

**ANALISIS SEMIOTIKA SISWA OPERASIONAL FORMAL DENGAN GAYA KOGNITIF
FIELD DEPENDENT DAN FIELD INDEPENDENT DALAM PEMECAHAN MASALAH
PEMROGRAMAN LINEAR**

***SEMIOTIC ANALYSIS OF FORMAL OPERATIONAL STUDENTS WITH FIELD
DEPENDENT AND FIELD INDEPENDENT COGNITIVE STYLE IN LINEAR
PROGRAMMING PROBLEM SOLVING***

Karmila Putri Setiawati, Agung Lukito, Siti Khabibah

Universitas Negeri Surabaya

karmila.18021@mhs.unesa.ac.id, agunglukito@unesa.ac.id, sitikhabibah@unesa.ac.id

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan semiotika siswa operasional formal dengan gaya kognitif berbeda dalam pemecahan masalah pemrograman linear. Subjek penelitian ini adalah satu siswa bergaya kognitif *field-dependent* (SFD) dan satu siswa bergaya kognitif *field-independent* (SFI). Data penelitian ini dikumpulkan melalui pemberian tugas pemecahan masalah pemrograman linear dan wawancara semi-terstruktur berbasis tugas. Proses analisis jawaban siswa dalam pemecahan masalah pemrograman linear berdasarkan indikator semiotika yang meliputi simbol, kode, dan makna serta tahapan pemecahan masalah Polya. Hasil analisis data menunjukkan bahwa semiotika yang dilakukan kedua siswa operasional formal dengan gaya kognitif berbeda ini dalam memecahkan masalah pemrograman linear belum menciptakan informasi yang bermakna karena pada penggunaan simbol, pembuatan kode, dan pembuatan makna tidak dilakukan secara lengkap.

Kata Kunci: semiotika, siswa operasional formal, pemecahan masalah, pemrograman linear, gaya kognitif

Abstract: The purpose of this research is to describe the semiotic of formal operational students with different cognitive styles in linear programming problem solving. The subjects of this study were one student with *field-dependent* cognitive style (SFD) and one student with *field-independent* cognitive style (SFI). The research data was collected through the linear programming problem solving assignment and task-based semi structured interview. The analysis process in students' sheet in linear programming problem solving is based on semiotic indicators namely symbol, code, and meaning and Polya problem solving steps. From the data analysis showed that the semiotic carried out by the formal operational students with different cognitive styles in linear programming problem solving had not yet created meaningful information because the use of symbols, code generation, and meaning making was not done completely.

Keywords: semiotic, formal operational students, problem solving, linear programming, cognitive style

Cara Sitasi: Setiawati, K. P., Lukito, A., & Khabibah, S. (2021). Analisis semiotika siswa operasional formal dengan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* dalam pemecahan masalah pemrograman linear. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 144-158. <https://doi.org/10.33654/math.v7i2.1215>

Matematika merupakan mata pelajaran yang selalu diajarkan di setiap jenjang pendidikan dan sangat penting untuk dipelajari. Perhitungan yang melibatkan bilangan, tanda/symbol, dan rumus menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika. Dalam belajar dan mengerjakan matematika segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan tanda/symbol disebut semiotika. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fadiana, Amin, Lukito, & Warli (2019) yang memberi tahu kita bahwa teori semiotika adalah teori yang mempelajari tanda, fungsi tanda, dan makna yang dihasilkan oleh tanda.

Semiotika pertama kali muncul dalam sastra, tetapi seiring waktu ia berkembang dan menyebar ke cabang ilmu pengetahuan lainnya termasuk matematika. Ini karena dalam pembelajaran matematika banyak tanda/symbol yang digunakan. Aplikasi teori semiotika sekarang tidak lagi hanya berkembang di kalangan mahasiswa dan akademisi fakultas sastra, tetapi bahkan telah menyebar ke bidang studi lain (Sobur, 2002). Semiotika sebagai variabel penelitian telah digunakan dalam beberapa penelitian pendidikan matematika. Salah satunya adalah penelitian Fadiana et al. (2018) ini menunjukkan bahwa semiotika dapat digunakan sebagai salah satu variabel penelitian dalam pembelajaran matematika.

Semiotika sangat cocok jika diterapkan dalam pembelajaran matematika (Ernest, 2006). Konteks matematika yang abstrak dapat dipahami dengan aktivitas semiotika (Tarasenkova & Kovalenka 2015). Semiotika dapat berfungsi sebagai lensa teoretis yang kuat dalam menyelidiki beragam topik dalam penelitian pendidikan matematika (Presmeg et al., 2016). Dalam matematika sekolah, siswa tidak hanya menggunakan tanda/symbol matematika, tetapi siswa juga harus bisa

memberikan alasan penggunaan serta makna dari tanda/symbol tersebut. Salah satu cabang matematika yang dipelajari oleh siswa SMA adalah pemrograman linear. Namun, sebagian siswa masih merasa kesulitan dalam memecahkan masalah pemrograman linear terutama pada soal-soal yang berupa soal cerita. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Trizulfianto, Anggreini, & Waluyo (2017) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memecahkan masalah pemrograman linear yaitu kesulitan dalam keterampilan linguistik, kesulitan dalam keterampilan matematika, kesulitan dalam keterampilan perseptual, dan kesulitan dalam keterampilan autentik.

Kesulitan-kesulitan tersebut salah satunya disebabkan karena siswa hanya menggunakan tanda/symbol berdasarkan contoh yang diberikan guru serta kurang memahami alasan penggunaan tanda/symbol tersebut. Proses dan hasil pemecahan masalah matematika yang baik dipengaruhi oleh tanda/symbol yang digunakan secara tepat. Analisis semiotika tepat digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana penggunaan tanda/symbol, kode, dan makna yang dibentuk oleh siswa dalam memecahkan masalah pemrograman linear.

