

**PROFIL MATEMATISASI HORIZONTAL DAN VERTIKAL SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PROGRAM LINEAR DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA****Febbryolla Anggi Vutmike Putri**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: [febbryollaputri@mhs.unesa.ac.id](mailto:febbryollaputri@mhs.unesa.ac.id)**Dr. Pradnyo Wijayanti, M.Pd.**Dosen Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: [pradnyowijayanti@unesa.ac.id](mailto:pradnyowijayanti@unesa.ac.id)**Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif karena tujuan yang dipaparkan oleh peneliti adalah untuk mendeskripsikan profil matematisasi horizontal dan vertikal siswa SMA dalam menyelesaikan soal program linear ditinjau dari kemampuan matematika. Subjek dari penelitian ini adalah tiga siswa kelas XI MIPA SMAN 5 MADIUN tahun ajaran 2017/2018, yaitu satu siswa berkemampuan matematika tinggi, satu siswa berkemampuan matematika sedang, dan satu siswa berkemampuan matematika rendah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan matematika, tes matematisasi, dan pedoman wawancara. Indikator matematisasi yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan indikator matematisasi de Lange.

Berdasarkan analisis data profil matematisasi dalam menyelesaikan soal program linear dan transkrip wawancara diperoleh deskripsi profil matematisasi siswa SMA sebagai berikut. (1) Untuk siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang pada matematisasi horizontal, mengorganisasikan semua informasi menjadi variabel matematika. Selanjutnya siswa mengidentifikasi semua konsep yang relevan untuk menyelesaikan soal. Berdasarkan konsep yang relevan, siswa membuat model matematika dan mengungkapkan rancangan langkah-langkah penyelesaian soal. (2) Untuk siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang pada matematisasi vertikal, menyelesaikan soal melalui model matematika yang sudah diperoleh pada matematisasi horizontal secara formal serta sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian konsep yang relevan. Siswa berkemampuan matematika tinggi menggunakan beberapa cara untuk menyelesaikan soal, sedangkan siswa berkemampuan matematika sedang hanya menggunakan satu cara. (3) Untuk siswa berkemampuan matematika rendah pada matematisasi horizontal, mengorganisasikan beberapa informasi menjadi variabel matematika. Selanjutnya siswa hanya mengidentifikasi satu konsep sebagai konsep yang relevan untuk menyelesaikan soal. Berdasarkan konsep yang relevan, siswa hanya membuat satu model matematika. Namun pada matematisasi horizontal ini siswa tidak mengungkapkan rancangan untuk menyelesaikan soal. Sedangkan pada matematisasi vertikal, siswa tidak menyelesaikan soal melalui satu model matematika yang sudah diperoleh pada matematisasi horizontal secara formal.

**Kata kunci:** profil matematisasi horizontal, profil matematisasi vertikal, menyelesaikan soal, soal program linear, kemampuan matematika.

**Abstract**

The type of this research is descriptive research with a qualitative approach, and the purpose is to describe the horizontal and vertical mathematization profile in high school students within solving linear program problem in terms of math ability. For the subjects of this research are three students in Senior High School 5 Madiun, grade XI MIPA 2017/2018. One student with high mathematics ability, one student with medium math ability, and another one with low math ability.

The instrument used in this research are math ability test, mathematization test, and interview guide. The mathematization indicator was adjusted to de Lange mathematization indicator.

Based on analysis of mathematization profile test in solving the linear program problem and interview transcripts, the writer gets a profile description of high school students mathematization profile such as. (1) Horizontal mathematization for high and medium math skills, the students organize all information to be mathematics variables. Next, the students identify all of concepts which as relevant concept within solving problem. Based on relevant concept, the students can make mathematics models and revealed design of completion steps. (2) Vertical mathematization for high and medium math skills,

the students can solve the problem through mathematics models that obtained in horizontal mathematization on formal and corresponding with completion steps from relevant concept. Student with high math skills use some way for solve the problem, while the student with medium math skills just use one way. (3) Horizontal mathematization for low math skills, the students organize some information to be mathematics variables. Next, the students just identify one concept as relevant concept within solving problem. Based on relevant concept, the students just can make one mathematics model. However at horizontal mathematization, student can't revealed design of completion steps . While for vertical mathematization, student can't solve the problem through one mathematics model of obstacle/requirement that obtained in horizontal mathematization on formal.

