

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi Geometri pada Etnomatematika Batik Kawung Berdasarkan Teori Newman

Ailsa Tsabita Primrose¹⁾, Ulfa Masamah²⁾

^{1,2)}UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

e-mail: ailsatsabitaprimrose22@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep refleksi pada geometri, khususnya melalui pendekatan etnomatematika dengan menggunakan motif Batik Kawung. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus yang melibatkan 30 siswa kelas 9A SMP Islam Sawahan Turen. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara terstruktur, yang berfokus pada proses pemecahan masalah siswa. Teori kesalahan Newman diterapkan untuk menganalisis kesalahan yang terjadi pada lima tahapan: membaca soal, memahami soal, mentransformasikan informasi, mengaplikasikan keterampilan matematika, dan menuliskan jawaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan utama dalam memahami rumus refleksi dan cara mengaplikasikannya dalam soal. Selain itu, kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal, menyusun langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur, dan memberikan jawaban yang jelas juga menjadi hambatan signifikan. Penelitian ini menyoroti pentingnya penguatan konsep dasar refleksi, kemampuan siswa dalam mengekstraksi informasi penting, serta pengembangan keterampilan pemecahan masalah secara sistematis. Rekomendasi dari penelitian ini termasuk integrasi materi yang lebih visual dan relevan secara budaya, seperti motif Batik Kawung, dalam pembelajaran transformasi geometri untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Pendekatan ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan mudah dipahami bagi siswa, mendukung pemahaman mereka terhadap konsep matematika yang abstrak.

Keywords: Refleksi, Batik Kawung, Pemecahan Masalah, Teori Newman

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memiliki tantangan tersendiri, terutama dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, seperti transformasi geometri (Siregar et al., 2024). Transformasi geometri adalah perubahan posisi suatu objek di bidang atau ruang, yang terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah refleksi atau pencerminan (Novrika et al., 2016). Refleksi adalah transformasi yang melibatkan bayangan dari suatu objek terhadap garis tertentu, yang dikenal sebagai garis cermin (Mumu et al., 2018). Meski terdengar sederhana, konsep ini sering kali sulit dipahami oleh siswa karena membutuhkan pemahaman mendalam mengenai simetri dan koordinasi titik-titik yang dipantulkan di sekitar garis cermin.

Materi refleksi sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep simetri dan koordinat dalam bidang kartesius. Kesulitan utama terletak pada kemampuan siswa untuk membayangkan posisi bayangan suatu objek setelah direfleksikan terhadap sumbu atau garis tertentu, terutama jika garis refleksi tidak sejajar dengan sumbu X atau Y. Selain itu, siswa

sering kali keliru dalam menentukan tanda koordinat hasil refleksi, yang dapat mengakibatkan jawaban yang salah. Kurangnya penguasaan terhadap operasi aljabar dasar yang mendukung proses transformasi ini juga menjadi hambatan, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan visual.

Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami refleksi, pendekatan etnomatematika dapat menjadi alternatif yang efektif (Fitriyah et al., 2018). Etnomatematika adalah pendekatan pembelajaran yang menghubungkan konsep-konsep matematika dengan unsur budaya dan kehidupan sehari-hari, sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan bagi siswa (Surat, 2018). Di Indonesia, salah satu bentuk warisan budaya yang kaya akan unsur-unsur geometris adalah batik (Mahuda, 2020). Batik tidak hanya menjadi simbol identitas budaya, tetapi juga sarat dengan pola-pola yang menggambarkan transformasi geometri, termasuk refleksi (Hidayati & Sugeng, 2021). Dengan demikian, etnomatematika dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam pembelajaran refleksi dengan mengintegrasikan unsur budaya lokal, seperti batik, sehingga konsep matematika menjadi lebih mudah dipahami dan relevan bagi siswa.

Salah satu motif batik yang memiliki nilai geometris tinggi dan sering menampilkan elemen refleksi adalah motif batik Kawung. Batik Kawung adalah motif tradisional yang terdiri dari pola lingkaran yang teratur dan bersifat simetris, menyerupai buah kolang-kaling atau biji aren. Setiap elemen dalam motif Kawung dapat dibayangkan sebagai cerminan dari elemen-elemen lainnya terhadap garis tertentu (Christanti et al., 2020). Oleh karena itu, motif ini sangat sesuai untuk mengajarkan konsep refleksi secara konkret, sehingga siswa dapat memahami teori abstrak tersebut dalam konteks budaya yang lebih nyata.

