

PROFIL PEMECAHAN MASALAH PISA PADA KONTEN *CHANGE AND RELATIONSHIP* SISWA SMP DITINJAU DARI KECERDASAN LINGUISTIK, LOGIS-MATEMATIS, DAN VISUAL-SPASIAL

Arini Diah Rosalina

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: arinirosalina@mhs.unesa.ac.id

Rooselyna Ekawati, M.Sc, Ph.D.

Dosen Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: rooselynaekawati@unesa.ac.id

Abstrak

Dalam penerapan kurikulum 2013, siswa perlu diajarkan langkah-langkah pemecahan masalah agar dapat mengembangkan kemampuan membangun ide-ide dan dapat berlatih menerapkan konsep-konsep dan kemampuan yang telah dipelajarinya. PISA dirancang untuk mengetahui apakah siswa dapat menggunakan potensi matematikanya itu dalam kehidupan nyata di masyarakat melalui suatu konsep belajar matematika yang kontekstual. Dalam suatu pemecahan masalah yang kontekstual termasuk soal PISA pada konten *change and relationship*, tidak semua siswa berpikir tentang ide-ide yang sama untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya adalah kecerdasan. Gardner mengidentifikasi kecerdasan atas 8 jenis kecerdasan setiap individu, 3 diantaranya adalah kecerdasan Linguistik, Logis-Matematis, dan Visual-Spasial.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah PISA siswa SMP ditinjau dari kecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang menggunakan metode angket, tes, dan wawancara. Subjek pada penelitian ini terdiri dari 3 siswa dengan jenis kecerdasan berbeda, jenis kelamin sama, dan kemampuan matematika setara. Pemecahan masalah siswa dianalisis berdasarkan langkah pemecahan masalah Krulik dan Rudnick yaitu membaca masalah, mengeksplorasi, memilih strategi, menyelesaikan masalah, dan merefleksi. Langkah pemecahan masalah siswa dimungkinkan kembali ke langkah sebelumnya ketika mengalami kesulitan, sehingga terdapat kedinamisan langkah pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil penelitian, semua subjek menunjukkan kedinamisan dalam langkah pemecahan masalah. Subjek Linguistik hanya membaca permasalahan sebanyak dua kali walaupun kalimat pada permasalahan merupakan kalimat yang panjang, mengulangi langkah membaca masalah, mengeksplorasi, dan memilih strategi ketika berada di langkah refleksi. subjek linguistik mengalami kesulitan dengan masalah PISA level 2, 3, dan 5. Subjek Logis-matematis membaca masalah rata-rata empat kali dikarenakan kalimat pada permasalahan merupakan kalimat yang panjang, logis-matematis mengulangi langkah membaca masalah ketika berada pada langkah menyelesaikan masalah. Subjek logis-matematis mengalami kesulitan dengan masalah PISA level 6. Subjek visual-spasial membaca permasalahan rata-rata empat kali, tiga kali saat permasalahan disertai gambar grafik, mengulangi langkah membaca masalah dan memilih strategi ketika berada pada langkah menyelesaikan masalah. Subjek visual-spasial mengalami kesulitan dengan masalah PISA level 3,5, dan 6.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah, PISA, Linguistik, Logis-Matematis, Visual-Spasial

Abstract

In applying the 2013 curriculum, students need to be taught the problem-solving steps in order to develop their ability to build ideas and can practice applying the concepts and abilities they have learned. In addition, there is an OECD work program called PISA. PISA is designed to determine whether students can use their mathematical potential in real life in society through a contextual learning concept of mathematics. In a contextual problem solving including PISA on the content of change and relationship, not all students think about the same ideas to solve the problem. It is influenced by many things, one of which is intelligence. Gardner identifies intelligence on 8 types of intelligence per individual, 3 of which are Linguistic, Logical-Mathematical, and Visual-Spatial intelligence.

This research purpose is to describe the profile of PISA's problem solving of junior high school students based on linguistic, logical-mathematical, and visual-spatial intelligence. This research is a qualitative descriptive research using questionnaire, test, and interview method. Subjects in this research consisted of 3 students with different types of intelligence, same sex, and equivalent mathematical ability. Students problem solving were analyzed based on the Krulik and Rudnick,s problem solving steps which were read the problem, explore, choose strategy, solve the problem, and reflection. Student's problem solving steps were suspected back to the previous step when students were finding some difficult thing., so there are a dynamical in student's problem solving.

Based on the results of this research, all subjects showed a dynamical problem solving. Linguistic subjects only read the problem twice though the sentence on the problem is a long sentence. When linguistic subjects in reflection step, she was getting difficult things, so she repeated to the read the problem, explore, and choose the strategy steps. Linguistic subjects was getting difficult with PISA's problems of level 2, 3, and 5. Logical-mathematical subjects read the problems are about four times because she said that the sentence on the problem was a long sentence. When logical-mathematical subjects in the solve the problem step, she was getting difficult things, so she repeated to the read the problem step. The logical-mathematical subject was getting difficult with the PISA's problem of level 6. The visual-spatial subject read the problem about four times, three times when the problem is accompanied by a graphic image. When visual-spatial subjects in solve the problem step, she was getting difficult, so she repeated to the read the problem and choose a strategy steps. Visual-spatial subjects was getting difficult with PISA's problems of level 3.5, and 6.

Keywords: Problem Solving, PISA, Linguistic, Logical-Mathematical, Visual-Spatial

PENDAHULUAN

“Matematika merupakan salah satu ilmu dasar, baik aspek terapan maupun aspek penalarannya mempunyai aspek yang sangat penting dalam upaya penguasaan ilmu dan teknologi”. (Soedjadi, 2000: 138). Matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki peranan penting. Hal ini dikarenakan matematika merupakan sarana untuk menanamkan kebiasaan menggunakan penalaran dalam pola pikir seseorang. Dalam ilmu pengetahuan, matematika lebih menekankan aktivitas dunia rasio (penalaran yang logis), sedangkan ilmu lain lebih menekankan pada hasil observasi atau eksperimen.