Menurut Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013, salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 adalah kemampuan pemecahan masalah. Maka dari itu, setiap siswa harus memiliki kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Sumartini, 2016). Menurut perkembangan kognitif Piaget, rata-rata siswa SMA berusia di atas 15 tahun dan berada pada tahap operasional formal (Mishra & Singh 2019).

Artinya, siswa dapat berpikir secara abstrak, memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah. Siswa akan menggunakan rumus dan simbol yang mereka ketahui dari proses pembelajaran sebelumnya dalam proses pemecahan masalah matematika. Formula dan simbol yang digunakan dalam proses pemecahan masalah matematika terkait dengan semiotika. Jadi bisa dikatakan bahwa semiotika akan mempengaruhi kemampuan untuk menyelesaikan suatu masalah. Lemke (2003) mengungkapkan semiotika membantu kita memahami bagaimana matematika berfungsi sebagai alat untuk memecahkan masalah di dunia nyata dan bagaimana fungsi ini telah bisa memainkan peran vital dalam evolusi historis matematika. Perspektif semiotika membantu kita memahami bagaimana bahasa alami, matematika, dan representasi visual membentuk sistem kesatuan utuh untuk pembuatan makna.

Hal yang perlu dipertimbangkan ketika menganalisis semiotika siswa adalah gaya kognitif. Gaya kognitif adalah karakteristik yang secara stabil dilakukan individu dalam menerima, mengolah informasi, dan menyelesaikan *problem* yang sedang dirasakan (Wulan, 2019). Setiap individu tentu memiliki gaya kognitif yang berbeda. Perbedaan gaya kognitif menunjukkan variasi individu dalam menyelesaikan masalah atau fenomena di lingkungan. Menurut Witkin, Moore, Goodenough, & Cox (1977), gaya kognitif dalam pembelajaran matematika meliputi gaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent*. Individu dengan gaya kognitif *field-dependent* cenderung merespon hal-hal secara keseluruhan dan lebih dipengaruhi oleh latar sekitar ketika berhadapan dengan sesuatu (Purnomo, Sunardi, & Sugiarti 2017). Sedangkan individu dengan gaya kognitif *field-independent* cenderung merespon suatu

masalah secara analitis dan tidak bergantung pada latar sekitar ketika berurusan dengan apa pun (Aldarmono, 2012). Perbedaan serta karakteristik dasar kedua gaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent* tersebut dimungkinkan untuk memunculkan beberapa semiotika berbeda dalam pemecahan masalah pemrograman linear.

Berdasarkan uraian di atas, dalam artikel ini dilaporkan semiotika siswa operasional formal dalam pemecahan masalah pemrograman linear ditinjau dari gaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent*.

Metode Penelitian

Penelitian kualitatif ini melibatkan dua subjek, yaitu dua siswa MA Negeri di Pamekasan kelas XI. Subjek dipilih berdasarkan data hasil tes GEFT yang dikembangkan oleh Witkin, Moore, Goodenough, & Cox (1977). Tes GEFT digunakan untuk mengelompokkan gaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent*. Selanjutnya, dilakukan tes kemampuan matematika (TKM) untuk mendapatkan subjek dengan kemampuan matematika setara dengan selisih skor ≤ 5 dari total skor TKM yaitu 100.

Subjek dengan gaya kognitif *field-dependent* diberi kode "SFD". Sedangkan subjek dengan gaya kognitif *field-independent* diberi kode "SFI". Adapun kriteria subjek adalah siswa yang sudah mempelajari materi pemrograman linear, berjenis kelamin sama, mampu berkomunikasi dengan baik, dan bersedia dijadikan subjek penelitian. Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri didukung oleh instrumen tugas pemecahan masalah pemrograman linear dan pedoman wawancara. Berikut ini adalah tugas

pemecahan masalah pemrograman linear yang dimaksud.

Untuk membantu orang tuanya, seorang remaja akan memproduksi dua macam kue dengan modal sebesar Rp96.000,00. Kue pertama memerlukan 60 gram tepung terigu dan 50 gram tepung beras. Kue kedua memerlukan 30 gram tepung terigu dan 50 gram tepung beras. Remaja tersebut hanya dapat membeli 0,54 kg tepung terigu dan 0,5 kg tepung beras. Setiap kue pertama modalnya Rp8.000,00 sedangkan setiap kue kedua modalnya Rp12.000,00 dan dijual dengan mendapat laba masing-masing 30% dan 15%. Berapa banyak kue yang dapat diproduksi remaja tersebut agar memperoleh laba maksimum?

Gambar 1. Soal Tugas Pemecahan Masalah Pemrograman Linear

Selanjutnya, data hasil tugas pemecahan masalah dianalisis secara kualitatif didasarkan pada indikator semiotika seperti Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Semiotika dalam Pemecahan Masalah Pemrograman Linear

Tahap	Semiotika	Indikator	Kode
Memahami masalah	Simbol	Menggunakan simbol untuk menyajikan informasi	S1
	Kode	Membuat tabel sesuai dengan informasi pada soal	S2
	Makna	Menyimpulkan makna dari masalah	S3
Membuat rencana	Simbol	Menggunakan simbol ketaksamaan	S4
	Kode	Membuat hubungan antara sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik	S5
	Makna	Menyimpulkan makna dari sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik	S6
Melaksanakan rencana	Simbol	Menggunakan simbol dalam menggambar grafik	S7
	Kode	Membuat model matematika berupa sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik	S8
	Makna	Menyimpulkan makna dari daerah penyelesaian, batas-batas, titik pojok, atau garis selidik	S9
Mengecek kembali	Simbol	Menggunakan simbol untuk mengecek kebenaran jawaban dengan permintaan pada soal	S10
	Kode	Mengecek kebenaran langkah-langkah pengerjaan dan jawaban yang diperoleh	S11
	Makna	Menyimpulkan hubungan antara jawaban yang diperoleh dengan langkah-langkah pengerjaan	S12

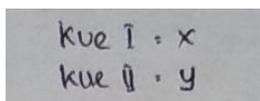
Data wawancara dianalisis dalam tiga tahap yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan simpulan (Miles, Huberman, & Saldana 2014).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Semiotika subjek *field-dependent* yaitu:

Simbol

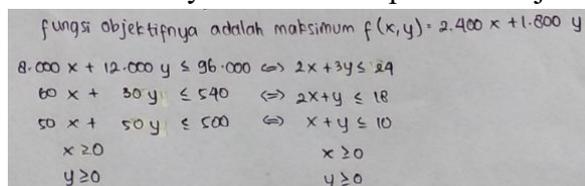


Gambar 2. Simbol yang digunakan SFD untuk Pemisalan

Berdasarkan Gambar 2, SFD menggunakan simbol-simbol dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. SFD menggunakan pemisalan dengan menggunakan simbol x dan y . Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFD pada Indikator S1, maka dilakukan wawancara berikut.