Penggunaan motif batik Kawung sebagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep refleksi dengan lebih baik (Toha et al., 2023). Namun, kenyataannya, banyak siswa tetap mengalami kesulitan dalam menerapkan refleksi pada pola-pola geometris (Nopriana, 2015). Kesulitan-kesulitan ini mencakup pemahaman terhadap simetri, pengenalan garis cermin, dan penggambaran bayangan secara akurat (Paradesa, 2019). Dalam hal ini, teori kesalahan Newman dapat digunakan untuk menganalisis kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam memahami refleksi ('Ashri & Aini, 2021). Teori Newman mengidentifikasi lima tahap yang sering menjadi sumber kesalahan siswa, yaitu membaca soal, memahami soal, mentransformasi informasi, memproses keterampilan matematika, dan menuliskan jawaban (Newman, 1977). Analisis berdasarkan teori ini dapat membantu mengidentifikasi tahapan spesifik di mana siswa mengalami hambatan dalam mempelajari refleksi.

Berdasarkan pra-survei yang dilakukan melalui wawancara dengan guru matematika di SMP Islam Sawahan, ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi refleksi, terutama ketika harus menyelesaikan soal-soal terkait. Guru matematika menjelaskan bahwa banyak siswa kesulitan memvisualisasikan bayangan objek terhadap garis cermin, yang menjadi salah satu penyebab utama kesalahan mereka. Selain itu, guru juga mengungkapkan bahwa siswa di sekolah tersebut belum pernah diberikan soal berbasis etnomatematika batik Kawung dalam konteks refleksi, sehingga mereka kurang terbiasa dengan penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, sekolah juga belum memiliki media pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk membantu siswa memahami materi refleksi dengan lebih efektif.

Teori kesalahan Newman dipilih dalam penelitian ini karena kerangka analisisnya yang komprehensif dalam mengidentifikasi sumber kesalahan siswa selama proses penyelesaian masalah matematika (Wijaya et al., 2023). Teori ini

mengelompokkan tahap-tahap pemecahan masalah menjadi lima langkah esensial: membaca soal, memahami soal, mentransformasi informasi, memproses keterampilan matematika, dan menuliskan jawaban. Dalam pembelajaran transformasi geometri, khususnya refleksi, siswa kerap menghadapi hambatan pada berbagai tahapan tersebut, terutama ketika berhadapan dengan soal yang melibatkan konteks visual dan budaya, seperti motif batik Kawung. Dengan menggunakan teori Newman, kesalahan dapat dianalisis secara mendalam sehingga mampu mengungkap tahapan kritis yang menjadi akar masalah kesulitan siswa.

Penelitian ini menerapkan teori Newman untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal refleksi berbasis etnomatematika motif batik Kawung. Analisis dilakukan dengan mencermati setiap tahapan penyelesaian masalah guna menentukan di mana siswa mengalami kendala terbesar, baik pada tahap membaca soal, memahami konsep refleksi, mentransformasikan pola geometris, hingga menggambar bayangan secara akurat. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi pembelajaran berbasis budaya yang tidak hanya relevan secara matematis, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman siswa secara holistik terhadap materi refleksi.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari konsep refleksi pada motif batik Kawung, dengan menggunakan pendekatan teori newman. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hambatan-hambatan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran refleksi serta memberikan masukan bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam memperkenalkan konsep transformasi geometri melalui unsur-unsur budaya yang relevan dan mudah dipahami oleh siswa.

METHODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus untuk menganalisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal transformasi geometri, khususnya konsep refleksi, yang diadaptasi dari motif etnomatematika Batik Kawung. Subjek penelitian adalah siswa kelas 9A SMPI Sawahan Turen, dengan total 30 siswa yang mengikuti tes soal refleksi berbasis etnomatematika, dan tiga siswa dipilih sebagai perwakilan untuk wawancara terstruktur berdasarkan rekomendasi guru. Data dikumpulkan melalui berbagai teknik, yaitu instrumen tes dan wawancara mendalam proses penyelesaian soal. Instrumen-instrumen ini dirancang khusus untuk menggali pemahaman, pola berpikir, dan kendala yang dihadapi siswa selama proses pemecahan masalah refleksi.

Untuk menjamin kredibilitas data, penelitian ini menggunakan triangulasi metode, yang mencakup perbandingan data hasil tes dan wawancara untuk memastikan konsistensi temuan. Analisis kesalahan siswa dilakukan berdasarkan Teori Newman, yang mencakup tahapan membaca soal, memahami soal, mentransformasi informasi, memproses keterampilan matematika, dan menuliskan jawaban. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik Miles dan Huberman, melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2024, dengan tujuan

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi

mengidentifikasi pola kesulitan siswa dan memberikan rekomendasi pengembangan strategi pembelajaran refleksi berbasis etnomatematika yang efektif.

