JoISEL : Journal of Islamic Education and Learning
Journal Link: https://cabiskarya.com/joisel/id
DOI: https://doi.org/10.67140/joisel.v1i1.2
ISSN : XXXX-XXXX

Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan Berdasarkan Tahapan Newman

Mohammad Irsyad Wira Saputra*, Afina Fidaroin Naja

Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Corresponding Author: *irsyadcicad242@gmail.com*

Diajukan : Agustus 4, 2026 **Diterima :** September 11, 2026 **Diterbitkan :** September 30, 2026

A B S T R A K

Pola bilangan merupakan salah satu materi yang membutuhkan kemampuan siswa dalam mengenali keteraturan, memahami hubungan antarbilangan, dan menentukan pola berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam menyelesaikan soal pola bilangan, siswa dapat mengalami berbagai kesalahan, baik dalam memahami soal maupun dalam menerapkan prosedur penyelesaian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas VIII SMPI At-Taufiq Malang dalam menyelesaikan soal pola bilangan serta mengetahui faktor-faktor yang mendasari kesalahan tersebut berdasarkan tahapan Newman. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data meliputi tes, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diperiksa menggunakan teknik triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Subjek 1 melakukan empat jenis kesalahan, yaitu kesalahan dalam memahami pertanyaan, memahami masalah, mentransformasikan informasi, dan menuliskan jawaban akhir. Sementara itu, Subjek 2 melakukan lima jenis kesalahan, yaitu kesalahan dalam memahami pertanyaan, memahami masalah, mentransformasikan informasi, menggunakan keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir.

Kata kunci: kesalahan siswa; pola bilangan; teori newman.

A B S T R A C T

Number patterns are one of the topics that require students to recognize regularities, understand relationships between numbers, and determine patterns based on the available information. When solving number pattern problems, students may make various errors, both in understanding the questions and in applying solution procedures. This study aims to analyze and identify the types of errors made by eighth-grade students at SMPI At-Taufiq Malang when solving number pattern problems and to determine the factors underlying these errors based on Newman's stages. This study employed a descriptive qualitative approach. Data were collected through tests, interviews, and documentation. Data analysis involved data reduction, data presentation, and conclusion drawing, while data validity was examined using triangulation techniques. The findings indicate that Subject 1 made four types of errors: comprehension errors, transformation errors, process skill errors, and encoding errors. Meanwhile, Subject 2 made five types of

errors: comprehension errors, transformation errors, encoding errors, process skill errors, and reading errors.

Keywords: student errors; number patterns; newman's theory.

Copyright © The Author(s) 2026. Published by PT Cabis Karya Nusantara. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

Pendahuluan

Kemampuan menyelesaikan masalah merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah, tetapi capaian siswa Indonesia pada aspek ini masih rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata matematika siswa Indonesia adalah 366 poin, jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD sebesar 472 poin, dan hanya sekitar 18% siswa yang mencapai Level 2 atau lebih tinggi, sedangkan rata-rata OECD mencapai 69% (OECD, 2023). Angka tersebut memperlihatkan bahwa banyak siswa belum mampu menafsirkan situasi sederhana secara matematis, merepresentasikannya, lalu menyelesaikannya dengan prosedur yang tepat. Kondisi ini menuntut guru untuk tidak hanya menilai jawaban siswa sebagai benar atau salah, tetapi juga menelusuri bagian proses penyelesaian yang menjadi sumber kesulitan.

Analisis kesalahan merupakan salah satu bentuk asesmen diagnostik yang membantu guru memahami jenis kesalahan yang dilakukan siswa sekaligus alasan di baliknya. Kesalahan tidak selalu mencerminkan ketidakmampuan siswa. Sering kali kesalahan menjadi jendela untuk melihat cara berpikir, miskonsepsi, maupun kebiasaan mengerjakan soal yang belum tepat. Kegiatan menelaah kesalahan yang dipadukan dengan umpan balik dapat dimanfaatkan sebagai strategi asesmen formatif yang mendorong siswa merefleksikan proses pengerjaan mereka (Luebeck & Lindsay, 2021). Dengan mengetahui letak kesalahan secara spesifik, guru dapat memberikan penguatan materi yang terarah sehingga siswa tidak mengulangi kesalahan yang sama pada soal-soal berikutnya.

Di antara berbagai kerangka analisis kesalahan, prosedur yang dikembangkan oleh pendidik matematika Australia, Anne Newman, banyak digunakan pada soal cerita karena menggambarkan jalur berpikir siswa dari awal hingga akhir penyelesaian. Newman's Error Analysis (NEA) membagi proses penyelesaian soal ke dalam lima tahap, yaitu membaca (reading), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan memproses (*process skills*), dan penulisan jawaban (*encoding*) (Ahzan et al., 2022; Zulyanty & Mardia, 2022). Setiap tahap memiliki indikator yang dapat diamati melalui lembar jawaban dan dipertegas melalui wawancara. Dengan demikian, guru dapat membedakan siswa yang gagal karena tidak memahami maksud soal dengan siswa

yang sebenarnya paham tetapi keliru menghitung atau tidak menuliskan kesimpulan.

Kegunaan NEA telah ditunjukkan pada berbagai jenjang dan materi, misalnya soal cerita bentuk aljabar kelas VII (Sulaiman et al., 2023), dan soal cerita statistika yang ditinjau dari jenis kelamin (Wijaya et al., 2023). Penerapan dalam menelusuri kesalahan siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal cerita (Prasetyaningrum et al., 2022), sedangkan dalam penelitian lain disebutkan tentang pemanfaatan untuk mendeteksi kesalahan siswa SMP (Ahzan et al., 2022). Selain itu, pada soal operasi bilangan model ujian negara, kesalahan siswa SMP kelas IX tersebar pada kelima tahap Newman dengan persentase tertinggi pada tahap transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban akhir (Vionita & Hartono, 2021). temuan lain menunjukkan pentingnya tahapan Newman bersifat seperti siklus (Zulyanty & Mardia, 2022). Kesalahan pada tahap awal berpeluang besar menimbulkan kesalahan pada tahap berikutnya, dan kesalahan pada tahap pemahaman merupakan kesalahan yang paling krusial dalam penyelesaian masalah matematis.

