



# DESKRIPSI KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 9 SALATIGA PADA MATERI OPERASI ALJABAR

Sabrina Nur Annisa<sup>1</sup>, Novisita Ratu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, [202014070@student.uksw.edu](mailto:202014070@student.uksw.edu)

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, [novisita.ratu@staff.uksw.edu](mailto:novisita.ratu@staff.uksw.edu)

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Riwayat Artikel:</b></p> <p>Diterima: 06-03-2018 Disetujui: 23-03-2018</p>	<p><b>Abstrak:</b> Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan mendeskripsikan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 9 Salatiga pada materi operasi aljabar. Subjek penelitian terdiri dari 3 siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Salatiga. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua subjek mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Semua subjek mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Namun hanya subjek berkemampuan rendah yang belum mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan untuk menyelesaikan soal operasi aljabar.</p>
<p><b>Kata Kunci:</b></p> <p>Komunikasi matematis, operasi aljabar</p>	

**Abstract:** *This research is qualitative descriptive study aimed to describe the mathematical communication students of SMP Negeri 9 Salatiga on algebraic operation material. Subject in this study consist of 3 students of class VIII SMP Negeri 9 Salatiga. The data collection technique using the technique of tests, interviews, and documentation. The results showed that all subjects were able to express and organize mathematical ideas and mathematical thinking using oral, visual, and written forms. All subjects were able to use symbols, words, terms in the form of oral, visual, and written. However, only low ability subjects that have not been able to communicate to different audiences and aims to solving algebraic operations.*

## A. LATAR BELAKANG

Ensiklopedia matematika menjelaskan bahwa matematika merupakan bahasa yang menggunakan istilah yang telah didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat, serta diwujudkan dalam simbol (Fitriani, 2014). Bahasa matematika yang disimbolkan atau dilambangkan tersebut berkaitan erat dengan rumus-rumus matematika. Zuhrotunnisa (2015) menjelaskan bahwa banyak persoalan disampaikan dengan bahasa matematika, diantaranya menyajikan persoalan ke dalam model matematika, diagram, ataupun tabel.

Pendapat tersebut selaras dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 yang menyatakan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika tingkat SMP/MTs yaitu memiliki kemampuan dalam mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Mengkomunikasikan gagasan matematika merupakan salah satu kemampuan dasar matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari. *National Council Of Teachers Of Mathematics* (NCTM, 2000) juga menyatakan bahwa komunikasi (*communication*) merupakan salah satu dari standar proses kegiatan belajar mengajar matematika.

Komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi (Prayitno, *et al.*, 2013). Komunikasi matematis juga diartikan sebagai kemampuan seseorang atau sekelompok orang untuk menggambarkan, menjelaskan ide, dan menggunakan bahasa matematika yang diberikan (Nurfitriyani, 2016). Selaras dengan pendapat tersebut, *communicating skills is the ability of the students to express their ideas, describe, and discuss mathematical concepts coherently and clearly* (Lomibao, Luna, & Namoco, 2016). Melalui komunikasi, siswa dapat mengungkapkan serta menggambarkan ide-idenya baik secara lisan maupun tertulis.

Namun, pentingnya kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia tersebut belum menampakkan hasil yang memuaskan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan *Trends in International Mathematics and Science Study 2015* (TIMSS 2015) yang mengukur kemampuan matematika dan salah satu indikatornya adalah komunikasi matematis, menyatakan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-45 dari 50 negara peserta dengan skor 397 di bawah skor rata-rata (Rahmawati, 2016). Senada dengan penelitian tersebut, *Program for International Student Assessment 2015* (PISA

2015) yang fokus meneliti kemampuan matematika mengungkapkan bahwa posisi Indonesia berada pada peringkat 63 dari 70 negara peserta, dengan skor 386 di bawah skor rata-rata 490 (OECD, 2016).

Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian pendahulu yaitu Mufida (2015), yang menunjukkan bahwa kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat ketika siswa dihadapkan pada suatu soal cerita, siswa tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal sebelum menyelesaikannya, sehingga siswa sering salah dalam menafsirkan maksud dari soal tersebut. Beliau menambahkan bahwa siswa juga masih kurang paham terhadap suatu konsep matematika dan kurangnya ketepatan siswa dalam menyebutkan simbol atau notasi matematika. Selaras dengan penelitian tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2014), mengungkapkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan membaca belum tentu memiliki kemampuan menulis atau sebaliknya, bahkan siswa yang telah memiliki kemampuan membaca dan menulis sekalipun, belum tentu siswa tersebut mampu memahami maknanya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika di Indonesia belum memperlihatkan hasil yang memuaskan dan masih berada di bawah rata-rata standar matematika di dunia, salah satu kemampuan matematika tersebut adalah komunikasi matematis.

*The Ontario Curriculum* (2005) membagi komunikasi matematis menjadi tiga kategori yaitu 1) mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide dan berpikir matematis (contohnya mengekspresikan dengan jelas, mengorganisasikan secara logis), menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan (contohnya gambar, grafik, gerak, angka, bentuk aljabar, bahan-bahan konkret); 2) mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda (contohnya teman sebaya, guru) dan bertujuan (contohnya untuk menyajikan data, memberikan sebuah solusi, mengekspresikan sebuah argumen matematika dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan); 3) menggunakan cara simbol, kata-kata, istilah-istilah (contohnya istilah, simbol-simbol) dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan.

Berdasarkan hal tersebut, berikut adalah tabel 1 indikator komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini:

**TABEL 1.**  
**INDIKATOR KOMUNIKASI MATEMATIS**

No	Indikator Kemampuan Matematis
1.	Mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide dan berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan.
2.	Mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan.
3.	Menggunakan cara simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan.

Pada penelitian ini, materi yang dipilih adalah operasi aljabar. Bentuk operasi aljabar adalah suatu bentuk kalimat terbuka yang memuat konstanta, variabel dan koefisien yang dihubungkan oleh operasi hitung

matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Tujuan mempelajari materi operasi aljabar adalah diharapkan siswa mampu menyelesaikan operasi hitung pada bentuk aljabar serta dapat menyelesaikan masalah matematika di dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana komunikasi matematis siswa SMP Negeri 9 Salatiga pada materi operasi aljabar?". Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 9 Salatiga pada materi operasi aljabar. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi atau pengetahuan mengenai komunikasi matematis siswa dan diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

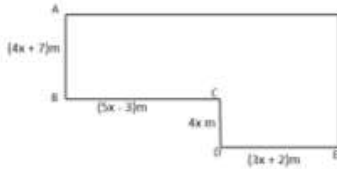
## B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 9 Salatiga pada bulan September sampai bulan Januari tahun ajaran 2017/2018. Subjek pada penelitian ini adalah 3 siswa kelas VIII yang terdiri dari 1 siswa berkemampuan matematika tinggi, 1 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 1 siswa berkemampuan matematika rendah. Penggolongan kemampuan siswa tersebut berdasarkan nilai ulangan matematika.

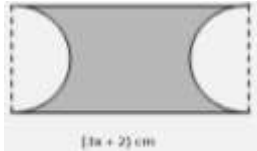
Teknik pengambilan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan subjek sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010). Kriteria penentuan subjek diantaranya subjek yang telah mempelajari materi operasi aljabar, subjek sanggup untuk bekerjasama dengan peneliti selama melaksanakan penelitian, dan subjek dapat berkomunikasi dengan baik. Subjek yang dipilih atas rekomendasi guru matematika, dikarenakan lebih mengetahui karakter siswa yang dapat menjadi subjek penelitian berdasarkan kriteria tersebut.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri dan didukung oleh instrumen bantu seperti tes dan pedoman wawancara yang divalidasi oleh 1 dosen dan 1 guru matematika. Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian, hal ini dimaksudkan agar mengetahui sejauh mana siswa dapat mengkomunikasikan jawaban pada materi operasi aljabar dan juga mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan atau menjawab soal-soal yang diberikan. Berikut adalah 3 soal tes yang digunakan di dalam penelitian ini:

1. Ayah mempunyai lahan yang ditanami aneka sayur-sayuran. Ayah ingin membuat pagar pada setiap sisi lahannya. Bagaimana bentuk aljabar dari keliling lahan Ayah apabila bentuk lahan Ayah seperti gambar di bawah ini?