**Keywords:** horizontal mathematization profile, vertical mathematization profile, problem solving, linear program, mathematical ability.

## PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam kehidupan bernegara. Negara dapat mencapai sebuah kemajuan jika pendidikan dalam negara tersebut kualitasnya baik. Hal tersebut sesuai dengan UU No. 20 tahun 2003 (Kemendikbud, 2003:1), bahwa

pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Salah satu usaha manusia melakukan pendidikan adalah mengikuti pendidikan formal melalui SD, SMP, dan SMA. Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari pada setiap jenjang pendidikan formal adalah matematika. Hal ini sesuai dengan Permendikbud nomor 59 tahun 2014 (Kemendikbud, 2014:4),

matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan di sekolah dan merupakan program kulikuler yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan siswa sebagai dasar dan penguatan kemampuan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Sejalan dengan hal tersebut artinya materi pembelajaran matematika harus bersangkutan secara langsung dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sesuai dengan salah satu pendekatan pembelajaran matematika yaitu *Realistic Mathematics Education (RME)*. Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Dengan begitu diharapkan siswa mampu memahami konsep dalam setiap pembelajaran matematika dengan baik, serta mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi matematika yang bersangkutan dengan situasi kontekstual adalah program linear. Hal ini sesuai dengan Permendikbud nomor 24

lampiran 16 tahun 2016 (Kemendikbud, 2016:3) pada KD 4.2 Kelas XI yaitu "menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel." Sehingga penelitian ini menggunakan materi program linear.

Sebelum menyelesaikan soal kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel, siswa perlu mengubah informasi-informasi dalam bentuk bahasa yang tersedia pada soal menjadi simbol-simbol matematika yang kemudian dapat dibentuk model matematika. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sunardi dkk (2014:3) "model matematika merupakan terjemahan dari masalah/soal menjadi bahasa matematika (bentuk matematika) sehingga agar lebih sederhana dan mudah dipahami." Kemampuan mengubah informasi-informasi dari soal menjadi model matematika merupakan kemampuan matematisasi. Menurut de Lange (1987:43), "*mathematizing is an organizing and structuring activity according to which acquired knowledge and skills are used to discover unknown regularities, relations and structures.*" Berdasarkan pendapat de Lange tersebut dapat dijelaskan bahwa matematisasi merupakan kegiatan mengorganisasikan dan menstrukturkan ide matematika berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk digunakan dalam mencari keteraturan (*regularities*), hubungan-hubungan (*relations*), dan struktur (*structures*) yang belum diketahui.

Menurut Treffers and Goffree (dalam de Lange, 1987; 43), "*distinguish two components in mathematization, that is horizontal and vertical components.*" Berdasarkan pendapat Treffers and Goffree, terdapat dua macam matematisasi yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal berproses dari kehidupan sehari-hari menuju simbol-simbol matematika, dengan cara menemukan keteraturan dan hubungan yang diperlukan guna untuk mengidentifikasi informasi dalam persoalan sehari-hari menuju simbol-simbol matematika melalui skematisasi dan visualisasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat de Lange (1987: 43) mengenai matematisasi horizontal yaitu, "*identify that part of mathematization aimed transferring the problem to*

*a mathematically stated problem, via schematizing and visualizing we try to discover regularities and relations for which it is necessary to identify the specific mathematics in a general context.*" Matematisasi vertikal merupakan proses yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri, misalnya: penemuan strategi menyelesaikan soal atau menerapkan rumus atau temuan rumus. Matematisasi vertikal dapat dikerjakan setelah melalui matematisasi horizontal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat de Lange (1987:43) mengenai matematisasi vertikal yaitu, *"as soon as the problem has been transferred to a more or less mathematical problem this problem can be attacked and treated with mathematical tools; the mathematical processing and refurbishing of the real world problem transformed into mathematics."*

Indikator matematisasi yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan indikator matematisasi de Lange, yaitu indikator matematisasi horizontal antara lain: mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan soal, merepresentasikan soal dengan konsep matematika yang relevan serta merumuskan asumsi yang tepat, mencari hubungan antara bahasa yang ada dalam soal dengan simbol dan bahasa formal matematika supaya soal bisa dipahami secara matematis, mencari keteraturan dan hubungan serta pola yang berkaitan dengan soal, dan menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematika. Sedangkan untuk indikator matematisasi vertikal antara lain: menggunakan berbagai representasi matematis yang berbeda untuk menyelesaikan soal, menggunakan simbol dan bahasa serta proses matematika formal, melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika serta mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model, argumentasi matematis, dan generalisasi.

