah ($l\ =\ 10\ cm$) secara lengkap.

Dalam memilih strategi, S-15 menggunakan dua pendekatan alternatif yang keduanya menghasilkan nilai yang konsisten. Pertama, ia menghitung volume total 10 telur dengan mengalikan volume wadah satu telur berbentuk kubus ($V_{telur} = s^3 = 5^3 = 125\ cm^3$) dengan jumlah telur, sehingga didapat $125\ x\ 10 = 1250 cm^3$. Kedua, ia menggunakan rumus volume balok $V = p\ x\ l\ x\ t \Leftrightarrow 1250 = 25\ x\ 10\ x\ 5$, sehingga menemukan nilai tinggi wadah minimal adalah $t = 5\ cm$. Komputasi matematis dilakukan dengan sangat akurat dan diakhiri dengan penarikan kesimpulan yang tegas di lembar jawaban.

Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-15. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-15 bertindak sebagai Subjek S-15:

P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?

S-15 : Dari soal itu, ada 10 telur asin yang mau dimasukkan ke wadah balok. Ukuran satu telurnya itu seperti kubus dengan rusuk $5\ cm$ (volumenya $125\ cm^3$). Terus ukuran panjang wadah baloknya $25\ cm$ dan lebarnya $10\ cm$, Bu.

P : Lalu, apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?

S-15 : Diminta mencari berapa tinggi wadah minimalnya agar semua telur itu bisa tertampung di dalam wadah balok.

P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?

S-15 : Saya tulis lengkap di bagian "Diketahui", Bu. Ada jumlah telur $= 10$, ukuran satu telur $= 5\ cm$, $p = 25\ cm$, dan $l = 10\ cm$, baru ditanyakan t .

P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?

S-15 : Karena telur berbentuk kubus dan wadahnya berbentuk balok, saya kaitkan dengan konsep volume bangun ruang kubus untuk telurnya dan konsep volume balok untuk wadahnya.

P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?

S-15 : Saya memisahkan pengerjaannya menjadi dua cara di lembar jawab, Bu, biar kelihatan pas hasilnya sama-sama ketemu $5\ cm$.

P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?

S-15 : Rencana saya mencari dulu total volume yang dibutuhkan 10 telur, terus disamakan dengan rumus volume balok untuk mencari tingginya.

P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?

S-15 : Karena rumus volume kubus itu s^3 dan volume balok itu $p\ x\ l\ x\ t$. Ini rumus yang pas untuk mencari tinggi balok yang belum diketahui dari volumenya.

P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!

S-15 : Pertama saya hitung volume satu telur dulu, yaitu $5^3 = 125$, dikali 10 telur jadi $1250\ cm^3$. Di sisi lain, pakai rumus volume balok $V = p\ x\ l\ x\ t$, jadi $1250 = 25\ x\ 10\ x\ 5$. Dari situ ketahuan tingginya harus $5\ cm$.

P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?

S-15 : Iya Bu, saya hitung ulang perkalian sisinya dan mencocokkan hasil dari kedua cara pengerjaan yang saya tulis di lembar jawab itu.

P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?

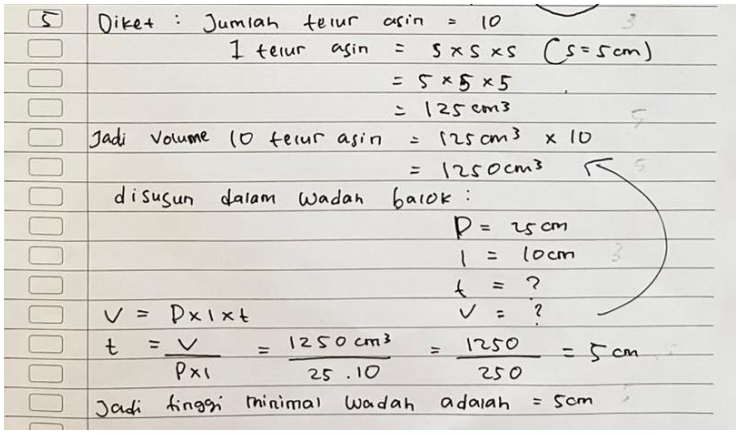
S-15 : Kesimpulannya, tinggi minimal wadah tersebut adalah $5cm$ agar semua telur tertampung. Saya yakin banget karena hitungan di kedua cara tersebut klop dan menghasilkan angka $5\ cm$ yang sama.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-15 menuliskan bagian yang diketahui (berupa jumlah telur, ukuran sisi telur, panjang, serta lebar wadah) dan bagian

yang ditanyakan secara lengkap serta tepat. Strategi yang digunakan S-15 secara konsisten adalah menyetarakan akumulasi volume seluruh kubus telur dengan rumus volume balok wadahnya, di mana ia bahkan menyajikan dua pendekatan alur pembuktian berdampingan untuk memastikan kecocokan hasilnya. Hal ini menandakan pemahaman yang sangat kuat terhadap konsep bangun ruang kubus dan balok.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-15 menunjukkan performa yang sangat terstruktur dan akurat pada tahap pelaksanaan rencana penyelesaian hingga menemukan nilai tinggi minimal wadah dengan benar. Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-15 melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya dengan cara menghitung ulang perkalian sisi dan mencocokkan hasil akhir dari kedua alternatif strategi yang ia tuliskan. Selain itu, terdapat kesimpulan akhir yang dituliskan secara tegas dan valid di lembar jawabannya.

Analisis mendalam terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelompok motivasi belajar tinggi dilanjutkan dengan memaparkan hasil kerja dan wawancara dari subjek S-18. Adapun hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-18 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4: Jawaban Subjek S-18 Nomor 5

Karakteristik pengerjaan yang sistematis juga ditunjukkan oleh subjek S-18. Siswa menunjukkan pemahaman matematis yang kuat dan runtut dalam menyelesaikan soal nomor 5. S-18 mengawali dengan menuliskan komponen "Diketahui" berupa jumlah telur asin $= 10$ butir, ukuran wadah 1 telur asin berbentuk kubus ($s = 5\ cm$), serta dimensi panjang ($p = 25\ cm$) dan lebar wadah ($l = 10\ cm$).

Pada langkah pengerjaan, subjek S-18 terlebih dahulu menjabarkan pencarian volume 1 telur asin melalui rumus $s\ x\ s\ x\ s = 5\ x\ 5\ x\ 5 = 125\ cm^3$, lalu mengalikannya dengan total 10 telur sehingga mendapatkan volume total $1250\ cm^3$. Selanjutnya, untuk mencari tinggi wadah, ia memodifikasi rumus volume balok secara prosedural menjadi rumus pembagian: $t = \frac{V}{p\ x\ l} = \frac{1250}{25x10} = \frac{1250}{250} = 5\ cm$. Langkah komputasi dan manipulasinya sepenuhnya benar tanpa kesalahan, serta diakhiri dengan kalimat kesimpulan yang jelas.

Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-18. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-18 bertindak sebagai Subjek S-18:

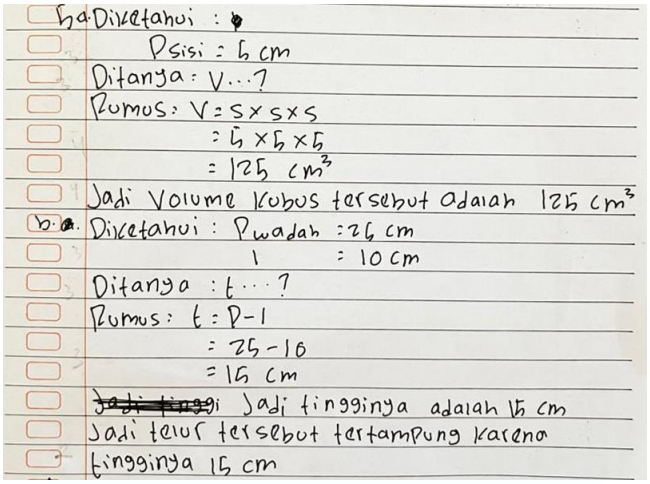
P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?

S-18 : Jumlah telur asinya ada 10 butir, ukuran wadah satu telurnya punya rusuk $s = 5\ cm$, terus wadah baloknya punya panjang $25\ cm$ dan lebar $10\ cm$, Bu.

P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?
S-18 : Menghitung tinggi minimal wadah berbentuk balok tersebut agar semua telur bisa masuk.
P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?
S-18 : Saya tulis variabel-variabelnya secara berurutan di lembar jawab, mulai dari jumlah telur, ukuran sisi telur, sampai nilai p dan l, serta menuliskan rumus modifikasi pembagian untuk mencari variabel t.
P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?
S-18 : Hubungannya dengan volume total benda, Bu. Ruang balok wadah harus bisa memuat total volume kubus-kubus telur di dalamnya.
P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?
S-18 : Saya mengubah rumus asal volume balok menjadi rumus mencari tinggi, yaitu volume dibagi hasil kali panjang dan lebar, supaya tinggal memasukkan angka-angkanya saja dan membagi secara langsung.
P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?
S-18 : Pertama cari total volume seluruh telur, lalu membagi volume total itu dengan $p\ x\ l$.
P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?
S-18 : Karena rumus dasarnya $V = p\ x\ l\ x\ t$, jadi kalau mau mencari t rumusnya tinggal dibalik menjadi $t = \frac{V}{p\ x\ l}$.
P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!
S-18 : Cari volume 1 telur dulu, $5\ x\ 5\ x\ 5 = 125$, dikali 10 jadi 1250. Lalu untuk tingginya, 1250 dibagi hasil dari $25\ x\ 10$, yaitu 1250 dibagi 250, hasilnya didapatkan $5\ cm$.
P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?
S-18 : Saya cek lagi proses perhitungannya bu
P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?
S-18 : Jadi, tinggi minimal wadah adalah $5\ cm$. Saya yakin karena langkah pengerjaannya runtut, pembagiannya pas, dan kalimat jadinya sudah saya tulis di paling bawah.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-18 menuliskan bagian yang diketahui (berupa jumlah telur, ukuran rusuk telur, serta panjang dan lebar wadah) dan bagian yang ditanyakan secara lengkap serta runtut. Strategi yang digunakan S-18 secara konsisten adalah menghitung volume akumulasi seluruh telur terlebih dahulu, kemudian secara prosedural memodifikasi rumus volume balok menjadi rumus pembagian mencari tinggi ($t = \frac{V}{pxl}$). Hal ini menandakan pemahaman matematis yang sangat kuat terhadap konsep kesetaraan volume ruang yang sesuai.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-18 tidak mengalami hambatan pada tahap pelaksanaan rencana penyelesaian, dimana seluruh langkah komputasi serta manipulasi rumusnya dieksekusi dengan sangat akurat hingga menemukan nilai tinggi minimal wadah sebesar $5\ cm$. Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-18 melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya dengan cara mengecek ulang proses perhitungan pembagiannya. Selain itu, terdapat kalimat kesimpulan valid yang dituliskan secara jelas di bagian paling bawah lembar jawabannya.



Gambar 5. Jawaban Subjek S-04 Nomor 5

Hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-04 disajikan pada Gambar 5. Subjek S-04 mewakili kelompok motivasi belajar sedang. Berdasarkan lembar jawaban pada soal nomor 5, subjek sebenarnya memahami komponen yang diketahui dan ditanyakan, terbukti dari upayanya menuliskan "Diketahui" secara parsial di awal pengerjaan ($P\ sisi = 25cm, l = 10cm$) serta menuliskan komponen "Ditanya: t =..? ".

Namun, pada tahap pelaksanaan dan pemilihan strategi matematika, subjek S-04 melakukan kesalahan analogi rumus atau mengalami miskonsepsi dalam menghubungkan variabel dimensi. Untuk mencari tinggi (t), subjek justru menuliskan rumus pengurangan tak berdasar yaitu $t = p - l$, yang menghasilkan hitungan $25 - 10 = 15\ cm$. Meski subjek sempat melakukan pencarian volume kubus secara terpisah di bagian atas ($V = s\ x\ s\ x\ s = 5\ x\ 5\ x\ 5 = 125\ cm^3$), ia gagal mengintegrasikan nilai volume tersebut untuk memecahkan dimensi tinggi wadah balok. Di akhir jawaban, ia menuliskan kesimpulan yang keliru akibat kegagalan rumus tersebut yaitu yang seharusnya subjek menyimpulkan bahwa tinggi minimal wadah agar seluruh telur dapat tertampung adalah $5\ cm$, namun S-04 justru menuliskan bahwa tinggi wadah tersebut adalah $15\ cm$. Subjek berasumsi bahwa seluruh telur asin dapat tertampung dengan baik hanya karena wadah memiliki dimensi tinggi sebesar $15\ cm$, tanpa menyadari adanya kekeliruan kalkulasi sebelumnya.

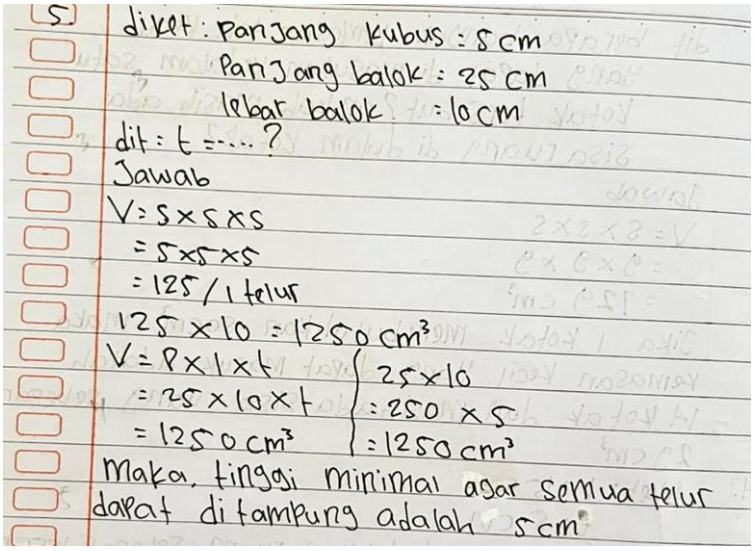
Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-04. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-04 bertindak sebagai Subjek S-04:

P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?
S-04 : Diketahui panjang wadah $25\ cm$ dan lebarnya $10\ cm$. Ada juga ukuran sisi telur $5cm$.
P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?
S-04 : Mencari tahu tinggi wadah baloknya, Bu.
P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?
S-04 : Saya tulis di lembar jawaban bagian "Diketahui" $P = 25\ cm\ \ dan\ l = 10\ cm$, lalu "Ditanya: t ".
P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?
S-04 : Saya sempat bingung mengaitkan hubungan antara ukuran panjang, lebar, dan tinggi wadah tersebut dengan jumlah telurnya, Bu.
P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?