Dalam dunia pendidikan, matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diwajibkan dalam kurikulum sekolah. Matematika diajarkan di sekolah dalam rangka memenuhi kebutuhan jangka panjang (*long-term functional needs*) bagi siswa dan masyarakat. Belajar matematika bukan sekedar mengajarkan anak tahu berhitung dan mengasah logika, namun matematika juga dapat dimanfaatkan untuk mengaitkan gagasan matematika dengan konteks kehidupan modern melalui kreativitasnya dalam memilih bagaimana menyelesaikan permasalahan yang ada di sekitar hidupnya. Melalui matematika, siswa disiapkan untuk menjadi pemikir dan penemu.

Dari penjelasan di atas, siswa dalam mempelajari matematika diharapkan mampu memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan yang sesuai dengan konteks matematika. Dalam penerapan kurikulum 2013, siswa tidak hanya memahami konsep abstrak dari suatu pengetahuan saja, melainkan siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang sesuai dengan konsep yang sudah dipelajari. Oleh sebab itu, siswa perlu diajarkan langkah-langkah pemecahan masalah agar siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk membangun ide-ide dan dapat berlatih menerapkan konsep-konsep dan kemampuan yang telah dipelajarinya.

Sugiman (2009) mengatakan bahwa jika soal yang dihadapi siswa merupakan tipe soal yang sering ditemuinya dan ia hanya menggunakan prosedur yang

sering digunakan, maka soal tersebut merupakan soal rutin dan bukan merupakan sebuah masalah. Namun jika seorang siswa dihadapkan pada soal yang belum pernah ia hadapi sebelumnya dan belum diketahui bagaimana prosedur untuk menyelesaikan soal tersebut, maka soal tersebut akan menjadi sebuah masalah baginya.

Di samping itu, terdapat sebuah organisasi Internasional, *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) dalam subbidang pendidikan, memiliki program kerja yang dinamakan *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA adalah studi internasional yang menguji (alat ukur) prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia sekitar 15 tahun yang mendekati akhir wajib belajar untuk mengetahui kesiapan siswa menghadapi tantangan masyarakat-pengetahuan (*knowledge society*) dewasa ini.

PISA menjadi sangat penting karena siswa harus mengaitkan pengetahuan matematikanya dengan situasi atau permasalahan praktis yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Hayat dan Yusuf, 2010). PISA dirancang untuk mengetahui apakah siswa dapat menggunakan potensi matematikanya itu dalam kehidupan nyata di masyarakat melalui suatu konsep belajar matematika yang kontekstual. Namun pada kenyataannya, hasil PISA bagi Indonesia tidak memuaskan. Hasil studi PISA 2015, Indonesia berada di peringkat 62 dari 70 negara (OECD, 2016).

Soal PISA memiliki 4 konten, keempat konten tersebut meliputi: *Shape and Space*, *Change and Relationship*, *Quantity*, dan *Uncertainty*. Salah satu dari empat konten soal PISA adalah konten *Change and Relationship*. Soal-soal PISA pada konten *Change and Relationship* menyeluruh berfokus pada kebutuhan untuk kuantifikasi. Aspek penting meliputi pemahaman ukuran relatif, pengakuan pola numerik, dan kemampuan untuk menggunakan angka untuk mewakili atribut kuantitatif objek dunia nyata. Pada konten ini juga berkaitan dengan pokok pelajaran aljabar. Dilihat dari PISA 2003, konten

change and relationship lebih sulit untuk dipahami siswa Indonesia dari pada konten *quantity, shape and space*, dan *uncertainty* (Stacey, 2011). Jika dilihat dari hasil TIMSS pada tahun 2011, Indonesia menduduki peringkat ke-38 dari 42 negara dengan presentase jawaban siswa pada konten aljabar adalah presentase yang terendah yaitu 22% (Kholifah, 2016). Sementara jika dilihat dari cabang ilmu matematika itu sendiri, banyak guru sekolah menengah yang mengemukakan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam hal menyelesaikan masalah matematika utamanya yang terkait dengan aljabar.

Hubungan matematika sering dinyatakan dengan persamaan atau hubungan yang bersifat umum, seperti penambahan, pengurangan, dan pembagian. Hubungan itu juga dinyatakan dalam berbagai simbol aljabar, grafik, bentuk geometris, dan tabel. Oleh karena setiap representasi simbol itu memiliki tujuan dan sifatnya masing-masing, proses penerjemahannya sering menjadi sangat penting dan menentukan sesuai dengan situasi dan tugas yang harus dikerjakan. Dalam suatu pemecahan masalah yang kontekstual termasuk soal PISA pada konten *Change and Relationship*, tidak semua siswa berpikir tentang ide-ide yang sama untuk menyelesaikan masalah tersebut. Karena masing-masing siswa mempunyai cara tersendiri dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan demikian kemampuan setiap individu untuk menerima dan mengelola informasi pasti berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya adalah kecerdasan.

