

PROFIL BERPIKIR ALJABAR SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Muhammad Jamaluddin^{1*}, Roisatun Nisa²

^{1,2} Universitas Qomaruddin, Jl Raya Bungah No 1 Gresik, Indonesia

¹muh.jamaluddin27@gmail.com, ²roisatun53@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Dec 1, 2025
Revised Dec 30, 2025
Accepted Jan 17, 2026

Keywords:

Algebraic thinking;
Cognitive style;
Linear equation

ABSTRACT

Students' algebraic thinking ability remains relatively low, while differences in Field Independent (FI) and Field Dependent (FD) cognitive styles have not been extensively examined in the context of solving systems of linear equations in three variables at the senior high school level. This study aims to analyze students' algebraic thinking characteristics in terms of FI and FD cognitive styles when solving problems involving systems of linear equations in three variables. The research employed a descriptive qualitative approach involving two students, each representing FI and FD cognitive styles. Data were collected through an algebraic thinking test and semi-structured interviews, and analyzed based on indicators of modeling, generalization, abstraction, dynamic thinking, analytical thinking, and organization. The findings indicate that FI students tend to be more analytical and independent, demonstrating strong abilities in abstraction and generalization as well as efficient problem-solving strategies. In contrast, FD students exhibit more contextual and procedural thinking patterns, relying on external structures and visual representations. These findings underscore the importance of adaptive algebra instruction that accommodates students' cognitive style differences, while also providing conceptual and pedagogical contributions to the design of adaptive algebra learning based on cognitive style variation.

Corresponding Author:

Muhammad Jamaluddin,
Universitas Qomaruddin
Gresik, Indonesia
muh.jamaluddin27@gmail.com

Kemampuan berpikir aljabar siswa masih rendah, sementara perbedaan gaya kognitif FI dan FD belum banyak dikaji secara mendalam pada konteks sistem persamaan linear tiga variabel di tingkat SMA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik berpikir aljabar siswa ditinjau dari gaya kognitif FI dan FD dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear tiga variabel. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek dua siswa yang masing-masing mewakili gaya kognitif FI dan FD. Data diperoleh melalui tes berpikir aljabar dan wawancara, kemudian dianalisis berdasarkan indikator pemodelan, generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, berpikir analitis, dan pengorganisasian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa FI cenderung lebih analitis dan mandiri, dengan kemampuan abstraksi dan generalisasi yang kuat serta strategi penyelesaian yang efisien. Sebaliknya, siswa FD menunjukkan pola berpikir yang lebih kontekstual dan prosedural, bergantung pada struktur eksternal dan representasi visual. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran aljabar yang adaptif terhadap perbedaan gaya kognitif siswa, serta memberikan kontribusi konseptual dan pedagogis dalam merancang pembelajaran aljabar adaptif berbasis perbedaan gaya kognitif siswa.

How to cite:

Jamaluddin, M., & Nisa, R. (2026). Profil berpikir aljabar siswa SMA dalam menyelesaikan masalah ditinjau dari gaya kognitif. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 9(1), 115-128.

PENDAHULUAN

Aljabar adalah cabang ilmu yang memuat cara untuk menyatakan generalisasi terkait bilangan, kuantitas, relasi dan fungsi serta merupakan cabang matematika yang menggunakan pernyataan matematis untuk menggambarkan hubungan antara berbagai hal. Di sekolah aljabar sudah dikenalkan untuk mengenal variabel dan berbagai simbol matematika, sehingga digunakan untuk membuat suatu kalimat menjadi model matematika dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Mathematics, 2020). Melalui aktivitas aljabar, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti penalaran, pemodelan, dan pemecahan masalah, yang menjadi fondasi penting dalam pembelajaran matematika dan penerapannya dalam berbagai konteks (Radford, 2021; SÜNNETÇİ and Ünal, 2025).

Kemampuan berpikir aljabar merupakan kompetensi yang diajarkan dalam pembelajaran matematika, karena berperan dalam pengembangan kemampuan generalisasi, representasi simbolik, dan pemecahan masalah. (Ismayanti and al., 2022) mengungkapkan bahwa berpikir aljabar adalah aktivitas mental yang terdiri dari berbagai kegiatan berpikir di antaranya melakukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, serta memformulasikan ide-ide dengan penggunaan simbol yang berguna dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi.

Namun, berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir aljabar siswa pada jenjang pendidikan menengah masih tergolong rendah, khususnya dalam memahami variabel, relasi, serta manipulasi bentuk aljabar (Permatasari, 2023). Rendahnya kemampuan tersebut tampak pada kesulitan siswa dalam merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam model matematika, melakukan generalisasi pola, serta menggunakan simbol secara tepat dalam proses abstraksi. Selain itu, siswa sering kali terjebak pada prosedur mekanistik tanpa memahami makna konseptual dari operasi aljabar yang dilakukan. Permasalahan ini mengindikasikan kemungkinan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran aljabar yang menekankan penalaran dan pemodelan dengan faktor internal siswa, salah satunya karakteristik kognitif yang memengaruhi cara mereka memproses informasi dan menyusun strategi penyelesaian masalah. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara kemampuan berpikir aljabar dan karakteristik kognitif siswa agar pembelajaran dapat dirancang secara lebih adaptif dan efektif.

