

**KARAKTERISTIK PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA *OPEN ENDED*
DITINJAU DARI KEMAMPUAN LOGIKA SISWA KELAS
XI SMA NEGERI 3 WAJO**

***CHARACTERISTICS OF OPEN ENDED MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING
VIEWED FROM LOGIC ABILITY CLASS XI IPA STUDENTS AT SMAN 3 WAJO***

Alimuddin, Asdar, Widyawanti Rajiman

Mathematics Education Post Graduate Program
Universitas Negeri Makassar, Indonesia

e-mail : widyawantirajiman.cc@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menggambarkan karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* ditinjau dari kemampuan logika. Jenis penelitian *mix method* dengan instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama yang dipandu oleh tes pemecahan masalah matematika *open ended* dan pedoman wawancara yang valid dan reliabel. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI.IPA SMA Negeri 3 Wajo yang terdiri dari 2 siswa kemampuan logika tinggi (ST) dan 2 siswa kemampuan logika rendah (SR). Pengumpulan data dilakukan dengan cara analisis tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan: 1) Hasil uji hipotesis korelasi *Chi-Square* menunjukkan bahwa $P_{value} (2-tailed) = 0,000 < \alpha = 0,05$, berarti terdapat hubungan positif antara kemampuan logika dan hasil tes pemecahan masalah matematika *open ended* siswa, 2) karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika tinggi (ST) dalam (a) memahami masalah memiliki pemahaman masalah secara komprehensif; (b) merencanakan penyelesaian melakukan koneksi antar konsep; (c) melakukan rencana penyelesaian melakukan analisis antar konsep yang terkait; (d) melakukan penelusuran kembali, 3) karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika rendah (SR) dalam (a) memahami masalah memiliki pemahaman eksplisit; (b) merencanakan penyelesaian SR berpikir praktis; (c) melakukan rencana penyelesaian SR menerapkan rumus yaitu menerapkan rumus secara langsung; (d) tidak melakukan penelusuran kembali.

Kata Kunci: *pemecahan masalah matematika open ended, kemampuan logika*

ABSTRACT

This research aims at describing the characteristics open ended mathematical problem solving viewed from logic ability. The type of mixed method research with the instruments in this study is the researchers themselves as the main instrument guided by open ended mathematical problem solving tests and valid and reliable interview guidelines. The subject of the study were students of class XI. IPA SMA Negeri 3 Wajo consisting of 2 students of high logic ability (ST) and 2 students of low logic ability (SR). Data collection is done by analyzing tests and interviews. The results showed: 1) The test results of Chi-Square correlation hypothesis showed that $P_{value} (2-tailed) = 0,000 < \alpha = 0.05$, meaning that there was a positive relationship between the ability of logic and the results of students' open ended

mathematical problem solving, 2) characteristics open ended mathematical problem solving viewed from logic ability (ST) in (a) understanding the problem having a comprehensive understanding of the problem; (b) plan for completion of connection between concepts; (c) do a completion plan to analyze the related concepts; (d) looking back again, 3) the characteristics open ended mathematical problem solving viewed from logic ability (SR) in (a) understanding the problem of having an explicit understanding; (b) planning the SR settlement of practical thinking; (c) do the SR settlement plan applying the formula that is applying the formula directly; (d) not looking back again.

Keywords: *open ended mathematical problem solving, logical ability*

PENDAHULUAN

Matematika sebagai ilmu dasar yang dipelajari di setiap jenjang pendidikan memiliki fungsi sebagai alat, pola pikir, dan ilmu pengetahuan. Matematika berperan penting dalam membentuk keterampilan berpikir kritis, logis, kreatif dan mampu bekerjasama. Pembelajaran di kelas harus mempertimbangkan kemampuan berpikir matematis siswa sebagai tujuan hasil belajar. *Nasional Council of Teacher of Mathematics / NCTM* (2000) yang merupakan sebuah organisasi guru mendefinisikan bahwa daya matematis merupakan pembentuk kemampuan-kemampuan siswa sebagai “*mathematical power includes the ability to explore, conjecture, and reason logically; to solve non-routine problems; to communicate about and though mathematics; and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity*” kemampuan matematika bertujuan untuk menggali suatu kemampuan, menyusun konjektur, dan membuat alasan-alasan secara logis, untuk memecahkan masalah, untuk berkomunikasi melalui matematika, dan untuk menghubungkan berbagai ide-ide dalam matematika dan diantara matematika dan aktivitas intelektual lainnya. Daya matematis juga meliputi pengembangan kepercayaan diri dan disposisi untuk mencari, mengevaluasi, menggunakan informasi kuantitatif dan spasial dalam menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan.