Menurut Gardner dalam Armstrong (2008: 6), kecerdasan merupakan bakat tunggal yang dipergunakan dalam situasi menyelesaikan masalah apapun. Gardner juga mengidentifikasi kecerdasan atas 8 jenis kecerdasan setiap individu, akan tetapi kecerdasan yang diteliti di sini hanyalah fokus pada: 1. *Kecerdasan linguistik*, kecerdasan linguistik bukan hanya terampil dalam berkomunikasi tetapi juga mampu mengungkapkan pikiran, keinginan, dan pendapat seseorang. Kecerdasan ini dipilih karena kemampuan siswa dengan kecerdasan ini akan membantu siswa dalam memilih informasi yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. 2. *Kecerdasan logis-matematis*, kecerdasan ini mampu berpikir abstrak, mengurutkan, berpikir dalam pola sebab-akibat, menciptakan hipotesis, dan mencari keteraturan konseptual. Kecerdasan ini dipilih karena kemampuan dengan kecerdasan ini akan membantu siswa dalam memahami masalah PISA pada konten *change and relationship* yang mana berkaitan dengan pokok pelajaran aljabar yang memerlukan pemikiran abstrak untuk menyelesaikannya. 3. *Kecerdasan visual-spasial*, Orang dengan kecerdasan ini mempunyai persepsi yang tepat dari berbagai sudut, memanipulasi gambar,

imajinasi tinggi dan peka terhadap garis. Kecerdasan ini dipilih karena masalah aljabar yang mana berkaitan dengan masalah PISA pada konten *change and relationship* dapat diselesaikan dengan mengidentifikasi sesuatu yang tidak diketahui, mentransformasikan persepsi/ide-ide ke dalam bentuk visual. Bentuk visual tersebut dapat berupa huruf atau gambar. Dan dalam proses mentransformasikan persepsi/ide-ide dibutuhkan imajinasi yang tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, maka pertanyaan dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan linguistik?
2. Bagaimana profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan logis-matematis?
3. Bagaimana profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan visual-spasial?

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk

1. Mendeskripsikan profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan linguistik.
2. Mendeskripsikan profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan logis-matematis.
3. Mendeskripsikan profil pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP yang memiliki kecerdasan visual-spasial.

Pemecahan Masalah

Krulik dan Rudnick mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses berpikir sebagai berikut “it (problem solving) is the mean by which an individual uses previously acquired knowledge, skill, and understanding to satisfy the demand of an unfamiliar situation”. Pemecahan masalah adalah suatu usaha individu menggunakan pengetahuan, ketrampilan, dan pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah.

Krulik dan Rudnick (1995) mengungkapkan bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dapat ditunjukkan dengan kerangka yang lebih kompleks dari sekedar kerangka linier. Langkah-langkah pemecahan masalah yang digambarkan secara linier hanya dimungkinkan pada saat pertama kali siswa memecahkan masalah. Wilson (1993) menambahkan bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang digambarkan secara linier tidak dapat menunjukkan pemecahan masalah yang sebenarnya. Kondisi pemecahan masalah yang sebenarnya justru menunjukkan sifat yang dinamis karena pada saat memecahkan masalah siswa dimungkinkan kembali

melakukan langkah yang dilakukan sebelumnya namun tetap menunjukkan adanya hubungan antara masing-masing langkah yang dilakukan.

Pada saat siswa menghadapi suatu masalah, siswa akan berusaha untuk membaca dan memikirkan maksud dari masalah yang ada yang dapat ditunjukkan dengan usaha menemukan kata kunci, apa yang diketahui, dan apa yang ditanyakan. Apabila sudah memahami maksud dari masalah tersebut, siswa akan melakukan eksplorasi dan perencanaan dengan cara mengelompokkan informasi yang penting dan tidak atau dengan cara membuat diagram, tabel, grafik, dsb. Namun apabila siswa belum mampu untuk melakukan eksplorasi dan perencanaan, langkah yang dilakukan yaitu kembali membaca dan memikirkan maksud dari masalah yang ada.

Setelah siswa sudah bisa melakukan eksplorasi dan perencanaan, maka siswa memilih strategi yang sesuai. Langkah ini ditunjukkan dengan usaha siswa untuk melihat pola, menebak, eksperimen, dan mengubah masalah menjadi masalah yang lebih sederhana. Kemudian dilanjutkan dengan mencari jawaban menggunakan kemampuan yang dimiliki.

Ketika siswa berhasil menemukan jawaban, maka langkah yang dilakukan yaitu melakukan refleksi yang dapat ditunjukkan dengan memeriksa kembali jawaban yang ditemukan dengan memerhatikan setiap langkah yang telah dilakukan. Apabila siswa merasa jawabannya sudah benar, siswa dimungkinkan akan mencari alternatif penyelesaian dan menciptakan variasi menarik atau mengajukan masalah baru dari masalah asli yang diberikan. Namun apabila siswa merasa jawaban yang ditemukan salah, dimungkinkan siswa kembali melakukan langkah-langkah yang sebelumnya telah dilakukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan siswa menunjukkan sifat yang dinamis.

Berikut ini indikator untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah yang diadaptasi dari langkah-langkah pemecahan masalah Krulik dan Rudnick (dalam Chanifah, 2013).

Tabel 1 Indikator Pemecahan Masalah dengan Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Krulik dan Rudnick

Langkah Pemecahan Masalah Krulik dan Rudnick	Indikator
Membaca Masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi fakta-fakta atau informasi kunci dari masalah yang diberikan. b. Mendeskripsikan setting atau keadaan yang terjadi pada permasalahan yang sedang dihadapi dengan cara mengubah permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri. c. Mengidentifikasi hal-hal yang diketahui. d. Mengidentifikasi hal-hal yang ditanyakan.
Mengeksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengorganisasikan informasi untuk menentukan langkah awal penyelesaian masalah. b. Mengidentifikasi informasi yang diberikan soal cukup atau berlebihan. c. Menggambarkan suatu diagram atau model. d. Membuat suatu tabel, diagram, grafik, atau suatu gambar.
Memilih Suatu Strategi	<ul style="list-style-type: none"> a. Memilih strategi yang sesuai untuk memecahkan suatu masalah.
Menyelesaikan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Melaksanakan strategi yang dipilih. b. Menggunakan ketrampilan-ketrampilan hitung, ketrampilan geometris atau logika dasar untuk mencari jawaban dari permasalahan yang ada.
Merefleksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Memeriksa jawaban (apakah perhitungannya sesuai, pertanyaannya terjawab, sudah masuk akal). b. Mencari alternatif penyelesaian dari masalah yang diberikan. c. Mengembangkan jawaban dan menggeneralisasikan untuk permasalahan yang lebih luas.