Table 1. Indikator Pemecahan Masalah Prosedur Newman

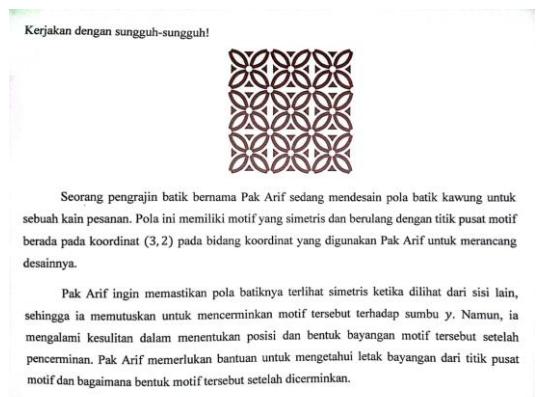
Newman Procedure	Indikator Pemecahan Masalah	Kode
Membaca (<i>Reading</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Mengungkapkan informasi penting atau situasi masalah dalam soal.• Menentukan dan menuliskan yang diketahui dalam soal.	R1 C1
Memahami (<i>Comprehension</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan dan menuliskan yang ditanyakan.	C2
Transformasi (<i>Transformation</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan dan menuliskan rumus untuk penyelesaian soal.• Langkah pengoperasian ditulis secara runtut.	T1 P1
Keterampilan Proses (<i>Process Skills</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Langkah pemecahan masalah yang dilakukan menentukan hasil akhir yang benar.	P2
Penulisan Jawaban (<i>Encoding</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan simpulan hasil akhir yang benar.	E1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan disajikan hasil analisis terkait kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam menyelesaikan soal transformasi geometri, khususnya konsep refleksi yang diadaptasi dari motif etnomatematika Batik Kawung. Dari total 30 siswa yang mengikuti tes soal refleksi berbasis etnomatematika, tiga siswa dipilih secara purposive berdasarkan rekomendasi guru untuk dilakukan wawancara mendalam. Pemilihan siswa ini didasarkan pada variasi hasil yang mereka peroleh selama tes, dengan tujuan untuk menggali lebih dalam pemahaman dan kendala yang mereka alami dalam proses pemecahan soal.

Hasil pekerjaan ketiga siswa (subjek IPS, subjek KM, subjek MFK) ini kemudian dianalisis menggunakan teori kesalahan Newman, yang mencakup lima tahapan utama: membaca soal, memahami soal, mentransformasi informasi, memproses keterampilan matematika, dan menuliskan jawaban. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan atau kesulitan yang muncul pada setiap tahapan, sehingga dapat memberikan wawasan mengenai bagian-bagian mana yang perlu diperbaiki dalam pemahaman siswa terhadap materi refleksi. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa.

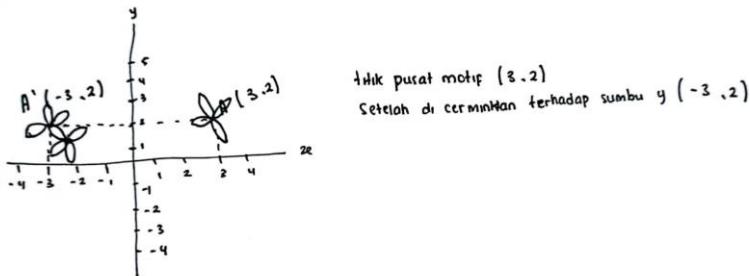
Dibawah ini adalah soal etnomatematika yang digunakan dalam tes. Selanjutnya akan dijabarkan hasil jawaban dan hasil wawancara dari masing-masing subjek.



Gambar 1. Soal Etnomatematika Refleksi

Berikut hasil jawaban subjek IPS.

Jawaban!