Peneliti dan pendidik telah memberikan banyak perhatian yang tidak hanya difokuskan pada pemahaman siswa terhadap konsep, tetapi juga keterampilan berpikir, bernalar, menyelesaikan masalah mereka dengan menggunakan matematika. Matematika dipandang sebagai proses aktif dinamik, generatif, eksploratif. Henningsen and Stein (1997) menamakan proses matematika itu dengan istilah bernalar dan berpikir matematis tingkat tinggi.

Berdasarkan lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014 dalam Kemendikbud (2014), tujuan pembelajaran matematika SMA yaitu (1) dapat memahami konsep matematika , yaitu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau fakta, (3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah, (4) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, (6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai nilai dalam matematika dan pembelajarannya, (7) melakukan kegiatan motorik menggunakan pengetahuan matematika, dan (8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik.

Hasil laporan oleh survey *Programme for Internasional Student Assesment (PISA)* pada tahun 2015 dalam Nizam (2016) ternyata prestasi literasi matematika untuk anak-anak

Indonesia masih dibawah rerata OECD. Pada PISA tahun 2009, Indonesia memiliki rerata skor matematika 371, kemudian pada tahun 2012 memiliki rerata skor 375. Pada tahun 2015 Indonesia hanya menempati peringkat 69 dari 72 negara dengan rerata skor 386 dengan skor internasional 493. Rendahnya nilai matematika salah satu disebabkan faktor evaluasi atau soal yang diberikan di Indonesia hanya terbiasa dengan soal konvergen, sedangkan soal tes berstandar internasional TIMSS dan PISA tidak hanya soal yang mengukur kemampuan menyelesaikan soal biasa, tetapi juga dilihat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mulai dari menganalisisnya, memformulasikannya, dan mengkomunikasikan gagasannya kepada orang lain. Dari skala kecakapan enam level TIMS dan PISA lebih dari 50% siswa Indonesia mencapai level terendah, dan kemampuan pemecahan masalahnya merupakan terendah dari negara yang mengikuti.

Kondisi di atas bertolak belakang dengan tujuan yang diharapkan pemerintah dalam Permendikbud Nomor 59 (2014) yang telah mengisyaratkan bahwa pembelajaran matematika dengan hanya memberikan soal-soal konvergen menyebabkan proses pembelajaran yang aktif dan kreatif ditelantarkan. Sebagaimana yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah, tujuan diberikannya matematika antara lain agar peserta didik mampu menghadapi perubahan keadaan di dunia yang selalu berkembang melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, dan efektif.

Memahami kondisi tersebut tentu sebagai pendidik perlu terus berupaya untuk memperbaiki kualitas pendidikan. Maka perlu ada usaha yang nyata untuk mengatasi masalah tersebut. Pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian sehingga dapat mengakomodasi berbagai ragam karakteristik siswa. Salah satu cara yang dapat mewujudkan hal itu adalah penggunaan soal terbuka (masalah *open ended*) dalam pembelajaran matematika. Karakteristik soal terbuka (*open ended*) memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang mereka pilih. Setiap siswa mempunyai karakteristik berbeda terkait aktivitas penyelesaian masalah.

Dalam penelitiannya Shimada (1997) mengemukakan pendekatan *open ended* mampu memberikan stimulus kepada peserta didik untuk menggunakan kemampuan yang telah dimilikinya dalam menyelesaikan masalah terbuka (*open ended*). Pendekatan *open ended* merupakan salah satu upaya inovasi pendidikan matematika yang pertama kali dilakukan oleh para ahli pendidikan matematika Jepang. Pendekatan ini lahir sekitar 1971-1979, dari hasil penelitian yang dilakuk-an Shigeru Shimada, Toshio Sawada, Yoshiko Yashimoto, dan Kenichi Shibuya dalam Nohda (2000).

Soal-soal *open ended* merupakan masalah matematika yang sedikit banyak membutuhkan kemampuan logika untuk menyelesaikannya. Logika digunakan untuk memecahkan masalah saat seseorang menjabarkan masalah menjadi langkah-langkah yang lebih kecil dan menyelesaikannya sedikit demi sedikit serta membentuk pola atau menciptakan aturan-aturan.