S-04 : Saya langsung mencoba mencari hubungan antara panjang dan lebar yang sudah diketahui di soal agar ketemu nilai tingginya.
P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?
S-04 : Rencana saya kemarin langsung mengurangkan saja angka panjang dengan angka lebarnya untuk menebak nilai tingginya.
P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?
S-04 : Karena saya bingung memasukkan rumus tinggi balok yang melibatkan volume total telur, jadi di kepala saya langsung terpikir rumus cepat buatan sendiri yaitu $t = p - l$.
P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!
S-04 : Di lembar jawab saya tulis rumus $t = p - l$, jadinya $25 - 10 = 15\ cm$. Jadi saya tulis tinggi wadahnya $15\ cm$. Padahal di bagian atas saya sudah hitung Volume satu telurnya ketemu $125\ cm^3$, tapi tidak saya pakai untuk mencari tinggi.
P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?
S-04 : Tidak sempat saya periksa lagi Bu, karena ragu-ragu tapi waktu tesnya sudah mau habis.
P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?
S-04 : Kesimpulannya tinggi wadah ketemu $15\ cm$ dan telur bisa tertampung. Tapi saya sebenarnya kurang yakin benar karena rumusnya tebakan saya sendiri yang dikurangi itu.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-04 menuliskan bagian yang diketahui (berupa ukuran panjang dan lebar wadah secara parsial) serta bagian yang ditanyakan, namun belum mampu mengintegrasikan data jumlah telur ke dalam komponen diketahuinya. Strategi yang digunakan S-04 pada awalnya adalah menghitung volume satu kubus telur secara terpisah di bagian atas, namun ia kemudian beralih menggunakan rumus cepat buatan sendiri yang tidak berdasar teori matematika yaitu pengurangan variabel dimensi wadah ($t = p - l$). Hal ini menandakan adanya miskonsepsi yang kuat serta kebingungan dalam menghubungkan kaitan antar-variabel dimensi bangun ruang balok dan kubus.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-04 mengalami hambatan besar pada tahap pelaksanaan rencana penyelesaian karena gagal mengintegrasikan nilai volume telur yang sudah sempat ia cari untuk memecahkan dimensi tinggi wadah balok yang sesungguhnya. Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-04 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya karena merasa ragu-ragu dan terburu-buru oleh waktu tes yang sudah hampir habis. Selain itu, kesimpulan akhir yang ia tuliskan pada lembar jawaban menjadi keliru akibat penggunaan rumus tebakan pengurangan tersebut.


5.
diket: Panjang kubus : 5 cm
Panjang balok : 25 cm
lebar balok : 10 cm
dit: t = ... ?
Jawab
V = 5 x 5 x 5
= 5 x 5 x 5
= 125 / 1 telur
125 x 10 = 1250 cm³
V = P x l x t
= 25 x 10 x t
= 1250 cm³
25 x 10
= 250 x 5
= 1250 cm³
Maka, tinggi minimal agar semua telur dapat ditampung adalah 5 cm

Gambar 6. Jawaban Subjek S-13 Nomor 5

Hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-13 disajikan pada Gambar 6. Kondisi luar biasa ditunjukkan oleh subjek S-13 yang berada pada kategori motivasi sedang namun berhasil menuliskan pengerjaan secara lengkap dan terstruktur pada soal nomor 5. S-13 mengidentifikasi masalah dengan sangat baik melalui tulisan komponen "diket" yang memuat informasi dimensi secara rinci: panjang kubus $= 5\ cm$, panjang balok $= 25\ cm$, dan lebar balok $= 10\ cm$. Ia juga menuliskan komponen ditanyakan secara formal yaitu "dit: t = ... ?".

Dalam aspek penggunaan strategi dan komputasi, S-13 menunjukkan pemahaman algoritma pengerjaan yang runtut. Pertama, ia menghitung volume satu telur berbentuk kubus melalui rumus $V = s\ x\ s\ x\ s = 5\ x\ 5\ x\ 5 = 125$. Selanjutnya, ia mengalikan volume tersebut dengan jumlah telur $(125x10 = 1250\ cm^3)$ untuk memperoleh volume total wadah balok. Pada tahap berikutnya, ia mensubstitusikan nilai volume total tersebut ke dalam rumus volume balok $V = p\ x\ l\ x\ t \Leftrightarrow 25\ x\ 10\ x\ t = 1250$ ini disajikan dalam dua kolom hitungan yang sangat rapi dan diakhiri kesimpulan yang valid.

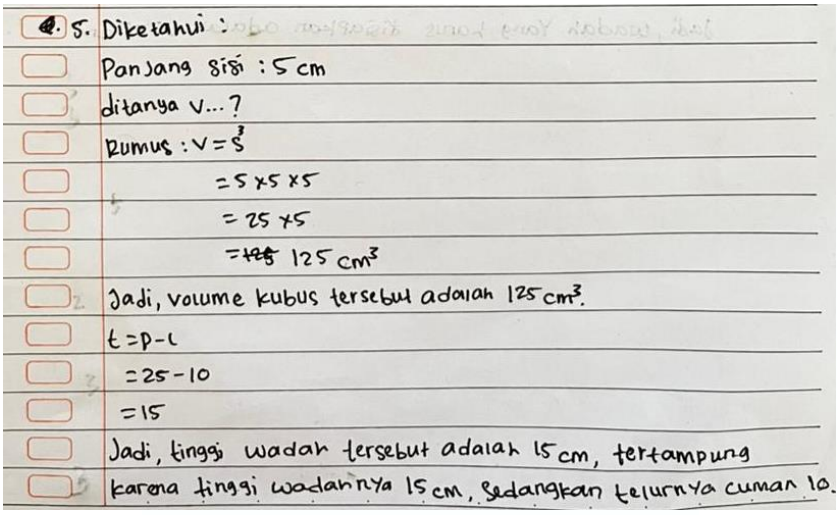
Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-13. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-13 bertindak sebagai Subjek S-13:

P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?
S-13 : Diketahui panjang sisi kubus telur itu $5\ cm$, panjang wadah baloknya $25\ cm$, dan lebar baloknya $10\ cm$, Bu.
P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?
S-13 : Ditanyakan tinggi minimal wadah balok agar semua telur asin yang jumlahnya 10 butir itu dapat tertampung seluruhnya.
P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?
S-13 : Saya tulis simbol komponen diket dan dit secara rapi di lembar jawaban, lalu pengerjaan rumusnya saya bagi menjadi dua pengerjaan berdampingan agar alurnya runtun terlihat jelas.
P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?
S-13 : Mengaitkan volume ruang yang dibutuhkan oleh 10 telur berbentuk kubus dengan kapasitas ruang total dari bangun ruang wadah berbentuk balok.
P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?
S-13 : Saya menyederhanakannya langkah demi langkah, Bu. Pertama mencari angka volume total kebutuhan ruang telurnya dulu, baru dicari angka yang pas biar volumenya sesuai
P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?
S-13 : Menghitung volume kubus lalu dikalikan 10, kemudian menyamakannya perkalian sisi panjang dan lebar balok dikali tinggi.
P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?
S-13 : Karena rumus $V\ kubus = s\ x\ s\ x\ s$ dan $Vbalok = p\ x\ l\ x$ adalah rumus matematika yang benar untuk menyelesaikan masalah volume bangun ruang ini.
P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!
S-13 : Menghitung volume kubus telur: $5\ x\ 5\ x\ 5 = 125$, dikali 10 ketemu $1250\ cm^3$. Lalu di bagian balok, $25\ x\ 10 = 250$. Supaya jadi 1250, berarti nilai 250 harus dikalikan dengan 5. Jadi, tingginya ketemu $5\ cm$.
P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?
S-13 : Iya Bu, saya lakukan pengecekan ulang perkaliannya $250x5$ apakah benar hasilnya pas 1250 atau tidak, ternyata sudah benar.
P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?

S-13 : Kesimpulannya, maka tinggi minimal agar semua telur dapat ditampung adalah 5 cm. Saya sangat yakin karena hitungan volume di sisi kiri dan pencarian tinggi di sisi kanan hasilnya benar.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-13 menuliskan bagian yang diketahui (berupa ukuran panjang kubus, panjang balok, serta lebar balok) dan bagian yang ditanyakan secara formal, lengkap, serta sangat rinci. Strategi yang digunakan S-13 secara konsisten adalah membagi pengerjaan menjadi dua jalur berdampingan, yaitu menghitung akumulasi volume seluruh telur kubus terlebih dahulu di satu sisi, lalu menyamakannya dengan operasi perkalian variabel dimensi wadah balok di sisi lainnya. Hal ini menandakan pemahaman algoritma pengerjaan yang runtut terhadap konsep kesetaraan volume ruang bangun ruang yang sesuai.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-13 berhasil mengatasi keterbatasan motivasi belajarnya dan tidak mengalami hambatan pada tahap pelaksanaan rencana penyelesaian, di mana seluruh substitusi nilai dieksekusi dalam dua kolom hitungan secara sangat rapi hingga menemukan nilai tinggi minimal wadah dengan benar ($t = 5\ cm$). Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-13 melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya dengan cara mengecek ulang operasi perkalian ($250x5$) untuk memastikan hasilnya sinkron dan pas dengan volume total. Selain itu, terdapat kesimpulan akhir yang valid dan dituliskan secara jelas di lembar jawabannya.


5. Diketahui :
Panjang sisi : 5 cm
ditanya v... ?
Rumus : $V = s^3$
$= 5 \times 5 \times 5$
$= 25 \times 5$
$= 125\ cm^3$
Jadi, volume kubus tersebut adalah $125\ cm^3$.
$t = p - l$
$= 25 - 10$
$= 15$
Jadi, tinggi wadah tersebut adalah 15 cm, tertampung
karena tinggi wadahnya 15 cm, sedangkan telurnya cuman 10.

Gambar 7: Jawaban Subjek S-03 Nomor 5

Hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-03 disajikan pada Gambar 7. Subjek S-03 mewakili siswa dengan tingkat motivasi belajar rendah. Dari dokumen lembar jawaban pada soal nomor 5, subjek sebenarnya mengawali pengerjaan dengan menuliskan informasi yang diketahuinya secara parsial, yaitu berupa tulisan "Panjang sisi: $5cm$ " dan langsung menuliskan "ditanya v ... ? ". Hal ini mengindikasikan adanya miskonsepsi atau ketidakpahaman maksud soal, di mana subjek mengira tujuan utama soal hanyalah mencari volume.

Dalam penggunaan strategi, subjek S-03 menuliskan rumus volume kubus $V = s^3 = 5\ x\ 5\ x\ 5\ = \ 125cm^3$, dan menyimpulkan nilai tersebut sebagai volume kubus. Namun pada tahap kelanjutan untuk mencari tinggi wadah balok, subjek mengalami jalan buntu dan melakukan kesalahan operasional yang fatal. Ia menuliskan rumus tebakan tak berkorelasi yaitu $t = p - l \Leftrightarrow 25 - 10 = 15$ sedangkan rumus yang benar seharusnya $t = \frac{V}{pxl}$. Di akhir

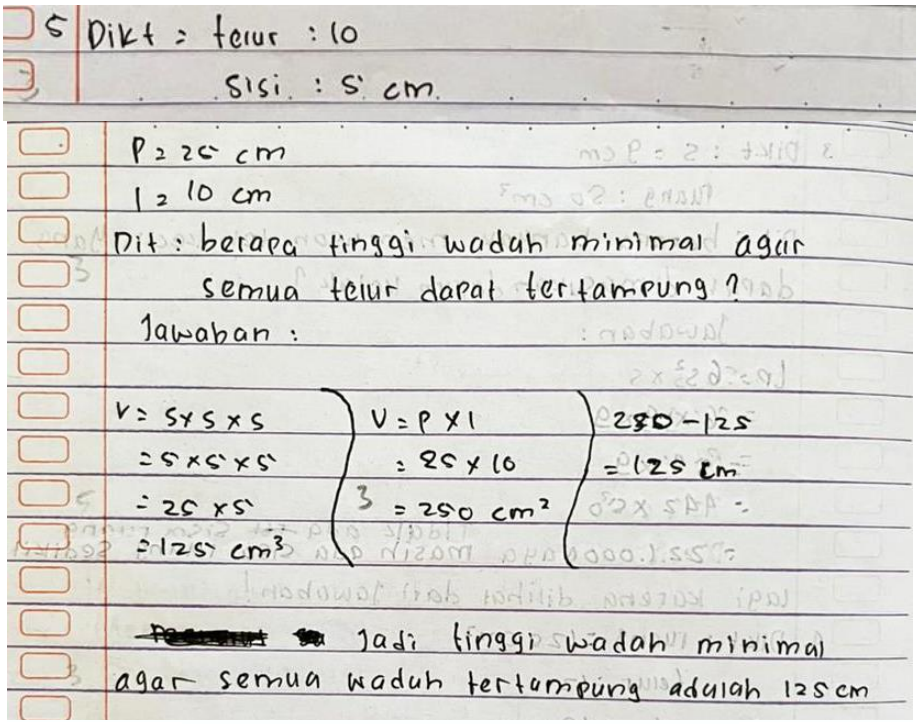
pengerjaan, ia menuliskan kalimat kesimpulan yang kontradiktif: *"Jadi tinggi wadah tersebut adalah 15cm. Tertampung karena tinggi wadahnya 15cm, sedangkan telurnya cuman 10"* sedangkan kesimpulan yang benar seharusnya *"Jadi tinggi minimal wadah agar seluruh telur dapat tertampung adalah 5 cm"*. Hal ini menunjukkan kegagalan penalaran matematis dalam memecahkan dimensi tinggi wadah balok yang sesungguhnya.

Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-03. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-03 bertindak sebagai Subjek S-03:

P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?
S-03 : Ada ukuran panjang sisi telur 5 cm, terus ada angka panjang wadah 25 sama lebarnya 10, Bu.
P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?
S-03 : Di soal saya tulis ditanya volume (V), tapi aslinya disuruh cari tinggi wadah.
P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?
S-03 : Saya cuma menuliskan panjang sisi $= 5\ cm$ di keterangan diketahui, lalu menghitung volumenya pakai rumus pangkat tiga.
P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?
S-03 : Hubungannya cuma sama rumus perkalian volume bangun ruang yang saya ingat saja, Bu.
P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?
S-03 : Saya coba kerjakan hitungan volume telurnya dulu yang gampang dikalikan, Bu. Untuk wadah baloknya saya bingung menghubungkannya.
P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?
S-03 : Rencananya menghitung volume satu telur dulu, lalu menebak tinggi wadahnya pakai sisa angka panjang dan lebar yang ada di soal.
P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?
S-03 : Karena saya bingung mencari rumus tinggi balok jika digabung dengan jumlah telur, jadi saya pakai rumus pengurangan seingat saya saja yaitu $t = p - l$.
P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!
S-03 : Saya hitung $V = s^3 = 5\ x\ 5\ x\ 5 = 125 cm^3$. Terus untuk tingginya saya hitung $t = p - l = 25 - 10 = 15\ cm$. Jadi saya simpulkan tingginya $15\ cm$ karena kalau wadahnya tinggi berarti 10 telurnya pasti muat masuk.
P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?
S-03 : Tidak Bu, saya pusing dan bingung melihat hubungan angkanya jadi langsung saya tulis kesimpulan seadanya saja.
P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?
S-03 : Kesimpulannya volumenya $125\ cm^3$ dan tinggi wadahnya $15\ cm$. Saya tidak yakin ini benar karena rumus tingginya saya buat sendiri karena bingung.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-03 menuliskan bagian yang diketahui secara parsial (hanya ukuran panjang sisi), namun keliru dalam mencantumkan komponen yang ditanyakan akibat adanya miskonsepsi tujuan utama soal. Strategi yang digunakan S-03 adalah menghitung volume kubus satu telur terlebih dahulu, namun kemudian beralih menerapkan rumus tebakan pengurangan yang tidak berkorelasi ($t = p - l$) demi mencocokkan sisa angka dimensi wadah yang ada di dalam soal. Hal ini menandakan adanya ketidakpahaman maksud soal serta keterbatasan ingatan terhadap formula matematika yang valid.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-03 mengalami hambatan besar serta jalan buntu pada tahap pelaksanaan rencana penyelesaian akibat kebingungan menghubungkan kapasitas akumulasi telur dengan variabel dimensi tinggi wadah balok yang sesungguhnya. Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-03 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya karena merasa pusing, bingung melihat hubungan antar-angka, dan langsung pasrah menuliskan jawaban seadanya. Selain itu, kesimpulan akhir yang ia tuliskan pada lembar jawaban menjadi tidak valid serta kontradiktif secara penalaran fisis maupun matematis.



Gambar 8: Jawaban Subjek S-12 Nomor 5

Hasil pengerjaan tertulis oleh subjek S-12 disajikan pada Gambar 8. Subjek S-12 memiliki tingkat motivasi terendah. Berdasarkan lembar jawaban pada soal nomor 5 yang tertera pada gambar, subjek mengalami hambatan pemahaman dan miskonsepsi yang sangat mendasar dalam membedakan penggunaan konsep serta variabel bangun ruang balok dan kubus. Di awal jawaban, subjek menuliskan keterangan diketahui secara parsial, yaitu Dikt $= telur: 10$ dan $sisi: 5\ cm$, yang kemudian diikuti penulisan variabel dimensi wadah ($p = 25\ cm, l = 10\ cm$) serta kalimat pertanyaan "dit: berapa tinggi wadah minimal agar semua telur dapat tertampung?".

Namun, pada bagian pengerjaan, subjek S-12 membagi jawabannya menjadi tiga kolom pengerjaan acak yang menunjukkan ketidakpahaman prosedur yang jelas. Di kolom pertama, ia menghitung rumus volume kubus $V = s\ x\ s\ x\ s = 5\ x\ 5\ x\ 5 = 125\ cm^3$. Di kolom kedua, ia justru menuliskan rumus luas alas balok namun keliru menuliskan simbolnya sebagai volume, yaitu $V = p\ x\ l = 25\ x\ 10 = 250\ cm^2$. Di kolom ketiga, ia melakukan operasi pengurangan acak dari hasil kedua kolom sebelumnya yaitu $250 - 125 = 125\ cm$. Pada bagian akhir, subjek menuliskan kesimpulan yang keliru secara fisis dan matematis, yaitu: "*jadi tinggi wadah minimal agar semua wadah tertampung adalah* $125\ cm$" sedangkan kesimpulan yang benar yaitu *"Jadi tinggi minimal wadah agar seluruh telur dapat tertampung adalah 5 cm"*. Hal ini mencerminkan kegagalan total pada tahap perencanaan strategi dan pelaksanaan solusi.

Guna mengonfirmasi keabsahan data tertulis tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur bersama subjek S-12. Adapun kutipan transkrip wawancara disajikan di bawah ini, dengan kode P bertindak sebagai Peneliti dan kode S-12 bertindak sebagai Subjek S-12:

P : Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal nomor 5 ini?
S-12 : Ada angka panjang wadah 25 cm, $lebar$ 10 cm, sama ada ukuran telur 5 cm, Bu.
P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?
S-12 : Mencari tinggi wadah minimal agar telur-telurnya bisa masuk semua.
P : Bagaimana kamu menyajikan masalah ini ke dalam bentuk matematika?
S-12 : Saya tulis variabel-variabelnya di lembar jawaban saya, Bu, ada jumlah telur, sisi, sama panjang dan lebarnya.
P : Bagaimana cara kamu mengaitkan masalah pada soal tersebut dengan konsep matematika?
S-12 : Mengaitkannya langsung ke rumus bangun ruang kubus sama balok, tapi saya bingung menggabungkannya.
P : Bagaimana cara kamu memahami atau menyederhanakan masalah tersebut agar lebih mudah diselesaikan?
S-12 : Saya tidak tahu cara menyederhanakannya, Bu. Jadi saya coba hitung terpisah saja angka-angka yang ada di soal jadi tiga bagian coretan.
P : Bagaimana rencanamu untuk menyelesaikan soal ini?
S-12 : Rencananya menghitung perkalian sisi telur, menghitung perkalian panjang lebar wadah, lalu mengurangkan hasil-hasilnya.
P : Mengapa kamu memilih cara atau rumus tersebut?
S-12 : Saya bingung membedakan cara mencari tinggi wadah balok yang benar, jadi saya coba pasang-pasangkan saja rumusnya seingat saya lalu hasil akhirnya dikurangi agar ketemu angka untuk tinggi.
P : Coba jelaskan langkah-langkah yang kamu lakukan!
S-12 : Pertama saya hitung $5 \, x \, 5 \, x \, 5 \, = \, 125$. Kedua saya kalikan panjang dan lebar $25 \, x \, 10 \, = \, 250$. Nah, langkah ketiganya saya kurangkan 250 dikurangi 125 hasilnya ketemu 125. Jadi di kesimpulan saya tulis tingginya 125 cm.
P : Apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu? Bagaimana caranya?
S-12 : Tidak Bu, saya langsung kumpulkan saja karena sudah bingung dan pasrah dengan hitungan yang rumit itu.
P : Apa kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh? Mengapa kamu yakin itu benar?
S-12 : Kesimpulannya tinggi wadahnya ketemu 125 cm, tapi saya yakin ini salah banyak karena angkanya kok jadi besar sekali dan matematika susah bagi saya.