Kecerdasan

Menurut Gardner dalam Armstrong (2008: 6), kecerdasan merupakan bakat tunggal yang dipergunakan dalam situasi menyelesaikan masalah apapun. Gardner menyebutkan bahwa inteligensi bukanlah suatu kesatuan tunggal yang bisa diukur secara sederhana dengan tes IQ. Intelejensi dapat ditingkatkan dan berkembang sepanjang sejarah hidup seseorang. Gardner menyatakan bahwa kecerdasan lebih berkaitan dengan kapasitas/kemampuan untuk: 1) memecahkan masalah-masalah, dan 2) menciptakan produk-produk dan karya-karya dalam beberapa lingkungan dan budaya masyarakat. Maksudnya, kecerdasan menyangkut kemampuan menyelesaikan masalah atau menciptakan suatu produk mode yang merupakan konsekuensi dalam suasana budaya atau masyarakat tertentu.

Linguistic Intelligence (Kecerdasan Linguistik) adalah kemampuan menggunakan dan mengolah kata-kata secara terampil baik lisan maupun tertulis. *Logical Mathematical Intelligence* (Kecerdasan Logis-Matematis) adalah kemampuan yang lebih berkaitan dengan penggunaan bilangan dan logika secara efektif. *Visual Spatial Intelligence* (Kecerdasan Visual Spasial) adalah

kemampuan melihat dan mengamati dunia visual spasial secara akurat, dan kemudian bertindak atas persepsi tersebut. Ketiga tersebut memiliki peranan dalam pemecahan masalah siswa.

Profil Pemecahan Masalah PISA pada Konten *Change and Relationship*

Profil adalah gambaran utuh yang diungkap dengan deskripsi berupa kata-kata. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), kata “profil” berarti sketsa biografis atau ikhtisar yang memberikan fakta tentang hal-hal khusus. Atau bisa disimpulkan bahwa profil dapat diartikan sebagai deskripsi mengenai seseorang/sesuatu secara utuh dan apa adanya dan memberikan informasi yang berguna. Dalam penelitian ini, diharapkan hasilnya adalah untuk diperolehnya profil/gambaran pemecahan masalah PISA pada konten *Change and Relationship* siswa SMP berdasarkan langkah pemecahan masalah Krulik dan Rudnick.

Krulik dan Rudnick (1995) mendefinisikan penyelesaian masalah sebagai upaya yang dilakukan seseorang untuk mengatasi kendala pada kondisi yang belum dikenal menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang telah dimiliki. Dalam penelitian ini dalam menyelesaikan masalah matematika digunakan langkah-langkah menurut Krulik dan Rudnick, yaitu: (1) membaca masalah, (2) mengeksplorasi, (3) memilih strategi, (4) menyelesaikan masalah, dan (5) refleksi. Yang mana langkah-langkah tersebut dapat dilakukan secara berulang oleh siswa sampai menemukan jawaban yang dianggapnya benar, karena langkah-langkah tersebut bersifat dinamis.

Sedangkan masalah matematika dalam PISA pada konten *change and relationship* adalah masalah/soal PISA yang berkaitan dengan aljabar yang menuntut siswa bekerja dengan bentuk aljabar, persamaan, pertidaksamaan, representasi dalam bentuk tabel dan grafik, memodelkan fungsi-fungsi, dan menginterpretasi perubahan dari suatu fenomena, serta menerjemahkan sebuah representasi dari perubahan/hubungan ke bentuk yang lain. Sehingga yang dimaksud dengan profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* adalah deskripsi secara utuh tentang bagaimana cara siswa dalam memecahkan masalah/soal matematika PISA pada konten *change and relationship*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Karena penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran tentang profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* siswa SMP ditinjau dari kecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial. Penelitian

ini dilaksanakan di SMPN 1 Tembelang pada tanggal 23-24 Mei 2017. Subjek penelitian ini terdiri dari tiga orang siswa perempuan kelas VIII-G. Pemilihan subjek didasari oleh perbedaan jenis kecerdasan yang dimiliki serta kesetaraan kemampuan matematika yang dimilikinya setara. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket kecerdasan majemuk (AKM), tes kemampuan matematika (TKM), tes pemecahan masalah (TPM), dan pedoman wawancara. AKM diadaptasi dari Armstrong (2008) yang terdiri dari 30 pernyataan yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kecerdasan yang dimiliki oleh siswa. TKM terdiri dari lima soal dari soal UN tahun 2013, 2014 dan 2015 yang diubah menjadi soal uraian. Sedangkan TPM berisi lima masalah PISA pada konten *change and relationship*.

Berdasarkan instrumen yang digunakan, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode tes dan wawancara. TKM dikerjakan dengan waktu 60 menit, sedangkan TPM dengan waktu 120 menit. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bersifat berbasis tugas.

Untuk menganalisis data digunakan dua teknik yaitu analisis tes pemahaman dan analisis wawancara. Analisis tes pemahaman melihat penyelesaian siswa berdasarkan indikator pemecahan masalah Krulik dan Rudnick. Sedangkan, teknik analisis data wawancara dilakukan dengan tahap (1) reduksi data; (2) penyajian data dan (3) penarikan simpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data di kelas VIII-G SMPN 1 Tembelang. Angket kecerdasan majemuk diberikan kepada 25 siswa. Dari hasil angket kecerdasan majemuk diperoleh 13 siswa yang memiliki jenis kecerdasan logis-matematis, 3 siswa yang memiliki jenis kecerdasan visual-spasial, 5 siswa yang memiliki jenis kecerdasan linguistik, seorang siswa yang memiliki dua jenis kecerdasan yaitu linguistik dan visual-spasial, 2 siswa yang memiliki dua jenis kecerdasan lainnya yaitu linguistik dan logis-matematis, serta seorang siswa yang memiliki ketiga jenis kecerdasan tersebut. Lalu TKM diberikan kepada 25 siswa dan diperoleh 3 siswa sebagai subjek berjenis kelamin sama yang mempunyai kemampuan matematika setara dengan selisih skor tidak lebih dari 5.

