

ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VIII SETELAH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS UNTUK SISWA SMP KRISTEN WAIMANGURA

Emirensiana Irene Lali Kira¹, Yulius Keremata Ledé², Samuel Rex M. Making³,
Dorothea Noviana Ludo Lubur⁴

^{1, 2, 3, 4}Universitas Katolik Weetebula, Jl. Mananga Aba, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Email: emirensianairenelalikir@gmail.com

Article History

Received: 30-09-2025

Revision: 10-10-2025

Accepted: 12-10-2025

Published: 14-10-2025

Abstract. This study aims to analyze students' errors in solving Pythagorean theorem problems using the Problem Based Learning (PBL) learning approach. The method used is a qualitative method with a descriptive approach aimed at determining the types of errors in solving Pythagorean Theorem problems after PBL. The results of the study showed that students' errors varied, ranging from conceptual errors such as understanding the definition of the Pythagorean theorem to procedural errors such as errors in calculations and use of formulas. These errors are influenced by students' understanding of basic concepts, problem-solving skills, and students' ability to apply the Pythagorean theorem in various problem contexts. The results of the study showed that students' abilities in solving Pythagorean Theorem problems that answered the questions correctly were still lacking. The cause of the errors made by students was that students were not careful in reading the questions, were not careful in understanding the questions so that they made mistakes in writing what was known and what was asked, so that they were less able to solve the questions so that they made mistakes in solving the questions.

Keyword: Error analysis, Problem-Based Learning (PBL), Pythagorean Theorem

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras setelah pembelajaran PBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa bervariasi, mulai dari kesalahan konseptual seperti memahami definisi Teorema Pythagoras hingga kesalahan prosedural seperti kesalahan dalam perhitungan dan penggunaan rumus. Kesalahan-kesalahan tersebut dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap konsep dasar, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan siswa dalam menerapkan Teorema Pythagoras dalam berbagai konteks masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang menjawab soal dengan benar masih kurang. Penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa yaitu siswa kurang teliti dalam membaca soal, kurang cermat dalam memahami soal sehingga terjadi kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, sehingga kurang mampu dalam menyelesaikan soal sehingga terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Kata Kunci: Analisis kesalahan, *Problem Based Learning* (PBL), Teorema Pythagoras

How to Cite: Kira, E. I. L., Ledé, Y. K., Making, S. R. M., & Lubur, D. N. L. (2025). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Setelah Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* pada Materi Teorema Pythagoras untuk Siswa SMP Kristen Waimangura. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (6), 9889-9897. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i6.4315>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa di setiap jenjang pendidikan, mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Salah satu materi penting dalam matematika adalah Teorema Pythagoras, yang tidak hanya menjadi dasar bagi topik geometri tetapi juga memiliki aplikasi luas dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataannya banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep Teorema Pythagoras secara tepat. Kesulitan ini sering muncul karena siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang abstrak, sulit, dan tidak relevan dengan konteks nyata (Putri & Rachman, 2022). Akibatnya, minat belajar menurun dan hasil belajar siswa menjadi rendah.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menunjukkan adanya miskonsepsi atau ketidaktepatan dalam memahami konsep dasar. Setiap siswa memiliki konsepsi yang berbeda-beda terhadap suatu konsep matematika, dan perbedaan tersebut dapat memengaruhi kemampuan mereka dalam memecahkan masalah (Berg dalam Nurdin & Fauzi, 2021). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, konsepsi adalah pengertian atau pendapat yang telah terbentuk dalam pikiran seseorang. Dalam konteks pembelajaran matematika, konsepsi yang keliru sering tampak dari kesalahan dalam membaca soal, memahami makna pertanyaan, memilih rumus, atau melakukan perhitungan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dapat diklasifikasikan berdasarkan kriteria kesalahan Newman, yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Hasil penelitian di SMP Kristen Waimangura, misalnya, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami dan mentransformasikan soal (Yanti & Rahmawati, 2022). Hal ini menunjukkan perlunya analisis lebih mendalam terhadap pola kesalahan siswa agar guru dapat menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk memperbaiki pemahaman konsep.