Kemampuan logika itu sendiri adalah kemampuan untuk memecahkan masalah atau menjawab suatu soal ilmiah. Gardner dalam Visser, Ashton & Vemon (2006) mengungkapkan bahwa “*logical/mathematical intelligence as the ability to study problems, to carry out mathematical operation logically and analytically, and to conduct scientific investigations*”. Kutipan tersebut menjelaskan kecerdasan logika. matematika sebagai kemampuan untuk mempelajari masalah, untuk melaksanakan operasi matematika logis dan analitis, dan untuk melakukan penyelidikan ilmiah.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendeskripsikan pemecahan masalah matematika *open ended* yang ditinjau dari kemampuan logika diantaranya Sari (2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Profil Kemampuan Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika *Open Ended* Materi Pecahan berdasarkan Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Polya Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa. Hasil penelitian menemukan bahwa

subjek yang memiliki kemampuan matematika tinggi termasuk dalam kategori baik dalam pemecahan masalah, subjek yang memiliki kemampuan sedang termasuk dalam kategori cukup, sedangkan subjek yang memiliki kemampuan matematika rendah termasuk kategori kurang dalam pemecahan masalah secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno, Kartina dan Bagus Ardhi (2013) dengan judul “Profil Kemampuan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah *Open Ended* pada Mata Kuliah Kalkulus I berdasarkan Tingkat kemampuan Mahasiswa”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa subjek yang berada pada tingkat kemampuan tinggi telah memenuhi hampir setiap indikator langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya. Indikator yang belum dimiliki adalah kemampuan Mahasiswa dalam membedakan kesimpulan (hasil) yang didasarkan pada logika yang valid. Subjek yang berada pada tingkat kemampuan sedang hanya jelas dalam memahami masalah tetapi mengalami kesulitan pada tahap merencanakan masalah, tidak dapat melaksanakan pemecahan masalah dan tidak dapat melakukan pengecekan kembali hasil yang didapat, sedangkan untuk subjek yang rendah mahasiswa tidak mengetahui bahwa yang diketahui bahwa yang diketahui dalam soal dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, tidak dapat merencanakan langkah-langkah penyelesaian sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah. Subjek pada tingkat kemampuan ini hampir tidak memenuhi semua indikator pemecahan masalah Polya.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati (2016) dengan judul “Profil Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNCP yang Berkemampuan Logika Tinggi dalam Pemecahan Masalah *Open Ended*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ST pada tahap memahami masalah cenderung melakukan berpikir induktif jenis analogi, tahap merencanakan ST cenderung melakukan berpikir induktif jenis generalisasi, tahap melakukan rencana penyelesaian ST cenderung melakukan berpikir induktif jenis generalisasi dan deduktif jenis silogisme, serta pada tahap memahami ST hanya menggunakan kemampuan procedural dalam membayangkan apa yang telah dituliskan.

Penelitian-penelitian sebelumnya tersebut memberikan gambaran pemecahan masalah matematika ditinjau dari tingkat kemampuan matematis dan kemampuan logika tinggi, sedangkan variabel tinjauan yang akan digunakan pada penelitian ini mengacu pada kemampuan logika tinggi dan kemampuan logika rendah siswa. Selain itu pada penelitian sebelumnya mendeskripsikan pemecahan masalah siswa SMP pada materi pecahan dan Mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus I, sedangkan penelitian ini akan mendeskripsikan karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* yang dilakukan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Wajo pada materi Aljabar dan Geometri.

Berdasarkan hal-hal sebagaimana peneliti kemukakan di atas, maka peneliti melakukan penelitian tentang karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* ditinjau dari kemampuan logika siswa kelas XI SMA Negeri 3 Wajo.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *mix method* dengan desain *sequential exploratory*, Creswell (2008). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI.IPA.6 SMA Negeri 3 Wajo pada tahun ajaran 2017/2018. Pemilihan siswa SMA kelas X.IPA.6 sebagai subjek penelitian diambil berdasarkan hasil tes kemampuan logika dengan mempertimbangkan kemampuan matematika dan gender siswa. Adapun subjek dalam penelitian ini terdiri dari empat siswa dengan rincian masing-masing 2 siswa yang berkemampuan logika tinggi, dan 2 siswa yang berkemampuan logika rendah.