Profil Pemecahan Masalah PISA pada Konten *Change and Relationship* oleh Subjek Linguistik

subjek dengan kecerdasan linguistik hal yang pertama dilakukan yaitu membaca masalah yang diberikan. Subjek linguistik lebih cepat dalam memahami masalah PISA yang diberikan dan rata-rata subjek linguistik hanya membaca permasalahan yang diberikan sebanyak dua kali

saja. Hal tersebut dikarenakan menurut subjek linguistik permasalahan yang diberikan mudah untuk dipahami, walaupun rata-rata permasalahan menggunakan kalimat yang panjang. Hal ini sesuai dengan pendapat James (2011) bahwa kecerdasan linguistik ditunjukkan oleh kepekaan akan makna dan urutan kata, serta kemampuan beragam penggunaan bahasa. Selain itu, subjek linguistik telah mampu mengidentifikasi fakta-fakta dan informasi yang diberikan, mengidentifikasi hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara detail serta mampu mendeskripsikan setting atau keadaan pada permasalahan dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Pada langkah mengeksplorasi subjek linguistik dapat mengidentifikasi bahwa informasi yang diberikan sudah cukup untuk menyelesaikan masalah, dan terdapat informasi yang berlebihan. Subjek linguistik tidak menggambarkan dalam bentuk apapun permasalahan yang diberikan, kecuali pada TPM Nomor 3, subjek linguistik menggambarkannya kedalam bentuk grafik. Selain itu, subjek linguistik mampu untuk mengorganisasikan informasi untuk menentukan langkah awal pemecahan masalah yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Sedangkan dalam memilih strategi, subjek linguistik tidak terlalu banyak memikirkan pilihan strategi, akan tetapi subjek linguistik rata-rata hanya memilih untuk melakukan strategi coba dan kerjakan, dikarenakan tidak terfikirkan strategi yang lain. Dalam pemilihan strategi, subjek linguistik melakukan satu kali kesalahan dan ia baru menyadarinya pada saat langkah menyelesaikan permasalahan.

Pada langkah menyelesaikan masalah, subjek linguistik mampu menuliskan langkah yang dilakukannya secara rinci, dan pada saat diminta untuk menjelaskan kembali jawabannya, subjek linguistik menjelaskan dengan detail dan lengkap jawabannya tersebut dengan bahasa atau kalimatnya sendiri. Hal itu sesuai dengan pendapat Ula (2013) yang mengungkapkan bahwa kecerdasan linguistik terbiasa menggunakan, mengolah kata dan menggunakan inti dari tata cara berbahasa yang jelas dan efektif baik secara formal maupun tertulis. Pada langkah ini, subjek linguistik melaksanakan strategi yang dipilih sebelumnya dan semua yang dilakukannya sesuai dengan strateginya. Selain itu, dalam memecahkan masalah, subjek linguistik rata-rata menggunakan keterampilan hitung, keterampilan geometris, serta keterampilan logika yang dimilikinya.

Pada langkah refleksi, subjek linguistik mengecek kembali jawabannya dengan cara melihat kembali perhitungan yang telah ia peroleh dan juga membaca kembali permasalahan yang diberikan. Selain itu, subjek linguistik mampu mengembangkan dan menggeneralisasikan jawaban untuk permasalahan yang lebih luas. Subjek linguistik mampu dengan cepat

memahami permasalahan baru yang telah diubah dengan cepat, dikarenakan kepekaannya yang tinggi terhadap kata-kata.

Berdasarkan pemecahan masalah nomor satu sampai nomor lima, dapat diketahui bahwa alur pemecahan masalah yang dilakukan oleh subjek linguistik bersifat dinamis. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Krulik dan Rudnick (1995), bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dapat ditunjukkan dengan kerangka yang lebih kompleks dari sekedar kerangka linier. Akan tetapi, pada TPM Nomor 3 dan 5 subjek linguistik tidak menunjukkan alur pemecahan masalah yang dinamis.

Berdasarkan level profisiensi yang terdapat pada PISA, subjek linguistik mampu mengerjakan semua level soal yang diberikan peneliti, akan tetapi dengan sedikit kesulitan pada level 2, 3 dan 5. Akan tetapi, pada level 6 subjek linguistik tidak mengalami kesulitan yang berarti, hal ini dikarenakan pada level 6 permasalahan digambarkan dengan kalimat yang panjang, dan subjek linguistik dapat dengan mudah memahami permasalahan tersebut dikarenakan kemampuan subjek linguistik yang terletak pada pemahaman kata-kata.

Profil Pemecahan Masalah PISA pada Konten *Change and Relationship* oleh Subjek Logis-Matematis

Berdasarkan hasil analisis pemecahan masalah PISA berdasarkan langkah pemecahan masalah Krulik dan Rudnick, subjek dengan kecerdasan logis-matematis hal yang pertama dilakukan yaitu membaca masalah yang diberikan. Subjek logis matematis membaca berkali-kali permasalahan yang diberikan, yaitu sekitar empat sampai lima kali. Hal tersebut dikarenakan subjek logis-matematis sulit dalam memahami soal yang kebanyakan disajikan dengan kalimat yang panjang, dan subjek logis-matematis mengungkapkan bahwa dirinya kesulitan dalam memahami permasalahan yang kalimatnya panjang. Selain itu, subjek logis-matematis mampu untuk mengidentifikasi fakta-fakta dan informasi yang diberikan, mengidentifikasi hal yang diketahui dan yang ditanyakan, akan tetapi dalam menuliskannya, subjek logis-matematis sedikit kurang mendetail. Subjek logis-matematis telah mampu mendeskripsikan setting atau keadaan pada permasalahan dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Pada langkah mengeksplorasi subjek logis-matematis dapat mengidentifikasi bahwa informasi yang diberikan sudah cukup untuk menyelesaikan masalah, dan terdapat informasi yang berlebihan. Subjek logis-matematis tidak menggambarkan dalam bentuk apapun permasalahan yang diberikan, kecuali pada TPM Nomor 3, subjek logis-matematis menggambarkannya kedalam bentuk grafik.