- P* : Di sini kan kamu membuat pemisalan menggunakan simbol x dan y nih. Haruskah menggunakan pemisalan?
SFD : Iya, Kalau soal cerita dimisalkan Bu
P : Simbol yang kamu gunakan x dan y , apakah harus x dan y ? apakah boleh jika menggunakan simbol selain x dan y ?
SFD : Gak tau (sambil menggelengkan kepala)

Berdasarkan wawancara di atas, terlihat bahwa SFD tidak memahami alasan penggunaan simbol dalam pemisalan tersebut melainkan hanya berdasarkan prosedur saja.

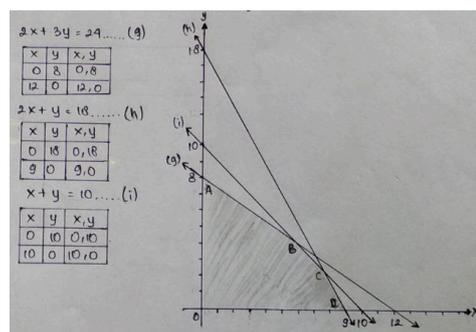


Gambar 3. Model Matematika yang dibuat SFD

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa SFD menggunakan simbol ketaksamaan " \leq " pada setiap model matematika yang ia buat. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFD

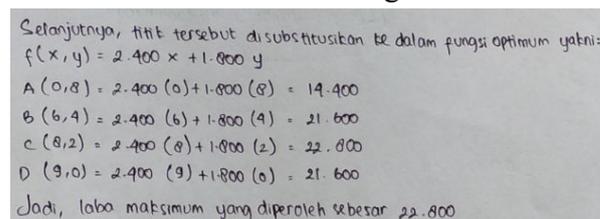
pada Indikator S4, maka dilakukan wawancara berikut.

- P* : Kenapa model matematika yang kamu buat hanya menggunakan simbol "kurang dari atau sama dengan" saja? Kenapa tidak menggunakan simbol ketaksamaan yang lain?
SFD : Kan di soalnya itu maksimal Bu, kan kalau maksimal itu boleh kurang atau sama dengan maksimalnya itu Bu



Gambar 4. Grafik yang dibuat SFD

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa SFD menggunakan simbol-simbol ketika menggambar grafik (Indikator S7). Sebelum menggambar grafik, SFD mencari terlebih dahulu titik-titik yang diperlukan. Dalam penempatan simbol ke grafik, SFD melakukan peletakan sesuai dengan tempatnya. Peletakan titik tersebut disesuaikan dengan koordinat.



Gambar 5. Nilai Fungsi Objektif dan Jawaban dari Soal Tugas Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa SFD menggunakan simbol saat mengecek kebenaran jawabannya (Indikator S10), yaitu untuk mendapatkan laba maksimum, SFD menggunakan titik-titik uji kemudian ia substitusikan ke fungsi objektif selanjutnya dicari nilai fungsi objektif tertingginya dan nilai fungsi objektif tertinggi diperoleh saat

$x = 8$ dan $y = 2$, hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana kamu memperoleh laba maksimumnya ini?

SFD : Dari titik-titik uji yang di substitusikan itu Bu. Setelah dihitung nilai tertingginya Rp22.800,00 saat x nya 8 dan y nya 2.

Kode

	kue I	kue II	Bahan
tepung terigu	60 gram	30 gram	0,54 kg (540 gram)
tepung beras	50 gram	50 gram	0,5 kg (500 gram)
keuntungan	30%	15%	

Gambar 6. Tabel yang di buat SFD

Berdasarkan Gambar 6, terlihat bahwa SFD membuat tabel sesuai dengan informasi pada soal. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFD pada Indikator S2, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Di sini juga kamu membuat tabel. Kenapa kamu membuat tabel?

SFD : Untuk menuliskan yang diketahui di soal

P : Haruskah membuat tabel?

SFD : Boleh tidak membuat tabel. Karena pembuatan tabel itu hanya untuk mengelompokkan yang diketahui di soal

SFD menyebutkan beberapa langkah-langkah yang ia lakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu membuat model matematika dan menentukan fungsi objektifnya. Setelah itu membuat grafik dan mencari daerah penyelesaiannya, kemudian menyubstitusikan titik-titik uji ke fungsi objektifnya dan dicari laba maksimumnya (Indikator S5). Langkah-langkah tersebut menurut SFD sesuai dengan yang selama ini ia kerjakan. Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? Langkah-langkahnya apa saja?

SFD : Membuat model matematikanya dan menentukan fungsi objektifnya. Setelah itu membuat grafik dan mencari daerah penyelesaiannya kemudian menyubstitusikan titik-titik ujinya ke

fungsi objektifnya dan dicari laba maksimumnya

P : Apakah langkah-langkah yang kamu sebutkan dapat menyelesaikan soal tersebut?

SFD : Iya, Karena sudah sesuai dengan langkah-langkah nya Bu

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4, SFD membuat model matematika, fungsi objektif, dan grafik. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFD pada Indikator S8, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Bisa kamu jelaskan maksud dari model matematika yang sudah kamu buat?

SFD : $8000x + 12000y \leq 96000$ maksudnya 8000 kue pertama + 12000 kue kedua kurang dari atau sama dengan 96000 ini untuk modalnya.