Salah satu faktor internal yang berpotensi memengaruhi kemampuan berpikir aljabar adalah gaya kognitif. Gaya kognitif terbagi menjadi dua yakni Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD), perbedaan jenis gaya kognitif menunjukkan bagaimana cara individu memproses informasi, menganalisis struktur masalah, serta menentukan strategi penyelesaian (Hasan, 2023). Siswa yang mempunyai gaya kognitif FI cenderung lebih analitis dan mandiri, sedangkan siswa FD lebih bergantung pada konteks dan bantuan eksternal, sehingga diperlukan pendekatan analitis untuk mengkaji perbedaan kemampuan berpikir aljabar berdasarkan gaya kognitif tersebut.

Sejumlah penelitian tentang berpikir aljabar menegaskan bahwa kemampuan ini melibatkan proses generalisasi, abstraksi, pemodelan, serta manipulasi simbolik yang terintegrasi (Radford, 2021; Sibgatullin, Gorev, & Sakhieva, 2022). Penelitian Permatasari (2023) menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam berpikir aljabar sering muncul pada tahap transformasi dan manipulasi bentuk aljabar, sedangkan Ismayanti et al. (2022) menemukan bahwa proses berpikir aljabar siswa masih didominasi pendekatan prosedural dibandingkan pemahaman konseptual. Di sisi lain, kajian mengenai gaya kognitif dalam pembelajaran matematika

menunjukkan adanya perbedaan strategi dan representasi antara siswa FI dan FD dalam menyelesaikan masalah matematis (Hardiansyah, 2024; Sobirin, Setiawan, & Faradiba, 2023).

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut cenderung mengkaji berpikir aljabar atau gaya kognitif secara terpisah, serta belum secara spesifik mengintegrasikan analisis indikator berpikir aljabar secara komprehensif dalam konteks sistem persamaan linear tiga variabel. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa sekolah menengah ditinjau dari gaya kognitif Field Independent dan Field Dependent. Salah satu sarana yang dapat digunakan untuk menggali munculnya berpikir aljabar pada siswa yaitu menggunakan pemecahan masalah. Siswa diberikan suatu permasalahan yang melibatkan konsep aljabar, kemudian siswa diminta untuk dapat memecahkan masalah tersebut, sehingga penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi profil berpikir aljabar siswa berdasarkan gaya kognitif serta memberikan dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran aljabar yang lebih adaptif.

Secara teoretis, penelitian ini didasarkan pada kajian tentang berpikir aljabar sebagai proses berpikir yang melibatkan generalisasi, abstraksi, berpikir dimanis, pemodelan, berpikir analitis, dan pengorganisasian (Sibgatullin, Gorev and Sakhieva, 2022), serta teori gaya kognitif FI dan FD yang menekankan perbedaan dalam pengolahan informasi dan pemecahan masalah (Ismaimuza and Lefrida, 2024). Integrasi kedua kajian tersebut menjadi landasan dalam menganalisis variasi kemampuan berpikir aljabar siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa berdasarkan gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Desain ini dipilih untuk memperoleh profil terkait proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar.

Pada penelitian ini yang dijadikan subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Assa'adah. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan hasil pengukuran gaya kognitif menggunakan Group Embedded Figures Test (GEFT) adaptasi dari (Witkin *et al.*, 1977). Berdasarkan hasil tes tersebut, siswa diklasifikasikan ke dalam kelompok FI dan FD. Dari masing-masing kelompok dipilih satu siswa dengan kemampuan matematika yang relatif setara sebagai subjek penelitian yang akan diberikan tes berpikir aljabar.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes berpikir aljabar, setelah itu dilakukan wawancara. Instrumen tes berpikir aljabar dikembangkan berdasarkan indikator berpikir aljabar yang mencakup generalisasi, abstraksi, berpikir dimanis, pemodelan, berpikir analitis, serta pengorganisasian. Pedoman wawancara disusun untuk menggali secara mendalam proses berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan aljabar. Instrumen penelitian juga diskusikan dengan guru sebelum digunakan.

Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahapan reduksi data, peneliti menyeleksi data dari hasil tes tertulis dan wawancara yang sesuai dengan indikator yang akan dilihat. Pada penyajian data disusun secara sistematis berupa deskripsi naratif agar mengetahui perbedaan karakteristik siswa FI dan FD terlihat secara jelas. Tahap terakhir yakni penarikan kesimpulan, yaitu menafsirkan temuan dan merumuskan deskripsi untuk menjawab tujuan penelitian. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan hasil tes tertulis dan wawancara, sehingga

dan z untuk menyatakan variabel yang belum diketahui, kemudian membangun sistem persamaan linear berdasarkan informasi yang terdapat pada soal. Subjek juga menuliskan tabel yang memuat jenis variabel dan harga tiket sebagai langkah awal sebelum membentuk model matematis. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan bahwa pemisalan variabel dilakukan untuk mempermudah pengorganisasian informasi. Subjek menyatakan, "*Saya misalkan dulu harga tiketnya dengan x , y , dan z supaya lebih mudah melihat hubungan antar datanya. Dari situ saya bisa menyusun persamaan sesuai jumlah dan total harganya.*" Ketika ditanya alasan menyusun tabel terlebih dahulu, subjek menjawab, "*Saya buat tabel supaya datanya tidak tercampur. Kalau sudah rapi, lebih mudah membentuk persamaan.*" Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek secara sadar mengelompokkan informasi dan mengonstruksi hubungan antarvariabel secara sistematis. Kemampuan menjelaskan kembali proses pemodelan yang dilakukan mengindikasikan bahwa subjek tidak hanya mengikuti prosedur, tetapi memahami struktur permasalahan dan relasi matematis yang dibangun.

