

## Analisis Kesalahan Fungsi Linier Berdasarkan *Watson's Error* di SMK Muhammadiyah Salatiga

Najwa Awindya Rahman<sup>1</sup>, Mego Guritno<sup>2</sup>, Ahmad Sultoni<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Islam Negeri Salatiga

Email: [hi.najwarahman@gmail.com](mailto:hi.najwarahman@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian kualitatif deskriptif ini bertujuan mengidentifikasi pola kesalahan siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Salatiga dalam menyelesaikan soal fungsi linier berdasarkan kerangka *Watson's Error Category*. Subjek penelitian terdiri dari empat siswa yang dipilih melalui *purposive sampling* dengan variasi skor tes diagnostik antara 65 hingga 90. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dan wawancara semi-terstruktur, kemudian dianalisis menggunakan model Sugiyono (2022). Temuan menunjukkan bahwa profil kesalahan siswa bersifat heterogen dan berbanding lurus dengan kemampuan kognitifnya. Siswa berkemampuan tinggi cenderung melakukan kesalahan *Inappropriate Data* (ID) karena kurang teliti mengekstraksi informasi. Siswa berkemampuan sedang dominan melakukan kesalahan *Omitted Conclusion* (OC) akibat rendahnya fokus pada tahap finalisasi. Sementara itu, siswa berkemampuan rendah mengalami hambatan fundamental berupa *Inappropriate Procedure* (IP) dan *Skills Insufficiency* (SI) yang dipicu oleh lemahnya penguasaan aljabar dasar serta rendahnya motivasi belajar. Penelitian ini menyimpulkan pentingnya penguatan materi prasyarat aljabar dan verifikasi jawaban akhir. Kerangka Watson terbukti efektif sebagai instrumen diagnostik untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih terarah.

**Kata Kunci :** Analisis Kesalahan, Fungsi Linier, *Watson's Error Category*, Siswa SMK.

### ABSTRACT

This descriptive qualitative research aims to identify error patterns among grade XI students at SMK Muhammadiyah Salatiga in solving linear function problems based on the *Watson's Error Category* framework. Four subjects were selected via *purposive sampling* with diagnostic test scores ranging from 65 to 90. Data were collected through written tests and semi-structured interviews, then analyzed using the Sugiyono model (2022). The findings reveal that student error profiles are heterogeneous and align with their cognitive ability levels. High-ability students tend to make *Inappropriate Data* (ID) errors due to inaccuracies in extracting information. Middle-ability students dominantly commit *Omitted Conclusion* (OC) errors caused by a lack of focus during the finalization stage. Meanwhile, low-ability students face fundamental obstacles such as *Inappropriate Procedure* (IP) and *Skills Insufficiency* (SI), triggered by weak algebraic mastery and low motivation. This study concludes that strengthening algebraic prerequisites and final answer verification are essential. The Watson framework is proven effective as a diagnostic tool for designing targeted instructional strategies.

**Keywords :** *Error Analysis, Linier Function, Watson's Error category, Vocational High School Students.*

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata Pelajaran inti yang berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir rasional, analitis, dan sistematis peserta didik guna menghadapi tantangan global (OECD,2021). Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), pembelajaran matematika tidak hanya berfungsi sebagai sarana penguasaan konsep

teoretis, tetapi juga sebagai fondasi dalam mendukung penerapan pengetahuan matematika pada konteks dunia kerja dan bidang keahlian tertentu (Widodo, 2021). Oleh karena itu, penguasaan konsep matematika yang bermakna menjadi kebutuhan penting bagi siswa SMK.

Salah satu topik matematika yang memiliki peran fundamental dalam mendukung kompetensi tersebut adalah fungsi linier. Konsep fungsi linier dengan representasi umum  $f(x) = ax + b$  berperan penting dalam berbagai aktivitas permodelan matematika, seperti analisis hubungan antar variabel, interpretasi perubahan kuantitas, serta pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kegiatan produktif di bidang kejuruan (Hidayat, 2023). Penguasaan fungsi linier secara konseptual dan prosedural menjadi prasyarat bagi siswa untuk memahami materi matematika lanjutan maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Anwar dkk., 2023).