Bruning (dalam Schunk, 2012:340), *"translating a problem from its linguistic representation to a mental is often difficult."* Berdasarkan pendapat Bruning tersebut dapat dijelaskan bahwa proses menerjemahkan soal dari representasi linguistik atau proses memahami konsep melalui bahasa kemudian menjadi representasi mental atau proses menyederhanakan soal untuk memberikan gambaran umum sesuai dengan informasi yang relevan masih menjadi hal sulit. Seperti halnya proses menerjemahkan soal dari representasi linguistik menjadi representasi mental, proses matematisasi juga menerjemahkan informasi-informasi bahasa yang ada dalam soal menjadi simbol-simbol matematika kemudian dibentuk dalam gambaran umum model matematika.

Berdasarkan keterkaitan tersebut matematisasi juga menjadi hal sulit bagi siswa. Hal ini juga diperkuat dari hasil penelitian Sanhadi (2017:99), "untuk siswa dengan kemampuan memahami bacaan tinggi mengalami kesulitan dalam menentukan daerah arsiran dari fungsi

kendala sehingga siswa belum tepat dalam menentukan jawaban akhir." Hasil lain dari penelitian Sanhadi (2017:99) yaitu, "untuk siswa dengan kemampuan memahami bacaan sedang mengalami kesulitan dalam menerjemahkan masalah ke dalam model matematika yakni siswa belum mampu mengubah fungsi kendala ke dalam model matematika dan menentukan simbol yang tepat." Selain itu, terdapat hasil penelitian Sanhadi (2017:99) yang menyatakan bahwa "untuk siswa dengan kemampuan memahami bacaan rendah diperoleh bahwa siswa belum memahami konsep dasar pemecahan masalah materi program linear."

Berdasarkan hasil penelitian dari Sanhadi tersebut dapat disimpulkan bahwa materi program linear masih dianggap sulit oleh siswa. Sejalan dengan penelitian Sanhadi, melalui laporan Badan Standar Nasional Pendidikan dipaparkan bahwa siswa di SMAN 5 Madiun memiliki rata-rata daya serap siswa rendah pada ujian nasional, yaitu hanya 59,17% pada tingkat Kota Madiun dan 48,14% pada tingkat Provinsi Jawa Timur pada indikator menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan program linear.

Hal tersebut tentu tidak mendukung siswa dalam menyelesaikan soal program linear, dikarenakan langkah awal dalam menyelesaikan soal program linear siswa harus mengubah informasi-informasi bahasa yang tersedia dalam soal program linear menjadi simbol-simbol matematika yang kemudian dapat dibentuk dalam model matematika. Langkah selanjutnya siswa menggunakan model matematika tersebut untuk mengerjakan soal dengan menerapkan rumus. Dengan begitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal siswa sangat penting untuk menyelesaikan soal program linear.

Setiap siswa memiliki kemampuan matematisasi yang berbeda-beda. Banyak faktor yang menyebabkan setiap siswa memiliki kemampuan matematisasi yang berbeda-beda, salah satunya yaitu perbedaan kemampuan matematika siswa. Menurut Robbins and Judge (2008:52), menyatakan *"ability is an individual's current capacity to perform the various tasks in a job."* Berdasarkan pendapat Robbins and Judge tersebut dapat dijelaskan bahwa kemampuan merupakan kapasitas dari seorang individu yang digunakan untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Schoenfeld (2004:262), menyatakan *"mathematical competence is directly related what one "knows" (facts, procedures, conceptual understandings) and that knowledge accumulates with study and practice."* Berdasarkan pendapat Schoenfeld dapat dijelaskan bahwa kemampuan matematika memiliki hubungan langsung dengan apa yang "diketahui" (berupa fakta-fakta, prosedur-prosedur, pemahaman mengenai konsep) dan pengetahuan tentang mengaplikasikan dengan cara