Selain itu, subjek logis-matematis mampu untuk mengorganisasikan informasi untuk menentukan langkah awal pemecahan masalah yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Sedangkan dalam memilih strategi, subjek logis-matematis sedikit menggunakan varias pemilihan strategi. Akan tetapi rata-rata strategi yang dipilihnya adalah strategi coba dan kerjakan. Selain coba dan kerjakan, terdapat dua strategi lain, yaitu menggambar grafik dan mengelompokkan. Dalam pemilihan strategi, subjek logis-matematis benar-benar memikirkan dengan matang strategi apa yang harus ia lakukan agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan. Subjek logis-matematis telah mampu menganalisis dengan baik strategi apa yang akan ia gunakan berdasarkan informasi-informasi yang diberikan pada permasalahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Armstrong (2008) yang menyatakan bahwa kecerdasan logis-matematis merupakan kecerdasan dalam hal logika atau akal sehat, kemampuan ini meliputi kemampuan dalam hal penalaran, berpikir dalam pola sebab-akibat, menciptakan hipotesis, dan mencari keteraturan konseptual.

Pada langkah menyelesaikan masalah, subjek logis-matematis mampu menuliskan langkah yang dilakukannya secara rinci, dan pada saat diminta untuk menjelaskan kembali jawabannya, subjek logis-matematis menjelaskan dengan lengkap jawabannya tersebut dengan bahasa atau kalimatnya sendiri, akan tetapi tidak terlalu terperinci. Pada langkah ini, subjek logis-matematis melaksanakan strategi yang dipilih sebelumnya dan semua yang dilakukannya sesuai dengan strateginya. Selain itu, dalam memecahkan masalah, subjek logis-matematis rata-rata menggunakan keterampilan hitung, keterampilan geometris, serta keterampilan logika yang dimilikinya.

Pada langkah refleksi, subjek logis-matematis mengecek kembali jawabannya dengan cara melihat kembali perhitungan yang telah ia peroleh dan juga membaca kembali permasalahan yang diberikan. Selain itu, subjek logis-matematis mampu mengembangkan dan menggeneralisasikan jawaban untuk permasalahan yang lebih luas. Subjek logis-matematis mampu dengan cepat mengungkapkan perhitungan-perhitungan yang ada difikirkannya saat mengembangkan dan menggeneralisasikan jawaban. Subjek logis-matematis mampu melakukan perhitungan di dalam pikirannya tanpa menuangkannya ke dalam tulisan terlebih dahulu.

Berdasarkan pemecahan masalah nomor satu sampai nomor lima, dapat diketahui bahwa alur pemecahan masalah yang dilakukan oleh subjek logis-matematis bersifat dinamis. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Krulik dan Rudnick (1995), bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dapat ditunjukkan dengan kerangka yang lebih kompleks dari

sekedar kerangka linier. Akan tetapi, kedinamisan alur pemecahan masalah pada subjek logis-matematis hanya terdapat pada TPM Nomor 5 saja, dikarenakan pada TPM Nomor 5 subjek logis-matematis sedikit merasa kesulitan.

Berdasarkan level profisiensi yang terdapat pada PISA, subjek logis-matematis mampu mengerjakan semua level soal yang diberikan peneliti, akan tetapi dengan sedikit kesulitan pada level 6 dikarenakan permasalahan pada level 6 disajikan ke dalam bentuk kalimat yang panjang sehingga subjek logis-matematis sedikit mengalami kebingungan dalam menentukan langkah apa yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Profil Pemecahan Masalah PISA pada Konten *Change and Relationship* oleh Subjek Visual-Spasial

Subjek dengan kecerdasan visual-spasial hal yang pertama dilakukan yaitu membaca masalah yang diberikan. Subjek visual-spasial dalam membaca permasalahan sedikit bervariasi, antara tiga sampai lima kali. Subjek visual-spasial membaca permasalahan hanya tiga kali hanya pada permasalahan nomor 3, dikarenakan pada permasalahan tersebut terdapat gambar grafik yang menurut subjek visual-spasial mudah untuk dipahami. Hal ini sesuai dengan pendapat Ula (2013) yang menyatakan bahwa kecerdasan visual-spasial memiliki kemampuan untuk berpikir terhadap bentuk dan gambar, kebiasaan memahami dunia gambar, merasakan dan membayangkan gambar. Sedangkan untuk permasalahan yang lainnya, subjek visual-spasial membaca berulang-kali permasalahan yang diberikan, dikarenakan menurut subjek visual-spasial kalimat yang terdapat pada permasalahan terlalu panjang sehingga ia sedikit kesulitan untuk memahaminya. Selain itu, subjek visual-spasial telah mampu mengidentifikasi fakta-fakta dan informasi yang diberikan, mengidentifikasi hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara detail serta mampu mendeskripsikan setting atau keadaan pada permasalahan dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Pada langkah mengeksplorasi subjek visual-spasial dapat mengidentifikasi bahwa informasi yang diberikan sudah cukup untuk menyelesaikan masalah, dan terdapat informasi yang berlebihan. Subjek visual-spasial tidak menggambarkan dalam bentuk apapun permasalahan yang diberikan, pada nomor 3 pun subjek visual-spasial tidak menggambarkannya ke dalam bentuk grafik seperti yang dilakukan kedua subjek yang lain. Selain itu, subjek visual-spasial mampu untuk mengorganisasikan informasi untuk menentukan langkah awal pemecahan masalah yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Sedangkan dalam memilih strategi, subjek visual-spasial tidak terlalu banyak memikirkan pilihan strategi, dan yang dipilih oleh subjek visual-spasial rata-rata hanya strategi coba dan kerjakan, dikarenakan tidak terfikirkan