2. Paman ingin membuat sebuah taman di depan rumah. Sisi kanan dan sisi kiri dari taman berbentuk potongan setengah lingkaran. Taman tersebut memiliki jari-jari lingkaran 14 m dan panjang taman  $(3x + 2)$  m. Jika Paman ingin membuat taman seperti gambar di bawah ini, maka berapa luas taman yang akan dibuat apabila ditulis dalam bentuk aljabar?



3. Pak Anton memiliki kebun anggur yang berbentuk persegi panjang. Kebun Pak Anton memiliki luas  $(x^2 + 3x + 2)m^2$  dengan lebar  $(x + 2)$  m, berapakah panjang kebun Pak Anton?

Analisis yang digunakan pada penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang terkumpul dipilih hal-hal pokok dan penting, kemudian data disajikan dalam bentuk tabel atau sejenisnya agar data mudah dipahami oleh pembaca, dan pada akhir penelitian menyimpulkan data. Pengujian keabsahan data pada penelitian ini menggunakan teknik triangulasi yaitu dengan cara mencocokkan hasil tes tertulis siswa dan pengulangan dari hasil rekaman video sehingga memberikan data yang lebih akurat dan lebih valid.

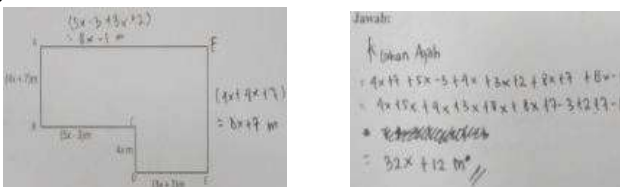
## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Salatiga yang terdiri dari 1 subjek berkemampuan matematika tinggi (S1), 1 subjek berkemampuan matematika sedang (S2) dan 1 subjek berkemampuan matematika rendah (S3). Tes komunikasi matematis yang digunakan adalah 3 soal materi operasi aljabar yang kemudian dilanjutkan dengan wawancara. Berikut adalah hasil deskripsi tes tulisan dan lisan terhadap setiap subjek.

#### a). Komunikasi Matematis Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (S1).

Berikut ini adalah hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 1.



Gambar 1. Hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 1

Berdasarkan hasil tertulis S1, diketahui S1 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang dituangkan adalah dengan menambahkan semua angka yang diketahui dari sisi-sisi dari lahan. S1 juga mampu secara lisan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002SS1 : Sisi-sisi pada lahan Ayah.

004P P : Apa yang ditanyakan dari soal?

004SS1 : Keliling lahan Ayah.

S1 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

009P P : Kemudian, jelaskan langkah-langkah penyelesaian soal tersebut sehingga kamu dapat menemukan jawabannya!

009SS1 : Untuk mencari  $AF$ , lima  $x$  min tiga plus tiga  $x$  plus dua sama dengan delapan  $x$  min satu meter, untuk mencari  $EF$ , empat  $x$  plus empat  $x$  plus tujuh sama dengan delapan  $x$  plus tujuh meter, mencari keliling lahan sama dengan empat  $x$  plus tujuh plus lima  $x$  min tiga plus empat  $x$  plus tiga  $x$  plus dua plus delapan  $x$  plus tujuh plus delapan  $x$  min satu sama dengan empat  $x$  plus lima  $x$  plus empat  $x$  plus tiga  $x$  plus delapan  $x$  plus delapan  $x$  plus tujuh min tiga plus dua plus tujuh min satu sama dengan tiga puluh dua  $x$  plus dua belas meter.

014P P : Mengapa tiga puluh dua  $x$  ditambah dua belas meter bukan sama dengan empat puluh empat  $x$ ?