mempelajari dan praktik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika merupakan kapasitas yang dimiliki siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep, fakta-fakta serta prosedur-prosedur guna untuk menyelesaikan soal matematika. Oleh karena itu, ada keterkaitan antara matematisasi dan kemampuan matematika, yaitu kemampuan matematika digunakan siswa untuk menentukan konsep yang belum diketahui siswa ketika melakukan matematisasi. Sehingga, kegiatan matematisasi siswa dipengaruhi kemampuan matematika siswa.

Dalam penelitian ini, kemampuan matematika siswa dapat diketahui melalui pelaksanaan tes kemampuan matematika. Hasil tes kemampuan matematika siswa dapat dikategorikan menjadi kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, atau kemampuan matematika rendah. Berdasarkan acuan pengklasifikasian kemampuan matematika dalam Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 dan disesuaikan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) SMA kemampuan matematika siswa diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu siswa berkemampuan tinggi ( $83 \leq \text{Nilai tes} \leq 100$ ), siswa berkemampuan sedang ( $75 \leq \text{Nilai tes} < 83$ ), dan siswa berkemampuan rendah ( $0 \leq \text{Nilai tes} < 75$ ).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil matematisasi horizontal dan vertikal siswa SMA dalam menyelesaikan soal program linear yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Madiun. Nilai dari pekerjaan tes kemampuan matematika (TKM) pada siswa kelas XI MIPA3 di SMAN 5 Madiun digunakan untuk mengelompokkan siswa menjadi 3 kategori yaitu kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian peneliti memilih 1 siswa untuk mewakili setiap kategori sebagai subjek. Penentuan 1 siswa sebagai subjek dari kategori kemampuan matematika tinggi berdasarkan nilai tertinggi di kategori tersebut dan dapat berkomunikasi dengan baik. Kemudian penentuan 1 siswa sebagai subjek dari kategori kemampuan matematika sedang dipilih berdasarkan siswa yang mendapat nilai tes kemampuan matematika di posisi tengah pada kategori tersebut dan dapat berkomunikasi dengan baik. Sedangkan penentuan siswa sebagai subjek dari kategori kemampuan matematika rendah berdasarkan siswa yang mendapat nilai tes kemampuan matematika (TKM) terendah pada kategori tersebut dan dapat berkomunikasi dengan baik. memilih 1 subjek berkemampuan matematika tinggi, 1 subjek berkemampuan matematika sedang, dan 1 subjek berkemampuan matematika rendah.

Tes kemampuan matematika berisi soal pada materi prasyarat program linear, yaitu: persamaan garis lurus, persamaan linear dua variabel, pertidaksamaan linear dua variabel, dan menggambar grafik. Selanjutnya subjek terpilih diberikan tes matematisasi (TM) berupa soal program linear untuk dikerjakan. Setelah mengerjakan soal tersebut, subjek diwawancara untuk mendapatkan informasi yang tidak terlihat dari hasil tes matematisasi (TM). Selanjutnya hasil pekerjaan tes matematisasi (TM) dan hasil wawancara dianalisis sesuai indikator yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu indikator matematisasi horizontal dan vertikal dari de Lange.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan matematika (TKM) diikuti 32 siswa kelas XI MIPA3 SMAN 5 Madiun. Berdasarkan nilai hasil tes kemampuan matematika (TKM), didapatkan 3 kategori kemampuan matematika dengan rincian sebagai berikut: kategori kemampuan matematika tinggi sebanyak 3 siswa, kategori kemampuan matematika sedang sebanyak 5 siswa, dan kategori kemampuan matematika rendah sebanyak 25 siswa. Kemudian dipilih satu siswa dari setiap kategori kemampuan matematika untuk menjadi subjek penelitian. Berdasarkan hal tersebut, didapatkan subjek kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah secara berturut-turut dengan skor 90, 80, dan 30. Selanjutnya peneliti menggunakan kode untuk setiap inisial subjek terpilih dari masing-masing kategori kemampuan matematika. Kode SKMT, SKMS, dan SKMR secara berturut-turut digunakan untuk subjek kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

Subjek terpilih selanjutnya diberi tes matematisasi (TM) dan dilakukan wawancara. Berikut ini akan dibahas profil matematisasi horizontal dan vertikal subjek berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal program linear melalui hasil analisis data matematisasi dan data wawancara.