Salah satu pendekatan yang diyakini efektif untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara bermakna adalah *Problem-Based Learning* (PBL). Menurut Arends (2011), PBL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah autentik yang relevan dengan kehidupan nyata, sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar. Dalam PBL, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menganalisis dan menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan (Kurniasih & Sari, 2023). Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan tidak hanya menghafal rumus, tetapi memahami konsep dan aplikasinya secara mendalam.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara kemampuan konseptual siswa dengan penerapan konsep Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan kriteria kesalahan Newman serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, terutama melalui penerapan pendekatan berbasis masalah untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi Teorema Pythagoras serta mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan kriteria kesalahan Newman. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam fenomena yang terjadi tanpa menggunakan analisis statistik (Miles et al., 2024). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Kristen Waimangura pada semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025. Subjek penelitian adalah 25 siswa kelas VIII, yang dipilih secara purposif. Dari hasil tes yang diberikan kepada seluruh siswa, peneliti kemudian memilih tiga siswa untuk diwawancarai lebih lanjut. Pemilihan subjek wawancara didasarkan pada variasi jenis kesalahan yang dilakukan, yaitu: satu siswa yang melakukan kesalahan keterampilan proses, satu siswa dengan kesalahan transformasi, dan satu siswa dengan kesalahan karena kecerobohan. Selain itu, ketiga siswa tersebut memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar proses wawancara berjalan lancar dan data yang diperoleh akurat.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Tes tertulis diberikan dalam bentuk tiga soal uraian yang berkaitan dengan penerapan Teorema Pythagoras. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk mengonfirmasi hasil tes dan menggali lebih dalam alasan di balik kesalahan yang dilakukan siswa. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data hasil tes dan wawancara, seperti foto kegiatan atau salinan lembar jawaban siswa.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman, yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2024). Reduksi data dilakukan dengan memilah hasil tes dan wawancara berdasarkan jenis kesalahan Newman (kesalahan membaca, memahami soal, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban). Data yang telah direduksi

kemudian disajikan dalam bentuk deskriptif dan tabel, untuk kemudian ditarik kesimpulan mengenai pola kesalahan siswa serta faktor yang memengaruhinya. Validitas data diperkuat melalui triangulasi teknik, dengan membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi (Creswell & Poth, 2023).

HASIL DAN DISKUSI

Deskripsi Tentang Hasil Penelitian, Tabel Hasil Tes, Wawancara

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis pada table 4.2 didapatkan perolehan nilai kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal pola bilangan di SMP Negeri 6 Loli terdapat 2 atau 11%k ategori tinggi, 1 atau 5,5% katerori sedang, 15 atau 83,5% kategori rendah. Berdasarkan hasil tes di atas peneliti mengambil subjek 3 orang, dimana dari setiap kategori mewakili 1 orang siswa yaitu 1 orang kategori tinggi, 1 orang kategori sedang dan 1 orang kategori rendah. letak kesalahan siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Persentase kesalahan siswa siswa dalam menyelesaikan soal

Kategori kemampuan	Persentase kesalahan siswa pada tiap butir soal
Baik	35%
Cukup	19%
Kurang	45%

Subjek yang Diwawancarai Kesalahan Transformation

Hasil tes kesalahan dan wawancara subjek VB soal No1

Dik = BC = 4m
 = AE = 4m
 = DC = 7m

K = ~~10~~ BC + AE + DC
 = 4 + 4 + 7
 = 15 m

15 : 0,2 = 75

Gambar 1. Jawaban nomor 1 subjek JEA pada indikator Kesalahan

Dari hasil pekerjaan subjek JEA di atas, dapat dilihat bahwa subjek hanya menjumlahkan sisi $7+4+4=15\text{m}$ dan lupa menghitung sisi miring yang diketahui dan VB langsung membagi hasil tersebut dengan $0,2\text{m}$. $15 : 0,2 = 75$. Berdasarkan hasil pekerjaan di atas, subjek JEA tidak mampu mentransformasi kalimat "bentuk kebun tidak teratur" Kedalam langkah menghitung

keliling seluruh sisi. Siswa hanya menjumlahkan sisi yang tampak jelas, tetapi mengabaikan sisi miring yang harus dihitung menggunakan Teorema Pythagoras.

Subjek yang Diwawancarai Kesalahan Memahami Soal

Dik Panjang 7 m
lebar 4 m
Dit ~~Berapa~~
Luas kebun

$$L = 7 \times 4 = 28 \text{ m}$$

$$= 28 : 0,2 = 140$$

Jumlah tanaman 140 batang.

Gambar 2. Jawaban soal nomor 1 subjek AY kesalahan memahami soal

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa AYU tersebut, dapat dilihat bahwa siswa menangkap maksud soal seharusnya menghitung keliling kebun bukan luas kebun. Kata kunci "memagari" disalah pahami sebagai "penutup".

Subjek yang Diwawancarai Kesalahan Membaca

Dik alas = 13 m
tinggi = 5 m
Dit miring = ... ?