Pola bilangan merupakan salah satu topik matematika di tingkat sekolah menengah pertama (SMP) yang berperan sebagai pintu masuk menuju berpikir aljabar. Siswa dituntut mengenali keteraturan pada barisan bilangan maupun susunan gambar, merumuskan aturan yang menghubungkan urutan suku dengan nilainya, kemudian menggunakan aturan tersebut untuk menentukan suku pada urutan tertentu. Pemahaman tentang pola bilangan bermanfaat bagi siswa dalam menyelesaikan masalah nyata, misalnya pola tempat duduk di bioskop, perbedaan penempatan bola dalam permainan, atau penataan buah dalam tumpukan. Oleh karena itu, pembelajaran pola bilangan penting untuk membekali siswa dengan keterampilan menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Inastuti et al., 2021).

Meskipun demikian, menggeneralisasi pola tidak mudah bagi siswa. Pada tugas generalisasi suku dekat, siswa sekolah menengah cenderung mengandalkan penghitungan satu per satu dan penjumlahan berulang, sedangkan strategi yang lebih beragam, terutama yang menghubungkan posisi dengan nilai suku, baru muncul pada tugas menentukan suku yang jauh (Hernández et al., 2026), sedangkan cara atau pola disajikan, apakah dalam bentuk gambar atau angka, memengaruhi strategi yang dipilih siswa dalam menyelesaikan soal pola yang bertumbuh (Mielicki et al., 2021). Generalisasi pola juga dikaji pada berbagai konteks, antara lain strategi dan representasi siswa kelas akhir sekolah dasar (Ureña et al., 2022), penciptaan pola figural (Assmus & Fritzlar, 2022), dan pemahaman konsep barisan bilangan (Benito et al., 2021). Pada generalisasi pola figural kuadratik siswa sering kesulitan beranjak dari prosedur hafalan, dan bahwa visualisasi dapat membantu proses tersebut (Wilkie, 2022). Temuan-temuan tersebut mengisyaratkan bahwa kesalahan siswa pada soal pola bilangan

bergambar perlu ditelusuri tidak hanya dari jawaban akhirnya, tetapi juga dari langkah-langkah yang mereka tempuh.

Penelitian tentang kesalahan siswa pada materi pola bilangan telah dilakukan dengan beragam kerangka. Analisis tentang kesalahan siswa pada soal pola bilangan berbasis HOTS menggunakan kriteria Hadar (Halim et al., 2021). Telaah kesalahan penalaran matematis siswa kelas VIII pada tahap mengajukan dugaan, menemukan pola, dan menarik kesimpulan. Mereka menemukan bahwa sekitar 70% siswa pada setiap gaya belajar masih keliru pada tahap menarik kesimpulan, antara lain karena kurang berpengalaman menyimpulkan hasil akhir (Hadi et al., 2022). Kajian kemampuan pemecahan masalah pola bilangan (Inastuti et al., 2021), sedangkan kajian kesalahan penyelesaian soal cerita matematika, keduanya ditinjau dari gaya belajar siswa (Safitri et al., 2021). Gaya belajar juga menjadi sudut pandang pada kajian soal cerita materi peluang (Muslim et al., 2022), kemampuan menyelesaikan soal cerita kelas VII (Nurdiana et al., 2021), kemampuan pemecahan masalah kelas VIII (Anggraini & Hendroanto, 2021), dan kesalahan siswa bergaya belajar auditorial pada materi baris dan deret (Farida et al., 2021). Sementara itu, penerapan tahapan Newman pada soal cerita pola bilangan terhadap 26 siswa kelas VIII dan melaporkan persentase kesalahan pada setiap tahap, dengan kesalahan keterampilan memproses sebagai yang tertinggi (Azizah et al., 2024).

Kajian-kajian tersebut memberikan gambaran yang berharga, tetapi sebagian besar menyajikan hasil dalam bentuk persentase pada sekelompok siswa atau menggunakan kerangka selain Newman. Akibatnya, potret mendalam tentang bagaimana kesalahan pada satu tahap berkaitan dengan kesalahan pada tahap lain pada siswa tertentu masih terbatas. Penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut melalui studi kualitatif atas dua siswa kelas VIII yang mengerjakan soal pola bilangan bergambar, dengan menelusuri hasil pekerjaan tertulis dan menggali penyebab kesalahan melalui wawancara. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendalaman kasus untuk setiap subjek, yaitu bagaimana kesalahan pada tahap membaca dan memahami muncul bersama kesalahan transformasi dan penulisan jawaban, serta bagaimana kebiasaan menulis siswa ikut memengaruhi hasil analisis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengidentifikasi jenis kesalahan siswa kelas VIII SMPI At-Taufiq Malang dalam menyelesaikan soal pola bilangan berdasarkan tahapan Newman, serta mendeskripsikan penyebab kesalahan tersebut. Hasil penelitian diharapkan membantu guru memetakan kesulitan siswa secara lebih spesifik dan merancang pembelajaran pola bilangan yang menekankan pemahaman soal, pemodelan, dan penulisan jawaban yang lengkap. Hasil penelitian juga diharapkan membantu siswa mengenali jenis kesalahan yang perlu mereka hindari.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak bertujuan menguji hipotesis atau menghitung seberapa sering kesalahan terjadi, melainkan memahami jenis kesalahan yang dilakukan siswa beserta alasan yang melatarbelakanginya melalui data yang kaya dan kontekstual (Creswell, 2023). Jenis deskriptif sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu menggambarkan hasil pekerjaan dan penjelasan siswa apa adanya tanpa memberikan perlakuan tertentu sebelum maupun sesudah tes dilaksanakan.

Subjek penelitian adalah dua siswa kelas VIII SMPI At-Taufiq Malang yang dipilih dengan teknik simple random sampling. Jumlah subjek yang terbatas disengaja agar peneliti dapat menelusuri pekerjaan dan penjelasan setiap siswa secara mendalam, sebab kekuatan penelitian kualitatif terletak pada kedalaman data dan bukan pada banyaknya responden (Creswell, 2023). Untuk menjaga kerahasiaan identitas, kedua subjek diberi kode S1 dan S2. Penelitian ini difokuskan pada kesalahan siswa dan penyebab kesalahan tersebut dalam menyelesaikan soal pola bilangan.

Data yang dikumpulkan terdiri atas (1) hasil pekerjaan siswa dan (2) kesalahan siswa yang ditemukan dalam penyelesaian soal beserta penjelasan siswa mengenai kesalahan tersebut. Hasil jawaban tertulis menjadi data utama karena memperlihatkan langkah-langkah yang benar-benar dituliskan siswa. Penjelasan lisan digunakan untuk mengetahui apa yang sebenarnya dipahami siswa tetapi tidak tampak pada lembar jawaban.