Meskipun demikian, pada realita pembelajaran menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan fungsi linier masih tergolong rendah. Hasil pengamatan pada siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Salatiga mengidentifikasi bahwa siswa kerap mengalami hambatan dalam menginterpretasikan soal kontekstual ke dalam bentuk model matematika yang tepat. Kesalahan yang muncul tidak hanya terbatas pada aspek perhitungan, tetapi juga mencakup ketidaktepatan dalam menentukan informasi yang sesuai, penggunaan langkah penyelesaian yang tidak sesuai, serta kegagalan dalam menyusun kesimpulan akhir berdasarkan hasil yang diperoleh. Kondisi ini menverminkan adanya kelemahan pada pemahaman konsep dan keterampilan dasar yang bersifat berjenjang.

Kesalahan dalam penyelesaian soal matematika merupakan fenomena yang perlu mendapat perhatian khusus karena dapat menjadi indikator kesulitan belajar siswa. Nurhayati dkk. (2022) menyatakan bahwa kesalahan dalam materi aljabar sering kali dipicu oleh keterbatasan kemampuan berpikir abstrak, rendahnya penguasaan konsep awal, serta kurangnya ketelitian dalam melakukan manipulasi simbolik. Apabila kesalahan tersebut tidak dianalisis secara sistematis, maka dapat berpotensi menimbulkan miskonsepsi yang berkelanjutan dan menghambat penguasaan materi matematika pada tingkat berikutnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analisis yang mampu mengidentifikasi jenis dan sumber kesalahan siswa secara lebih mendalam.

Fenomena kesalahan dalam penyelesaian soal matematika merupakan persoalan penting yang perlu mendapat perhatian khusus. Kesalahan siswa tidak dapat dipandang semata-mata sebagai kegagalan belajar, melainkan sebagai indikator adanya hambatan kognitif dalam proses berpikir matematis (Watson, 1980). Nurhayati dkk. (2022) menyatakan bahwa kesalahan dalam materi aljabar sering dipicu oleh lemahnya penguasaan konsep prasyarat dan keterbatasan kemampuan berpikir abstrak siswa.

Selain faktor kognitif, aspek ketelitian dan kebiasaan belajar juga berkontribusi terhadap munculnya kesalahan siswa. Sari dan Rosjanuardi (2021) menemukan bahwa banyak siswa mampu menyelesaikan langkah awal dengan benar, tetapi gagal pada tahap akhir karena kurangnya kebiasaan melakukan verifikasi jawaban. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesalahan tidak selalu disebabkan oleh ketidaktahuan konsep, melainkan oleh lemahnya keterampilan metakognitif dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Apabila kesalahan-kesalahan tersebut tidak dianalisis secara sistematis, maka berpotensi menimbulkan miskonsepsi yang berkelanjutan dan menghambat penguasaan materi matematika pada tingkat berikutnya (Utami, 2022). Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan analisis kesalahan yang mampu mengidentifikasi jenis dan sumber kesalahan siswa secara mendalam dan terstruktur.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk tujuan tersebut adalah *Watson's Error Category*, yaitu kerangka analisis yang mengklasifikasikan kesalahan siswa ke dalam beberapa kategori, seperti *Inappropriate Data*, *Inappropriate Procedure*, *Omitted Conclusion*, *Skills Insufficiency*, dan

*Conflict Response*. Kerangka ini memungkinkan peneliti dan guru untuk memahami secara rinci proses berpikir siswa pada setiap tahap penyelesaian soal (Watson, 1980).

Sejumlah penelitian menunjukkan efektivitas Watson's Error Category dalam menganalisis kesalahan siswa pada materi fungsi. Sari dan Rosjanuardi (2021) melaporkan bahwa kesalahan prosedural dan penghilangan kesimpulan merupakan kesalahan yang paling sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi linier. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Anwar dkk. (2023) yang menyatakan bahwa kesalahan siswa bersifat heterogen dan dipengaruhi oleh tingkat kemampuan akademik.

Dalam konteks SMK, karakteristik pembelajaran yang lebih menekankan aspek praktis turut memengaruhi pola kesalahan siswa dalam pembelajaran matematika. Pratiwi dan Fitriani (2024) mengungkapkan bahwa rendahnya motivasi belajar dan lemahnya penguasaan konsep dasar sering kali menyebabkan siswa hanya mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami maknanya. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang menuntut analisis kontekstual.