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 13^2 + 5^2$$

$$c^2 = 169 + 25$$

$$c = \sqrt{194}$$

$$c = 13,93$$

$$K = 13 + 5 + 13,39$$

$$= 18 + 13,39$$

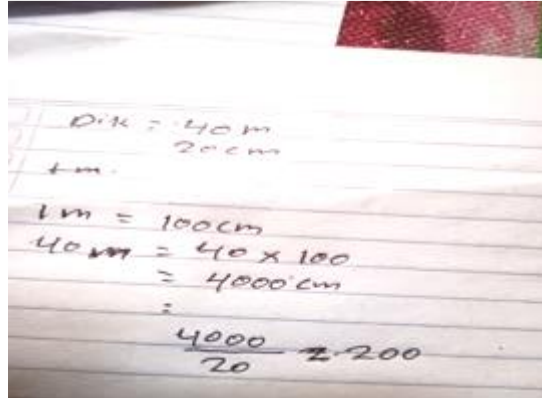
$$= 31,39$$

Gambar 3. Jawaban soal nomor 2 subjek AY kesalahan membaca

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek AY tersebut, dapat dilihat bahwa subjek salah membaca informasi awal soal seharusnya sisi miring sudah diketahui 13m bukan dihitung lagi akibat salah bacabaca, hasil keliling jadi salah.

Subjek yang Diwawancarai Kesalahan Keterampilan Proses

Berdasarkan jawaban subjek AY pada soal nomor 1 subjek tersebut sudah tau konsep (pakai keliling dan jarak tanam) tetapi terjadi kesalahan keterampilan proses saat konversi satuan meter ke cm akibatnya hasil jawaban terlalu kecil jauh dari seharusnya.


$$\begin{array}{l} \text{Dik: } 40 \text{ m} \\ \quad 20 \text{ cm} \\ \text{1 m} \\ \\ 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \\ 40 \text{ m} = 40 \times 100 \\ \quad = 4000 \text{ cm} \\ \quad : \\ \quad \frac{4000}{20} = 200 \end{array}$$

Gambar 4. Jawaban soal nomor 1 subjek AY pada keterampilan proses

Subjek yang Diwawancarai Kesalahan Notasi

Berdasarkan jawaban subjek pada soal nomor 3 subjek tersebut salah menuliskan rumus, salah menuliskan kuadrat, salah menukarkan sisi, dan kesalahan dalam satuan. Berdasarkan gambar di atas subjek AY pada soal nomor 3 subjek tersebut lupa menuliskan kuadrat, kesalahan menukar sisi dan kesalahan satuan.

Hasil Wawancara

- P: apakah soal yang kamu kerjakan susah?
S: susah ibu
P: pas ibu jelaskan kamu dengar?
S: dengan ibu
P: apa yang kamu dengar
S: (diam)
P: apa yang ditanyakan dari soal?
S: tidak tau ibu.

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMP Kristen Waimangura, ditemukan bahwa siswa masih mengalami berbagai jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras. Analisis dilakukan menggunakan kriteria kesalahan *Newman*, yang meliputi *reading error*, *comprehension error*, *transformation error*, *process skills error*, dan *encoding error*. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan penerapan

prosedur matematis siswa masih perlu ditingkatkan agar proses berpikir mereka lebih sistematis dan logis.

Pertama, kesalahan membaca (*reading error*) muncul karena sebagian siswa tidak mampu mengenali simbol atau istilah matematika secara tepat. Beberapa siswa salah membaca tanda akar atau istilah seperti “hipotenusa” dan “sisi miring”. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan kosa kata matematika masih rendah. Menurut Arini dan Wahyuni (2022), kemampuan literasi matematika, termasuk pemahaman terhadap simbol dan istilah, menjadi dasar penting dalam memahami soal cerita. Oleh karena itu, guru perlu membiasakan siswa membaca dan menafsirkan istilah matematika melalui latihan yang kontekstual serta menyediakan glosarium sederhana di awal pembelajaran.

Kedua, kesalahan memahami (*comprehension error*) terjadi ketika siswa mampu membaca soal tetapi gagal memahami maksudnya. Misalnya, siswa salah menafsirkan sisi yang harus dicari dalam segitiga. Kesalahan ini biasanya muncul karena siswa tidak memahami konsep dasar Teorema Pythagoras dan tidak terbiasa menganalisis informasi dalam soal cerita. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lestari (2023), yang menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep sering menjadi penyebab utama kesalahan dalam menyelesaikan soal geometri. Guru perlu menekankan pentingnya identifikasi unsur “diketahui” dan “ditanyakan” agar siswa dapat memahami makna soal dengan benar.

Ketiga, kesalahan transformasi (*transformation error*) terjadi saat siswa gagal mengubah soal verbal menjadi bentuk matematis yang sesuai. Banyak siswa tidak mampu menuliskan model segitiga dengan benar atau salah menempatkan sisi yang diketahui. Kesalahan ini berkaitan dengan lemahnya kemampuan berpikir representasional siswa. Sejalan dengan hasil penelitian Nuraini dan Pratama (2022), siswa sering kesulitan dalam menghubungkan informasi teks dengan model matematis karena kurangnya latihan dalam mengubah konteks verbal menjadi bentuk simbolik. Guru dapat memperbaikinya dengan memberikan latihan bertahap mulai dari soal konkret hingga soal abstrak.