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara terlihat bahwa subjek S-12 sudah menuliskan bagian yang diketahui (berupa komponen objek telur dan dimensi wadah) secara parsial serta menuliskan bagian yang ditanyakan secara formal, namun komponen informasi tersebut disajikan secara terpisah/terpotong. Strategi yang digunakan S-12 adalah melakukan operasi hitung acak dengan membagi lembar pengerjaan menjadi tiga kolom terpisah demi mencocok-cocokkan angka dimensi yang ada di dalam soal. Hal ini menandakan adanya hambatan pemahaman dan miskonsepsi yang sangat mendasar dalam membedakan penggunaan konsep serta variabel bangun ruang balok dan kubus.

Berdasarkan tes tertulis dan wawancara, S-12 mengalami kegagalan total pada tahap perencanaan strategi maupun pelaksanaan rencana penyelesaian karena kebingungan menyatukan rumus yang ia ingat secara mandiri. Observasi dan wawancara juga memperkuat bahwa S-12 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya karena sudah merasa bingung, pusing, dan pasrah terhadap hitungan yang dianggapnya rumit. Selain itu, meskipun

terdapat kalimat kesimpulan akhir yang dituliskan, kesimpulan tersebut keliru secara fisis maupun matematis akibat adanya kesalahan penalaran dimensi serta kekeliruan penyebutan objek ("semua wadah" tertampung, bukan "semua telur").

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara motivasi belajar tinggi dengan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kategori sangat baik dalam pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Rigusti & Pujiastuti, 2020) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, di mana siswa dengan motivasi belajar tinggi memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan siswa dengan motivasi sedang dan rendah. Berdasarkan integrasi data ketiga instrumen penelitian angket, lembar jawaban tes, dan transkrip wawancara terungkap bahwa tingginya skor angket motivasi belajar berbanding lurus dengan ketekunan, konsentrasi mendalam, dan rasa ingin tahu yang kuat saat siswa menghadapi stimulus masalah. Pada instrumen tes tertulis, kemampuan tersebut terbukti secara eksplisit melalui keberhasilan siswa dalam menuntaskan seluruh tahapan pemecahan masalah menurut (NCTM, 2000). Siswa pada kelompok ini mampu membangun pengetahuan secara mandiri, mengidentifikasi kecukupan unsur data, memformulasikan model matematika, mengeksekusi strategi komputasi dengan akurat, hingga merumuskan kesimpulan akhir secara presisi.

Secara umum, hasil ini sejalan dengan temuan (Putri *et al*., 2021), (Krisanti & Kusuma, 2024), serta (Rifandiya & Waluya, 2025) yang menyatakan bahwa penerapan model PBL bernuansa etnomatematika efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Integrasi media pembelajaran berbantuan *Scratch* terbukti menstimulasi keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi strategi penyelesaian masalah secara mandiri dan optimal sebagaimana dikemukakan oleh (Mahadewi *et al*., 2024).

Temuan tertulis tersebut diperkuat oleh hasil wawancara semi terstruktur, di mana siswa dengan motivasi tinggi mampu memberikan argumen logis yang sangat lancar, menjelaskan rasionalisasi di balik pemilihan strategi, serta menunjukkan kesadaran metakognitif dalam memantau dan merefleksikan kembali proses penyelesaian mereka secara sistematis sesuai dengan indikator (NCTM, 2000). Ketepatan jawaban pada lembar tes yang sinkron dengan penjelasan verbal saat wawancara ini mengonfirmasi keabsahan data melalui triangulasi sumber. Secara teoritis, karakteristik unggul pada kelompok motivasi tinggi ini sejalan dengan prinsip Teori Belajar Bermakna (*Meaningful Learning*) dari Ausubel (Basyir *et al*., 2022) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep, prinsip, dan gagasan diperoleh melalui proses penalaran dengan mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa. Aktivitas siswa dalam mengonstruksi pemecahan masalah berbasis etnomatematika wadah telur asin ini juga mendukung pandangan Piaget dan Bruner mengenai pentingnya manipulasi objek konkret dan keterlibatan aktif dalam membangun pemahaman matematis yang utuh di dalam kelas.

Siswa dengan motivasi belajar sedang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada kategori sedang, baik hingga sangat baik. Hasil penelitian (Rigusti & Pujiastuti, 2020) menunjukkan bahwa siswa dengan motivasi belajar sedang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada kategori menengah, yaitu berada di antara siswa dengan motivasi tinggi dan rendah, sehingga kemampuan yang ditunjukkan belum optimal namun lebih baik dibandingkan siswa dengan motivasi rendah. Mereka umumnya mampu memahami soal dan menggunakan sebagian konsep yang relevan dalam penyelesaian

masalah. Namun, pada indikator menggunakan dan menyesuaikan berbagai strategi pemecahan masalah, siswa masih terlihat ragu dalam memilih strategi yang tepat. Selain itu, pada indikator memantau dan merefleksikan proses pemecahan masalah, siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan maupun pemeriksaan akhir akibat terburu-buru oleh keterbatasan waktu.

Sementara itu, siswa dengan motivasi belajar rendah menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada kategori kurang. Hasil penelitian (Rigusti & Pujiastuti, 2020) menunjukkan bahwa Siswa dengan motivasi belajar rendah menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang kurang baik, ditandai dengan kesulitan dalam memahami permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, serta kecenderungan mudah menyerah dalam menghadapi soal matematika. Mereka mengalami kesulitan hampir pada seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah menurut NCTM, terutama dalam membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah dan menggunakan strategi penyelesaian yang sesuai. Kesulitan tersebut tampak ketika siswa belum mampu memahami permasalahan secara utuh, mentransformasikan konsep dimensi, serta menentukan strategi penyelesaian yang valid.