Peneliti merupakan instrumen utama karena berperan langsung dalam mengumpulkan, menafsirkan, dan menyimpulkan data. Instrumen pendukung berupa soal tes pola bilangan dan pedoman wawancara. Soal tes berupa satu soal cerita bergambar tentang penataan buah jeruk yang menuntut siswa menentukan banyak jeruk pada urutan ke-10. Soal ini dipilih karena mencakup seluruh tahap Newman. Siswa harus membaca dan menafsirkan gambar, memahami hal yang diketahui dan ditanyakan, menentukan model atau rumus pola bilangan yang sesuai, menghitung, dan menuliskan jawaban akhir beserta kesimpulannya. Pedoman wawancara disusun berdasarkan tahapan Newman dan dikembangkan menjadi pertanyaan lanjutan sesuai dengan jawaban siswa.

Prosedur penelitian dilakukan dalam empat langkah. Pertama, subjek mengerjakan soal tes secara tertulis. Kedua, peneliti memeriksa lembar jawaban setiap subjek dan mencocokkannya dengan indikator kesalahan Newman untuk memperoleh dugaan awal tentang jenis kesalahan. Ketiga, peneliti mewawancarai setiap subjek secara semi-terstruktur. Wawancara dimulai dengan meminta subjek membacakan soal, menyebutkan hal yang diketahui dan ditanyakan, menjelaskan

cara penyelesaian, dan menyampaikan kesimpulan jawaban. Wawancara dilanjutkan dengan pertanyaan penggali terhadap bagian lembar jawaban yang tidak lengkap atau keliru, seperti coretan dan angka yang salah. Keempat, seluruh proses penelitian, hasil wawancara, dan foto pekerjaan siswa didokumentasikan sebagai bahan analisis sekaligus bukti pendukung.

Analisis kesalahan didasarkan pada lima tahap Newman, yaitu kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban akhir (Ahzan et al., 2022; Zulyanty & Mardia, 2022). Indikator setiap tahap yang disesuaikan dengan karakteristik soal pola bilangan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator kesalahan teori Newman

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1	*Reading errors* (kesalahan dalam membaca soal)	Siswa tidak mampu membaca dan mengartikan ilustrasi dalam soal cerita pola bilangan.
2	*Comprehension errors* (kesalahan dalam memahami masalah)	a. Siswa tidak mampu memahami maksud masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan pola bilangan yang diketahui dalam soal). b. Siswa tidak dapat memahami makna masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan urutan pola bilangan yang ditanyakan dalam soal).
3	*Transformation errors* (kesalahan dalam transformasi masalah)	a. Siswa tidak paham memodelkan/memisalkan ilustrasi atau kalimat dari soal cerita pola bilangan. b. Siswa tidak tahu penggunaan rumus jenis-jenis pola bilangan dalam menjawab soal.
4	*Process skill errors* (kesalahan kemampuan memproses)	Siswa melakukan kesalahan dalam proses perhitungan pada soal.
5	*Encoding errors* (kesalahan dalam menulis jawaban)	a. Siswa tidak menuliskan jawabannya dengan benar. b. Kesimpulan akhir dari jawaban yang diperoleh tidak dijelaskan oleh siswa.

Penetapan jenis kesalahan mengikuti aturan berikut. Kesalahan dinyatakan terjadi apabila indikator pada Tabel 1 tampak pada lembar jawaban dan dikonfirmasi atau diperjelas melalui wawancara. Apabila siswa dapat

mengungkapkan secara lisan hal yang tidak ia tuliskan, kesalahan tetap dicatat pada tahap yang bersangkutan, tetapi penyebabnya dijelaskan berdasarkan hasil wawancara, misalnya karena kebiasaan tidak menuliskan kesimpulan. Dengan cara ini, peneliti dapat membedakan kesalahan yang bersumber dari ketidakpahaman dengan kesalahan yang bersumber dari kebiasaan menuliskan jawaban.

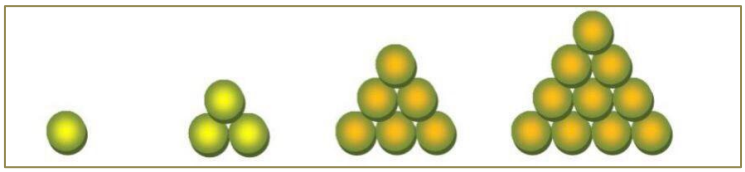
Pengujian keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik, yaitu menghimpun informasi dari sumber data yang sama melalui beragam teknik pengumpulan data, yakni (1) tes, (2) wawancara, dan (3) dokumentasi. Temuan dari lembar jawaban dibandingkan dengan penjelasan siswa saat wawancara dan dengan dokumentasi pekerjaan siswa. Apabila terdapat perbedaan, misalnya siswa tampak tidak memahami soal pada lembar jawaban tetapi mampu menjelaskannya secara lisan, peneliti menelusuri kembali penyebabnya melalui pertanyaan lanjutan sebelum menetapkan jenis kesalahan (Creswell, 2023). Dalam penelitian ini, tes bertujuan mengumpulkan data tentang kesalahan siswa, wawancara bertujuan mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan tersebut, dan dokumentasi mencakup proses penelitian, hasil wawancara, serta foto pekerjaan siswa.

Analisis data dilakukan melalui tiga kegiatan yang berlangsung secara interaktif, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi, data hasil pekerjaan dan wawancara dipilih, difokuskan, dan disederhanakan melalui pengodean berdasarkan lima tahap Newman (Saldaña, 2021), sehingga hanya data yang relevan dengan tujuan penelitian yang dipertahankan. Pada tahap penyajian, kesalahan setiap subjek diuraikan dalam bentuk narasi yang dilengkapi gambar hasil pekerjaan, kutipan wawancara, serta tabel jenis kesalahan beserta penyebabnya. Pada tahap penarikan kesimpulan, jenis kesalahan dan penyebabnya pada masing-masing subjek diverifikasi dengan memeriksa kembali data tes dan wawancara, kemudian dibandingkan antarsubjek untuk memperoleh gambaran umum tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pola bilangan.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, peneliti memberikan sebuah soal kepada dua siswa kelas VIII SMPI At-Taufiq Malang yang menjadi subjek penelitian. Soal yang diberikan disajikan dalam bentuk gambar dan cerita sebagai berikut.