Keempat, kesalahan proses (*process skills error*) terjadi saat siswa sudah memahami model matematika tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan. Misalnya, siswa salah menghitung akar kuadrat atau salah dalam langkah substitusi. Kesalahan ini menunjukkan lemahnya keterampilan prosedural siswa. Menurut Rahayu dan Setiawan (2023), kesalahan perhitungan sering disebabkan oleh kurangnya ketelitian dan kebiasaan siswa yang tidak memeriksa ulang hasil kerja. Untuk mengatasinya, guru perlu menanamkan strategi pengecekan mandiri dan memperkuat latihan keterampilan dasar berhitung.

Terakhir, kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*) terjadi ketika siswa telah memperoleh hasil yang benar tetapi tidak menuliskannya dengan format yang sesuai, misalnya lupa menuliskan satuan atau tidak menuliskan kesimpulan. Hal ini menandakan rendahnya perhatian siswa terhadap instruksi soal. Sesuai dengan temuan Putri (2022), kesalahan encoding sering disebabkan oleh kurangnya disiplin dan kebiasaan siswa dalam meninjau kembali hasil pekerjaannya. Guru dapat menanamkan kebiasaan refleksi hasil kerja agar siswa lebih cermat dalam menuliskan jawaban akhir.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras tidak hanya disebabkan oleh lemahnya kemampuan berhitung, tetapi juga oleh keterbatasan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir representasional. Oleh karena itu, guru perlu menerapkan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman konsep, seperti *problem-based learning* atau *realistic mathematics education* yang menekankan keterkaitan antara konsep dan konteks kehidupan nyata (Rahmawati & Hidayat, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa kelas VIII pada materi teorema Pythagoras di SMP Kristen Waimangura masih sangat rendah. Peneliti mengatakan sangat rendah karena 19% dari siswa kelas VIII tidak bisa menyelesaikan soal yang diberikan oleh peneliti. Terdapat 10 orang siswa atau 45% memiliki kesalahan yang baik, dan 7 orang memiliki kesalahan yang kurang baik. Pada indikator terdapat 2 orang siswa mampu memahami masalah yang ditunjukkan pada soal dengan menuliskan yang diketahui dan ditanya, 2 orang siswa menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dengan benar tetapi tidak lengkap dan 14 orang siswa juga menuliskan yang diketahui dan yang ditanya tetapi salah. Namun, pada indikator analisis, evaluasi dan inferensi masih banyak siswa yang kurang mampu memenuhi dari ketiga indikator tersebut. Faktor-faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa setelah dikonfirmasi melalui wawancara adalah tidak belajar, kurang memperhatikan saat guru mengajar, lupa cara kerja dan tidak tau kerja.

REKOMENDASI

Bagi peneliti selanjutnya bisa menambahkan jumlah responden agar hasil penelitiannya lebih representatif. Seperti lingkungan keluarga atau gaya belajar juga dapat diteliti lebih lanjut untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

REFERENSI

- Arends, R. I. (2011). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Arini, D., & Wahyuni, E. (2022). Analisis kemampuan literasi matematika siswa SMP dalam menyelesaikan soal berbasis konteks. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(2), 155–164.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2023). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Kurniasih, D., & Sari, M. P. (2023). Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 7(1), 45–56.
- Lestari, S. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan teori Newman. *Jurnal Cendekia Pendidikan Matematika*, 7(1), 45–58.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2024). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (5th ed.). SAGE Publications.
- Nuraini, D., & Pratama, F. (2022). Kesalahan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 120–130.
- Nurdin, F., & Fauzi, R. (2021). Analisis miskonsepsi siswa dalam memahami konsep matematika di SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 9(2), 120–130.*
<https://doi.org/10.22460/jppm.v9i2.2234>
- Putri, L. A., & Rachman, H. (2022). Faktor penyebab rendahnya minat belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 10(1), 15–27.*
<https://doi.org/10.31539/jems.v10i1.4265>
- Putri, R. (2022). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menuliskan jawaban akhir pada soal matematika berbasis konteks. *Jurnal Numerasi*, 6(3), 210–221.
- Rahayu, N., & Setiawan, B. (2023). Kesalahan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari kemampuan berpikir logis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 77–88.
- Rahmawati, L., & Hidayat, M. (2023). Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 5(1), 34–45.
- Setiawan, G. (2015). Pengembangan bahan ajar berbasis pemecahan masalah matematika siswa SMP melalui penelitian desain pada materi segitiga. *Repository Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Yanti, F., & Rahmawati, N. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan kriteria Newman. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2145–2156.*
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1467>