Gambar 2. Hasil Pekerjaan IPS

Berdasarkan jawaban subjek IPS, IPS sudah mengerjakan soal tersebut dengan benar yang artinya IPS telah memahami konsep refleksi terhadap sumbu y sehingga dapat mengerjakan soal dengan benar. Namun, IPS tidak mengerjakan soal secara terstruktur. Dalam teori newman dimulai aspek membaca (*reading*), pada aspek ini IPS dapat memahami soal dengan benar tetapi tidak dapat mengungkapkan informasi penting atau situasi masalah dalam soal. Pada aspek selanjutnya yaitu aspek memahami (*Comprehension*) subjek IPS pasti memahami soal tersebut sehingga dapat menjawab dengan benar tetapi subjek IPS tidak menuliskan yang diketahui dalam soal, juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Selanjutnya aspek transformasi (*transformation*) dalam hal ini subjek IPS mampu menentukan solusi untuk memecahkan soal tetapi subjek IPS tidak mampu mengubah inti soal ke bentuk matematika dan tidak mampu menuliskan rumus dalam mengerjakan soal. Pada aspek keterampilan proses (*Process Skills*) dalam hal ini subjek IPS tidak menuliskan langkah yang ditulis secara runtut. Aspek terakhir yaitu penulisan jawaban (*Encoding*) subjek IPS menuliskan kesimpulan hasil akhir dengan benar.

Hasil wawancara subjek IPS, Peneliti (P)

Tabel 2. Wawancara IPS

P : "Apakah kamu memahami soal tersebut?"

IPS : "Paham bu, soal tersebut terkait refleksi/pencerminan."

Pada hasil wawancara ini terlihat bahwa subjek IPS memahami apa yang dimaksud dalam soal tersebut yakni mengenai materi refleksi.

P : "Bagaimana cara kamu mencerminkan titik tersebut? Apa rumusnya?"

IPS : "Cara saya mencerminkan dengan menghitung jarak antara titik ke cermin dari sumbu y. Kalau rumusnya saya tidak tau bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek IPS mengerti bagaimana cara

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi

mencerminkan terhadap sumbu y namun tidak mengetahui rumus dari pencerminan terhadap sumbu y.

P : "Pernahkah kamu melihat contoh pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari?"

IPS : "Saat kita bercermin bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek IPS mengerti konsep pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari.

P : "Apakah kamu menyadari terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung?"

IPS : "Baru sadar bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek IPS baru mengerti jika terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung.

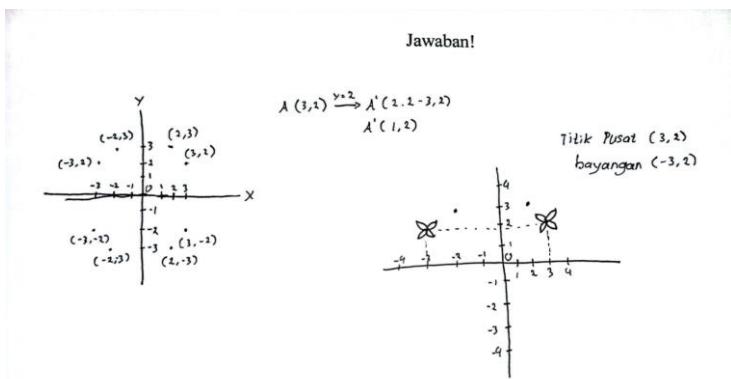
P : "Kenapa tidak menuliskan secara runtut mulai dari yang diketahui hingga kesimpulan?"

IPS : "Tidak apa-apa bu, lupa mau menuliskan dan bingung."

Pada hasil wawancara tersebut terlihat subjek IPS lupa dan bingung menuliskan jawaban secara runtut dari yang diketahui hingga kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis pekerjaan subjek IPS, dapat disimpulkan bahwa meskipun IPS memahami konsep refleksi terhadap sumbu y dan berhasil menyelesaikan soal dengan benar, terdapat sejumlah kesulitan dalam mengerjakan soal secara terstruktur. Dalam teori Newman, pada aspek membaca (reading), IPS dapat memahami soal dengan baik, namun ia kesulitan untuk mengungkapkan informasi penting atau situasi yang terkandung dalam soal. Pada aspek memahami (comprehension), meskipun IPS mampu menjawab soal dengan benar, ia tidak mencatat apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, yang seharusnya menjadi langkah awal dalam memecahkan masalah. Pada aspek transformasi (transformation), IPS dapat menentukan solusi, tetapi kesulitan dalam mengubah soal menjadi bentuk matematika dan menuliskan rumus yang tepat. Pada aspek keterampilan proses (process skills), IPS tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian secara runtut, yang menghambat kemampuan untuk merencanakan dan melaksanakan solusi dengan jelas. Terakhir, pada aspek penulisan jawaban (encoding), IPS tidak menuliskan kesimpulan hasil akhir secara tepat. Kesalahan siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian soal seperti diketahui, ditanya, dijawab sesuai dengan penelitian (Miranda et al., 2024) yang juga mengalami hal tersebut. Kesulitan-kesulitan ini menunjukkan bahwa meskipun pemahaman konsep ada, kemampuan untuk menyusun dan mengomunikasikan pemecahan masalah secara sistematis masih perlu ditingkatkan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Sari et al., 2018). Pada penelitian tersebut juga menyebutkan solusi dari kesalahan pemahaman tersebut yaitu dengan memperbanyak latihan soal.