Gambar 1. Soal dalam bentuk perumpamaan



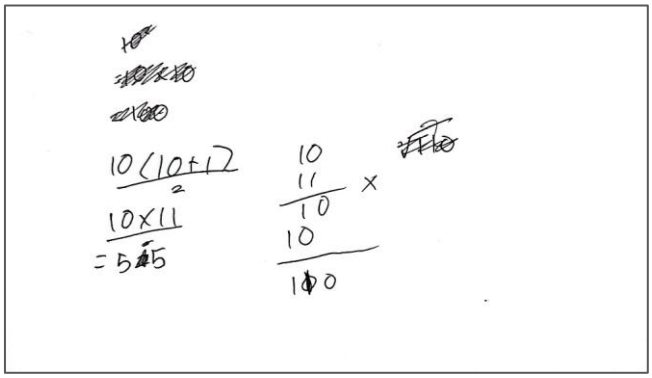
Sebuah pedagang buah-buahan sedang menata buah jeruk untuk ditata rapi seperti pada gambar. Jika pedangang ingin menambahkan buah jeruknya dalam urutan ke-10. Berapa banyak buah yang harus disediakan oleh pedagang buah tersebut?

Gambar pada soal memperlihatkan susunan buah jeruk yang bertambah pada setiap urutan, yaitu 1, 3, 6, dan 10 buah. Selisih antarsuku berturut-turut adalah 2, 3, dan 4, sehingga barisan tersebut merupakan pola bilangan segitiga dengan rumus suku ke-n, yaitu Un = n (n + 1)/2. Berdasarkan rumus tersebut, banyak jeruk pada urutan ke-10 adalah 10 × 11 / 2 = 55 buah. Jawaban inilah yang dijadikan acuan dalam menilai pekerjaan siswa. Jika dikaitkan dengan tahapan Newman, jawaban yang lengkap seharusnya memuat informasi yang diketahui (banyak jeruk pada empat urutan pertama), hal yang ditanyakan (banyak jeruk pada urutan ke-10), rumus pola bilangan segitiga, perhitungan yang benar, dan kesimpulan berupa kalimat jawaban yang sesuai dengan konteks soal.

Adapun jawaban siswa pada subjek terkait soal pola bilangan yang diberikan adalah sebagai berikut:

Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S1)

Gambar 2. Hasil penyelesaian subjek 1



Pada lembar jawaban S1 tampak bahwa pada tahap membaca, S1 belum menuliskan apa pun mengenai informasi yang terdapat pada soal. Pada tahap pemahaman, S1 juga belum menuliskan hal yang diketahui maupun hal yang ditanyakan. Pada tahap transformasi, S1 tidak menuliskan bentuk umum rumus pola bilangan segitiga maupun menyebutkan jenis pola bilangannya, tetapi langsung menuliskan substitusi 10(10 + 1)/2. Pada tahap keterampilan memproses, S1 menuliskan coretan pengerjaan dan memperoleh hasil perhitungan yang benar. Pada tahap penulisan jawaban, S1 tidak menuliskan kesimpulan pada akhir jawaban. Dengan demikian, S1 mampu menyelesaikan soal dengan perhitungan yang benar, tetapi belum menuliskan informasi pada soal secara lengkap. Untuk mengetahui apa yang sebenarnya dipahami S1, peneliti melakukan wawancara. Pada saat wawancara, S1 mampu memaparkan maksud soal sehingga jawaban akhirnya benar. Hal ini tampak pada cuplikan wawancara berikut yang berkaitan dengan tahap membaca.

P : Dek, bisakah kamu membaca soalnya? Coba bacakan!

S1 : bisa bu, ini soalnya tentang buah jeruk bu, Sebuah pedagang buah-buahan sedang menata buah jeruk untuk ditata rapi seperti pada gambar. Jika pedangang ingin menambahkan buah jeruknya dalam urutan ke-10. Berapa banyak buah yang harus disediakan oleh pedagang buah tersebut?

P : Dek, kamu tahu ini soal tentang apa?

S1 : Tahu bu, pola bilangan segitiga.

P : Coba jelaskan dek, bagaimana kok bisa tahu ini pola bilangan segitiga?

S1 : Iya bu pokoknya saya menandainya dari polanya, pola satu ke pola dua beda ke pola tiganya beda berrati itu pola segitiga bu, pokoknya yang 1,3,6,10 itu bu

Kemudian, pada tahap pemahaman, S1 tidak menuliskan dengan benar informasi yang terdapat dalam soal. S1 juga tidak menuliskan hal yang ditanyakan dan langsung menuliskan langkah pengerjaan beserta hasil jawabannya.

Untuk menegaskan hasil analisis tersebut, peneliti melakukan wawancara lanjutan bersama S1. Berikut adalah cuplikan wawancara S1 terkait tahap pemahaman, transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban.

P : iya coba disebutkan dengan lengkap yang diketahui sampai ketemu jawabannya.

S1 : Iya yang diketahui pertama itu jumlah jeruk pada pola 1 berjumlah 1, pada pola 2 berjumlah 3, pada pola 3 berjumlah 6, pada pola 4 berjumlah 10, Terus yang ditanyakan itu mencari urutan buah jeruk yang ke 10.

P : apakah kamu tahu cara untuk menyelesaikan masalah ini dek?

S1 : tahu bu dengan rumus pola segitiga

P : kenapa tidak dituliskan dek?

S1 : langsung saja bu pada perhitungan, hehe

P : Sudah yakin gitu perhitungannya dek?

S1 : iya bu.

P : berarti jawabannya 55?

S1 : Iya bu gitu

P : kenapa ini ada coretannya dek?

S1 : iya bu tadi di awal salah perhitungan, kemudian saya cek kembali hasilnya 55, hehehe

P : Berarti jawaban dan kesimpulannya gimana dek?

S1 : hmm iya Jadi jumlah jeruk pada urutan 10 itu 55 jeruk bu

P : Oh bisa gitu menulis kesimpulannya dek. Kenapa tadi tidak dituliskan di lembar jawabannya?

S1 : heheh iya bu kelewatan nulisnya, habisnya saya loh tidak pernah disuruh sama guru nulis jadi jadi gitu Bu.

P : Apakah kamu yakin sama jawabanmu dek?

S1 : Iya bu yakin

Dari cuplikan wawancara, terlihat bahwa S1 mampu menyebutkan hal yang diketahui, yaitu jumlah jeruk pada pola 1 sampai pola 4, serta hal yang ditanyakan, yaitu banyak jeruk pada urutan ke-10. S1 juga mengetahui bahwa soal tersebut dapat diselesaikan dengan rumus pola bilangan segitiga dan mampu mengutarakan kesimpulan akhir dengan benar, meskipun susunan kalimatnya belum lengkap. Ketika ditanya alasan semua itu tidak dituliskan, S1 menjawab bahwa ia langsung menuju perhitungan dan sudah terbiasa tidak menuliskan kesimpulan di akhir jawaban. Coretan pada lembar jawaban berasal dari kesalahan hitung di awal yang kemudian diperiksa dan dibetulkan sendiri oleh S1 hingga diperoleh hasil 55. Dengan demikian, hasil wawancara menunjukkan bahwa S1 mampu mengutarakan secara lisan apa yang tidak dituliskannya, tetapi belum menuangkan tahap membaca, pemahaman, transformasi, dan penulisan jawaban akhir secara tertulis.