Data penelitian dikumpulkan menggunakan data instrumen yakni : 1) instrumen utama yaitu peneliti sendiri; dan 2) instrumen pendukung terdiri dari a) tes kemampuan logika yang

diadopsi dari soal-soal UN, b) Tes Pemecahan Masalah Matematika *Open Ended* (TPMMOE), c) pedoman wawancara. Untuk menguji kredibilitas data (kepercayaan terhadap data) peneliti melakukan triangulasi sumber, yakni melakukan pengecekan keabsahan data yang didapat dari pemberian TPMMOE dengan sumber yang berbeda melalui waktu yang berbeda. Data dikatakan valid jika ada konsistensi atau kesamaan pandangan antara data pertama dan data kedua. Dalam penelitian ini analisis secara keseluruhan akan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut : reduksi data, tahap penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Data Kuantitatif

a) Deskriptif

Analisis yang berkaitan dengan kemampuan logika dan pemecahan masalah matematika *open ended* siswa yang diperoleh menunjukkan dari 30 orang siswa dapat dikatakan bahwa skor siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan logika yang menjadi sampel penelitian termasuk kategori berkemampuan logika tinggi dengan kecenderungan persentase skor yaitu 14 orang siswa atau 46.70%. Selanjutnya, adapun gambaran pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kelas XI IPA.6 SMA Negeri 3 Wajo yaitu dari 30 orang siswa dapat dikatakan bahwa skor siswa dalam menyelesaikan tes pemecahan masalah matematika *open ended* yang menjadi sampel penelitian termasuk kategori pemecahan masalah matematika *open ended* tinggi dengan kecenderungan persentase skor yaitu 11 orang siswa atau 36.60%.

b) Inferensial

Berdasarkan hasil pengolahan data melalui aplikasi SPSS versi 20.0, diperoleh hasil pada Tabel 1 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Korelasi Kemampuan Logika dan Pemecahan Masalah Matematika *Open Ended* pada Siswa Kelas XI SMAN 3 Wajo

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	52.500 ^a	4	.000
Likelihood Ratio	55.278	4	.000
Linear-by-Linear Association	27.479	1	.000
N of Valid Cases	30		

Sumber: Hasil analisis data primer (2018).

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai $P_{\text{value}} (2\text{-tailed}) = 0,000 < \alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, yaitu ada hubungan positif antara kemampuan logika dan pemecahan masalah matematika *open ended* pada siswa kelas XI SMA Negeri 3 Wajo yang berarti semakin tinggi kemampuan logika seseorang, maka semakin tinggi hasil pemecahan masalah matematika *open ended* yang diperoleh, dan sebaliknya.

2) Data Kualitatif

Hasil tes kemampuan logika terdiri dari 15 siswa berkemampuan logika tinggi dan 6 siswa berkemampuan logika rendah, Selanjutnya, dari dua kategori kemampuan logika siswa yaitu *tinggi dan rendah* dipilih masing-masing dua siswa. Siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian berdasarkan beberapa pertimbangan yakni memiliki jenis kelamin yang sama,

kemampuan matematika relatif sama/setara serta dengan melihat kemampuan matematika siswa dilihat dari hasil nilai rapor semester ganjil kelas XI. Siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian pada kategori berkemampuan logika tinggi diberi inisial ST dan Siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian pada kategori berkemampuan logika rendah diberi inisial SR.

Tabel 2 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah ST1 dan Kedua ST2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Memahami Masalah

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Menuliskan informasi dari soal dan secara eksplisit memahami masalah pertama dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan	DV-ST-01
Melakukan dugaan awal mengenai panjang sisi yang belum diketahui	DV-ST-02
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dalam lembar jawaban dengan menguraikan permasalahan menggunakan kalimat sendiri	DV-ST-03
Melakukan dugaan awal mengenai penyelesaian masalah dengan mencari ukuran-ukuran balok yang mungkin	DV-ST-04
Secara eksplisit memahami masalah pertama dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan melalui kata-kata sendiri	DV-ST-05
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dalam lembar jawaban secara spesifik	DV-SR-06
Secara mengidentifikasi unsureksplisit memahami masalah pertama dengan -unsur yang diketahui dan ditanyakan	DV-SR-07
Melakukan dugaan awal secara spesifik dan logis mengenai permasalahan yang akan diselesaikan	DV-SR-08

Subjek ST menuliskan informasi dari soal dan secara eksplisit memahami masalah pertama dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan dan melakukan dugaan awal mengenai hal-hal yang belum diketahui dari soal.