014SS1 : Karena tiga puluh dua  $x$  yang ada variabel tidak bisa ditambahkan dengan satuan angka yang tidak memiliki variabel yang sama.

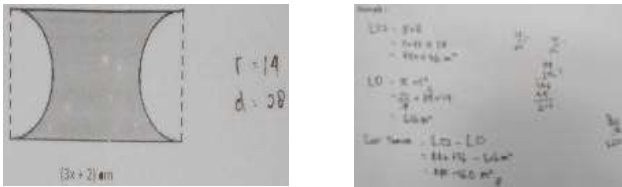
S1 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S1 yang menuliskan simbol  $k$ . S1 mampu untuk menyebutkan simbol atau rumus matematika secara lisan meskipun belum sesuai dalam menjawab pertanyaan yang diajukan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

007P P : Kemudian, apakah simbol atau rumus yang kamu tulis sesuai dengan permintaan soal?

007SS1 : Keliling lahan Ayah, variabel  $x$ , plus, min, satuan meter, sama dengan.

Berikut ini adalah hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 2. Berdasarkan hasil tertulis S1, diketahui S1 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan

bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang tertulis adalah luas persegi panjang yaitu panjang kali lebar dan luas lingkaran yaitu phi kali  $r$  kuadrat.



**Gambar 2.** Hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 2

Pada akhir jawaban, S1 menulis luas persegi panjang dikurangi luas lingkaran. S1 juga mampu menjelaskan secara lisan yang diketahui dan ditanya dari soal, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S1 : Jari-jari lingkaran empat belas meter dan panjang taman tiga  $x$  ples dua meter.

003P P : Apa yang ditanyakan dari soal?

003S S1 : Luas taman.

S1 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

018P P : Dan yang terakhir, coba jelaskan langkah-langkahnya dari yang pertama!

018S S1 : Untuk mencari lebarnya itu jari-jarinya empat belas untuk mencari diameter empat belas dikali dua sama dengan dua puluh delapan, luas persegi panjang sama dengan panjang kali lebar sama dengan tiga  $x$  ples dua kali dua puluh delapan sama dengan delapan puluh empat  $x$  ples lima puluh enam meter persegi, luas lingkaran sama dengan phi dikali  $r$  kuadrat sama dengan dua puluh dua per tujuh dikali empat belas kali empat belas sama dengan enam ratus enam belas meter persegi. Luas taman sama dengan luas persegi panjang kurangi luas lingkaran, sama dengan delapan puluh empat  $x$  ples lima puluh enam min enam ratus enam belas meter persegi sama dengan delapan puluh empat  $x$  min lima ratus enam puluh meter persegi.

020P P : Mengapa delapan puluh empat  $x$  min lima ratus enam puluh tidak dapat disederhanakan kembali?

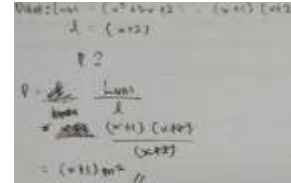
020S S1 : Karena delapan puluh empat  $x$  tidak bisa ditambah atau dikurangi yang tidak sama dengan variabelnya.

S1 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S1 yang menuliskan simbol  $p, l, \pi$  dan  $r$ . S1 juga mampu untuk menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

022P P : Nah untuk tambahan pertanyaan, simbol atau notasi matematika apa saja yang dapat kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?

022SS1 : Luas persegi panjang, panjang kali lebar, sama dengan, ples, luas lingkaran, phi kali  $r$  kuadrat, kemudian  $x$  untuk variabel.

Berikut ini adalah hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 3.



**Gambar 3.** Hasil tertulis S1 pada soal operasi aljabar nomor 3

Berdasarkan hasil tertulis pada gambar 3, diketahui S1 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang tertulis adalah luas kebun yaitu  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua sama dengan  $x$  ples satu kali  $x$  ples dua dan  $l$  (lebar)  $x$  ples dua, nilai  $p$  (panjang) yang ditanya, dan rumus  $p$  sama dengan luas dibagi  $l$  (lebar). S1 juga mampu secara lisan untuk menjelaskan apa saja yang diketahui dan ditanya dari soal, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S1 : Luas kebun  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua meter persegi dan lebar  $x$  ples dua meter.