$60x + 30y \leq 540$ maksudnya 60 kue pertama + 30 kue kedua kurang dari atau sama dengan 540 ini untuk bahan tepung terigu.

$50x + 50y \leq 500$ maksudnya 50 kue pertama + 50 kue kedua kurang dari atau sama dengan 500 ini untuk bahan tepung beras.

P : Bisa kamu jelaskan maksud dari fungsi objektif yang kamu buat ini?

SFD : Laba dari kue pertama dan kue kedua

P : Di model matematika yang kamu buat ada tambahan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Adakah di soal yang menyebutkan ini?

SFD : Tidak ada Bu

P : Kenapa kamu menambahkan ini?

SFD : Sesuai di contohnya Bu, ditambahkan seperti itu semua

P : Untuk apa kamu membuat grafik?

SFD : Untuk menentukan daerah penyelesaiannya

P : Kenapa harus menentukan daerah penyelesaiannya?

SFD : (diam)

P : Bagaimana cara kamu menggambar grafik?

SFD : Membuat garis sumbu x dan sumbu y , kemudian membuat persamaan garisnya, setelah itu mencari daerah penyelesaiannya

P : Sebelum menggambar grafik, di model matematika yang telah kamu buat

sebelumnya kan menggunakan simbol "kurang dari atau sama dengan", kenapa kamu mengubah menjadi simbol "sama dengan"?

SFD : Karena "sama dengan" itu bisa menjadi maksimalnya Bu

P : Di sini kamu membuat grafiknya di kuadran pertama. Apakah harus di kuadran pertama? Kenapa tidak di kuadran yang lain?

SFD : Di contohnya gambar grafiknya seperti itu Bu

SFD yakin dengan langkah-langkah pengerjaan yang sudah ia kerjakan (Indikator S11) karena menurut SFD sudah menjawab permasalahan pada soal tersebut yaitu laba maksimum yang diperoleh sebesar Rp22.800,00. Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana kamu dapat menjawab permasalahan dengan langkah pengerjaan yang telah kamu kerjakan?

SFD : Dari langkah-langkah yang saya kerjakan nanti akan ketemu laba maksimumnya

P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban yang sudah kamu peroleh ini?

SFD : Iya Bu, Karena sudah menjawab pertanyaan yang ada di soal

Makna

SFD membuat beberapa makna dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Untuk mengetahui pembuatan makna yang dilakukan SFD, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Coba jelaskan maksud dari soal tersebut dengan bahasamu sendiri!

SFD : Seorang remaja mau memproduksi dua macam kue dengan modal sebesar Rp96.000,00. Setiap kue pertama modalnya Rp8.000,00 memerlukan 60 gram tepung terigu dan 50 gram tepung beras. Kue kedua modalnya Rp12.000,00 memerlukan 30 gram tepung terigu dan 50

gram tepung beras. Dan remaja tersebut hanya dapat membeli 0,54 kg tepung terigu dan 0,5 kg tepung beras. Dan ketika dijual ia mendapat laba masing-masing 30% dan 15%

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

SFD : Laba maksimum atau keuntungan terbesar Bu

Berdasarkan wawancara di atas, SFD menjelaskan maksud dari masalah tersebut dengan bahasanya sendiri (Indikator S3), namun masih salah mengartikan permasalahan atau pertanyaan pada soal tersebut.

SFD tidak bisa menjelaskan makna dari sistem pertidaksamaan, hanya menyebutkan simbol-simbol ketaksamaan saja. SFD juga tidak bisa menjelaskan makna dari fungsi objektif dan grafik (Indikator S6). Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Tadi kamu menyebutkan membuat model matematikanya. Nah di sini model matematika yang kamu buat berbentuk sistem pertidaksamaan. Sistem pertidaksamaan itu apa?

SFD : Sistem pertidaksamaan menggunakan tanda "kurang dari", "kurang dari atau sama dengan", "lebih dari", "lebih dari atau sama dengan"

P : Tadi kamu juga menyebutkan akan menentukan fungsi objektifnya. Apa itu fungsi objektif?

SFD : (menggelengkan kepala)

P : Tadi kamu juga menyebutkan akan membuat grafik. Apa itu grafik?

SFD : (menggelengkan kepala)

SFD menjelaskan alasan memberikan arsiran pada daerah penyelesaian, namun tidak bisa menjelaskan maksud dari daerah penyelesaian. SFD juga menyebutkan bahwa titik-titik yang ia beri simbol O , A , B , C , dan D pada grafik merupakan titik uji, namun juga tidak bisa menjelaskan maksud dari titik uji

tersebut. SFD juga menjelaskan bahwa garis pembatas pada daerah penyelesaian termasuk daerah penyelesaian juga dan menyebutkan bahwa yang bisa disubstitusikan ke fungsi objektif untuk mencari laba maksimum hanya titik uji saja, namun SFD juga tidak bisa menjelaskan alasannya (Indikator S9). Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Di grafik yang kamu buat, kamu memberi arsiran pada daerah penyelesaiannya. Kenapa?

SFD : Untuk memberi tanda kalau itu daerah penyelesaiannya

P : Daerah penyelesaian itu apa?

SFD : (diam)

P : Di grafiknya juga ada titik-titik O, A, B, C, dan D. Apa makna dari titik-titik ini?

SFD : Titik ujinya Bu

P : Titik uji itu apa?

SFD : (diam)

P : Apakah garis yang menjadi batas daerah penyelesaian ini termasuk daerah penyelesaian juga?

SFD : Iya, Karena ada tanda "sama dengan" jadi garisnya termasuk daerah penyelesaian juga

P : Kenapa yang kamu substitusikan ke fungsi objektifnya adalah titik ujinya? Apakah boleh jika menyubstitusikan titik-titik yang lain?

SFD : Untuk mencari laba maksimumnya, tidak boleh Bu hanya di titik uji saja

P : Kenapa?