strategi yang lain. Akan tetapi, pada TPM Nomor 3, subjek visual-spasial terfikirkan untuk melakukan strategi yang berbeda dengan kedua subjek yang lain. Yang dipilih oleh subjek visual-spasial pada TPM Nomor 3 adalah strategi mencocokkan gambar grafik dengan informasi yang diberikan pada permasalahan. Hal itu dikarenakan menurut subjek visual spasial hal tersebutlah yang mudah untuk dilakukan dikarenakan subjek menyukai bekerja dengan menganalisis gambar. Hal ini sesuai dengan pendapat Ula (2013) yang menyatakan bahwa kecerdasan visual-spasial memiliki kemampuan untuk berpikir terhadap bentuk dan gambar, kebiasaan memahami dunia gambar, merasakan dan membayangkan gambar

Pada langkah menyelesaikan masalah, subjek visual-spasial mampu menuliskan langkah yang dilakukannya secara rinci, dan pada saat diminta untuk menjelaskan kembali jawabannya, subjek visual-spasial menjelaskan dengan lengkap jawabannya tersebut dengan bahasa atau kalimatnya sendiri akan tetapi kurang terperinci. Pada langkah ini, subjek visual-spasial melaksanakan strategi yang dipilih sebelumnya dan semua yang dilakukannya sesuai dengan strateginya. Selain itu, dalam memecahkan masalah, subjek visual-spasial rata-rata menggunakan keterampilan hitung, keterampilan geometris, serta keterampilan logika yang dimilikinya.

Pada langkah refleksi, subjek visual-spasial mengecek kembali jawabannya dengan cara melihat kembali perhitungan yang telah ia peroleh dan juga membaca kembali permasalahan yang diberikan. Selain itu, subjek visual-spasial mampu mengembangkan dan menggeneralisasikan jawaban untuk permasalahan yang lebih luas. Akan tetapi, dalam proses pengembangan dan penggeneralisasian jawaban, subjek visual-spasial membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama dibandingkan subjek yang lain, dikarenakan pada saat mengembangkan jawaban, subjek visual-spasial perlu untuk menuliskan kembali permasalahan yang diberikan kepadanya.

Berdasarkan pemecahan masalah nomor satu sampai nomor lima, dapat diketahui bahwa alur pemecahan masalah yang dilakukan oleh subjek visual-spasial bersifat dinamis. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Krulik dan Rudnick (1995), bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dapat ditunjukkan dengan kerangka yang lebih kompleks dari sekedar kerangka linier. Akan tetapi, pada TPM Nomor 1 dan 3 subjek visual-spasial tidak menunjukkan alur pemecahan masalah yang dinamis.

Berdasarkan level profisiensi yang terdapat pada PISA, subjek visual-spasial mampu mengerjakan semua level soal yang diberikan peneliti, akan tetapi dengan sedikit kesulitan pada level 3, 5 dan 6. Subjek visual-spasial sedikit kesulitan pada ketiga level tersebut dikarenakan

kalimat yang panjang yang ada pada permasalahan. Dan Subjek visual-spasial mampu dengan mudah menyelesaikan permasalahan pada level 4 dikarenakan pada level tersebut terdapat gambar grafik yang menurut subjek visual-spasial mudah untuk dipahami dan diselesaikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* siswa SMP ditinjau dari kecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial sebagai berikut.

1. Profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* yang memiliki kecerdasan linguistik
 - a. Subjek linguistik menunjukkan kedinamisan dalam langkah pemecahan masalah. Subjek linguistik mengulangi langkah membaca masalah, mengeksplorasi, dan memilih strategi ketika berada di langkah refleksi dan menemukan terdapat hal yang salah pada jawabannya. Simpulan deskripsi tiap langkah yang dilakukan subjek linguistik sebagai berikut.
 - a. Pada langkah membaca masalah dapat mendeskripsikan setting permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri. Membaca permasalahan rata-rata hanya dua kali walaupun kalimat yang terdapat dalam soal rata-rata merupakan kalimat yang panjang. Dalam lembar jawabannya menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan secara lengkap.
 - b. Ketika mengeksplorasi subjek linguistik mengidentifikasi jika terdapat informasi yang cukup dan juga berlebihan untuk menyelesaikan permasalahan.
 - c. Memilih strategi coba dan kerjakan dalam menyelesaikan permasalahan, yaitu dengan langsung mencoba-coba mengerjakan permasalahan berdasarkan informasi yang diberikan. Selain itu juga menggunakan strategi menggambar grafik dalam menyelesaikan permasalahan, merubah strategi coba dan kerjakan menjadi strategi pengelompokan saat menemukan terdapat kesalahan pada strategi tersebut.
 - d. Menggunakan keterampilan hitung dan geometrinya untuk menyelesaikan permasalahan. Menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan jelas dan terperinci. Mendapatkan hasil dan kesimpulan yang tepat. Serta melaksanakan strategi yang telah dipilih. Sedikit kurang teliti dalam melakukan perhitungan.