Merujuk pada uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi berhasil menyelesaikan soal pemecahan masalah secara efektif, mulai dari memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan strategi penyelesaian, hingga melakukan pemeriksaan kembali secara runtut dan akurat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Pangestu *et al*., 2024) yang menunjukkan bahwa siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi secara keseluruhan memenuhi 4 indikator pemecahan masalah matematis. Hal ini juga sesuai dengan teori Polya 1973 (Soliha & Amidi, 2025) yang menyatakan bahwa proses pemecahan masalah terdiri atas empat langkah utama, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Pada peserta didik yang memiliki dorongan dan kemauan akademik yang kuat (Subjek S-15 dan S-18), seluruh tahapan pemecahan masalah telah dijalankan secara optimal dan sistematis. Subjek S-15 mampu menyajikan dua alur pembuktian alternatif yang konsisten, sedangkan S-18 mampu memodifikasi rumus volume balok secara prosedural untuk mencari tinggi $t = \frac{V}{pl}$ tanpa kesalahan komputasi. Bahkan pada tahap pemeriksaan kembali, kedua subjek secara aktif melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh untuk memastikan keabsahan jawabannya. Temuan ini mendukung teori belajar Ausubel (Basyir *et al*., 2022) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep, prinsip, dan gagasan diperoleh melalui proses penalaran dengan mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa. Dalam penelitian ini, siswa mampu mengaitkan masalah kontekstual dengan konsep bangun ruang yang telah dipelajari sebelumnya sehingga proses penyelesaian masalah berlangsung lebih sistematis dan bermakna.

Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan teori Bruner yang menekankan menekankan bahwa proses belajar akan lebih efektif apabila siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep, aturan, atau prinsip melalui contoh-contoh yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Fahrurrozi & Hamdi, 2017). Siswa dengan motivasi tinggi terlihat aktif dalam menemukan strategi penyelesaian dan mengembangkan cara berpikirnya secara mandiri. Hal ini diperkuat dengan penerapan model *Problem Based Learning* yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah. Temuan penelitian ini juga mendukung hasil penelitian (Putri *et al*., 2021), (Krisanti & Kusuma, 2024), serta (Rifandiya & Waluya, 2025) yang menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based*

Learning (PBL) bernuansa etnomatematika efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Di sisi lain, peserta didik dengan tingkat motivasi belajar sedang (Subjek S-04 dan S-13) memperlihatkan capaian penyelesaian yang tidak seragam dan bervariasi antar tahapan. Kondisi yang cukup baik ditunjukkan oleh S-13 yang mampu melaksanakan perhitungan secara runtut, tetapi ketidakkonsistenan tampak pada subjek S-04. Subjek S-04 mampu mencari volume kubus secara terpisah tetapi gagal mengintegrasikannya, serta menggunakan rumus cepat buatan sendiri yang tidak sesuai secara matematis ($t = p - l$). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun motivasi belajar mereka cukup baik, siswa masih mengalami keraguan dalam memilih dan menyesuaikan strategi penyelesaian masalah serta kurang optimal dalam melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh.

Hasil ini sejalan dengan pendapat (NCTM, 2000) bahwa kemampuan pemecahan masalah tidak hanya berkaitan dengan memperoleh jawaban akhir, tetapi juga mencakup kemampuan memilih strategi yang tepat, memantau proses berpikir, dan mengevaluasi hasil penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah merupakan proses berpikir yang kompleks dan bertahap. Selain itu, temuan ini juga dapat dikaitkan dengan teori Piaget (Suyatno *et al*., 2023) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir manusia berkembang melalui tahapan tertentu, yaitu sensori-motor, praoperasional, operasional konkret, dan operasional formal, sehingga perkembangan kemampuan berpikir siswa turut memengaruhi kualitas proses pemecahan masalah yang dilakukan. Pada kelompok motivasi sedang, siswa sebenarnya telah mampu memahami masalah, tetapi proses berpikir reflektif dan penguatan konsep belum berlangsung secara optimal ketika dihadapkan pada situasi tes yang kompleks atau keterbatasan waktu.

Pada kelompok siswa dengan motivasi belajar rendah (Subjek S-03 dan S-12), temuan penelitian menunjukkan hambatan signifikan hampir di seluruh proses penyelesaian masalah. Kesulitan paling menonjol terjadi saat menghubungkan konsep, menjalankan strategi penyelesaian, serta melakukan pemeriksaan ulang. Subjek S-03 mengalami salah interpretasi terhadap tujuan soal dengan mengira hanya mencari volume, kemudian menggunakan rumus pengurangan secara acak. Sementara itu, Subjek S-12 mengalami kegagalan dalam menyusun langkah penyelesaian secara sistematis dan menggunakan cara *trial and error* yang tidak didasarkan pada konsep matematika yang tepat.

Hambatan tersebut menunjukkan bahwa rendahnya motivasi belajar berdampak pada rendahnya ketekunan dan daya juang siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Hasil ini sejalan dengan pendapat (Ekananda *et al*., 2020) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan menggunakan konsep atau metode yang telah dimiliki untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Selain itu, temuan ini juga mendukung teori Piaget (Suyatno *et al*., 2023) bahwa siswa perlu terlibat aktif dalam membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar. Pada kelompok motivasi rendah, keterlibatan aktif tersebut belum tampak secara optimal sehingga proses pemecahan masalah tidak berjalan dengan baik.

Hasil penelitian ini juga memperkuat penelitian (Mahadewi *et al*., 2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbantuan *Scratch* mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam eksplorasi dan penyelesaian masalah matematika secara interaktif. Dalam penelitian ini, integrasi *Problem Based Learning* dan media *Scratch* membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret dan bermakna melalui masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Menurut (Nuraini *et al*., 2026), pengembangan media

pembelajaran Scratch yang diintegrasikan dengan model Problem Based Learning memfasilitasi pembelajaran berbasis masalah kontekstual melalui simulasi interaktif yang membantu peserta didik dalam memahami konsep secara lebih bermakna serta meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) melalui aktivitas analisis dan pemecahan masalah.