Berdasarkan perbandingan analisis data tes dan wawancara, dapat diketahui bahwa S1 melakukan empat jenis kesalahan berdasarkan tahapan Newman, yaitu kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, dan penulisan jawaban akhir, sedangkan pada tahap keterampilan memproses S1 tidak melakukan kesalahan. Kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi karena S1 sudah terbiasa tidak menuliskan kesimpulan saat menjawab soal cerita. Hasil analisis jenis kesalahan S1 dan faktor penyebabnya disajikan dalam Tabel 2.

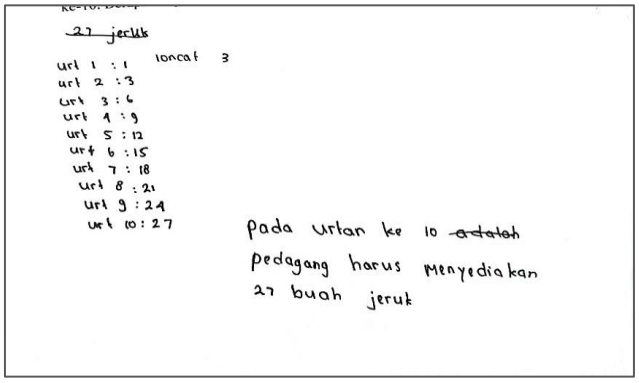
Tabel 2. Jenis kesalahan S1 dan penyebabnya

No	Jenis Kesalahan	Penyebab Kesalahan
1	Kesalahan dalam membaca soal	Siswa mampu membaca dan mengartikan ilustrasi dalam soal pola bilangan namun tidak menuliskan arti dari ilustrasi soal
2	Kesalahan dalam memahami masalah	a. Siswa belum mampu memahami maksud masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan pola bilangan yang diketahui dalam soal). b. Siswa belum mamp memahami makna masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan urutan pola bilangan yang ditanyakan dalam soal).
3	Kesalahan transformasi	Siswa tidak menuliskan rumus pola bilangan segitiga
4	Kesalahan jawaban akhir	Terlewatkan, karena sudah terbiasa tidak menuliskan kesimpulan saat menjawab soal cerita

Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S2)

Selanjutnya, hasil pekerjaan subjek kedua (S2) disajikan pada Gambar 2 berikut.

Gambar 3. Hasil penyelesaian subjek 2



Pada lembar jawaban S2 tampak bahwa pada tahap membaca dan pemahaman, S2 belum menuliskan hal yang diketahui maupun hal yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap transformasi, S2 tidak menuliskan rumus pola bilangan segitiga. S2 menuliskan daftar banyak jeruk pada urutan 1 sampai 10 satu per satu, yaitu 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, dan 27, disertai catatan "loncat 3". Pada tahap keterampilan memproses, hasil perhitungan S2 salah. Pada tahap penulisan jawaban, S2 menuliskan kesimpulan bahwa pedagang harus menyediakan 27 buah jeruk, tetapi jawaban tersebut salah. Pada saat wawancara, S2 masih bingung dalam memaparkan maksud soal sehingga jawaban akhirnya salah. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara bersama S2 berikut.

P : Dek, kamu paham nggak dengan soal yang ibu berikan?

S2 : ehhmm, soal dengan pola bilangan bu

P : kamu tahu ini pola bilangan apa?

S2 : ehhmm, pola bilangan apa yaa, bingung buu

P : Coba jelaskan dek, bingung pada bagian mana?

S2 : kurang tau buu, ini aku hitung pakai cara manual bu

P : apakah kamu tahu polanya seperti apa?

S2 : Iya bu pokoknya saya menandainya itu dari polanya, polanya itu 1,3,6,9,12 bu, maka nya Ketika urutan jeruk ke 10 jumlahnya 27

P : coba dicek lagi pola keempat itu 9 atau 10?

S2 : hmm iya bu ternyata salah yang saya tuliskan, yang benar 10. Makanya hasil akhir saya salah bu.

P : lain kali diteliti lagi ya

S2 : baik bu

Dari cuplikan wawancara, terlihat bahwa S2 mampu mengutarakan apa yang dituliskannya pada lembar jawaban, tetapi tidak dapat menyebutkan jenis pola bilangan pada soal dan mengaku menghitung dengan cara manual. S2 menuliskan

pola 1, 3, 6, 9, 12 sehingga memperoleh 27 jeruk pada urutan ke-10. Setelah peneliti memintanya memeriksa kembali, S2 menyadari bahwa suku keempat seharusnya 10 dan bukan 9, serta mengakui bahwa kekeliruan itulah yang menyebabkan jawaban akhirnya salah. Dengan demikian, S2 belum dapat menyelesaikan soal dengan benar dan belum mampu menunjukkan tahap membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban akhir secara tepat.

Berdasarkan perbandingan analisis data tes dan wawancara, dapat diketahui bahwa S2 melakukan lima jenis kesalahan berdasarkan tahapan Newman, yaitu kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban akhir. S2 menuliskan jawaban akhir, tetapi jawaban tersebut salah karena informasi yang diperoleh pada tahap awal sudah keliru. Hasil analisis jenis kesalahan S2 dan faktor penyebabnya disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Jenis kesalahan S2 dan penyebabnya

No	Jenis Kesalahan	Penyebab Kesalahan
1	Kesalahan dalam membaca soal	Siswa belum mampu membaca dan mengartikan ilustrasi dalam soal pola bilangan
2	Kesalahan dalam memahami masalah	a. Siswa belum mampu memahami maksud masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan pola bilangan yang diketahui dalam soal). b. Siswa belum mampu memahami makna masalah dalam soal (tidak dapat menuliskan urutan pola bilangan yang ditanyakan dalam soal).
3	Kesalahan Transformasi	Siswa belum menuliskan rumus pola bilangan segitiga
4	Kesalahan kemampuan memproses	Siswa sering melakukan kesalahan dalam proses perhitungan pada soal.
5	Kesalahan Jawaban Akhir	a. Siswa belum menuliskan jawabannya dengan benar. b. Kesimpulan akhir dari jawaban yang diperoleh tidak dijelaskan oleh siswa.