- e. Dalam merefleksi melihat kembali hasil perhitungannya. Dapat menggeneralisasikan untuk permasalahan yang lebih luas
2. Profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* yang memiliki kecerdasan logis-matematis
- Subjek logis-matematis menunjukkan kedinamisan dalam langkah pemecahan masalah. Subjek logis-matematis mengulangi langkah membaca masalah ketika berada pada langkah menyelesaikan masalah mengalami kesulitan. Simpulan deskripsi tiap langkah yang dilakukan subjek logis-matematis sebagai berikut.
- a. Pada langkah membaca masalah dapat mendeskripsikan setting permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri. Membaca permasalahan rata-rata empat sampai lima kali dikarenakan kalimat yang terdapat dalam soal rata-rata merupakan kalimat yang panjang. Dalam lembar jawabannya menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan akan tetapi kurang lengkap dalam menuliskannya.
- b. Ketika mengeksplorasi subjek logis-matematis mengidentifikasi jika terdapat informasi yang cukup dan juga berlebihan untuk menyelesaikan permasalahan.
- c. Memilih strategi coba dan kerjakan dalam menyelesaikan permasalahan, akan tetapi strategi tersebut sudah difikirkannya dengan baik terlebih dahulu serta mampu menentukan apa yang akan dicoba untuk dikerjakan terlebih dahulu. Selain itu juga menggunakan strategi menggambar grafik dalam menyelesaikan permasalahan.
- d. Menggunakan keterampilan hitung dan geometrinya untuk menyelesaikan permasalahan. Menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan jelas dan terperinci. Mendapatkan hasil dan kesimpulan yang tepat. Serta melaksanakan strategi yang telah dipilih.
- e. Dalam merefleksi melihat kembali hasil perhitungannya. Dapat menggeneralisasikan untuk permasalahan yang lebih luas.
3. Profil pemecahan masalah PISA pada konten *change and relationship* yang memiliki kecerdasan visual-spasial
- Subjek visual-spasial menunjukkan kedinamisan dalam langkah pemecahan masalah. Subjek visual-spasial mengulangi langkah membaca masalah dan memilih strategi ketika berada pada langkah

menyelesaikan masalah mengalami kesulitan. Simpulan deskripsi tiap langkah yang dilakukan subjek logis-matematis sebagai berikut.

- a. Pada langkah membaca masalah dapat mendeskripsikan setting permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri. Membaca permasalahan rata-rata empat sampai lima kali dikarenakan kalimat yang terdapat dalam soal rata-rata merupakan kalimat yang panjang. Akan tetapi pada permasalahan yang terdapat gambar grafik hanya membaca permasalahan sekitar tiga kali saja, dikarenakan mudah untuk dipahami olehnya. Dalam lembar jawabannya menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan secara lengkap.
- b. Ketika mengeksplorasi subjek visual-spasial mengidentifikasi jika terdapat informasi yang cukup dan juga berlebihan untuk menyelesaikan permasalahan.
- c. Memilih strategi coba dan kerjakan dalam menyelesaikan permasalahan, serta menggunakan strategi mencocokkan grafik dengan informasi yang sesuai dikarenakan menyukai bekerja dengan gambar.
- d. Menggunakan keterampilan hitung dan geometrinya untuk menyelesaikan permasalahan. Menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan jelas dan terperinci. Mendapatkan hasil dan kesimpulan yang tepat. Serta melaksanakan strategi yang telah dipilih.
- e. Dalam merefleksi melihat kembali hasil perhitungannya. Dapat menggeneralisasikan untuk permasalahan yang lebih luas.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Bagi guru, sebaiknya lebih sering memberikan latihan pemecahan masalah PISA kepada siswa, agar siswa lebih terbiasa dan terampil dalam menghadapi soal-soal yang membutuhkan penyelesaian yang sedikit lebih rumit daripada soal-soal rutin lainnya. Untuk siswa dengan kecerdasan linguistik sebaiknya lebih sering diberikan soal-soal yang menuntut untuk banyak melakukan perhitungan dan menuntut siswa untuk menggali sendiri informasinya tanpa dijabarkan pada soal terlebih dahulu. Untuk siswa dengan kecerdasan logis-matematis sebaiknya lebih sering diberikan latihan soal yang berupa bacaan panjang dan kalimat-kalimat yang sedikit rumit. Sedangkan untuk siswa dengan kecerdasan visual-spasial sebaiknya diberikan latihan soal dengan

- bacaan yang panjang dan juga soal yang membutuhkan pemikiran yang cepat dan akurat.
2. Bagi peneliti lain, sebaiknya melakukan pemilihan waktu yang tepat untuk melaksanakan kegiatan penelitian agar data yang didapatkan dari siswa maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Thomas. 2008. *MULTIPLE INTELLIGENCES in the Classroom 3rd edition*. Virginia USA: ASCD.
- Chanifah, Ninip. 2013. *Profil Pemecahan Masalah Kontekstual Geometri Siswa SMP Berdasarkan Adversity Quotient (AQ)*. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Hayat, Bahrul dan Yusuf Suhendra. 2010. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: PT.Bumi Aksara.
- James, Bellanca,. 2011. *200+ Strategi dan Proyek Pembelajaran Aktif Untuk Melibatkan Kecerdasan Siswa Edisi Kedua*. Jakarta: PT. Indeks.
- Kholifah. 2016. *Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik-Rudnick terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results in Focus*, (online), (WWW.OECD.ORG/PISA. Diakses pada tanggal 19 Desember 2016).
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugiman, Kusumah, Y.S & Sabanda, J. 2009. *Mathematics Problem Solving in Mathematics Realistic*. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, 2009 (1): 179-190.
- Stacey, K. 2011. *The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia*. IndoMS Journal on Mathematics Education (IndoMS-JME), 2(2), 95-126.
- Ula, S. Shoimatul. 2013. *Revolusi Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wilson, James W., Fernandez, Maria L., & Nelda Hadaway. 1993. *Mathematical Problem Solving*, (Online), (<http://faculty.tarleton.edu/browner/coursefile/507/Problem%20%20solving%20article%20by%20Wilson.pdf>. Diakses 20 Desember 2016).