Hasil analisis subjek FI pada indikator generalisasi, subjek mampu mengidentifikasi hubungan antar objek dan menemukan pola atau bentuk umum dari sekumpulan objek yang diberikan dalam bentuk persamaan linear. Subjek menuliskan persamaan jumlah penonton ($x + y + z = 81$, $z = 2x + 3y$) dan persamaan pendapatan ($10x + 9y + 7z = 624$) secara tepat dan menemukan secara cepat pola dan hubungan antarvariabel saat membuat persamaan dan menyampaikannya dengan jelas sesuai apa yang dituliskan. Berdasarkan hasil wawancara, ketika ditanya bagaimana ia menemukan hubungan $z = 2x + 3y$, subjek menjelaskan, "*Di soal disebutkan jumlah penonton kategori tertentu bergantung pada dua kategori lainnya. Saya melihat ada hubungan kelipatan, jadi saya tulis z dalam bentuk x dan y supaya lebih sederhana.*" Saat ditanya alasan menuliskan persamaan jumlah terlebih dahulu, subjek menyatakan, "*Saya mulai dari jumlah keseluruhan karena itu informasi paling umum. Setelah itu saya hubungkan dengan informasi lain sampai terbentuk sistem persamaan.*" Subjek juga menambahkan, "*Kalau sudah ada hubungan antarvariabelnya, tinggal saya masukkan ke persamaan pendapatan supaya ketemu nilainya*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan abstraksi dari informasi kontekstual ke bentuk simbolik serta menggeneralisasi hubungan numerik ke dalam persamaan yang merepresentasikan pola umum. Kemampuan menjelaskan proses terbentuknya hubungan antarvariabel mengindikasikan bahwa subjek tidak hanya menuliskan persamaan secara prosedural, tetapi memahami struktur relasi matematis yang mendasarinya.

Pada indikator abstraksi, subjek FI mampu menggunakan simbol berupa huruf untuk merepresentasikan variabel sebagai sesuatu yang belum diketahui nilainya berdasarkan generalisasi, dengan cara mengubah permasalahan berbentuk cerita menjadi representasi simbolik dengan memisalkan kategori penonton ke dalam variabel aljabar. Proses ini menunjukkan bahwa subjek dapat mengabstraksi informasi yang relevan dari konteks permasalahan untuk dicari nilai permasalahannya secara mandiri. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan alasan penggunaan simbol huruf dengan menyatakan, "*Saya menggunakan huruf x , y , dan z karena nilai sebenarnya belum diketahui, jadi lebih mudah ditulis dalam bentuk simbol terlebih dahulu.*" Ketika ditanya bagaimana mengubah soal cerita menjadi bentuk simbolik, subjek menjawab, "*Saya membaca soal lalu menentukan mana yang belum diketahui, kemudian saya misalkan dengan huruf supaya bisa dibuat persamaan.*" Subjek juga menambahkan, "*Kalau sudah dalam bentuk huruf, lebih mudah diolah dan dicari nilainya dibandingkan menggunakan kalimat.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek memahami fungsi simbol sebagai representasi dari nilai yang belum diketahui serta mampu mengonstruksi representasi simbolik secara sadar untuk mempermudah proses penyelesaian. Kemampuan ini mengindikasikan bahwa subjek telah

melakukan proses abstraksi dengan mengubah informasi kontekstual ke dalam bentuk simbolik matematis yang lebih umum dan operasional, yang merupakan salah satu ciri penting dalam berpikir aljabar.

Kemampuan berpikir dinamis subjek FI terlihat dari fleksibilitas dalam memanipulasi persamaan aljabar dalam memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai cara. Subjek dapat menuliskan dan menjelaskan strategi yang digunakan mulai dari menyederhanakan koefisien dari persamaan, serta mengombinasikan metode eliminasi dan substitusi untuk menyelesaikan sistem persamaan. Hal ini menunjukkan kemampuan subjek dalam menyesuaikan strategi penyelesaian selama proses berlangsung tanpa banyak bantuan dengan percaya diri. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan alasan mengombinasikan metode eliminasi dan substitusi dengan menyatakan, "*Saya eliminasi dulu supaya jumlah variabelnya berkurang dan lebih sederhana. Setelah dapat satu hubungan, saya substitusikan ke persamaan lain supaya bisa menemukan nilai variabelnya.*" Ketika ditanya mengapa menyederhanakan persamaan terlebih dahulu, subjek menjawab, "*Saya sederhanakan supaya angkanya lebih mudah dihitung dan tidak terlalu besar, jadi lebih cepat menemukan hasilnya.*" Subjek juga menambahkan, "*Kalau satu cara belum langsung menemukan nilai semua variabel, saya lanjutkan dengan cara lain yang paling mudah digunakan dari hasil sebelumnya.*"

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu memantau proses penyelesaian dan secara fleksibel menyesuaikan strategi yang digunakan berdasarkan bentuk persamaan yang diperoleh. Kemampuan menjelaskan alasan pemilihan dan perubahan strategi menunjukkan bahwa subjek tidak hanya mengikuti prosedur secara mekanis, tetapi memahami hubungan antar langkah dan menggunakan strategi secara adaptif. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek memiliki kemampuan berpikir dinamis yang baik dalam memanipulasi dan mengoperasikan bentuk aljabar untuk mencapai solusi yang tepat.