Berikut hasil jawaban subjek KM.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan KM

Berdasarkan jawaban subjek KM, dapat disimpulkan bahwa KM telah berhasil menyelesaikan soal dengan benar, yang menunjukkan bahwa KM memahami konsep refleksi terhadap sumbu y. Meskipun demikian, KM tidak mengerjakan soal secara terstruktur. Mengacu pada teori Newman, pada aspek membaca (*reading*), KM dapat memahami soal dengan baik, namun kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting atau situasi masalah yang ada dalam soal. Pada aspek memahami (*comprehension*), meskipun KM dapat menjawab soal dengan tepat, ia tidak mencatat apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Pada aspek transformasi (*transformation*), KM mampu menentukan solusi yang tepat, tetapi mengalami kesulitan dalam mengubah soal menjadi bentuk matematika dan tidak menuliskan rumus yang diperlukan. Di aspek keterampilan proses (*process skills*), KM tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan urutan yang jelas dan sistematis. Terakhir, pada aspek penulisan jawaban (*encoding*), KM tidak detail menuliskan kesimpulan hasil akhir.

Hasil Wawancara subjek KM, peneliti (P)

Tabel 3. Wawancara KM

P : "Apakah kamu memahami soal tersebut?"

KM : "Paham bu tentang refleksi/pencerminan."

Pada hasil wawancara ini terlihat bahwa subjek KM memahami apa yang dimaksud dalam soal tersebut yakni mengenai materi refleksi.

P : "Bagaimana cara kamu mencerminkan titik tersebut? Apa rumusnya?"

KM : "Saya awalnya bingung menentukan titik di diagram kartesiusnya makanya saya membuat diagram kartesius baru. Saya menghitung jarak dari cermin yaitu sumbu y ke titik bu. Saya tidak tau rumusnya apa bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek KM mengerti bagaimana cara mencerminkan terhadap sumbu y namun tidak mengetahui rumus dari pencerminan terhadap sumbu y. Subjek KM juga sempat salah menentukan titik di diagram kartesius.

P : "Pernahkah kamu melihat contoh pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari?"

KM : "Pernah saat bercermin"

Pada hasil wawancara tersebut subjek KM mengerti konsep pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari.

P : "Apakah kamu menyadari terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung?"

IPS : "Baru tau bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek KM baru mengerti jika terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung.

P : "Kenapa tidak menuliskan secara runtut mulai dari yang diketahui hingga kesimpulan?"

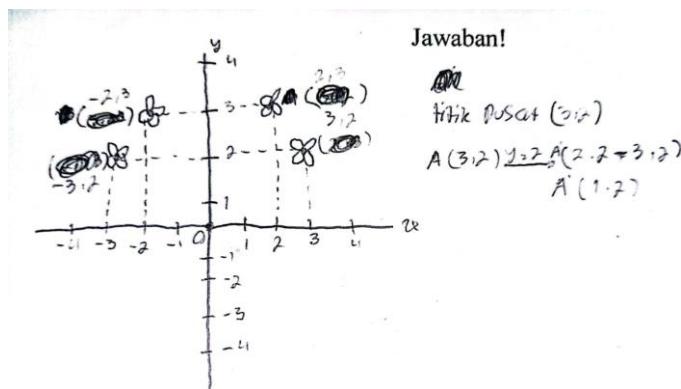
IPS : "Bingung bu."

Pada hasil wawancara tersebut terlihat subjek KM bingung menuliskan jawaban secara runtut dari yang diketahui hingga kesimpulan.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis pekerjaan subjek KM, terlihat bahwa meskipun KM telah memahami konsep refleksi terhadap sumbu y dan berhasil menyelesaikan soal dengan benar, terdapat kesulitan dalam mengerjakan soal secara terstruktur. Dalam wawancara, KM mengonfirmasi pemahamannya tentang refleksi, namun ia mengaku bingung ketika harus menentukan titik pada diagram kartesius dan tidak mengetahui rumus pencerminan terhadap sumbu y. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun KM memiliki pemahaman dasar tentang cara mencerminkan titik, ia belum sepenuhnya menguasai konsep secara formal, terutama dalam hal rumus dan pengaplikasiannya dalam soal matematika.