003P P : Apa yang ditanyakan dari soal?

003S S1 : Panjang kebun pak Anton.

S1 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

009P P : Kemudian, jelaskan langkah-langkah bagaimana kamu memperoleh jawaban tersebut?

009SS1 : Diketahui luas sama dengan  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua sama dengan  $x$  ples satu kali  $x$  ples dua, lebarnya sama dengan  $x$  ples dua, panjang (S1 menunjuk simbol  $p$ ?), panjang sama dengan luas per lebar sama dengan  $x$  ples satu kali  $x$  ples dua per  $x$  ples dua sama dengan  $x$  ples satu meter persegi.

012P P : Mengapa  $x$  ples satu tidak dapat disederhanakan kembali?

012SS1 : Karena  $x$  tidak bisa ditambah atau dikurangi yang tidak sama dengan variabelnya.

S1 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S1 yang menuliskan simbol  $p$  dan  $l$ . S1 juga mampu untuk menyebutkan simbol atau

notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

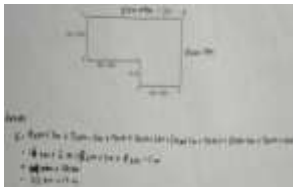
008P P : Kemudian, simbol atau notasi matematika apa saja yang dapat kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?

008SS1 : Kurung, ples, sama dengan, kemudian lebar (S1 menunjukkan simbol  $l$ ), panjang (S1 menunjukkan simbol  $p$ ), tanda tanya (S1 menunjukkan simbol ?), per.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa S1 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. S1 juga mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar. S1 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan.

#### b). Komunikasi Matematis Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (S2).

Berikut ini adalah hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 1.



**Gambar 4.** Hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 1

Berdasarkan hasil tertulis diketahui S2 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang dituangkan adalah dengan menambahkan keliling dari sisi-sisi lahan pada soal. S2 juga mampu untuk menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal secara lisan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002SS2 : Panjang  $AB$  empat  $x$  ples tujuh  $m$ , panjang  $BC$  lima  $x$  min tiga  $m$ , panjang  $CD$  empat  $xm$ , panjang  $DE$  tiga  $x$  ples dua  $m$ , panjang  $EF$  delapan  $xm$  min satu  $m$ , panjang  $AF$  delapan  $xm$  ples tujuh  $m$ .

003P P : Kemudian, apa yang ditanyakan dari soal?

003SS2 : Keliling lahan Ayah apabila bentuk lahan Ayah seperti gambar yang ada dibawah.

S2 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

011P P : Coba jelaskan langkah-langkahnya dari yang pertama!

011SS2 : Empat  $xm$  ples tujuh  $m$  ples lima  $xm$  min tiga  $m$  ples empat  $xm$  ples tiga  $xm$  ples dua  $m$  ditambah empat  $xm$  ples tujuh  $m$  ples empat  $xm$  ples lima  $xm$  min tiga  $m$  ples tiga  $xm$  ples dua  $m$ , sama dengan enam belas  $xm$  ples enam  $m$  ples delapan  $xm$  ples tujuh  $m$  ples delapan  $xm$  min satu  $m$ , sama dengan tiga puluh dua  $xm$  ples dua belas  $m$ .

020P P : Nah untuk pertanyaan yang terakhir, mengapa tiga puluh dua  $x$  ples dua belas  $m$  tidak sama dengan empat puluh empat  $x$ ?

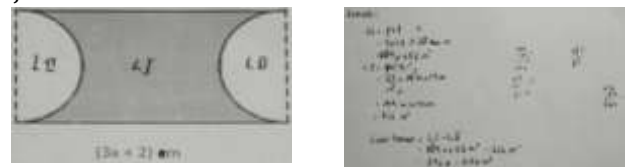
020SS2 : Karena tiga puluh dua memiliki variabel  $x$ , sedangkan dua belas tidak memiliki variabel. Sehingga tidak dapat ditambah.