Selanjutnya, indikator berpikir analitis tampak dari langkah penyelesaian yang dilakukan secara runtut dan logis. Subjek FI mampu mengaitkan satu persamaan dengan persamaan lainnya untuk menemukan setiap nilai dari variabel yakni $x = 11$, $y = 12$, dan $z = 58$. Subjek mampu menganalisis kebutuhan setiap langkah dan tidak mudah terkecoh saat melakukan penyelesaian jawaban. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan proses yang dilakukan dengan menyatakan, "*Saya mencari nilai salah satu variabel terlebih dahulu dengan menggabungkan dua persamaan, lalu hasilnya saya gunakan untuk mencari variabel yang lain.*" Ketika ditanya bagaimana memastikan langkah yang digunakan sudah benar, subjek menjawab, "*Saya mengikuti urutannya dari yang paling mudah disederhanakan, lalu saya cek apakah hasilnya sesuai dengan persamaan yang lain.*" Subjek juga menambahkan, "*Setiap dapat nilai variabel, saya masukkan kembali ke persamaan awal untuk memastikan hasilnya benar*".

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menganalisis keterkaitan antar persamaan serta mempertimbangkan setiap langkah secara logis dan sistematis. Selain itu, subjek juga melakukan verifikasi terhadap hasil yang diperoleh dengan mensubstitusikan kembali nilai variabel ke persamaan semula. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memiliki kemampuan berpikir analitis yang baik, ditandai dengan kemampuan merencanakan langkah penyelesaian, menghubungkan informasi yang relevan, serta mengevaluasi kebenaran hasil secara mandiri.

Pada indikator pengorganisasian, subjek FI mampu memilih dan menyusun data dengan membuat tabel, dan simbol yang dapat menggambarkan situasi masalah dan menggunakan

secara runtut untuk menyelesaikan masalah secara keseluruhan. Subjek menunjukkan kemampuan yang baik dalam menyusun proses penyelesaian secara sistematis. Langkah-langkah penyelesaian dituliskan dan dijelaskan secara berurutan mulai dari pemisalan variabel, pembentukan persamaan sampai dengan memberikan tanda berupa angka pada setiap persamaan, hingga penulisan kesimpulan akhir. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek FI memenuhi enam indikator berpikir aljabar yang dianalisis. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan alasan menyusun tabel dan memberi simbol dengan menyatakan, "Saya membuat tabel supaya informasi dari soal lebih jelas dan tidak tercampur, jadi saya bisa melihat hubungan antar data dengan mudah." Ketika ditanya tentang pemberian nomor pada setiap persamaan, subjek menjawab, "Saya memberi nomor supaya lebih mudah menyebut persamaan mana yang akan dieliminasi atau disubstitusikan, jadi tidak bingung saat mengerjakan." Subjek juga menambahkan, "Saya menuliskan langkah-langkahnya secara urut supaya bisa mengikuti prosesnya sampai menemukan hasil akhir dan memastikan tidak ada yang terlewat".

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu mengorganisasikan informasi dan langkah penyelesaian secara sistematis serta menggunakan representasi yang dibuat sebagai alat bantu berpikir. Kemampuan ini mencerminkan keterampilan dalam merencanakan, menyusun, dan mengendalikan proses penyelesaian secara terstruktur. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek FI memenuhi enam indikator berpikir aljabar yang dianalisis, yaitu abstraksi, generalisasi, pemodelan, berpikir dinamis, berpikir analitis, dan pengorganisasian, yang ditunjukkan melalui kemampuan merepresentasikan, menghubungkan, memanipulasi, dan menyusun penyelesaian masalah secara mandiri dan sistematis.

8) Penonton → lk^a, pr, anak^a

lk^a = Rp 50.000 → x
 pr = Rp 45.000 → y
 anak^a = Rp 35.000 → z
 total pendapatan = Rp 3.120.000
 lk^a → membawa 2 anak^a
 pr^a → membawa 3 anak^a

2)

Varabel	Nilai
tiket lk ^a	Rp 50.000
tiket pr	Rp 45.000
tiket anak ^a	Rp 35.000

3) $x + y + z = 81 \dots (1)$
 $50.000x + 45.000y + 35.000z = 3.120.000 \quad ; : 1000$
 $50x + 45y + 35z = 3120 \quad ; : 5$
 $10x + 9y + 7z = 624 \dots (2)$
 $z = 2x + 3y \dots (3)$