SFD : (diam)

SFD menyimpulkan bahwa langkah-langkah pengerjaannya sudah menjawab permasalahan pada soal tersebut (Indikator S12) yaitu menentukan laba maksimum. Namun, hal tersebut bukanlah yang menjadi permasalahannya. Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana caramu membuktikan kebenaran-kebenaran jawabanmu?

SFD : Langkah-langkah pengerjaannya sudah sesuai dengan yang sudah saya pelajari Bu

P : Apa yang dapat kamu simpulkan?

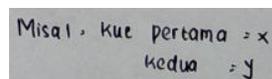
SFD : Setelah saya mengerjakan, diperoleh laba maksimumnya sebesar Rp22.800,00

P : Apakah kesimpulan itu menjawab pertanyaan di soal?

SFD : Iya Bu

Sedangkan semiotika subjek *field-independent* yaitu:

Simbol



Gambar 7. Simbol yang digunakan SFI untuk Pemisalan

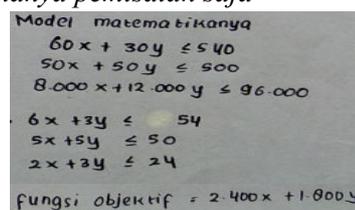
Berdasarkan Gambar 7, SFI menggunakan simbol-simbol dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. SFI menggunakan pemisalan dengan menggunakan simbol x dan y . Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFI pada indikator S1, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Di sini kan kamu membuat pemisalan menggunakan simbol x dan y nih. Haruskah menggunakan pemisalan?

SFI : Iya, Agar lebih gampang untuk menghitungnya. Sebenarnya boleh tidak menggunakan pemisalan Bu cuman agak lebih rumit

P : Simbol yang kamu gunakan x dan y , apakah harus x dan y ? apakah boleh jika menggunakan simbol selain x dan y ?

SFI : Boleh pakai z atau a atau b , Karena ini hanya pemisalan saja



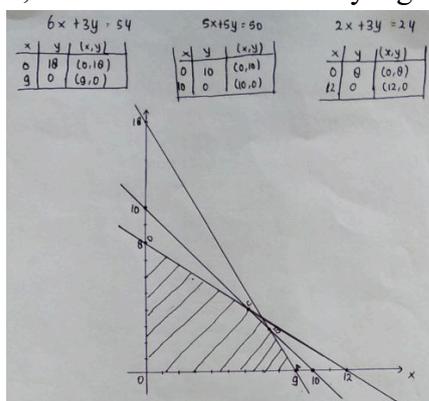
Gambar 8. Model Matematika yang dibuat SFI

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa SFI menggunakan simbol ketaksamaan " \leq " pada setiap model matematika yang ia buat. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFI pada indikator S4, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Kenapa model matematika yang kamu buat hanya menggunakan simbol "kurang dari atau sama dengan" saja? Kenapa tidak menggunakan simbol ketaksamaan yang lain?

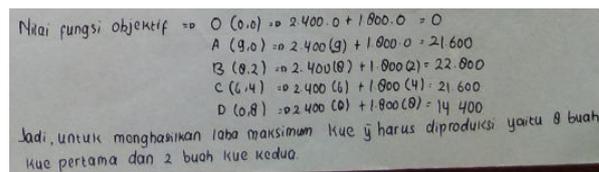
SFI : Karena ini sesuai yang di soal gitu Bu, karena yang diketahui nilai maksimum berarti menggunakan "kurang dari atau sama dengan". Jadi nilai yang dihasilkan itu kurang dari dan sama seperti hasil ini.

Berdasarkan wawancara di atas, SFI menggunakan simbol ketaksamaan tersebut karena yang diketahui di soal adalah "nilai maksimum" dan dalam penggunaan simbol tersebut, SFI memberikan alasan yang logis.



Gambar 9. Grafik yang dibuat SFI

Berdasarkan Gambar 9, terlihat bahwa SFI menggunakan simbol-simbol ketika menggambar grafik (Indikator S7). Sebelum menggambar grafik, SFI mencari terlebih dahulu titik-titik yang diperlukan. Dalam penempatan simbol ke grafik, SFI melakukan peletakan sesuai dengan tempatnya. Peletakan titik tersebut disesuaikan dengan koordinat. Namun SFI tidak menyertakan simbol tambahan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ ketika akan menggambar grafik (berdasarkan Gambar 8).



Gambar 10. Nilai Fungsi Objektif dan Jawaban dari Soal Tugas Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 10, terlihat bahwa SFI menggunakan simbol saat mengecek kebenaran jawabannya (Indikator S10), yaitu untuk mengetahui berapa banyak kue yang dapat diproduksi agar memperoleh laba maksimum, SFI menggunakan titik-titik pojok kemudian ia substitusikan ke fungsi objektif selanjutnya dicari nilai fungsi objektif tertingginya dan diperoleh saat $x = 8$ dan $y = 2$, artinya saat membuat 8 buah kue pertama dan 2 buah kue kedua

Kode

	tepung Terigu	tepung Beras	Modal
x	60	50	8.000
y	30	50	12.000
Maks	$\leq 540g$	$\leq 500g$	≤ 96.000

Gambar 11. Tabel yang di buat SFI

Berdasarkan Gambar 11, terlihat bahwa SFI membuat tabel sesuai dengan informasi pada soal. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFI pada indikator S2, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Di sini juga kamu membuat tabel. Kenapa kamu membuat tabel?

SFI : Untuk mempermudah dalam mengerjakan, Sebenarnya tidak harus, tapi tabel ini digunakan agar lebih mempermudah mengerjakan soal

SFI menyebutkan beberapa langkah-langkah yang ia lakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu menentukan variabel dan membuat tabel, kemudian membuat model matematika dan fungsi objektif, selanjutnya membuat grafik untuk menemukan titik pojok dan disubstitusikan ke

fungsi objektif untuk menentukan nilai maksimumnya (Indikator S5). Menurut SFI, dari langkah-langkah yang telah ia sebutkan akan diperoleh jawaban atas permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? Langkah-langkahnya apa saja?