Tabel 3 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah ST1 dan ST2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Merencanakan Penyelesaian

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Merencanakan dan menuliskan penyelesaian dengan dua cara	DV-ST-09
Menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk mencari luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas persegi panjang.	DV-ST-10
Menuliskan mencoba dugaan awal untuk mencari luas bangun datar dengan membagi gambar dalam 2 bagian serta mencari panjang sisi yang belum diketahui	DV-ST-11
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menentukan strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah pada masalah kedua yaitu menggunakan rumus permukaan luas permukaan balok	DV-ST-12
Merencanakan penyelesaian dengan cara mensubstitusi nilai luas permukaan yang diketahui ke dalam rumus luas permukaan balok tanpa alas dan tutup	DV-ST-13
Menentukan strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah	DV-ST-14

pada masalah kedua yaitu menggunakan rumus permukaan luas permukaan balok

Masalah open ended (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)

Menuliskan rencana penyelesaian dengan lebih dari dua cara DV-ST-15

Menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk keliling dan luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas dan keliling bangun datar secara spesifik hingga memperoleh hasil akhir yang diinginkan DV-ST-16

Subjek ST merencanakan dan menuliskan penyelesaian dengan dua cara, menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk mencari luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas persegi panjang, serta menuliskan mencoba dugaan awal untuk mencari luas bangun datar dengan membagi gambar dalam 2 bagian serta mencari panjang sisi yang belum diketahui.

Tabel 4 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah ST1 dan ST2 pada Masalah Open Ended Indikator Melakukan Rencana Penyelesaian

Data Valid	Kode
Masalah open ended (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
melaksanakan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan dua cara.	DV-ST-06
memanipulasi gambar pada soal menjadi beberapa bangun datar sehingga memperoleh luas bangun datar yang ditanyakan.	DV-ST-07
menjelaskan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan alasan yang jelas dan logis	DV-ST-08
menguraikan kembali informasi yang diketahui dan hal yang akan ditanyakan serta menuliskan solusi dari masalah yang diberikan dengan terstruktur	DV-ST-09
Masalah open ended (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menuliskan solusi dari masalah secara spesifik yaitu dengan menguraikan ukuran-ukuran balok yang ditanyakan pada soal.	DV-ST-12
Melaksanakan strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah kedua sesuai dengan rencana penyelesaian yaitu menggunakan rumus permukaan luas permukaan balok.	DV-ST-13
Memberikan alasan yang logis mengenai pemisalan ukuran-ukuran balok yang dicari	DV-ST-14
Melaksanakan langkah-langkah penyelesaian dengan dua cara penyelesaian dengan memisalkan ukuran-ukuran balok hingga memperoleh ukuran balok yang memiliki luas permukaan yang diketahui	DV-ST-15
Masalah open ended (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menuliskan rencana penyelesaian dengan lebih dari dua cara	DV-ST-16
Menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk keliling dan luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas dan keliling bangun datar secara spesifik hingga memperoleh hasil akhir yang diinginkan	DV-ST-17

Subjek ST melaksanakan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan dua cara, memanipulasi gambar pada soal menjadi beberapa bangun datar sehingga memperoleh luas bangun datar yang ditanyakan, menjelaskan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan alasan yang jelas dan logis, serta menguraikan kembali informasi yang diketahui dan hal yang akan ditanyakan serta menuliskan solusi dari masalah yang diberikan dengan terstruktur

Tabel 5 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah ST1 dan ST2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Menelusuri Kembali

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Mengecek kembali hasil yang diperoleh	DV-ST-18
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Secara eksplisit menelusuri kembali hasil yang diperoleh mulai dari hal yang diketahui hingga hasil akhir yang diperoleh dengan menggunakan coretan-coretan pada kertas buram (cakaran).	DV-ST-19
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
Secara eksplisit memeriksa kembali/menelusuri kembali hasil akhir yang diperoleh	DV-ST-20

Subjek ST mengecek kembali hasil yang diperoleh mulai dari hal-hal yang diketahuhi hingga hasil akhir yang diperoleh.

Tabel 6 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah SR1 dan SR2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Memahami Masalah

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Tidak menuliskan informasi dari soal dan secara eksplisit memahami masalah pertama dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan namun kurang spesifik	DV-SR-21
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal	DV-SR-22
Tidak memahami masalah pertama karena hanya membaca ulang soal yang diberikan	DV-SR-23
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dalam lembar jawaban	DV-SR-24
secara eksplisit dalam wawancara kurang memahami masalah ketiga dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan	DV-SR-25

Subjek SR Tidak menuliskan informasi dari soal dan secara eksplisit memahami masalah pertama dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan namun kurang spesifik, hal ini terlihat pada hasil pekerjaan TPMMOE subjek SR.