4) $10x + 9y + 7z = 624 \quad (2)$
 $z = 2x + 3y \quad (3)$
 $10x + 9y + 7(2x + 3y) = 624$
 $10x + 9y + 14x + 21y = 624$
 $24x + 30y = 624$
 $3x + 2y = 52 \dots (5)$

5) $x + y + z = 81 \quad (1)$
 $x + y + 2x + 3y = 81$
 $3x + 4y = 81 \dots (4)$
 $3x + 4y = 81$
 $3x + 2y = 52$
 $2y = 29$
 $y = \frac{29}{2}$
 $y = 12$

6) $3x + 2y = 57$
 $3x + 2(12) = 57$
 $3x + 24 = 57$
 $3x = 57 - 24$
 $3x = 33$
 $x = \frac{33}{3}$
 $x = 11$

7) $x + y + z = 81$
 $11 + 12 + z = 81$
 $23 + z = 81$
 $z = 81 - 23$
 $z = 58$

8) Jadi : Penonton lk^a = 11
 " pr = 12
 " anak^a = 58

Gambar 2. Hasil Tes Subjek FD

Hasil analisis terhadap jawaban subjek FD pada kemampuan berpikir aljabar berdasarkan enam indikator berpikir aljabar sebagai berikut. Pada indikator pemodelan, Subjek FD mampu menyusun model matematika yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Model yang dibangun dengan cara memisalkan variabel pada huruf x , y , dan z , yang akan digunakan untuk membuat sistem persamaan linear, namun perlu beberapa kali memahami untuk memilih informasi yang relevan. Berdasarkan hasil wawancara, ketika ditanya bagaimana mulai membentuk model matematika, subjek menyatakan, "*Saya baca soalnya dulu beberapa kali supaya paham mana yang diketahui dan mana yang ditanyakan.*" Saat ditanya tentang pemisalan variabel, subjek menjawab, "*Saya misalkan dengan x , y , dan z supaya bisa dibuat persamaan, tapi sempat bingung menentukan yang mana dulu karena informasinya banyak.*" Subjek juga menambahkan, "*Awalnya saya salah memasukkan angka karena kurang teliti, lalu saya cek lagi soalnya dan memperbaikinya.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD mampu membangun model matematika, tetapi membutuhkan waktu dan pengulangan untuk memilah informasi yang relevan. Proses memahami konteks soal masih memerlukan penyesuaian sebelum dapat direpresentasikan dalam bentuk simbolik. Meskipun demikian, subjek tetap dapat menyusun sistem persamaan linear yang sesuai setelah memperoleh pemahaman yang lebih jelas terhadap permasalahan yang diberikan.

Pada indikator generalisasi, subjek mampu mengidentifikasi hubungan antar informasi yang diberikan dalam masalah kontekstual dan menyatakannya ke dalam bentuk persamaan linear. Hal ini ditunjukkan melalui penyusunan persamaan jumlah penonton ($x + y + z = 81$, $z = 2x + 3y$) dan persamaan pendapatan ($10x + 9y + 7z = 624$) secara tepat, yang mencerminkan kemampuan subjek dalam mengenali pola dan hubungan antarvariabel. Pada tahap ini subjek menjelaskan bahwa ada keraguan saat menuliskan persamaan yang ketiga.

Berdasarkan hasil wawancara, ketika ditanya bagaimana menemukan hubungan $z = 2x + 3y$, subjek menjawab, "*Saya melihat dari soal ada hubungan jumlah tertentu, jadi saya buat dalam bentuk x dan y supaya bisa dihitung.*" Saat ditanya tentang persamaan pendapatan, subjek mengungkapkan, "*Saya sempat ragu waktu menuliskan persamaan yang ketiga, takut salah memasukkan harga tiketnya ke variabel yang tepat.*" Subjek juga menambahkan, "*Saya membaca ulang bagian harga tiket dan jumlah penonton supaya yakin persamaannya sudah sesuai.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD mampu melakukan generalisasi dengan membentuk hubungan simbolik antarvariabel, namun dalam prosesnya masih memerlukan pengecekan ulang untuk memastikan ketepatan hubungan yang dibangun. Keraguan yang muncul mengindikasikan bahwa subjek belum sepenuhnya yakin dalam mengonstruksi pola secara langsung, sehingga membutuhkan konfirmasi kembali terhadap informasi pada soal sebelum menetapkan bentuk persamaan secara final.

Pada indikator abstraksi, subjek FD mampu menggunakan simbol berupa huruf untuk merepresentasikan variabel sebagai sesuatu yang belum diketahui nilainya berdasarkan generalisasi. Proses ini menunjukkan kemampuan siswa dalam mengalihkan permasalahan kontekstual menjadi permasalahan matematis. Meskipun demikian, subjek cenderung berulang kali mengecek kesesuaian pada tahap awal penyelesaian. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan alasan penggunaan simbol dengan menyatakan, "*Saya menggunakan huruf x , y , dan z untuk mengganti jumlah penonton yang belum diketahui supaya bisa dibuat persamaan.*" Ketika ditanya mengapa melakukan pengecekan berulang, subjek menjawab, "*Saya membaca lagi soalnya untuk memastikan bahwa simbol yang saya gunakan sudah sesuai dan tidak tertukar.*" Subjek juga menambahkan, "*Saya takut salah memisalkan variabel, jadi saya periksa lagi hubungan antara huruf dan keterangan di soal.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD memahami fungsi simbol sebagai representasi nilai

yang belum diketahui, namun masih memerlukan proses verifikasi berulang untuk memastikan kesesuaian antara representasi simbolik dan konteks permasalahan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan abstraksi subjek sudah berkembang, tetapi dalam penerapannya masih memerlukan kehati-hatian dan konfirmasi ulang untuk memperoleh keyakinan terhadap representasi yang dibuat.