SFI : Pertama menentukan variabel dan dibentuk tabel lalu menentukan model matematikanya dan fungsi objektifnya lalu membuat grafik untuk menemukan titik-titik maksimumnya lalu dari titik-titik maksimum itu dicari nilai maksimumnya melalui fungsi objektif

P : Apakah langkah-langkah yang kamu sebutkan dapat menyelesaikan soal tersebut?

SFI : Iya, Karena ditemukan hasil akhir yang ditanyakan Bu

Berdasarkan Gambar 8 dan Gambar 9, SFI membuat model matematika, fungsi objektif, dan grafik. Untuk mengetahui lebih dalam semiotika SFI pada Indikator S8, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Bisa kamu jelaskan maksud dari model matematika yang sudah kamu buat?

SFI : $60x + 30y \leq 540$ ini model matematika untuk tepung terigu yang artinya kue pertama sebanyak 60 gram tepung terigu ditambah 30 gram tepung terigu untuk kue kedua dan 540 ini jumlah maksimal tepung terigu yang tersedia.

$50x + 50y \leq 500$ artinya tepung beras yang dibutuhkan untuk kue pertama sebanyak 50 gram dan untuk kue kedua juga sebanyak 50 gram dan persediaan tepung berasnya ada 500 gram.

$8000x + 12000y \leq 96000$ ini untuk modal. Modal kue pertama itu sebanyak 8000 ditambah dengan kue kedua sebanyak 12000 dan jumlah maksimal modalnya sebanyak 96000

P : Apakah model matematika yang kamu buat cukup seperti ini atau ada lagi yang lain?

SFI : Hanya seperti itu Bu yang diketahui di soal

P : Bisa kamu jelaskan maksud dari fungsi objektif yang kamu buat ini?

SFI : Kan laba kue pertama sebanyak Rp2.400,00 dikali dengan banyak kue pertama ditambah dengan laba kue kedua sebanyak Rp1.800,00 dikali dengan banyak kue kedua

P : Untuk apa kamu membuat grafik?

SFI : Untuk mencari titik-titik ini Bu (menunjuk titik-titik pojok)

P : Kenapa harus menentukan daerah penyelesaiannya?

SFI : (diam)

P : Bagaimana cara kamu menggambar grafik?

SFI : Pertama menentukan titiknya terlebih dahulu melalui pemisalan (0,0) setelah itu membuat garis lalu mencari daerah penyelesaian yang dilalui oleh ketiga garis tersebut

P : Sebelum menggambar grafik, di model matematika yang telah kamu buat sebelumnya kan menggunakan simbol "kurang dari atau sama dengan", kenapa kamu mengubah menjadi simbol "sama dengan"?

SFI : Karena "sama dengan" itu bisa menjadi maksimalnya Bu

P : Di sini kamu membuat grafiknya di kuadran pertama. Apakah harus di kuadran pertama? Kenapa tidak di kuadran yang lain?

SFI : Karena nilainya semuanya positif

SFI yakin dengan langkah-langkah pengerjaan yang sudah ia kerjakan (Indikator S11) karena menurut SFI sudah menjawab permasalahan pada soal tersebut, di mana nilai fungsi objektif tertinggi adalah 22.800 artinya laba maksimum yang diperoleh sebesar Rp22.800,00. Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Bagaimana kamu dapat menjawab permasalahan dengan langkah pengerjaan yang telah kamu kerjakan?

SFI : Mencari nilai fungsi objektifnya dengan mengalikan titik-titik penyelesaiannya itu lalu mencari laba terbesar dari hasil tersebut

P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban yang sudah kamu peroleh ini?

SFI : Insya Allah iya Bu, karena saya sudah menemukan hasil yang pasti

Makna

SFI membuat beberapa makna dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Untuk mengetahui pembuatan makna yang dilakukan SFI, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Coba jelaskan mengerti maksud dari soal tersebut dengan bahasamu sendiri!

SFI : Diketahui modal awal itu sebesar Rp96.000,00. Kue pertama memerlukan 60 gram tepung terigu dan 50 gram tepung beras. Kue kedua memerlukan 30 gram tepung terigu dan 50 gram tepung beras. Tepung beras yang bisa dibeli sebanyak 0,5 kg yaitu sebanyak 500 gram dan tepung terigu sebanyak 0,54 kg yaitu sebanyak 540 gram. Modal untuk kue pertama yaitu Rp8000,00 dengan untung 30% dan kue kedua Rp12.000,00 dengan untung 15%

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

SFI : Berapa banyak kue yang diproduksi agar memperoleh laba maksimum, laba tertinggi yang diperoleh dari hasil produksi

Berdasarkan wawancara di atas, SFI menjelaskan maksud dari masalah tersebut dengan bahasanya sendiri serta menyebutkan apa yang menjadi permasalahan atau pertanyaan dari soal tersebut (Indikator S3).

SFI tidak bisa menjelaskan makna dari variabel. Menurut SFI, variabel adalah huruf

serta tidak bisa menjelaskan makna dari sistem pertidaksamaan, hanya menyebutkan simbol-simbol ketaksamaan saja. SFI juga tidak bisa menjelaskan makna dari fungsi objektif dan grafik (Indikator S6). Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Tadi kamu menyebutkan bahwa langkah pertama kamu menentukan variabel, variabel itu apa?

SFI : Huruf

P : Tadi kamu juga menyebutkan membuat model matematikanya. Nah di sini model matematika yang kamu buat berbentuk sistem pertidaksamaan. Sistem pertidaksamaan itu apa?

SFI : Ditandai dengan tanda "kurang dari", "kurang dari atau sama dengan", "lebih dari", "lebih dari atau sama dengan" setau saya begitu Bu

P : Tadi kamu juga menyebutkan akan menentukan fungsi objektifnya. Apa itu fungsi objektif?

SFI : Kurang tau kalau pengertiannya Bu, tapi di sini saya menggunakan dari laba kue pertama dan laba kue kedua

P : Tadi kamu juga menyebutkan akan membuat grafik. Apa itu grafik?