Lebih lanjut, Hidayat (2023) menjelaskan bahwa siswa SMK cenderung mengalami konflik dalam memilih prosedur penyelesaian akibat penggunaan pengetahuan sebelumnya yang tidak sesuai dengan konteks permasalahan. Hal ini menunjukkan pentingnya analisis kesalahan sebagai sarana untuk memahami dinamika berpikir siswa secara lebih komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kesalahan siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Salatiga dalam menyelesaikan soal fungsi linier berdasarkan *Watson's Error Category*. Analisis difokuskan pada identifikasi jenis kesalahan, kecenderungan kesalahan, serta faktor-faktor yang melatarbelakanginya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar diagnostik bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif guna meminimalkan kesalahan siswa dan meningkatkan pemahaman konseptual fungsi linier.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan mengkaji secara mendalam pola kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan permasalahan fungsi linier. Kegiatan penelitian dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Salatiga dengan melibatkan siswa kelas XI tahun ajaran 2025/2026 sebagai partisipan penelitian. Pemilihan informan dilakukan secara sengaja melalui teknik *purposive sampling*, yaitu dengan mempertimbangkan keberagaman dan kecenderungan jenis kesalahan yang muncul pada hasil pekerjaan tertulis siswa, yang selanjutnya ditelusuri lebih lanjut melalui kegiatan wawancara.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan peneliti secara langsung sebagai instrument utama penelitian, yang didukung oleh instrument pendukung berupa tes diagnostic dan panduan wawancara. Tes diagnostic disusun dan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaiannya dengan indikator kesalahan menurut Watson. Kategori kesalahan yang digunakan dalam analisis meliputi penggunaan data yang tidak tepat, kesalahan prosedural, penghilangan data penting, tidak adanya penarikan kesimpulan akhir, gangguan respons dari pengetahuan sebelumnya, dugaan tanpa dasar yang jelas, keterbatasan penguasaan keterampilan dasar, serta kesalahan lain di luar ketujuh kategori utama tersebut.

Tahapan pengumpulan data diawali dengan pemberian soal uraian untuk mengidentifikasi bentuk kesalahan siswa secara tertulis. Setelah itu, wawancara semi-terstruktur dilakukan guna memperdalam pemahaman terhadap proses berpikir siswa serta mengungkap faktor-faktor kognitif yang melatarbelakangi terjadinya kesalahan dalam penyelesaian soal. Analisis data dilakukan dengan mengacu pada model Miles dan Huberman

yang mencakup proses penyederhanaan data melalui klasifikasi kesalahan berdasarkan kategori Watson, penyajian data dalam bentuk deskripsi dan tabel, serta penarikan simpulan untuk menentukan kecenderungan dan penyebab utama kesalahan siswa pada materi fungsi linier di sekolah tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengombinasikan data kuantitatif berupa hasil tes diagnostik dengan data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara mendalam terhadap empat siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Salatiga. Teknik analisis data dalam penelitian ini mengikuti prosedur analisis data kualitatif menurut Sugiyono (2022), yang meliputi serangkaian aktivitas interaktif berupa reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan atau verifikasi.. Analisis difokuskan pada pengungkapan pola kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi linier berdasarkan kerangka *Watson's Error Category*.

Secara umum, hasil tes menunjukkan adanya perbedaan tingkat penguasaan materi fungsi linier yang cukup jelas antar subjek, dengan rentang nilai 65 hingga 90. Variasi capaian nilai tersebut menandakan perbedaan kemampuan kognitif siswa yang selanjutnya tercermin dalam jenis dan karakteristik kesalahan yang dilakukan. Untuk memberikan Gambaran yang sistematis, distribusi nilai siswa dan kategori Watson yang dominan disajikan pada Tabel 1.

**Table 1 Distribusi Nilai dan Kategori Kesalahan Watson Siswa**

Subjek	Nilai	Karakteristik Jawaban Berdasarkan Wawancara	Kategori Kesalahan Watson Dominan
PPW	90	Teliti, menguasai rumus, menganggap soal bersifat menjebak	<i>Inappropriate Data (ID)</i>
OV	85	Memahami konsep umum, tetapi lemah pada operasi aljabar	<i>Skills Insufficiency (SI)</i>
SN	75	Analisis dan sistematis, namun kurang fokus pada tahap akhir	<i>Omitted Conclusions (OC)</i>
RB	65	Bergantung pada contoh soal, pemahaman konsep dasar rendah	<i>Inappropriate Procedure (IP) &amp; Skills Insufficiency (SI)</i>

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kesalahan siswa bersifat heterogen dan tidak hanya ditentukan oleh tinggi rendahnya nilai, tetapi juga oleh cara siswa memproses informasi serta strategi yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Subjek PPW, yang memperoleh nilai tertinggi menunjukkan penguasaan prosedur yang baik dalam menyelesaikan soal fungsi linier. Namun demikian, kesalahan masih ditemukan pada kategori *Inappropriate Data (ID)*, yaitu ketidaktepatan dalam mengekstraksi informasi penting dari soal cerita. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menggunakan rumus belum sepenuhnya diimbangi dengan ketelitian dalam menafsirkan konteks permasalahan.