Rekapitulasi Kesalahan

Rekapitulasi kesalahan kedua subjek disajikan dalam Tabel 4. Kedua subjek sama-sama melakukan kesalahan pada tahap membaca, pemahaman, transformasi,

dan penulisan jawaban akhir. Perbedaan terletak pada tahap keterampilan memproses, yaitu S1 memperoleh perhitungan yang benar, sedangkan S2 keliru.

Tabel 4. Rekapitulasi kesalahan S1 dan S2 berdasarkan tahapan Newman

No	Tahap Newman	S2	S2
1	Membaca (reading)	Kesalahan: tidak menuliskan arti ilustrasi soal	Kesalahan: belum mampu membaca dan mengartikan ilustrasi soal
2	Pemahaman (*comprehension*)	Kesalahan: tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan	Kesalahan: tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan
3	Transformasi (*transformation*)	Kesalahan: tidak menuliskan bentuk umum rumus pola bilangan segitiga	Kesalahan: memilih model selisih tetap (“loncat 3”)
4	Keterampilan memproses (*process skills*)	Tidak ada kesalahan (hasil 55)	Kesalahan: hasil perhitungan 27
5	Penulisan jawaban (*encoding*)	Kesalahan: kesimpulan tidak dituliskan	Kesalahan: kesimpulan ditulis tetapi salah
Jumlah kesalahan		4	5

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua subjek sama-sama melakukan kesalahan pada tahap membaca, pemahaman, transformasi, dan penulisan jawaban akhir, tetapi dampak kesalahan tersebut terhadap jawaban akhir berbeda. Pada S1, kesalahan lebih banyak berkaitan dengan apa yang tidak dituliskan sehingga hasil perhitungannya tetap benar. Pada S2, kesalahan pada tahap awal berlanjut menjadi kesalahan pada tahap berikutnya. S2 menuliskan suku keempat sebagai 9 dan bukan 10 sehingga selisih antara suku kedua, ketiga, dan keempat tampak sama, yaitu 3. Kekeliruan ini tampaknya menguatkan anggapan S2 bahwa pola tersebut bertambah dengan selisih tetap, yang tercermin dari catatan “loncat 3” pada lembar jawabannya. Dengan penambahan 3 secara berulang, suku kelima sampai kesepuluh menjadi 12, 15, 18, 21, 24, dan 27, padahal jawaban yang benar adalah 55. Alur ini mendukung temuan Zulyanty dan Mardia bahwa tahapan Newman membentuk siklus. Kesalahan pada tahap awal berpeluang menimbulkan kesalahan pada tahap-tahap berikutnya hingga menghasilkan jawaban yang salah (Zulyanty & Mardia, 2022).

Pada tahap membaca, kedua subjek menunjukkan kesalahan yang berbeda secara kualitas. S1 sebenarnya dapat membacakan soal dengan lancar dan

mengenali bahwa soal berkaitan dengan pola bilangan segitiga, tetapi tidak menuliskan arti ilustrasi soal pada lembar jawaban. Kesalahan S1 pada tahap ini karena itu lebih tepat dipahami sebagai kesalahan representasi tertulis daripada ketidakmampuan membaca. Sebaliknya, S2 belum mampu membaca dan mengartikan ilustrasi pada soal, yang tampak dari kebingungannya menyebutkan jenis pola bilangan dan kekeliruannya dalam menuliskan suku keempat. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kategori kesalahan yang sama dapat memiliki akar masalah yang berbeda. Wawancara karena itu diperlukan untuk menafsirkan hasil tes dengan tepat, sebagaimana tujuan triangulasi teknik (Creswell, 2023).

Pada tahap pemahaman, baik S1 maupun S2 tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan. Namun, S1 mampu menyebutkan keduanya secara lisan dan menjelaskan bahwa ia langsung menuju perhitungan, sedangkan S2 tidak mampu menjelaskan jenis pola yang dimaksud. Temuan ini sejalan dengan Azizah et al yang menemukan bahwa kesalahan pada soal cerita pola bilangan antara lain disebabkan siswa kurang cermat menemukan hal yang diketahui dan tidak mengetahui permasalahan yang ditanyakan (Azizah et al., 2024). Temuan ini juga sejalan dengan Hadi et al yang mengidentifikasi kurangnya ketelitian dalam memahami soal sebagai salah satu penyebab kesalahan siswa pada materi pola bilangan (Hadi et al., 2022). Karena Zulyanty dan Mardia menilai kesalahan pemahaman sebagai kesalahan yang paling krusial, tahap ini perlu mendapat perhatian khusus dalam pembelajaran, misalnya dengan membiasakan siswa menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan sebelum mulai menghitung (Zulyanty & Mardia, 2022).

Pada tahap transformasi, kedua subjek tidak menuliskan bentuk umum rumus pola bilangan segitiga. Bagi S1, rumus tersebut sebenarnya digunakan, yang tampak dari substitusi $10(10 + 1)/2$ pada lembar jawabannya dan dari pernyataannya saat wawancara. Namun, alasan S1 mengenali pola segitiga masih bersifat intuitif, yaitu karena angka 1, 3, 6, 10 dan perbedaan antarpola yang tidak sama. S1 belum menjelaskan struktur pertumbuhan pola, yakni selisih yang bertambah satu pada setiap langkah. Bagi S2, kesalahan transformasi berarti ia tidak mengenali pola segitiga dan memilih model yang tidak sesuai, yaitu selisih tetap, sehingga menyelesaikan soal dengan mendaftar suku satu per satu. Strategi S2 ini serupa dengan temuan Hernández et al bahwa pada tugas generalisasi suku dekat siswa cenderung mengandalkan penghitungan dan penjumlahan berulang, sedangkan strategi yang menghubungkan posisi dengan nilai suku lebih beragam pada suku yang jauh (Hernández et al., 2026). Kesalahan transformasi juga tercatat tinggi pada penelitian lain, yaitu 83% pada soal operasi bilangan tingkat SMP (Vionita & Hartono, 2021) dan 74,44% pada soal cerita pola bilangan kelas VIII (Azizah et al., 2024). Selain itu, soal pada penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar. Mielicki et al menunjukkan bahwa format penyajian pola, gambar atau

angka, memengaruhi strategi siswa (Mielicki et al., 2021). Karena itu, kemampuan menerjemahkan gambar ke dalam barisan bilangan dan rumus perlu dilatihkan secara eksplisit.