Tabel 7 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah SR1 dan SR2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Merencanakan Penyelesaian

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Merencanakan dan menuliskan penyelesaian dengan dua cara	DV-SR-26
Menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk mencari luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas persegi panjang namun kurang spesifik	DV-SR-27
Menguraikan permasalahan untuk mencari luas bangun datar dengan membagi gambar dalam 2 bagian serta mencari panjang sisi yang belum diketahui namun tidak dapat mengungkapkan alternative lain dalam merencanakan penyelesaian permasalahan	DV-SR-28
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	

Menentukan strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah pada masalah kedua yaitu menggunakan rumus permukaan luas permukaan balok	DV-SR-29
Masalah open ended (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
Menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk keliling dan luas bangun datar dengan menggunakan rumus keliling dan luas persegi panjang dan persegi secara spesifik	DV-SR-30
menuliskan rencana penyelesaian dengan menggunakan bangun datar persegi dan segitiga sama sisi untuk menyelesaikan masalah.	DV-SR-31
Merencanakan penyelesaian dengan dua cara yaitu dengan menggunakan rumus luas dan keliling segitiga dan persegi dengan alasan mudah dan tidak rumit	DV-SR-32

Subjek SR merencanakan dan menuliskan penyelesaian dengan dua cara, menuliskan konsep yang akan digunakan yaitu untuk mencari luas bangun datar dengan menggunakan rumus luas persegi panjang namun kurang spesifik, serta SR menguraikan permasalahan untuk mencari luas bangun datar dengan membagi gambar dalam 2 bagian serta mencari panjang sisi yang belum diketahui namun tidak dapat mengungkapkan alternative lain dalam merencanakan penyelesaian permasalahan.

Tabel 8 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah SR1 dan SR2 pada Masalah Open Ended Indikator Melakukan Rencana Penyelesaian

Data Valid	Kode
Masalah open ended (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Melaksanakan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan dua cara serta menuliskan solusi dari masalah dengan tepat dan terstruktur sesuai dengan prosedural pada cara penyelesaian pertama namun tidak pada cara penyelesaian kedua.	DV-SR-33
Menjelaskan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan alasan yang kurang jelas.	DV-SR-34
Tidak menguraikan kembali informasi yang diketahui dan hal yang akan ditanyakan. Selain itu menuliskan solusi dari masalah kurang spesifik namun terstruktur sesuai dengan prosedural	DV-SR-35
Masalah open ended (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Dalam memisalkan ukuran-ukuran balok yang dicari tidak memberikan alasan yang logis	DV-SR-36
Keliru dalam menyelesaikan manipulasi aljabar.	DV-SR-37
Melaksanakan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian yaitu menyederhanakan rumus luas permukaan balok tanpa alas dan tutup dengan mensubstitusi nilai luas permukaan balok tanpa alas dan tutup yang diketahui.	DV-SR-38
Melaksanakan rencana penyelesaian dengan menuliskan rumus luas permukaan balok tanpa alas dan tutup yang ingin disederhanakan sehingga memperoleh hasil akhir yang diinginkan	DV-SR-39
Masalah open ended (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
melaksanakan strategi rencana penyelesaian sesuai rencana penyelesaian dengan menggunakan rumus luas dan keliling bangun datar persegi pada cara pertama dan segitiga sama sisi pada cara kedua.	DV-SR-40

melakukan rencana penyelesaian dengan dua cara namun keliru dalam melakukan perhitungan sehingga hasil yang diperoleh kurang tepat	DV-SR-41
--	----------

Subjek SR melaksanakan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan dua cara serta menuliskan solusi dari masalah dengan tepat dan terstruktur sesuai dengan prosedural pada cara penyelesaian pertama namun tidak pada cara penyelesaian kedua, menjelaskan strategi pemecahan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian dengan alasan yang kurang jelas, serta SR tidak menguraikan kembali informasi yang diketahui dan hal yang akan ditanyakan. Selain itu menuliskan solusi dari masalah kurang spesifik namun terstruktur sesuai dengan prosedural.

Tabel 9 Data Valid Karakteristik Pemecahan Masalah SR1 dan SR2 pada Masalah *Open Ended* Indikator Menelusuri Kembali

Data Valid	Kode
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, satu solusi penyelesaian)	
Secara eksplisit melakukan menelusuri kembali hasil akhir yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis	DV-SR-42
Masalah <i>open ended</i> (satu cara, banyak solusi penyelesaian)	
Tidak menelusuri kembali hasil yang diperoleh	DV-SR-43S
Masalah <i>open ended</i> (banyak cara, banyak solusi penyelesaian)	
Secara eksplisit memeriksa kembali/menelusuri kembali hasil akhir yang diperoleh	DV-SR-44

Subjek SR secara eksplisit melakukan menelusuri kembali hasil akhir yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis.