Secara lebih luas, hasil penelitian mengungkap bahwa variasi tingkat kemampuan matematika siswa berkorelasi dengan ragam dan karakter kesalahan yang dilakukan. Siswa dengan capaian akademik tinggi cenderung mengalami kesalahan yang bersifat teknis, sporadis, dan tidak konsisten, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah lebih sering menunjukkan kesalahan yang fundamental, berulang, dan sistematis. Hal ini menegaskan bahwa kesalahan dalam matematika tidak selalu merepresentasikan lemahnya penguasaan

konsep, melainkan juga mencerminkan perbedaan kapasitas kognitif, ketelitian, serta strategi pemrosesan informasi matematis yang digunakan oleh siswa.

Hasil tersebut selaras dengan pandangan Watson (1980) yang memaknai kesalahan sebagai bagian integral dari proses berpikir matematis, bukan semata-mata indikator kegagalan belajar. Sejalan dengan itu, temuan Sari dan Rosjanuardi (2021) menunjukkan baketdakhwa perbedaan kemampuan akademik siswa berimplikasi langsung terhadap tipe kesalahan yang muncul dalam penyelesaian soal fungsi linier. Dengan demikian, analisis kesalahan perlu diposisikan sebagai sarana diagnostik untuk memahami dinamika berpikir siswa secara lebih mendalam, bukan sekadar sebagai alat evaluasi hasil akhir.

Subjek OV, memperlihatkan pemahaman terhadap konsep dasar fungsi linier, tetapi mengalami kendala pada keterampilan aljabar. Kesalahan yang muncul termasuk dalam kategori *Skills Insufficiency (SI)*, terutama pada proses manipulasi persamaan dan perhitungan gradien. Kondisi ini menyebabkan hasil akhir penyelesaian menjadi kurang tepat meskipun langkah awal telah sesuai. Temuan ini sejalan dengan Nurhayati dkk. (2022) yang menyatakan bahwa kelemahan dalam operasi aljabar dasar sering menjadi penyebab utama kegagalan siswa dalam menyelesaikan soal matematika lanjutan.

Pada subjek SN, kesalahan yang dominan adalah *Omitted Conclusion (OC)*. Subjek mampu mengidentifikasi data dan merancang strategi penyelesaian secara runtut, namun sering kali tidak menuliskan kesimpulan akhir secara lengkap. Kurangnya ketelitian dan fokus pada tahap akhir pengerjaan menjadi faktor utama munculnya kesalahan, sebagaimana juga ditemukan dalam penelitian Sari dan Rosjanuardi (2021) yang menegaskan bahwa banyak siswa gagal pada fase penarikan simpulan meskipun proses awal telah benar.

Berbeda dengan subjek lainnya, subjek RB menunjukkan kesulitan yang lebih mendasar. Kesalahan yang dilakukan mencakup *Inappropriate Procedure* dan *Skills Insufficiency*, di mana subjek mencoba menerapkan rumus tanpa memahami keterkaitan antara data yang diberikan dan konsep fungsi linier. Akibatnya, subjek mengalami kegagalan dalam melanjutkan penyelesaian soal secara logis dan sistematis. Fenomena ini menunjukkan adanya miskonsepsi konseptual sekaligus kelemahan keterampilan prasyarat, sebagaimana dikemukakan oleh Hidayat (2023) bahwa siswa SMK sering mengalami konflik dalam memilih prosedur akibat pemahaman konsep yang tidak utuh. Hal ini diperkuat oleh temuan Pratiwi dan Fitriani (2024) yang menyatakan bahwa rendahnya motivasi belajar berkontribusi terhadap kecenderungan siswa menggunakan pendekatan prosedural tanpa pemahaman konseptual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi linier merupakan fenomena multidimensional yang melibatkan aspek konseptual, prosedural, dan afektif. Perbedaan capaian nilai berimplikasi pada variasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa.

Siswa dengan kemampuan tinggi cenderung melakukan kesalahan yang bersifat teknis dan insidental, seperti kesalahan dalam menentukan data relevan (*Inappropriate Data*). Sebaliknya, siswa dengan kemampuan rendah lebih sering mengalami kesalahan yang bersifat fundamental, seperti ketidakmampuan menentukan prosedur penyelesaian dan lemahnya penguasaan keterampilan dasar aljabar.