Batasan utama penelitian ini yang menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan rancangan studi kasus terhadap 6 siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem terletak pada lemahnya daya generalisasi, mengingat temuan hanya merefleksikan kondisi konteks, model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch*, serta karakteristik subjek lokal yang diteliti. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya perlu menguji temuan ini dengan metode eksperimen yang lebih luas, seperti menguji efektivitas integrasi media digital interaktif lainnya yang secara spesifik menargetkan peningkatan motivasi belajar intrinsik siswa. Motivasi belajar intrinsik ini bermakna sebagai dorongan, kesadaran, dan kemauan yang lahir secara murni dari dalam diri siswa sendiri untuk belajar tanpa adanya pengaruh atau ketergantungan pada stimulan luar (seperti hadiah, nilai, maupun paksaan). Dalam konteks pemecahan masalah matematis, motivasi intrinsik inilah yang menjadi motor penggerak utama munculnya ketekunan yang gigih dan rasa ingin tahu yang kuat, di mana siswa merasa tertantang dan menikmati proses pemecahan masalah sebagai sebuah kebutuhan kognitif, bukan sekadar kewajiban akademis belaka. Melalui metode eksperimen tersebut, diharapkan dapat diketahui pengaruhnya secara kuantitatif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berbeda pada setiap tingkat motivasi belajar. Siswa dengan motivasi belajar tinggi menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih baik dibandingkan siswa dengan motivasi belajar sedang dan rendah. Siswa dengan motivasi belajar tinggi mampu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan strategi penyelesaian, serta melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil yang diperoleh dengan baik. Siswa dengan motivasi belajar sedang menunjukkan kemampuan yang cukup baik, namun belum konsisten dalam memilih strategi penyelesaian dan melakukan pemeriksaan kembali. Sementara itu, siswa dengan motivasi belajar rendah masih mengalami kesulitan dalam memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Temuan ini menunjukkan bahwa motivasi belajar berperan penting dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga perlu menjadi perhatian dalam proses pembelajaran matematika. Penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru perlu memperhatikan aspek motivasi belajar dalam merancang pembelajaran matematika untuk mendukung perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Scratch* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang membantu siswa terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah kontekstual, memvisualisasikan konsep matematika, dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara lebih bermakna. Adapun keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan deskriptif kualitatif dengan jumlah subjek yang terbatas pada enam siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Satu Atap Salem, sehingga hasil penelitian hanya menggambarkan kondisi subjek yang diteliti dan belum dapat digeneralisasikan secara luas. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah memperluas metode penelitian dari deskriptif kualitatif menjadi penelitian eksperimen atau *mixed methods* guna menguji secara kuantitatif efektivitas model pembelajaran inovatif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan indikator

NCTM. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan memperluas populasi dan lokasi penelitian agar hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang lebih tinggi serta mengaitkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan variabel afektif maupun kemampuan matematis lainnya, seperti *self-efficacy*, berpikir kritis, dan kreativitas matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulah, A., Majid, & Oroh, F. A. (2026). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari self efficacy siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(1), 1–16. https://doi.org/10.22460/jpmi.v9i1.29502

Agusta, E. S. (2022). Peningkatan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah dengan metode problem solving. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*, *19*(2), 49–60. https://doi.org/https://jlmp.kemdikbud.go.id/index.php/jlmp/index

Asmara, A., & Septiana, A. (2023). *Model pembelajaran berkonteks masalah*. CV. AZKA PUSTAKA.

Azzyati, R. A., & Hasanat, N. U. (2025). Quarter-life crisis ditinjau dari intoleransi ketidakpastian pada emerging adult dengan coping religius sebagai moderator. *Jurnal Psikologi Integratif*, *13*(2), 186–212.

Basyir, M. S., Dinana, A., & Devi, A. D. (2022). Kontribusi teori belajar kognitivisme david p. ausubel dan robert m. gagne dalam proses pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, *7*(1), 89–100.

Ekananda F, A., Pujiastuti, H., & Hadi, C. A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, *1*(4), 367–382. https://doi.org/http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan

Fahrurrozi, & Hamdi, S. (2017). *Metode pembelajaran matematika*. Universitas Hmzanwadi Press. https://febriliaanjarsari.wordpress.com/2013/01/21/metode-pembelajaran-matematika-inovatif/

Iskandar, R. S. F., Priatna Martadiputra, B. A., & Nurjanah, N. (2023). Development of mathematics interactive multimedia with scratch to enhance student's mathematics understanding ability. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(1), 124–134. https://doi.org/http://jurnal.umt.ac.id/index.php/prima

Jumiati, Sulistyawan, G. D., & Siswadi. (2025). Pemanfaatan interactive flat panel (ifp) sebagai media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran IPAS. *Jurnal Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, *5*(2), 75–79. https://doi.org/https://journal.unupurwokerto.ac.id/index.php/tumbang/index

Komariah, K., Sofyan, H., & Wagiran. (2019). Problem Based Learning: Implementasi dan Urgensi bagi Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, *3*(2), 207–219.

Krisanti, M., & Kusuma, D. (2024). Efektivitas model problem based learning bernuansa etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika kelas V SD. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, *7*(1), 104–115. https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i1.15332

Mahadewi, N. K. N., Suweken, G., & Ardana, I. M. (2024). Pengembangan LKPD eksploratif berbasis scratch untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(2), 1373–1385. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3269

Mulyaningsih, S., Pramita, D. A., Krisworo, S., & Afghohani, A. (2021). Analisis motivasi belajar matematika secara daring pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Polokarto. *Absis: Mathematics Education Journal*, *3*(2), 83–91. https://doi.org/10.32585/absis.v3i2.1077

Nasution, I. Y. L. U., Mulyono, M., & Surya, E. (2024). Development of mathematics learning tools using problem based learning model to improve problem solving skills and learning motivation. *Jurnal Perspektif*, *8*(2), 250–262. https://doi.org/10.15575/jp.v8i2.306

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Nuraini, W., Widyaningtyas, F. S., & Perdana, R. (2026). Pengembangan media pembelajaran scratch berbasis model problem-based learning pada topik fluida dinamis untuk meningkatkan HOTS peserta didik SMA. *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori Dan Praktik Kependidikan*, *11*(1), 43–52. https://doi.org/10.17977/um027v11i12026p43-52

Nurhasanah, H., & Nuaerni, Y. (2023). Analisis problem-solving approaches dan proof schemes siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi vektor. *Journal Matematika Thales (JMT)*, *05*(01), 1–12. https://journal.ugm.ac.id/jmt/article/view/92790

Nurhayati, E., Dewi, S. V., & Setialesmana, D. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis scratch untuk mengoptimalkan problem sloving siswa. *AKSIOMA:Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(1), 871–881. https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6520

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/educstion/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en

Pangestu, F., Setiani, A., & Imswatama, A. (2024). Analisis kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Jurnal Educatio*, *10*(4), 1110–1116. https://doi.org/https://doi.org/10.31949/educatio.vxix.xxxxx

Putri, N. O. H., Solfitri, T., & Murni, A. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model problem based learning berbasis etnomatematika pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *4*(4), 359–370. https://doi.org/10.24014/juring.v4i4.13714

Qomaruddin, & Sa'diyah, H. (2024). Kajian teoritis tentang teknik analisis data dalam penelitian kualitatif: perspektif spradley, Miles dan Huberman. *Journal of Management, Accounting and Administration*, *1*(2), 77–84. https://doi.org/https://doi.org/10.52620/jomaa.v1i2.93

Rifandiya, & Waluya, S. B. (2025). Integrasi etnomatematika dalam problem based learning (pbl) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, *10*(2), 239–254. https://doi.org/10.26877/jipmat.v10i2.2176

Rigusti, W., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari motivasi belajar matematika siswa. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(1), 1–10.

Soliha, I., & Amidi. (2025). Implementasi model PBL dengan pendekatan berdiferensiasi berbantuan geogebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pendidikan matematis. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, *5*(9), 2672–2683. https://doi.org/https://doi.org/10.52436/1.jpti.1068

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Suyatno, Juharni, I., & Susilowati, W. W. (2023). *Teori belajar dan pembelajaran berorientasi HOTS*. K-Media.

Zulkarnain, I. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, *4*(1), 149–157. https://doi.org/https://doi.org/10.53624/ptk.v4i1.298.