B. Pembahasan

1) Karakteristik Pemecahan Masalah Matematika *Open Ended* Siswa Kategori Kemampuan Logika Tinggi (ST).

Secara umum, pada tahapan pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika tinggi secara implisit dan eksplisit menyelesaikan masalah menggunakan tahapan penyelesaian Polya yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan rencana masalah serta menelusuri kembali.

Dalam tahap memahami masalah, subjek sudah memahami soal secara keseluruhan karena dapat menjelaskan dan menuliskan secara benar hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, subjek mengilustrasikan hal-hal yang diketahui pada soal dalam bentuk gambar dan simbol disertai dengan alasan yang logis. Pada tahap merencanakan penyelesaian, subjek merencanakan penyelesaian dengan membagi beberapa bagian pada gambar dengan alasan yang logis dan menyederhanakan rumus yang ingin digunakan dengan mensubstitusi hal-hal yang diketahui ke dalam rumus yang terkait. Pada tahap menyelesaikan rencana penyelesaian, subjek menyelesaikan rencana penyelesaian sesuai rencana penyelesaian, hal ini terlihat secara eksplisit pada pekerjaan subjek serta dapat memberikan argumen pada hasil akhir yang diberikan. Selanjutnya pada tahap menelusuri kembali, subjek memberikan kesimpulan disertai dengan alasan yang logis. Subjek kemampuan logika tinggi (ST) dalam memecahkan masalah *open ended* berpikir secara induktif, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati (2016) yang menyimpulkan bahwa Subjek kemampuan logika tinggi (ST) melakukan berpikir induktif pada setiap tahapan pemecahan masalah yang diberikan baik itu berpikir induktif jenis generalisasi maupun berpikir induktif secara analogi.

Berdasarkan Tabel 4.7, rata-rata pemecahan masalah matematika *open ended* kemampuan logika tinggi berada pada kategori tinggi, frekuensi siswa kemampuan logika

tinggi sebanyak 15 orang dari 30 siswa atau sekitar (50%), frekuensi siswa pada pemecahan masalah matematika *open ended* juga sebanyak 15 orang pada kategori tinggi.

2) Karakteristik Pemecahan Masalah Matematika *Open Ended* Siswa Kategori Kemampuan Logika Rendah (SR).

Secara umum, pada tahapan pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika rendah secara implisit menyelesaikan masalah menggunakan tahapan penyelesaian Polya yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan rencana masalah tanpa menelusuri kembali.

Dalam tahap memahami masalah, subjek sudah memahami soal secara keseluruhan karena dapat menjelaskan dan menuliskan secara benar hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, subjek mengilustrasikan hal-hal yang diketahui pada soal dalam bentuk gambar dan simbol disertai dengan alasan yang logis. Pada tahap merencanakan penyelesaian, subjek merencanakan penyelesaian dengan membagi beberapa bagian pada gambar dengan alasan yang logis dan menyederhanakan rumus yang ingin digunakan dengan mensubstitusi hal-hal yang diketahui ke dalam rumus yang terkait. Pada tahap menyelesaikan rencana penyelesaian, subjek menyelesaikan rencana penyelesaian sesuai rencana penyelesaian, hal ini terlihat secara eksplisit pada pekerjaan subjek serta dapat memberikan argument pada hasil akhir yang diberikan. Selanjutnya pada tahap menelusuri kembali, subjek memberikan kesimpulan disertai dengan alasan yang logis.