Dalam kaitannya dengan teori Newman, pada aspek membaca (reading), KM dapat memahami soal secara umum namun kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting atau situasi yang terkandung dalam soal. Pada aspek memahami (comprehension), KM bisa memberikan jawaban yang benar, tetapi tidak mencatat dengan jelas apa yang diketahui dalam soal maupun apa yang ditanyakan, yang seharusnya menjadi langkah awal dalam pemecahan masalah. Pada aspek transformasi (transformation), KM mampu menentukan solusi secara umum tetapi mengalami kesulitan dalam menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematika yang lebih terstruktur dan menuliskan rumus yang relevan. Di aspek keterampilan proses (process skills), KM tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan sistematis, yang menyebabkan jawaban akhirnya menjadi kurang jelas. Terakhir, pada aspek penulisan jawaban (encoding), KM tidak menyertakan kesimpulan hasil akhir dengan tepat, yang menunjukkan adanya ketidakjelasan dalam merumuskan jawaban secara lengkap. Kesulitan-kesulitan ini mengindikasikan perlunya peningkatan keterampilan KM dalam menyusun jawaban dengan lebih terstruktur dan menghubungkan konsep-konsep matematika dengan lebih sistematis.

Berikut hasil jawaban subjek MFK.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan MFK

Berdasarkan jawaban subjek MFK, dapat disimpulkan bahwa MFK telah mencoba menyelesaikan soal, namun hasilnya belum tepat, yang menunjukkan bahwa MFK belum sepenuhnya memahami konsep refleksi terhadap sumbu y. Mengacu pada teori Newman, pada aspek membaca (*reading*), MFK belum sepenuhnya memahami

soal dan kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting yang terkandung dalam soal. Pada aspek memahami (*comprehension*), MFK tidak mencatat apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, yang menghambat pemahamannya terhadap langkah-langkah penyelesaian. Pada aspek transformasi (*transformation*), MFK belum mampu menentukan solusi yang tepat dan mengalami kesulitan dalam mengubah soal menjadi bentuk matematika yang sesuai, serta tidak menuliskan rumus yang diperlukan. Di aspek keterampilan proses (*process skills*), MFK tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian secara sistematis, yang mengarah pada ketidakteraturan dalam proses pemecahan masalah. Terakhir, pada aspek penulisan jawaban (*encoding*), MFK tidak menuliskan kesimpulan hasil akhir dengan benar, yang menunjukkan bahwa jawaban akhir kurang jelas dan belum lengkap.

Hasil wawancara MFK.

Tabel 4. Wawancara MFK

P : "Apakah kamu memahami soal tersebut?"

KM : "Paham bu tentang refleksi/pencerminan namun saya bingung."

Pada hasil wawancara ini terlihat bahwa subjek MFK sempat memahami apa yang dimaksud dalam soal tersebut yakni mengenai materi refleksi namun bingung bagaimana cara mencerminkan titik.

P : "Bagaimana cara kamu mencerminkan titik tersebut? Apa rumusnya?"

KM : "Saya lupa rumusnya bu, lupa caranya juga. Jadi saya kerjakan seperti itu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek MFK belum mengerti bagaimana cara mencerminkan terhadap sumbu y dan tidak mengetahui rumus dari pencerminan terhadap sumbu y.

P : "Pernahkah kamu melihat contoh pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari?"

KM : "bercermin bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek MFK mengerti konsep pencerminan atau refleksi dalam kehidupan sehari-hari.

P : "Apakah kamu menyadari terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung?"

IPS : "Barusan tau bu"

Pada hasil wawancara tersebut subjek MFK baru mengerti jika terdapat konsep refleksi pada pola batik kawung.

P : "Kenapa tidak menuliskan secara runtut mulai dari yang diketahui hingga kesimpulan?"

IPS : "Bingung bu."

Pada hasil wawancara tersebut terlihat subjek MFK bingung menuliskan jawaban secara runtut dari yang diketahui hingga kesimpulan.

Berdasarkan hasil wawancara dan pekerjaan subjek MFK, dapat dilihat bahwa MFK mengalami kesulitan yang cukup signifikan dalam menyelesaikan soal refleksi terhadap sumbu y. Meskipun ia mengaku memahami konsep refleksi secara umum, seperti yang terlihat dari pernyataannya bahwa refleksi berhubungan dengan pencerminan, ia mengaku bingung ketika diminta untuk mencerminkan titik pada diagram kartesius. MFK juga tidak dapat mengingat rumus untuk refleksi terhadap sumbu y, yang menunjukkan kurangnya pemahaman mendalam terhadap konsep ini. Hal ini tercermin dari jawaban MFK yang mengaku hanya mengerjakan soal tanpa menggunakan rumus yang tepat dan tanpa langkah-langkah yang sistematis.