S2 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S2 yang menuliskan simbol  $k$ . S2 juga mampu untuk menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

009P P : Kemudian, simbol atau notasi matematika apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?

009SS2 : Keliling, sama dengan, tambah, kurangi, dan dalam kurung,  $K$  sama dengan keliling, sama dengan.

Berikut ini adalah hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 2.



**Gambar 5.** Hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 2

Berdasarkan gambar 5, S2 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang tertulis adalah luas persegi panjang yaitu panjang kali lebar dan luas lingkaran yaitu  $\phi$  kali  $r$  kuadrat. Dalam menyelesaikan soal, S2 menjawab soal dengan cara menuliskan LI (rumus persegi panjang) dan LII (lingkaran) terlebih dahulu, kemudian menemukan hasil akhir dengan cara LI (rumus persegi panjang) dikurangi LII (lingkaran).

S2 juga mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal secara lisan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S2 : Panjang persegi panjang tiga  $x$  ples dua  $m$ , panjang jari-jari setengah lingkaran, empat belas  $m$ .

003P P : Ya, kemudian yang ditanyakan dari soal apa?



003S S2 : Mencari luas taman.

S2 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

017P P : Coba sekarang jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya dari yang pertama!

017S S2 : Luas pertama atau luas persegi panjang sama dengan panjang kali lebar sama dengan tiga  $x$  ples dua kali dua puluh delapan meter sama dengan delapan puluh empat  $x$ , ples lima puluh enam  $m$  kuadrat, luas kedua, luas lingkaran sama dengan phi kali  $r$  kuadrat sama dengan dua puluh dua per tujuh dikali empat belas  $m$  dikali empat belas  $m$  sama dengan enam ratus enam belas  $m$  kubik, luas taman sama dengan luas pertama dikurangi luas kedua sama dengan delapan puluh empat  $x$  kuadrat ples lima puluh enam  $m$  kuadrat dikurangi enam ratus enam belas  $m$  kuadrat sama dengan delapan puluh empat  $x$  min lima ratus enam puluh meter kubik.

020P P : Kemudian, mengapa delapan puluh empat  $x$  min lima ratus enam puluh meter persegi tidak dioperasikan?

020S S2 : Karena delapan puluh empat memiliki variabel sedangkan lima ratus enam puluh tidak memiliki, sehingga tidak dapat dikurangi.

S2 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S2 yang menuliskan simbol  $p, l, \pi$  dan  $r$ . S2 mampu untuk menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

008P P : Kemudian, simbol atau notasi matematika apa saja yang kamu gunakan disitu?

008S S2 : Luas, sama dengan, panjang (S2 menunjuk simbol), kali, dan lebar (S2 menunjuk simbol  $l$ ), luas kedua, luas lingkaran sama dengan phi  $r$  kuadrat, pengurangan eh, penjumlahan, dan pengurangan.

Berikut ini adalah hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 3. Berdasarkan hasil tertulis S2 pada gambar 6, diketahui S2 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan.

Handwritten work showing the simplification of a fraction:

$$P = \frac{(x^2 + 3x + 2) m^2}{(x + 2) m}$$

$$= \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2} m$$

$$\begin{array}{r} x+1 \\ x+2 \overline{) x^2 + 3x + 2} \\ \underline{x^2 + 2x} \phantom{+ 2} \\ x + 2 \\ \underline{x + 2} \\ 0 \end{array}$$

$P = x + 1 m$

Gambar 6. Hasil tertulis S2 pada soal operasi aljabar nomor 3

Ide-ide matematika yang tertulis adalah  $p = \frac{l}{r}$ , luas kebun yaitu  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua sama dengan  $x$  ples satu kali  $x$  ples dua dan lebar  $x$  ples dua. Dalam menyelesaikan soal secara tertulis, S2 menuliskan rumus untuk menyelesaikan soal yaitu panjang sama dengan luas dibagi lebar. S2 juga mampu untuk menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal secara lisan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S2 : Luas kebun pak Anton  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua  $m$  kuadrat, lebarnya  $x$  ples dua meter.