Pada tahap keterampilan memproses, S1 memperoleh hasil yang benar, yaitu 55, setelah memperbaiki sendiri perhitungan awal yang keliru. Coretan pada lembar jawaban S1 menunjukkan adanya kebiasaan memeriksa kembali hasil, yang merupakan kebiasaan baik dan perlu dipertahankan. Sebaliknya, S2 keliru dalam perhitungan karena kesalahan pada suku keempat. Kesalahan S2 bukan semata-mata kesalahan hitung, melainkan akibat kesalahan pada tahap sebelumnya yang tidak terdeteksi karena S2 tidak memeriksa kembali jawabannya. S2 baru menyadari kekeliruannya setelah diminta mengecek oleh peneliti. Pola S2 sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan tingginya kesalahan keterampilan memproses, yaitu 88,46% pada Azizah et al dan 85% pada Vionita dan Hartono sedangkan S1 berbeda dari pola tersebut (Azizah et al., 2024; Vionita & Hartono, 2021). Perbedaan ini memperlihatkan bahwa pola kesalahan bersifat individual dan tidak dapat digeneralisasi dari dua subjek.

Pada tahap penulisan jawaban, S1 tidak menuliskan kesimpulan karena, menurut pengakuannya, ia tidak pernah diminta guru untuk menuliskannya. Penyebab ini berupa kebiasaan belajar, bukan ketidakmampuan, karena saat wawancara S1 dapat menyatakan kesimpulan dengan benar. Pengakuan tersebut perlu dipandang sebagai informasi dari sudut pandang siswa yang belum diverifikasi melalui pengamatan kelas maupun wawancara dengan guru. Hadi et al juga melaporkan bahwa sekitar 70% siswa pada setiap gaya belajar masih keliru pada tahap menarik kesimpulan dan menyebut minimnya pengalaman menyimpulkan hasil akhir sebagai salah satu penyebabnya (Hadi et al., 2022). Pada S2, jawaban akhir ditulis tetapi salah sehingga kesalahan penulisan jawaban merupakan akibat dari kesalahan pada tahap sebelumnya. Dua bentuk kesalahan penulisan jawaban ini, yaitu karena kebiasaan dan karena kesalahan berantai, perlu dibedakan oleh guru karena penanganannya berbeda. Bentuk pertama dapat diatasi dengan pembiasaan dan tuntutan format jawaban, sedangkan bentuk kedua dengan memperkuat tahap pemahaman dan transformasi.

Perbandingan kedua subjek memperlihatkan jarak antara pemahaman lisan dan hasil tertulis. Jika hanya lembar jawaban yang dianalisis, kesalahan S1 pada tahap membaca, pemahaman, dan transformasi akan ditafsirkan sebagai ketidakpahaman, padahal wawancara menunjukkan bahwa S1 memahami soal dan hanya tidak menuliskannya. Sebaliknya, wawancara dengan S2 mengonfirmasi bahwa S2 memang mengalami kebingungan dalam mengenali pola. Hal ini menegaskan manfaat triangulasi teknik dan penggunaan wawancara dalam analisis Newman. Guru tidak hanya memeriksa benar atau salahnya jawaban, tetapi juga menggali alasan di balik jawaban tersebut. Cara kerja seperti ini sejalan

dengan gagasan asesmen formatif yang memanfaatkan kesalahan sebagai bahan refleksi dan umpan balik bagi siswa (Luebeck & Lindsay, 2021).

Secara keseluruhan, profil kesalahan kedua subjek dapat dibedakan menjadi dua tipe. Tipe pertama, yang tampak pada S1, adalah kesalahan dalam menampilkan proses berpikir secara tertulis. Siswa memahami dan mampu menyelesaikan soal, tetapi tidak menuliskan informasi, rumus, dan kesimpulan. Tipe kedua, yang tampak pada S2, adalah kesalahan konseptual yang berantai. Siswa belum mengenali struktur pola sehingga memilih model yang keliru dan memperoleh jawaban yang salah. Perbedaan tipe ini penting bagi guru karena tindak lanjutnya berbeda. Siswa seperti S1 membutuhkan pembiasaan dan rubrik yang menuntut kelengkapan jawaban, sedangkan siswa seperti S2 membutuhkan penguatan konsep pola bilangan, misalnya melalui kegiatan mengamati selisih antarsuku pada gambar dan tabel. Pemetaan seperti ini hanya dapat diperoleh apabila analisis tidak berhenti pada jumlah kesalahan, tetapi juga menelusuri penyebabnya melalui wawancara.

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi bagi pembelajaran pola bilangan. Pertama, guru perlu membiasakan siswa menuliskan penyelesaian secara runtut, mulai dari hal yang diketahui, hal yang ditanyakan, model atau rumus, perhitungan, hingga kesimpulan dalam bentuk kalimat, serta menyediakan rubrik penilaian yang memberikan skor pada setiap langkah tersebut. Kedua, guru dapat menjembatani representasi gambar, tabel, dan rumus, misalnya dengan meminta siswa mencatat banyak objek pada setiap urutan, mencari selisih antarsuku, lalu menghubungkannya dengan rumus $U_n = n(n + 1)/2$. Dengan cara ini, siswa tidak hanya mengenali pola karena hafal angkanya, tetapi memahami strukturnya (Hernández et al., 2026; Mielicki et al., 2021). Ketiga, siswa perlu dilatih memeriksa kembali jawaban dengan mencocokkannya terhadap informasi pada soal, seperti yang dilakukan S1 ketika membetulkan hitungannya sendiri, sehingga kekeliruan seperti penulisan suku keempat pada S2 dapat terdeteksi lebih awal. Keempat, hasil analisis Newman dapat dijadikan dasar umpan balik yang spesifik, misalnya melalui kegiatan menelaah kesalahan secara berpasangan (Luebeck & Lindsay, 2021), sehingga siswa belajar mengenali jenis kesalahan mereka sendiri.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Subjek hanya dua siswa dari satu sekolah, dan soal yang digunakan hanya satu butir dengan satu bentuk representasi, yaitu pola bilangan segitiga bergambar. Temuan penelitian karena itu tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi, melainkan untuk memberikan gambaran mendalam tentang jenis dan penyebab kesalahan pada kedua subjek. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak subjek dan beberapa jenis pola bilangan, misalnya pola persegi panjang, barisan aritmetika, dan barisan geometri. Penelitian selanjutnya juga dapat menelaah hubungan kesalahan dengan faktor

lain, seperti gaya belajar (Hadi et al., 2022; Inastuti et al., 2021) dan kemampuan awal siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa dua siswa kelas VIII SMPI At-Taufiq Malang yang menjadi subjek penelitian melakukan kesalahan yang berbeda dalam menyelesaikan soal pola bilangan menurut tahapan Newman. S1 melakukan empat jenis kesalahan, yaitu kesalahan membaca soal, memahami masalah, transformasi, dan penulisan jawaban akhir. Perhitungan S1 pada tahap keterampilan memproses benar sehingga jawaban akhirnya tepat. Kesalahan S1 terutama berasal dari kebiasaan tidak menuliskan informasi soal, rumus, dan kesimpulan, padahal saat wawancara ia mampu menjelaskannya secara lisan. Adapun S2 melakukan lima jenis kesalahan, yaitu kesalahan membaca soal, memahami masalah, transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban akhir. Kesalahan S2 bermula dari kekeliruan menuliskan suku keempat pola dan ketidakmampuan mengenali pola bilangan segitiga, yang kemudian berlanjut pada kesalahan perhitungan dan jawaban akhir yang salah.