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi

Kesalahan seperti ini juga dialami dalam penelitian (Hartini & Setyaningsih, 2023) dimana siswa juga melakukan kesalahan dalam penulisan informasi dan juga tidak menyimpulkan jawaban akhir.

Mengacu pada teori Newman, pada aspek membaca (*reading*), MFK kesulitan dalam memahami soal dengan baik. Meskipun ia mengetahui materi yang dimaksud, MFK kesulitan untuk mengidentifikasi informasi penting dalam soal yang perlu digunakan untuk menyelesaikan masalah yang juga dialami dalam penelitian (Aulia et al., 2020). Pada aspek memahami (*comprehension*), meskipun MFK dapat menjawab soal secara umum, ia tidak mencatat apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, yang menghambat pemahamannya dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian yang tepat. Pada aspek transformasi (*transformation*), MFK menunjukkan kesulitan dalam mengubah soal menjadi bentuk matematika yang sesuai, serta tidak menuliskan rumus yang diperlukan untuk melakukan refleksi terhadap sumbu y. Pada aspek keterampilan proses (*process skills*), MFK tidak menyusun langkah-langkah secara terstruktur, yang menyebabkan jawaban menjadi tidak sistematis. Terakhir, pada aspek penulisan jawaban (*encoding*), MFK tidak menuliskan kesimpulan hasil akhir dengan benar, yang menandakan adanya kekurangan dalam menyelesaikan soal secara lengkap dan teratur. Hal tersebut juga dialami dalam penelitian (Andriani & Purwasih, 2024). Kesulitan-kesulitan ini menunjukkan bahwa MFK perlu mendapatkan dukungan lebih dalam memahami konsep refleksi dan memperbaiki keterampilan dalam menyusun dan menyelesaikan soal matematika secara lebih terstruktur.

Setelah melakukan tes dan wawancara tersebut, peneliti mengetahui penyebab siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal refleksi terhadap sumbu y dapat dilihat dari kurangnya pemahaman konsep dasar, kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal, serta ketidakmampuan dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur yang juga dialami dalam penelitian (Zanthy & Maulani, 2020). Meskipun siswa memahami konsep refleksi secara umum, mereka sering kali tidak mengetahui rumus yang tepat atau cara mengaplikasikannya dalam soal, yang menghambat kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah dengan benar (Mauji et al., 2020). Selain itu, kurangnya kebiasaan mencatat informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal juga mengarah pada kesulitan dalam merencanakan solusi dengan jelas dan sistematis (Rulika et al., 2024). Keterampilan dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian secara runtut serta menuliskan kesimpulan akhir yang jelas juga menjadi faktor penghambat dalam mencapai jawaban yang tepat dan terorganisir (Fatimah f. y, 2018). Dalam hal ini kesalahan-kesalahan tersebut hampir dilakukan oleh semua subjek yang juga dikaji dalam penelitian (Pratami et al., 2023). Oleh karena itu perlunya sebuah solusi agar dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa tersebut. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah memperbanyak latihan soal siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan wawancara terhadap tiga subjek (IPS, KM, dan MFK) dalam mengerjakan soal refleksi berbasis etnomatematika Batik Kawung, ditemukan bahwa meskipun mereka memahami konsep refleksi secara umum, kesulitan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman mendalam terkait rumus dan cara mengaplikasikannya dalam soal. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal, tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur, serta kesulitan dalam menyusun jawaban secara runtut. Namun, integrasi motif Batik Kawung sebagai media