003P P : Apa yang ditanyakan dari soal?

003S S2 : Panjang kebun pak Anton.

S2 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

010P P : Kemudian, coba jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya dari yang pertama!

010S S2 : Panjang sama dengan luas dibagi lebar sama dengan  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua meter persegi per  $x$  ples dua meter sama dengan  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua dibagi  $x$  ples dua,  $x$  ples dua dikali  $x$  sama dengan  $x$  kuadrat ples dua  $x$  dikurangi menjadi  $x$  ples dua,  $x$  ples duadikali satu sama dengan  $x$  ples dua, dikurangi menjadi nol, sehingga panjang sama dengan  $x$  ples satu meter.

011P P : Kemudian mengapa  $x$  ples satu meter pada hasil tidak sama dengan atau disederhanakan kembali menjadi dua  $x$ ?

011S S2 : Karena  $x$  merupakan variabel dan satu konstanta jadinya tidak bisa dijumlah.

S2 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S2 yang menuliskan simbol  $p, L$  dan  $l$ . S2 mampu untuk menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

009P P : Simbol atau notasi matematika apa saja yang dapat kamu gunakan di dalam menyelesaikan soal?

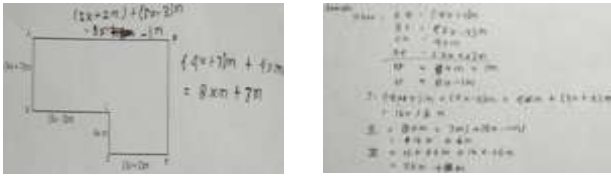
009S S2 : Panjang, luas, lebar, sama dengan, dalam kurung, penjumlahan, pembagian, pengurangan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa S2 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. S2 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar. S2 juga mampu menggunakan

simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan.

### c). Komunikasi Matematis Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (S3).

Berikut ini adalah hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 1.



**Gambar 7.** Hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 1

Berdasarkan hasil tertulis S3, diketahui S3 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang dituangkan adalah dengan menambahkan keliling dari sisi-sisi lahan. Dalam menyelesaikan soal, S3 menjawab soal dengan cara menambahkan semua angka yang diketahui dari sisi-sisi dari lahan yaitu  $AB + BC + CD + DE + EF + FA$ . S3 juga mampu secara lisan menunjukkan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal yang diberikan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002SS3 : Sisi-sisi lahan.

003P P : Kemudian apa yang ditanyakan dari soal?

003SS3 : Keliling lahan Ayah.

S3 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda, namun S3 belum mampu menjelaskan tujuan yaitu saat menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar. Namun, S3 kebingungan dalam menjelaskan variabel dan satuan panjang, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

009P P : Kemudian, jelaskan bagaimana kamu dapat memperoleh jawaban tersebut!

009SS3 : Diketahui  $AB$  sama dengan empat  $x$  ples tujuh,  $BC$ , lima  $x$  min tiga,  $CD$ , empat  $x$ ,  $DE$ , tiga  $x$  ples dua,  $EF$ , delapan  $x$  ples tujuh,  $AF$ , delapan  $x$  min satu, langkah pertama empat  $x$  ples tujuh meter ples lima  $x$  min tiga ples empat  $x$  meter ples tiga  $x$  ples dua sama dengan enam belas  $x$  ples enam meter, langkah kedua, delapan  $x$  ples tujuh meter ples delapan  $x$  min satu meter sama dengan enam belas  $x$  ples enam meter, langkah ketiga dari jawaban yang pertama dan kedua dijumlahkan enam belas  $x$  ples enam meter ples enam belas  $x$  ples enam meter sama dengan tiga puluh dua  $x$  ples dua belas meter.

021P P : Kemudian, mengapa tiga puluh dua  $x$  ples dua belas meter tidak menjadi empat puluh empat  $x$ ?

021SS3 : Karena variabelnya nggak sama.

022P P : Dua belas apakah mempunyai variabel?

022SS3 : Punya.

023P P : Apa variabelnya?