SFI : Titik

SFI menjelaskan alasan memberikan arsiran pada daerah penyelesaian, namun tidak bisa menjelaskan maksud dari daerah penyelesaian. SFI juga menyebutkan bahwa titik-titik yang ia beri simbol O , A , B , C , dan D

pada grafik merupakan titik penyelesaian atau titik pojok. Menurut SFI, garis pembatas pada daerah penyelesaian termasuk daerah penyelesaian juga namun menyebutkan bahwa yang bisa disubstitusikan ke fungsi objektif

Tabel 2. Semiotika Siswa Operasional Formal Bergaya Kognitif *Field-Dependent* Dan *Field-Independent* Dalam Pemecahan Masalah Pemrograman Linear

Tahap	Semiotika	SFD	SFI
Memahami masalah	Simbol	Menggunakan permisalan dengan simbol. Namun tidak memahami alasan penggunaan simbol dalam permisalan tersebut melainkan hanya berdasarkan prosedur saja	Menggunakan simbol untuk menyajikan informasi
	Kode	Membuat tabel sesuai dengan informasi pada soal	Membuat tabel sesuai dengan informasi pada soal
	Makna	Menyimpulkan makna dari masalah dengan bahasa sendiri. Namun masih salah dalam mengartikan permasalahan atau pertanyaan pada soal tersebut	Menyimpulkan makna dari masalah dengan bahasa sendiri
Membuat rencana	Simbol	Menggunakan simbol ketaksamaan	Menggunakan simbol ketaksamaan
	Kode	Membuat hubungan antara sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik	Membuat hubungan antara sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik
	Makna	Tidak menyimpulkan makna dari sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik	Tidak menyimpulkan makna dari variabel, sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik
Melaksanakan rencana	Simbol	Menggunakan simbol dalam menggambar grafik	Menggunakan simbol dalam menggambar grafik, namun tidak menyertakan simbol tambahan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ ketika akan menggambar grafik.
	Kode	Membuat model matematika berupa sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik. Namun bahasa yang tersampaikan masih belum menjadi pesan yang bermakna karena seperti hanya membaca model matematika dan rumus fungsi yang ia buat tersebut serta tidak memahami dalam menggambar grafik melainkan hanya berdasarkan prosedur saja	Membuat model matematika berupa sistem pertidaksamaan, rumus fungsi, dan grafik. Namun masih kurang memahami dalam menggambar grafik
	Makna	Tidak menyimpulkan makna dari daerah penyelesaian, batas-batas, dan titik pojok	Tidak menyimpulkan makna dari daerah penyelesaian, batas-batas, dan titik pojok
Mengecek kembali	Simbol	Menggunakan simbol untuk mengecek kebenaran jawaban dengan permintaan pada soal	Menggunakan simbol untuk mengecek kebenaran jawaban dengan permintaan pada soal
	Kode	Mengecek kebenaran langkah-langkah pengerjaan dan jawaban yang diperoleh	Mengecek kebenaran langkah-langkah pengerjaan dan jawaban yang diperoleh
	Makna	Tidak menyimpulkan hubungan antara jawaban yang diperoleh dengan langkah-langkah pengerjaan	Tidak menyimpulkan hubungan antara jawaban yang diperoleh dengan langkah-langkah pengerjaan

untuk mencari laba maksimum hanya titik pojok atau titik penyelesaian saja, karena menurut SFI hanya titik pojok saja yang termasuk himpunan penyelesaian (Indikator S9). Hal ini sesuai dengan wawancara berikut.

P : Di grafik yang kamu buat, kamu memberi arsiran pada daerah penyelesaiannya. Kenapa?

SFI: Biar diketahui kalau ini daerah penyelesaiannya atau bisa diwarnai juga Bu, intinya dibedakan dengan daerah yang lain Bu

P : Daerah penyelesaian itu apa?

SFI: Kurang tau Bu

P : Di grafiknya juga ada titik-titik O, A, B, C, dan D. Apa makna dari titik-titik ini?

SFI: Titik penyelesaiannya Bu

P : Apakah garis yang menjadi batas daerah penyelesaian ini termasuk daerah penyelesaian juga?

SFI: Iya, karena yang diketahui kan "kurang dari atau sama dengan" ada "sama dengan" nya, jadi garisnya ikut daerah penyelesaian juga

P : Kenapa yang kamu substitusikan ke fungsi objektifnya adalah titik pojoknya?

SFI: Ini untuk mencari nilai maksimumnya agar memperoleh laba maksimum dari kue tersebut

P : Apakah boleh jika menyubstitusikan titik-titik yang lain?

SFI: Tidak boleh Bu karena titik yang lain tidak termasuk himpunan penyelesaiannya

P : Jadi yang termasuk himpunan penyelesaian itu hanya titik pojok ini saja?

SFI: Iya Bu

Berdasarkan Gambar 10, SFI menyimpulkan bahwa langkah-langkah pengerjaannya sudah menjawab permasalahan pada soal tersebut (Indikator S12) yaitu untuk memperoleh laba maksimum, banyak kue pertama yang harus diproduksi sebanyak 8 buah dan banyak kue kedua yang harus diproduksi sebanyak 2 buah.