Berdasarkan Tabel 4.7, rata-rata pemecahan masalah matematika *open ended* kemampuan logika rendah berada pada kategori rendah, frekuensi siswa kemampuan logika rendah sebanyak 6 orang dari 30 siswa atau sekitar (20%), frekuensi siswa pada pemecahan masalah matematika *open ended* rendah sebanyak 5 orang pada kategori rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Adapun gambaran kemampuan logika siswa kelas XI IPA.6 SMA Negeri 3 Wajo yaitu dari 30 orang siswa dapat dikatakan bahwa skor siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan logika yang menjadi sampel penelitian termasuk kategori berkemampuan logika tinggi dengan kecenderungan persentase skor yaitu 14 orang siswa atau 46.70%. Selanjutnya, adapun gambaran pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kelas XI IPA.6 SMA Negeri 3 Wajo yaitu dari 30 orang siswa dapat dikatakan bahwa skor siswa dalam menyelesaikan tes pemecahan masalah matematika *open ended* yang menjadi sampel penelitian termasuk kategori pemecahan masalah matematika *open ended* tinggi dengan kecenderungan persentase skor yaitu 11 orang siswa atau 36.60%.
2. Terdapat hubungan positif antara kemampuan logika dan hasil pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kelas XI IPA.6 SMA Negeri 3 Wajo.
3. Karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika tinggi (ST) pada setiap karakteristik masalah yang diberikan berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya:
 - (a) Memahami masalah
ST memiliki pemahaman masalah secara komprehensif yaitu menuliskan dengan mengidentifikasi hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan kalimat sendiri serta melakukan dugaan awal pada setiap masalah *open ended* yang diberikan (berpikir secara induktif).
 - (b) Merencanakan Penyelesaian
ST melakukan koneksi konsep yaitu dengan mengaitkan konsep konsep yang ingin digunakan pada masalah *open ended* yang diberikan (berpikir secara induktif).

- (c) Melakukan Rencana Penyelesaian
ST menuliskan penyelesaian dengan minimal dua cara sesuai yang ditanyakan pada soal, melakukan analisis antar konsep terkait dugaan awal untuk mencari untuk mencari solusi penyelesaian (berpikir secara induktif)
 - (d) Menelusuri Kembali
ST melakukan penelusuran kembali tahap demi tahap dengan mengecek kembali hasil yang diperoleh mulai dari hal yang diketahui dan ditanyakan, serta menghitung kembali hasil yang diperoleh (berpikir secara induktif).
4. Karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* siswa kemampuan logika rendah (SR) pada setiap karakteristik masalah yang diberikan berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya:
- (a) Memahami masalah
SR memiliki pemahaman eksplisit atau kurang memahami masalah seperti tidak menuliskan menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dan tidak melakukan dugaan awal pada setiap masalah *open ended* yang diberikan (berpikir secara deduktif)
 - (b) Merencanakan Penyelesaian
SR berpikir praktis yaitu SR menuliskan konsep-konsep yang ingin digunakan dalam penyelesaian masalah (berpikir secara deduktif)
 - (c) Melakukan Rencana Penyelesaian
SR menerapkan rumus yaitu menerapkan rumus secara langsung yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah, menuliskan penyelesaian dengan minimal dua cara (berpikir secara deduktif).
 - (d) Menelusuri Kembali
SR tidak melakukan penelusuran kembali dengan tidak mengecek kembali hasil yang diperoleh.
5. Perbedaan karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* antara siswa berkemampuan logika tinggi (ST) dan siswa berkemampuan logika rendah (SR) terletak pada setiap pemecahan masalah berdasarkan langkah Polya, yaitu:
- (a) Memahami masalah
ST memiliki pemahaman masalah secara komprehensif sedangkan SR memiliki pemahaman eksplisit.
 - (b) Merencanakan Penyelesaian
ST melakukan koneksi konsep sedangkan SR berpikir praktis
 - (c) Melakukan Rencana Penyelesaian
ST melakukan analisis antar konsep yang terkait sedangkan SR menerapkan rumus yaitu menerapkan rumus secara langsung
 - (d) Menelusuri Kembali
ST melakukan penelusuran kembali tahap demi tahap sedangkan SR tidak melakukan penelusuran kembali.

B. Saran

1. Bagi Siswa diharapkan mampu memecahkan masalah *open ended* khususnya pada materi geometri dan aljabar dengan menggunakan karakteristik pemecahan masalahnya.
2. Bagi guru-guru terutama guru matematika diharapkan mampu menyajikan soal-soal non rutin khususnya *open ended* yang melatih kemampuan pemecahan masalah setiap siswa.

3. Untuk penelitian yang relevan, penulis mengharapkan agar menindaklanjuti penelitian ini untuk dikembangkan lebih luas ruang lingkungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Henningsen, M & Stein, M.K (1997).”*Mathematical Tasks and Student Cognition, Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning*”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principle and standars for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Shimada. 1997. *Lesson Study for Effective Use of Open Ended Problems*. (Online: http://earchive.criced.tsukuba.ac.jp/data/doc/pdf/2007/09/RCh%205%20Case%204%20Hashimoto_rev_max.pdf). Diakses pada tanggal 2 Agustus 2017
- Sukmawati. 2016. *Profil Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNP yang Berkemampuan Logika Tinggi dalam Pemecahan Masalah Open Ended*. Prosiding Seminar Nasional 2016.