Munculnya kesalahan *Skills Insufficiency* pada subjek OV dan RB menegaskan bahwa penguasaan aljabar dasar merupakan prasyarat penting dalam pembelajaran fungsi linier. Ketidakmampuan melakukan operasi matematika sederhana dapat berdampak langsung pada kegagalan siswa dalam menentukan gradien dan menyusun persamaan garis. Dalam kerangka Watson, kondisi ini menunjukkan bahwa kesalahan terjadi bukan karena siswa tidak mengenali konsep fungsi linier, melainkan karena keterampilan proses yang belum matang.

Kesalahan *Omitted Conclusion* yang dialami subjek SN menunjukkan bahwa pemahaman konsep yang baik tidak selalu diikuti oleh ketuntasan jawaban. Faktor psikologis seperti kurang fokus, terburu-buru, dan tidak melakukan pengecekan ulang berperan dalam munculnya kesalahan dalam pengerjaan. Hal ini menegaskan pentingnya pembiasaan refleksi akhir dalam proses penyelesaian soal matematika.

Sementara itu, kesalahan *Inappropriate Procedure* pada subjek RB berkaitan erat dengan rendahnya motivasi belajar dan persepsi negatif terhadap pembelajaran matematika. Ketika siswa hanya mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami maknanya, mereka akan kesulitan menghadapi variasi soal yang menuntut analisis kontekstual.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran fungsi linier perlu diarahkan pada penguatan pemahaman konseptual dan peningkatan keterampilan aljabar secara bertahap. Peran guru menjadi penting dalam merancang pembelajaran yang menekankan analisis makna soal, keterkaitan antar konsep, serta pembiasaan refleksi terhadap hasil akhir.

Di samping itu, penggunaan *Watson's Error Category* sebagai alat analisis kesalahan dapat membantu guru mengidentifikasi secara spesifik sumber kesalahan siswa. Informasi diagnostik tersebut dapat dijadikan dasar dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat sehingga kesalahan konseptual dan prosedural dapat ditekan secara optimal.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Salatiga dalam menyelesaikan soal fungsi linier menunjukkan variasi yang berkaitan dengan tingkat kemampuan kognitif. Siswa dengan capaian tinggi cenderung melakukan kesalahan teknis, seperti ketidaktepatan dalam penggunaan data, sementara siswa dengan kemampuan sedang dan rendah mengalami kesalahan yang lebih mendasar, meliputi ketidaktuntasan penarikan kesimpulan, kelemahan keterampilan aljabar, serta ketidaktepatan prosedur penyelesaian. Temuan ini mengindikasikan bahwa penguasaan konsep dasar dan ketelitian prosedural memiliki peran yang sama penting dalam keberhasilan penyelesaian masalah fungsi linier.

Implikasi dari temuan tersebut menegaskan perlunya penguatan kompetensi prasyarat aljabar, pembiasaan verifikasi jawaban akhir, serta penerapan pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual dan kontekstual. Penggunaan *Watson's Error Category* dapat dimanfaatkan sebagai alat diagnostik untuk membantu guru mengidentifikasi jenis kesalahan siswa secara spesifik sehingga intervensi pembelajaran dapat dirancang secara lebih tepat dan efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. K. (2023). Diagnostic teaching berbasis analisis kesalahan matematika siswa. *Journal of Mathematics Education*, 8(2), 145–158.
- Hidayat, W. (2023). Analisis konflik respons siswa SMK dalam penyelesaian masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 89–101.
- Nurhayati, N. L. (2022). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal aljabar ditinjau dari kemampuan berpikir abstrak. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(1), 45–56.
- OECD. (2021). *Building students' capacity for mathematical reasoning*. Paris: OECD Publishing .
- Pratiwi, A. &. (2024). Motivasi belajar dan pengaruhnya terhadap kesalahan matematika siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(1), 77–90.

- Sari, D. P. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi linier berdasarkan Watson's Error Category. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123–134.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Utami, S. (2022). Analisis kesalahan matematika sebagai dasar perbaikan strategi pembelajaran. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 14(2), 201–212.
- Watson, J. (1980). Investigating errors of learning in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 11(1), 17–36.
- Widodo, S. A. (2021). *Pembelajaran matematika berbasis pemahaman konseptual*. Yogyakarta: Deepublish.