### 1. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Subjek Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Profil matematisasi horizontal subjek kemampuan matematika tinggi antara lain subjek mengidentifikasi dua konsep matematika yang relevan dengan soal yaitu pertidaksamaan dan program linear. Mengungkapkan soal kembali dengan kalimat sendiri melalui penjelasan rancangan penyelesaian sesuai penyelesaian konsep program linear. Kemudian subjek menyimbolkan semua kata-kata yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan variabel. Kemudian subjek menjelaskan cara merumuskan 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan. Setelah itu subjek membuat 2 model matematika kendala/syarat, fungsi tujuan, dan gambar grafik.

Profil matematisasi vertikal subjek kemampuan matematika tinggi antara lain subjek menggunakan 2 cara untuk menentukan nilai optimum, namun subjek hanya menggunakan 1 cara untuk menentukan koordinat titik pojok yang belum diketahui. Subjek menggunakan variabel untuk membuat 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan, dengan model matematika tersebut subjek menyelesaikan soal dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian dari konsep program linear. Subjek tidak merevisi 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan. Subjek memberikan argumen bahwa jawabannya sudah benar. Subjek berargumen bahwa ia telah menggunakan 2 cara untuk menentukan nilai optimum dan menghasilkan jawaban yang sama. Selain itu subjek juga sudah meneliti penyelesaiannya. Kemudian subjek menyelesaikan soal jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

Siswa berkemampuan matematika tinggi, berarti memiliki kapasitas tinggi pula dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep, fakta-fakta serta prosedur-prosedur guna untuk menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan pembahasan profil matematisasi horizontal dan vertikal siswa berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal program linear di atas, siswa berkemampuan matematika tinggi telah menggunakan kapasitas tinggi tersebut untuk mengerjakan soal yang telah diberikan. Sehingga siswa berkemampuan matematika tinggi secara keseluruhan telah mengorganisasikan dan menstrukturkan ide matematika berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk digunakan dalam mencari keteraturan (*regularities*), hubungan-hubungan (*relations*), dan struktur (*structures*) yang belum diketahui (de Lange, 1987).

## 2. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Subjek Kemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Profil matematisasi horizontal subjek kemampuan matematika sedang antara lain subjek mengidentifikasi dua konsep matematika yang relevan dengan soal yaitu pertidaksamaan dan program linear. Mengungkapkan soal kembali dengan kalimat sendiri melalui penjelasan rancangan penyelesaian sesuai penyelesaian konsep program linear. Kemudian subjek menyimbolkan semua kata-kata yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan variabel. Kemudian subjek menjelaskan cara merumuskan 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan. Setelah itu subjek membuat 2 model matematika kendala/syarat, fungsi tujuan, dan gambar grafik.

Profil matematisasi vertikal subjek kemampuan matematika sedang antara lain subjek hanya menggunakan 1 cara untuk menentukan nilai optimum dan menentukan koordinat titik pojok yang belum diketahui. Subjek menggunakan variabel untuk membuat 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan, dengan model matematika tersebut subjek menyelesaikan soal dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian dari konsep program linear. Subjek tidak merevisi 2 model matematika kendala/syarat dan fungsi tujuan. Subjek memberikan argumen bahwa jawabannya sudah benar. Subjek berargumen bahwa sudah meneliti penyelesaiannya. Kemudian subjek menyelesaikan soal jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

Siswa berkemampuan matematika sedang, berarti memiliki kapasitas sedang pula dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep, fakta-fakta serta prosedur-prosedur guna untuk menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan pembahasan profil matematisasi horizontal dan vertikal siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal program linear di atas, siswa berkemampuan matematika sedang telah menggunakan kapasitas sedang tersebut untuk mengerjakan soal yang telah diberikan. Sehingga siswa berkemampuan matematika sedang secara keseluruhan telah mengorganisasikan dan menstrukturkan ide matematika berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk digunakan dalam mencari keteraturan (*regularities*), hubungan-hubungan (*relations*), dan struktur (*structures*) yang belum diketahui (de Lange, 1987).