Dengan demikian, tahapan Newman dapat dimanfaatkan untuk memetakan letak dan penyebab kesalahan siswa pada soal pola bilangan sehingga tindak lanjut pembelajaran dapat disesuaikan dengan tipe kesalahan masing-masing siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa kesalahan pada tahap awal dapat berlanjut hingga tahap akhir, dan bahwa kesalahan yang tampak pada lembar jawaban tidak selalu mencerminkan ketidakpahaman siswa sehingga wawancara diperlukan untuk menelusuri penyebabnya. Guru disarankan membiasakan siswa menuliskan penyelesaian secara runtut mulai dari hal yang diketahui, hal yang ditanyakan, rumus, perhitungan, hingga kesimpulan, melatih siswa menghubungkan gambar, tabel, dan rumus pola bilangan, serta membiasakan siswa memeriksa kembali jawabannya. Peneliti selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak subjek dan lebih beragam jenis soal pola bilangan agar gambaran kesalahan siswa menjadi lebih luas.

Referensi

Ahzan, Z. N., Simarmata, J. E., & Mone, F. (2022). Using Newman error analysis to detect students' error in solving junior high school mathematics problem. *Jurnal Pendidikan MIPA, 23*(2), 459–473. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i2.pp459-473

Anggraini, R. R. D., & Hendroanto, A. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII ditinjau dari gaya belajar*. AKSIOMA:*

Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 12(1), 31–41. https://doi.org/10.26877/aks.v12i1.7047

Assmus, D., & Fritzlar, T. (2022). Mathematical creativity and mathematical giftedness in the primary school age range: An interview study on creating figural patterns. *ZDM Mathematics Education, 54*, 113–131. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01328-8

Azizah, B. W., Sarjana, K., Kertiyani, N. M. I., & Hayati, L. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi pola bilangan berdasarkan tahapan Newman pada kelas VIII SMP Negeri 10 Praya Barat. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(2), 2936–2948. https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/14119

Bajo-Benito, J. M., Sánchez-Matamoros, G., & Gavilán-Izquierdo, J. M. (2021). The use of logical implication as an indicator of understanding the concept of number sequences. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17*(12), em2058. https://doi.org/10.29333/ejmste/11429

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

Cruz Hernández, Y., Juárez López, J. A., Napp Avelli, C., & Morales García, L. (2026). A study on the representations and generalization strategies of numerical sequences among secondary school students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 22*(2), em2776. https://doi.org/10.29333/ejmste/17830

Farida, N., Jati, D. P., Setiawan, D., Ningrum, A. P. S., & Afifa, A. D. (2021). Analisis kesalahan siswa dengan gaya belajar auditorial dalam menyelesaikan masalah baris dan deret. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika, 2*(2), 161–167. https://doi.org/10.24127/emteka.v2i2.1160

Hadi, I., Subarinah, S., Triutami, T. W., & Hikmah, N. (2022). Analisis kesalahan penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah pola bilangan ditinjau dari gaya belajar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 2*(3), 612–622. https://doi.org/10.29303/griya.v2i3.216

Halim, St. N. H., Tahir, S. R., Syahri, A. A., & Husriana, H. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berbasis HOTS Materi Pola Bilangan Berdasarkan Kriteria Hadar. *Mandalika Mathematics and Educations Journal, 3*(2), 76–94. https://doi.org/10.29303/jm.v3i2.3172

Inastuti, I. G. A. S., Subarinah, S., Kurniawan, E., & Amrullah. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah pola bilangan ditinjau dari gaya belajar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 1*(1), 66–80. https://doi.org/10.29303/griya.v1i1.4

Luebeck, V., & Lindsay, J. (2021). Examining errors and framing feedback. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK–12, 114*(8), 616–623.

Mielicki, M. K., Fitzsimmons, C. J., Woodbury, L. H., Marshal, H., Zhang, D., Rivera, F. D., & Thompson, C. A. (2021). Effects of figural and numerical presentation formats on growing pattern performance. *Journal of Numerical Cognition, 7*(2), 125–155. https://doi.org/10.5964/jnc.6945

Muslim, S. S., Prayitno, S., Humaira, N., & Amrullah. (2022). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi peluang ditinjau dari gaya belajar siswa di SMPN 7 Mataram. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 2*(2), 295–303. https://doi.org/10.29303/griya.v2i2.192

Nurdiana, E., Sarjana, K., Turmuzi, M., & Subarinah, S. (2021). Kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari gaya belajar siswa kelas VII. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 1*(2), 202–211. https://doi.org/10.29303/griya.v1i2.34

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Prasetyaningrum, H. D., Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2022). Elementary school students' errors in solving word problems based on Newman error analysis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11*(3). https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5576

Safitri, E. L., Prayitno, S., Hayati, L., & Hapipi. (2021). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari gaya belajar siswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 1*(3), 348–358. https://doi.org/10.29303/griya.v1i3.80

Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE Publications.

Sulaiman, A., Subarinah, S., Kurniati, N., & Soepriyanto, H. (2023). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar pada siswa kelas VII SMPN 8 Mataram tahun ajaran 2022/2023. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 8*(1), 312–322. https://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/1168

Ureña, J., Ramírez-Uclés, R., Cañadas, M. C., & Molina, M. (2022). Generalization strategies and representations used by final-year elementary school students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 55*(1), 23–43. https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2058429

Vionita, A., & Hartono, H. (2021). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bilangan model ujian negara tingkat SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 8*(1), 117–127. https://scholarhub.uny.ac.id/jrpm/vol8/iss1/2/

Wijaya, L. M. S., Subarinah, S., Amrullah, & Hayati, L. (2023). Analisis kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal cerita materi statistika ditinjau dari jenis kelamin. *Journal of Classroom Action Research, 5*(3), 1–8.

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

Zulyanty, M., & Mardia, A. (2022). Do students' errors still occur in mathematical word problem-solving?: A Newman error analysis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 13*(2), 343–353. https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i2.13519