pembelajaran memberikan konteks budaya yang memperkaya pemahaman siswa terhadap konsep refleksi. Meski demikian, tantangan tetap muncul dalam menghubungkan pola geometris Batik Kawung dengan teori refleksi secara matematis. Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih terfokus dalam pembelajaran refleksi, yang tidak hanya memperkuat konsep dasar refleksi tetapi juga mendorong kebiasaan mencatat informasi penting dalam soal, serta meningkatkan keterampilan siswa dalam menyusun dan mengomunikasikan solusi matematika secara sistematis. Penggunaan motif Batik Kawung dapat menjadi jembatan yang efektif dalam menghubungkan konsep abstrak matematika dengan unsur budaya lokal, sehingga membuat pembelajaran lebih relevan dan mudah dipahami oleh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Ashri, H. Z., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika Transformasi Geometri Kelas IX. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 22–31. <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3191>
- Andriani, N., & Purwasih, R. (2024). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Mts Pada Materi Statistika Ditinjau Berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(1), 153–166. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i1.20733>
- Aulia, D., Syaiful, & Kuntarto, E. (2020). ANALISIS KESULITAN SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL ARITMATIKA SOSIAL BERDASARKAN ANALISIS NEWMAN. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, IV(2), 163–174.
- Christanti, A. D. I., Sari, F. Y., & Pramita, E. (2020). *ETNOMATEMATIKA PADA BATIK KAWUNG YOGYAKARTA DALAM TRANSFORMASI GEOMETRI*.
- Fatimah f. y. (2018). Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Matematika Materi Pecahan Dengan Teori Newman. *Jurnal As Sibyan*, 1(2), 17–31.
- Fitriyah, D. N., Santoso, H., & Suryadinata, N. (2018). Bahan Ajar Transformasi Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Elemen*, 4(2), 145–158. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.705>
- Hartini, S. T., & Setyaningsih, R. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Bebasis Higher Order Skill (HOTS) Berdasarkan Teori Newman Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 932–944. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2230>
- Hidayati, & Sugeng. (2021). PENERAPAN TRANSFORMASI GEOMETRI PADA DESAIN BATIK LIA. In *Jurnal PRIMATIKA* (Vol. 10, Issue 2).
- Mahuda, I. (2020). *EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA MOTIF BATIK LEBAK DILIHAT DARI SISI NILAI FILOSOFI DAN KONSEP MATEMATIS*. 1(1). <https://doi.org/10.46306/lb.v1i1>
- Mauji, S. M., Mulyanti, Y., & Nurcahyono, N. A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Berdasarkan Teori Newman. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 77–82. <https://doi.org/10.36277/defermat.v2i2.44>
- Miranda, P., Sumartono, & Lusiana, P. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi Geometri Berdasarkan Teori Newman Dintinjau dari Gaya Belajar Siswa. *JSIM: Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 5(2).
- Mumu, J., Paim, D., & Aminam, A. (2018). ANALISIS KONTEKS ASAL BUDAYA PAPUA DALAM PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK. *JHM*, 1(1), 24–33. <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/jhm>
- Newman, M. . (1977). *An analysis of sixth-grade pupil's error on written mathematical tasks*.
- Nopriana, T. (2015). Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele. *FIBONACCI Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(2), 80–94.
- Novrika, D., Ilma, R., Putri, I., & Hartono, D. Y. (2016). *DESAIN PEMBELAJARAN MATERI REFLEKSI MENGGUNAKAN MOTIF KAIN BATIK UNTUK SISWA KELAS VII*. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Paradesa, R. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Geometri Transformasi Berbasis Visual.

Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi

- Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*, 2(1), 56–84.
- Pratami, S. R., Sundayana, R., & Sofyan, D. (2023). Kesalahan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan prosedur newman pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(2), 165–174. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v2i2.3103>
- Rulika, G. T., Sumarli, S., & Prihatiningty, N. C. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Newman Materi Pecahan. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 14, 1–18. <https://doi.org/10.24256/pijies.v7i1.4923>
- Sari, L. N. I., Ferdiani, R. D., & Yuwono, T. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Teori Newman. *Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 3(1), 99–109. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v3i1.48>
- Siregar, T. M., Syakira, R. I., Saragih, R. M., Aulia, R., Siregar, R., Simangunsong, I., & Purba, M. B. (2024). Studi Literatur: Penggunaan Software Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 10(2). <https://doi.org/10.55340/japm.v10i1.1659>
- Surat, I. M. (2018). Peranan Model Pembelajaran Berbasis Etnomatematika sebagai Inovasi Pembelajaran dalam Meningkatkan Literasi Matematika. *Emasains*, VII. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2548083>
- Toha, A. M., Septi, A. D., Astuti, W., & ... (2023). Etnomatematika Batik Kawung Solo sebagai Media Pembelajaran Transformasi Geometri Berbasis STEM. *SEMANTIK: Prosiding ... November*, 398–412. <https://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/SEMANTIK/article/view/1902%0Ahttps://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/SEMANTIK/article/download/1902/942>
- Wijaya, L. M. S., Subarinah, S., Amrullah, A., & 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. <http://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/index>
- Zanthy, L. S., & Maulani, F. I. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(1), 16–25. <https://doi.org/10.32528/gammath.v5i1.3189>