## 3. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Subjek Kemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Profil matematisasi horizontal subjek kemampuan matematika rendah antara lain subjek hanya mengidentifikasi satu konsep matematika yang relevan dengan soal yaitu pertidaksamaan. Subjek tidak mengungkapkan soal kembali dengan kalimat sendiri, karena tidak memiliki rancangan penyelesaian. Kemudian subjek hanya menyimbolkan beberapa kata-kata yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan variabel. Kemudian subjek hanya menjelaskan cara merumuskan 1 model matematika kendala/syarat. Setelah itu subjek membuat 1 model matematika kendala/syarat saja.

Profil matematisasi vertikal subjek kemampuan matematika rendah antara lain subjek tidak menggunakan cara apapun untuk menentukan nilai optimum dan koordinat titik pojok yang belum

diketahui. Subjek menggunakan variabel untuk membuat 1 model matematika kendala/syarat, namun subjek tidak menyelesaikan soal hingga menemukan jawaban terakhir. Subjek tidak merevisi 1 model matematika kendala/syarat. Subjek tidak memberikan argumen, karena tidak menyelesaikan soal hingga menemukan jawaban akhir. Subjek tidak menyelesaikan soal yang diberikan hingga menemukan jawaban akhir, sehingga subjek tidak menyelesaikan soal jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

Siswa berkemampuan matematika rendah, berarti memiliki kapasitas rendah pula dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep, fakta-fakta serta prosedur-prosedur guna untuk menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan pembahasan profil matematisasi horizontal dan vertikal siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal program linear di atas, siswa berkemampuan matematika rendah telah menggunakan kapasitas rendah tersebut untuk mengerjakan soal yang telah diberikan. Sehingga siswa berkemampuan matematika rendah dalam mengorganisasikan dan menstrukturkan ide matematika berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk digunakan dalam mencari keteraturan (*regularities*), hubungan-hubungan (*relations*), dan struktur (*structures*) yang belum diketahui (de Lange, 1987) tidak dilakukan secara keseluruhan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berikut akan diuraikan deskripsi simpulan dari profil matematisasi siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasana dari tes matematisasi dan wawancara.

#### 1. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Berikut akan dideskripsikan profil matematisasi horizontal siswa kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa menyebutkan dan mengungkapkan semua informasi-informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Berdasarkan informasi tersebut, siswa mengidentifikasi terdapat dua konsep relevan yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal. Kemudian siswa mengungkapkan kembali soal dengan kalimatnya sendiri melalui menjelaskan rancangan yang dibuat untuk menyelesaikan soal. Selain itu, siswa menyebutkan semua kata-kata yang terdapat

pada soal beserta permisalan berupa variabel yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Siswa juga menjelaskan bagaimana merumuskan model matematika. Selanjutnya siswa membuat model matematika.

Selain itu akan dideskripsikan profil matematisasi vertikal siswa kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa menggunakan representasi berupa variabel dan gambar grafik untuk menyelesaikan soal. Selain itu, siswa menggunakan simbol berupa variabel dan langkah-langkah yang sesuai dengan konsep program linear dalam penyelesaian soal. Namun siswa tidak merevisi model matematika yang sudah dibuat pada matematisasi horizontal. Kemudian siswa memberikan alasan bahwa penyelesaian yang dikerjakan sudah benar. Selanjutnya siswa mengatakan yakin bisa menyelesaikan jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

#### 2. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Berikut akan dideskripsikan profil matematisasi horizontal siswa kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa menyebutkan dan mengungkapkan semua informasi-informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Selain itu, siswa mengungkapkan kembali soal dengan menjelaskan rancangan yang dibuat untuk menyelesaikan soal. Kemudian siswa menyebutkan kata yang terdapat pada soal disertai dengan permisalan berupa variabel yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Siswa menjelaskan bagaimana merumuskan model matematika, kemudian siswa membuat model matematika