Kemampuan berpikir dinamis subjek FD tampak dalam memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai cara, dari fleksibilitas subjek dalam memanipulasi persamaan, seperti menyederhanakan koefisien, melakukan eliminasi dan substitusi persamaan untuk memperoleh nilai dari variabel. Subjek menunjukkan kemampuan menyesuaikan strategi penyelesaian selama proses berlangsung secara tepat, namun subjek saat menjelaskan masih menghubungkan dan mengingat bagaimana langkah-langkah yang pernah dipelajari.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan strategi yang digunakan dengan menyatakan, "*Saya mencoba menghilangkan salah satu variabel dulu dengan eliminasi, seperti yang pernah diajarkan, supaya persamaannya lebih sederhana.*" Ketika ditanya alasan menggunakan substitusi setelah eliminasi, subjek menjawab, "*Setelah dapat hubungan baru, saya masukkan ke persamaan lain supaya bisa menemukan nilai variabel yang belum diketahui.*" Namun, saat diminta menjelaskan alasan memilih langkah tersebut, subjek mengungkapkan, "*Saya mengikuti langkah yang pernah dicontohkan guru, jadi saya ingat dulu caranya baru saya terapkan di soal ini.*" Subjek juga menambahkan, "*Saya sempat melihat lagi langkah sebelumnya supaya tidak salah saat melanjutkan perhitungan.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD mampu memanipulasi dan mengombinasikan berbagai metode penyelesaian secara tepat, namun proses berpikirnya masih dipengaruhi oleh pengalaman belajar sebelumnya dan bergantung pada pengingatan prosedur yang telah dipelajari. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir dinamis subjek sudah berkembang, tetapi fleksibilitas yang ditunjukkan masih didukung oleh recall terhadap contoh atau prosedur yang familiar, bukan sepenuhnya berdasarkan konstruksi strategi secara mandiri.

Indikator berpikir analitis subjek FD terlihat dari menyelesaikan masalah dengan menggunakan persamaan untuk menentukan nilai dari variabel sebagai sesuatu yang belum diketahui nilainya langkah-langkah secara sistematis melalui metode eliminasi dan substitusi. Siswa mampu menarik kesimpulan logis dari setiap tahapan perhitungan hingga diperoleh hasil akhir dengan tepat.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan proses yang dilakukan dengan menyatakan, "*Saya mencari nilai salah satu variabel terlebih dahulu dengan menggabungkan dua persamaan supaya lebih mudah.*" Ketika ditanya bagaimana melanjutkan setelah menemukan satu variabel, subjek menjawab, "*Nilai yang sudah ditemukan saya masukkan ke persamaan lain untuk mencari variabel berikutnya sampai semua nilainya diketahui.*" Namun, saat diminta menjelaskan bagaimana memastikan langkahnya benar, subjek mengungkapkan, "*Saya melihat kembali langkah sebelumnya dan mencocokkan dengan cara yang pernah diajarkan, supaya hasilnya tidak salah.*" Subjek juga menambahkan, "*Setelah mendapatkan semua nilai, saya periksa lagi dengan memasukkan ke persamaan awal.*". Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD mampu menganalisis dan mengaitkan setiap langkah penyelesaian secara logis hingga memperoleh solusi yang tepat. Meskipun demikian, dalam prosesnya subjek masih memerlukan pengecekan ulang dan mengaitkan dengan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya untuk memastikan kebenaran hasil. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analitis subjek sudah berkembang dengan baik, namun masih didukung oleh proses verifikasi dan penguatan melalui pengalaman belajar sebelumnya.

Selain itu pada indikator organisasi, subjek FD dapat memilih dan menyusun data yang dapat menggambarkan situasi masalah dan menggunakan secara runtut untuk menyelesaikan masalah secara keseluruhan. Penyajian hasil akhir dituliskan secara jelas, namun saat menjelaskan penyelesaian hanya mengucapkan apa yang dituliskan, tanpa ada penjelasan lain terkait kenapa langkah demi langkah dilakukan. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan berpikir aljabar memenuhi pada keenam indikator yang dianalisis. Berdasarkan hasil wawancara, subjek menjelaskan proses penyelesaian dengan menyatakan, "*Saya menuliskan dulu yang diketahui, lalu saya buat persamaan dari pemisalan yang sudah ditentukan.*" Ketika ditanya alasan menuliskan langkah-langkah tersebut secara berurutan, subjek menjawab, "*Supaya tidak bingung dan bisa mengikuti sampai menemukan jawabannya.*" Namun, saat diminta menjelaskan mengapa menggunakan langkah tertentu, subjek mengungkapkan, "*Saya mengikuti langkah seperti yang sudah saya tulis, karena biasanya memang seperti itu caranya.*" Subjek juga menambahkan, "*Saya lebih mudah menjelaskan dari yang sudah saya tulis daripada menjelaskan dengan cara lain.*"