Pembahasan

Semiotika siswa operasional formal bergaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent* dalam pemecahan masalah pemrograman linear disajikan dalam Tabel 2. Siswa operasional formal bergaya kognitif *field-dependent* dan *field-independent* dalam memecahkan masalah pemrograman linear menggunakan simbol ketaksamaan, simbol ketaksamaan yang digunakan tersebut sesuai dengan teori Saussure yang menyatakan bahwa suatu tanda bukanlah makna bawaan melainkan dihasilkan lewat sistem tanda yang dibentuk oleh seseorang (Marta & Septyana, 2015). Simbol-simbol yang digunakan tersebut memiliki arti tersendiri guna membantu dan memberikan petunjuk dalam proses pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan teori Pierce yang menyatakan bahwa penalaran manusia dilakukan melalui tanda (Mudjiyanto & Nur, 2013). Kemudian, pembuatan tabel digunakan untuk membantu menyederhanakan teks atau masalah agar lebih mudah dalam pemecahan masalah. Ini sesuai dengan pernyataan Chandler (2017) bahwa kode membantu menyederhanakan fenomena untuk mempermudah berbagi pengalaman. Namun, SFD dan SFI secara garis besar tidak membuat makna. Sedangkan menurut Pratiwi, Putri, & Sugandi (2015) simbol dan tanda perlu dimaknai karena merupakan sistem komunikasi manusia. Serta menurut Inganah & Subanji (2013) penggunaan simbol dalam pembelajaran harus mempunyai makna pada anak.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Semiotika siswa operasional formal bergaya kognitif *field-dependent* dalam

memecahkan masalah pemrograman linear adalah simbol dan kode. Siswa bergaya kognitif *field-dependent* menggunakan simbol dan membuat kode, meskipun dalam penggunaan simbol masih tidak memahami alasan penggunaan simbol melainkan hanya berdasarkan prosedur saja serta dalam pembuatan kode masih belum bisa memahami dalam menggambar grafik melainkan hanya berdasarkan prosedur saja dan bahasa yang tersampaikan masih belum menjadi pesan yang bermakna karena seperti hanya membaca model matematika dan rumus fungsi yang ia buat. Namun, siswa bergaya kognitif *field-dependent* tidak membuat makna. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa semiotika yang dilakukan belum menciptakan informasi yang bermakna karena pada penggunaan simbol, pembuatan kode, dan pembuatan makna tidak dilakukan secara lengkap.

Semiotika siswa operasional formal bergaya kognitif *field-independent* dalam memecahkan masalah pemrograman linear adalah simbol dan kode. Siswa bergaya kognitif *field-independent* menggunakan simbol dan membuat kode, meskipun ada beberapa simbol yang tidak digunakan ketika akan menggambar grafik serta dalam pembuatan kode masih kurang memahami dalam menggambar grafik. Namun, siswa bergaya kognitif *field-independent* tidak membuat makna. Maka dari itu, dapat dikatakan bahwa semiotika yang dilakukan belum menciptakan informasi yang bermakna karena pada penggunaan simbol, pembuatan kode, dan pembuatan makna tidak dilakukan secara lengkap.

Saran

Semiotika yang dilakukan siswa belum menciptakan informasi yang bermakna. Oleh

karena itu, guru disarankan untuk dapat mengkaji lebih dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas semiotika siswa. Dengan demikian, siswa tidak hanya menggunakan tanda/symbol matematika, tetapi siswa juga harus bisa memberikan alasan penggunaan serta makna dari tanda/symbol tersebut.

Daftar Pustaka

- Aldarmono, A. (2012). Identifikasi gaya kognitif (cognitive style) peserta didik dalam belajar. *Al-Mabsut: Jurnal Studi Islam Dan Sosial*, 3(1), 63–69.
- Chandler, D. (2017). *Semiotics: the basics* (Second Edi). Taylor & Francis.
- Ernest, P. (2006). A semiotic perspective of mathematical activity: The case of number. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 67–101.
- Fadiana, M., Amin, S. M., & Lukito, A. (2018). Profil generalisasi siswa operasional konkret berdasarkan perspektif semiotik. *Prosiding SNasPPM*, 3(1), 122–128.
- Fadiana, M., Amin, S. M., Lukito, A., & Warli. (2019). How concrete operational student generalize the pattern?: use semiotic perspective. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 12032.
- Inganah, S., & Subanji. (2013). Semiotik dalam Proses Generalisasi Pola. *KNPMV, Himpunan Matematika Indonesia*, 431–438.
- Lemke, J. L. (2003). Mathematics in the middle: Measure, picture, gesture, sign, and word. *Educational Perspectives on Mathematics as Semiosis: From Thinking to Interpreting to Knowing*, 1, 215–234.

- Marta, R. F., & Septyana, V. (2015). Semiotika Pemasaran pada Brand Value melalui Sign berupa Layout Berita dan Iklan Ibadah Haji (Studi Komparasi pada Harian Pos Kota dengan Rakyat Merdeka). *Semiotika: Jurnal Komunikasi*, 9(2), 482–508.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (Third Edit). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mishra, P., & Singh, S. (2019). Jean Piaget's Theory Of Cognitive Development. *GJRA-Global Journal For Research Analysis*, 8(7), 101–102.
- Mudjiyanto, B., & Nur, E. (2013). Semiotika dalam metode penelitian komunikasi. *Jurnal Penelitian Komunikasi, Informatika Dan Media Massa-PEKOMMAS*, 16(1), 73–82.
- Pratiwi, T. S., Putri, Y. R., & Sugandi, M. S. (2015). Analisis Semiotika Roland Barthes Terhadap Logo Calais Tea. *EProceedings of Management*, 2(3), 4327–4336.
- Presmeg, N., Radford, L., Roth, W. M., & Kadunz, G. (2016). *Semiotics in mathematics education*. Springer Nature.
- Purnomo, R. C., Sunardi, S., & Sugiarti, T. (2017). Profil Kreativitas Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent (FI) Dan Field Dependent (FD) Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 12 Jember. *Jurnal Edukasi*, 4(2), 9–14.
- Sobur, A. (2002). Bercengkerama dengan Semiotika. *Mediator: Jurnal Komunikasi*, 3(1), 31–50.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158.
- Taraskenkova, N., & Kovalenka, O. (2015). Content and Semiotic Features of Mathematical Problems Used as a Means of Training the Primary School Education Students. *American Journal of Educational Research*, 3(12B), 31–35.
- Trizulfianto, Anggreini, D., & Waluyo, A. (2017). Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah matematika materi program linier berdasarkan gaya belajar siswa. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 195–208.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64.
- Wulan, E. R. (2019). Gaya Kognitif Field-Dependent dan Field-Independent Sebagai Jendela Profil Pemecahan Masalah Polya dari Siswa SMP. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 1(2).