Selain itu akan dideskripsikan profil matematisasi vertikal siswa kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa hanya menggunakan 1 representasi untuk menyelesaikan soal yaitu berupa variabel. Dalam menyelesaikan soal, siswa menggunakan simbol berupa variabel serta langkah-langkah penyelesaian yang sesuai dengan konsep program linear. Namun siswa tidak merevisi model matematika yang sudah dibuat pada matematisasi horizontal. Kemudian siswa memberikan alasan bahwa penyelesaian yang dikerjakan sudah benar dan mengatakan yakin bisa menyelesaikan jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

#### 3. Profil Matematisasi Horizontal dan Vertikal Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Program Linear

Berikut akan dideskripsikan profil matematisasi horizontal siswa kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa menyebutkan semua informasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Siswa tidak mengungkapkan kembali soal melalui penjelasan rancangan yang dibuat untuk menyelesaikan soal. Siswa hanya menyebutkan beberapa kata yang terdapat pada soal beserta permisalan variabel untuk digunakan menyelesaikan soal. Selanjutnya, siswa hanya menjelaskan bagaimana merumuskan satu model matematika. Kemudian siswa hanya membuat satu model matematika

Selain itu akan dideskripsikan profil matematisasi vertikal siswa kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal program linear. Siswa tidak menyelesaikan soal hingga menemukan jawaban akhir, sehingga tidak menuliskan satu pun cara penyelesaian. Namun siswa menggunakan simbol berupa variabel untuk membuat satu model matematika. Siswa tidak merevisi satu model matematika yang sudah dibuat pada matematisasi horizontal. Siswa tidak mengungkapkan alasan apapun, dikarenakan siswa tidak menyelesaikan soal. Siswa tidak menyelesaikan soal, sehingga siswa tidak bisa menyelesaikan jika diberikan soal berbeda pada topik yang sama.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut.

1. Untuk guru disarankan agar lebih memerhatikan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran materi program linear. Dikarenakan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah hanya dapat membuat satu model matematika saja. Selain itu siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah tidak memiliki rencana atau langkah-langkah untuk menyelesaikan soal program linear yang diberikan melalui tes matematisasi. Sehingga siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah tidak dapat menemukan jawaban akhir dari soal tersebut.
2. Untuk guru disarankan pula agar mengajarkan metode invers matriks guna menentukan koordinat titik yang belum diketahui dan metode garis selidik guna menentukan nilai optimum.
3. Dalam penyusunan tes matematisasi, disarankan agar melengkapi dengan perintah yang sesuai untuk keperluan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam menganalisis data.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BSNP. 2015. *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2014/2015*. Jakarta: Pusat Penilaian.
- De Lange, J. 1987. *Mathematics, Insight and Meaning: Teaching, Learning and Testing of Mathematics for the Life and Social Sciences*. Utrecht: Vakgroep Onderzoek Wiskundoe onderwijs en Onderwijs Computercentrum (OW & OC).
- Kemendikbud. 2003. "Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional". Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2014. *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2016. "Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah/ Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan (SMA/ MA/ SMK/ MAK) Mata Pelajaran Matematika Wajib". Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Permendikbud. 2016. *Standar Penilaian Pendidikan Nomor 23 Tahun 2016*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Robbins, S.P. and Judge, T.A. 2008. *Organizational Behavior*. Pearson. Diakses 10 November 2017, dari [www.mafiadoc.com](http://www.mafiadoc.com).
- Sanhadi, K.C.D. 2017. *Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Materi Program Linear Ditinjau dari Kemampuan Memahami Bacaan Siswa Kelas XI SMA MTA Surakarta Tahun Pelajaran 2016/2017*. (http://jurnal.fkip.uns.ac.id, diakses 16 Agustus 2018).
- Schoenfeld, A.H. 2004. "The Math Wars". *Education Policy*. Vol. 18 (1): pp 253-286.
- Schunk, D.H. 2012. *Learning Theories an Educational Perspective*. Pearson. Diakses 9 November 2017, dari [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net).
- Sunardi dkk. 2014. *Konsep dan Penerapan Matematika SMA/MA*. Jakarta: Bumi Aksara.