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek FD mampu mengorganisasikan informasi dan langkah penyelesaian secara tertulis dengan baik, tetapi dalam menjelaskan secara lisan masih terbatas pada membaca kembali prosedur yang telah dituliskan tanpa memberikan elaborasi konseptual yang lebih mendalam. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan pengorganisasian subjek sudah berkembang dalam bentuk representasi tertulis, namun pemahaman konseptual yang mendasari setiap langkah belum sepenuhnya diungkapkan secara verbal. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek FD memenuhi keenam indikator berpikir aljabar yang dianalisis, yaitu pemodelan, generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, berpikir analitis, dan pengorganisasian, meskipun dalam beberapa indikator masih memerlukan penguatan dalam aspek keyakinan dan penjelasan konseptual.

Pembahasan

Hasil analisis tes berpikir aljabar subjek FI memenuhi enam indikator berpikir aljabar. Pada proses pemodelan subjek menggunakannya digunakan secara konsisten hingga diperoleh solusi akhir. Menurut (Sibgatullin, Gorev and Sakhieva, 2022; Sobirin, Setiawan and Faradiba, 2023), kemampuan membangun dan mengelola model matematika secara mandiri merupakan indikator berpikir aljabar tingkat tinggi yang sering dimiliki oleh individu dengan gaya kognitif Field Independent. Pada tahap generalisasi dan abstraksi juga dilakukan dengan tepat, ditunjukkan saat pemisalan variabel ke huruf. Setelah itu subjek melakukan manipulasi struktur aljabar. Kemampuan ini merupakan ciri utama subjek Field Independent yang mampu mengisolasi elemen matematis dari latar kontekstualnya (Kozhevnikov, 2021).

Pada indikator berpikir dinamis subjek FI tidak terpaku pada satu prosedur, melainkan mampu berpindah strategi dengan adaptif selama proses pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan kontrol kognitif yang tinggi, yang merupakan ciri khas siswa Field Independent (Tinajero and Páramo, 2022). Pada indikator berpikir analitis, subjek FI menunjukkan kemampuan menguraikan permasalahan kompleks menjadi langkah-langkah yang logis dan terstruktur. Penggunaan beberapa metode dilakukan secara sadar, dengan penomoran persamaan yang jelas dan tujuan setiap langkah yang terarah. Subjek juga mampu menyederhanakan persamaan untuk memperoleh bentuk yang lebih efisien. Karakteristik ini sejalan dengan temuan (Hardiansyah, 2024; Hasanah and Masduki, 2024) yang menyatakan bahwa siswa FI cenderung memilih strategi penyelesaian yang bersifat analitis dan tidak bergantung pada contoh atau bantuan eksternal.

Pada indikator pengorganisasian mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut, mulai dari apa yang diketahui, pemodelan, penyelesaian sistem persamaan, hingga penarikan kesimpulan akhir. Penyajian jawaban yang sistematis dan terstruktur menunjukkan bahwa siswa mampu mengelola proses berpikirnya secara mandiri tanpa ketergantungan pada struktur eksternal, sebagaimana karakteristik siswa FI(Kozhevnikov, 2021; Hardiansyah *et al.*, 2024).

Sementara itu, hasil analisis berpikir aljabar subjek FD. Pada indikator pemodelan, subjek menyusun tabel variabel dan harga tiket sebagai langkah awal sebelum membentuk sistem persamaan. Meskipun model matematika yang dihasilkan sudah benar, penyusunan model dilakukan secara bertahap dan eksplisit, menunjukkan bahwa subjek membutuhkan visualisasi dan representasi tambahan untuk membangun pemahaman. Hal ini sejalan dengan karakteristik siswa Field Dependent yang lebih mudah memahami konsep melalui bantuan visual atau struktur yang disediakan(Kozhevnikov, 2021).

Pada indikator abstraksi dan generalisasi, subjek FD memang mampu menemukan hubungan antar variabel, namun proses tersebut dilakukan dengan tetap mempertahankan konteks permasalahan secara tertulis, seperti mengulang kembali pernyataan diawal. Ketergantungan pada konteks ini menunjukkan bahwa siswa FD cenderung memerlukan dukungan struktur eksternal untuk memahami dan mengolah informasi (Tinajero and Páramo, 2022).

Pada indikator berpikir dinamis, subjek FD mampu melakukan manipulasi persamaan seperti eliminasi dan substitusi, namun perpindahan antarstrategi tampak mengikuti pola yang baku dan tidak terlalu fleksibel. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek masih bergantung pada algoritma yang telah dipelajari sebelumnya, bukan pada eksplorasi strategi penyelesaian. Menurut(Sibgatullin, Gorev and Sakhieva, 2022), subjek dengan gaya kognitif Field Dependent umumnya menunjukkan fleksibilitas yang lebih rendah dibandingkan subjek Field Independent dalam memodifikasi strategi penyelesaian. Kemampuan berpikir analitis subjek terlihat dalam proses penyelesaian, namun masih bersifat prosedural. Subjek mengikuti langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan secara runtut, dengan menuliskan hampir seluruh proses perhitungan. Pendekatan ini menunjukkan bahwa siswa FD cenderung fokus pada prosedur yang sudah dikenal dan jarang melakukan efisiensi strategi secara mandiri (Hardiansyah *et al.*, 2024).

Pada indikator pengorganisasian jawaban menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun langkah penyelesaian secara lengkap dan sistematis. Penyajian jawaban subjek menunjukkan bahwa adanya kebutuhan siswa FD agar merasa yakin terhadap solusi yang diperoleh. Ketergantungan pada urutan langkah yang eksplisit merupakan ciri umum gaya kognitif Field Dependent(Tinajero and Páramo, 2022). Studi ini hanya mempelajari sistem persamaan linear tiga variabel. Namun, siswa mungkin berpikir tentang topik aljabar lain, seperti fungsi, pola bilangan, atau persamaan non-linear. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum memberikan gambaran menyeluruh tentang gaya berpikir aljabar siswa dalam berbagai konteks materi aljabar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban subjek FI dan FD pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear tiga variabel, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik berpikir aljabar yang antara kedua gaya kognitif tersebut. Subjek FI menunjukkan kemampuan berpikir aljabar yang lebih kuat pada generalisasi, berpikir dinamis dan analitis. Hal ini ditunjukkan melalui kemampuan siswa dalam menemukan hubungan antar variabel,

serta menyusun langkah dengan tepat, adaptif dan percaya diri dalam penyelesaian masalah. Selain itu, subjek mampu mengorganisasi langkah penyelesaian secara sistematis. Kemudian, subjek FD juga mampu menyelesaikan permasalahan dengan tepat, namun menunjukkan pola berpikir aljabar yang lebih prosedural, memerlukan dukungan struktur eksternal untuk memahami dan mengolah informasi. Subjek FD cenderung mempertahankan konteks soal dan lebih bergantung pada algoritma yang telah dipelajari dan menunjukkan fleksibilitas yang lebih rendah dalam memilih atau memodifikasi strategi. Meskipun demikian, kemampuan pengorganisasian langkah yang lengkap dan terstruktur menjadi keunggulan siswa FD dalam menjaga konsistensi proses penyelesaian. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang profil berpikir aljabar siswa pada berbagai topik, penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian pada materi aljabar yang lebih beragam, seperti pola dan barisan, fungsi, atau pemodelan aljabar berbasis masalah kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiansyah, F. *et al.* (2024) 'Analysis of field dependent and field independent cognitive styles in solving science problems in elementary schools', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), pp. 1159–1166.
- Hardiansyah, F. (2024) 'Analysis of mathematical problem-solving ability based on field dependent and field independent cognitive styles', *International Journal of Instruction*, 17(1), pp. 233–248. doi: 10.29333/iji.2024.17113a.
- Hasan, B. (2023) 'Proses kognitif siswa Field Independent dan Field Dependent dalam menyelesaikan masalah matematika', *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), pp. 90–102. doi: 10.22460/jpmi.v3i4.p%25p.
- Hasanah, M. and Masduki, M. (2024) 'Exploration Of Computational Thinking Skills Of Junior High School Student In Term Of FI And FD Cognitive Style', *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9, pp. 1119–1138. doi: 10.31943/mathline.v9i4.695.
- Ismaimuza, D. and Lefrida, R. (2024) 'Mathematical communication of vocational students with field dependent and independent cognitive styles in solving linear programming problems', *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 51(8).
- Ismayanti and al., et (2022) 'Proses berpikir aljabar siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika', *Jurnal Education and Development*, 10(3), pp. 598–602.
- Kozhevnikov, M. (2021) 'Cognitive styles in the context of modern psychology: Toward an integrated framework', *Psychological Bulletin*, 147(6), pp. 584–611. doi: 10.1037/bul0000332.
- Mathematics, N. C. of T. of (2020) *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- Permatasari, D. (2023) 'Analisis kesulitan siswa dalam kegiatan transformasional berpikir aljabar', *Jurnal Gantang*. doi: 10.31629/jg.v6i1.2523.
- Radford, L. (2021) *Algebraic thinking: Toward a theory*. Springer.
- Sibgatullin, I. R., Gorev, P. M. and Sakhieva, R. G. (2022) 'A systematic review of algebraic thinking in mathematics education', *Education Sciences*, 12(6), p. 401. doi: 10.3390/educsci12060401.
- Sobirin, J., Setiawan, Y. and Faradiba, S. (2023) 'Mathematical Representations Based on Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles', *JME (Journal of Mathematics Education)*, 8, pp. 137–149. doi: 10.31327/jme.v8i2.1981.
- SÜNNETÇİ, Ç. and Ünal, H. (2025) *From Problem Solving to Algebraic Thinking: The Power of Mathematical Modelling in Equations and Equalities*. doi: 10.21203/rs.3-rs-

7964404/v1.

- Tinajero, C. and Páramo, M. F. (2022) 'Field dependence–independence and academic achievement: A systematic review', *Educational Psychology Review*, 34(1), pp. 1–32. doi: 10.1007/s10648-021-09617-1.
- Witkin, H. A. *et al.* (1977) 'Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications', *Review of educational research*. Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, 47(1), pp. 1–64.