023SS3 :  $m$ .

024P P : Kalau tiga puluh dua variabelnya apa?

024SS3 :  $x$

025P P : Kalau dua belas?

025SS3 : Meter.

026P P : Meter itu apa?

026SS3 : Satuan.

027P P : Jadi variabel atau bukan?

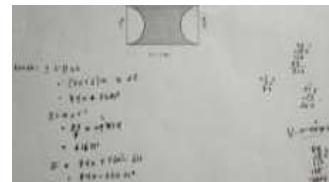
027SS3 : Bukan.

S3 mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S3 yang menuliskan panjang setiap sisi lahan dan menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

008P P : Kemudian simbol atau notasi matematika apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?

008SS3 : Diketahui, sama dengan, kurung, penjumlahan, pengurangan, langkah-langkah.

Berikut ini adalah hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 2.



**Gambar 8.** Hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 2

Berdasarkan hasil tertulis S3 pada gambar di samping, diketahui S3 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang tertulis adalah luas persegi panjang yaitu panjang kali lebar dan luas lingkaran yaitu  $\phi$  kali  $r$  kuadrat. Untuk menemukan hasil akhir, S3 menuliskan hasil LI dikurangi LII. S3 juga mampu secara lisan menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal yang diberikan, hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara:

002P P : Apa sajakah yang kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S3 : Jari-jari lingkaran dan sisi. Ada panjang taman

004P P : Apa yang ditanyakan dari soal?

004S S3 : Luas taman.

S3 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda, namun S3 belum mampu menjelaskan tujuan yaitu saat menyelesaikan soal terkait pengoperasian aljabar. S3 kebingungan dalam menjelaskan variabel dan satuan panjang, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

013P P : Kemudian, coba jelaskan langkah-langkah

kamu mendapatkan jawabannya tersebut!

013S S3 : Langkah pertama, luas, panjang kali lebar, tiga  $x$  ples dua meter kali dua puluh delapan, delapan puluh empat  $x$  ples lima puluh enam meter, langkah kedua, luas, phi kali  $r$  kuadrat, dua puluh dua per tujuh kali empat belas tambah empat belas, sama dengan enam ratus enam belas, langkah ketiga, delapan puluh empat  $x$  ples lima puluh enam kurang enam ratus enam belas sama dengan delapan puluh empat  $x$  kurang, min, lima ratus enam puluh meter.

027S S3 : Karena variabelnya beda, nggak sama.

028P P : Yang tidak sama pada apanya?

028S S3 : Pada meternya?

029P P : Meter itu apa?

029S S3 : Satuan,

030P P : Yang tidak sama pada?

030S S3 : Satuannya, eh, variabelnya.

031P P : Variabelnya apa?

031S S3 :  $x$

S3 mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini terlihat pada hasil tertulis S3 yang menuliskan simbol  $p$ ,  $L$  dan  $l$ . S3 mampu untuk menyebutkan simbol atau notasi matematika secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

009P P : Rumus apa sajakah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?

009S S3 : Kan ini luas persegi panjang, panjang kali lebar, trus phi kali  $r$  kuadrat.

Berikut ini adalah hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 3.

**Gambar 9.** Hasil tertulis S3 pada soal operasi aljabar nomor 3

Berdasarkan hasil tertulis S3 pada gambar di bawah, diketahui S3 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Ide-ide matematika yang tertulis adalah luas kebun yaitu  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua meter persegi dan lebar  $x$  ples dua. S3 menuliskan apa yang ditanyakan dari soal yaitu panjang kebun dan menjawab soal dengan menuliskan panjang sama dengan luas dibagi lebar. S3 juga mampu untuk menunjukkan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal yang diberikan secara lisan. Hal ini terlihat dalam cuplikan wawancara berikut:

002P P : Apa sajakah yang dapat kamu ketahui dari soal yang diberikan?

002S S3 : Luas dan lebar.

003P P : Kemudian apa yang ditanyakan dari soal?

003S S3 : Panjang kebun Pak Anton.

S3 mampu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar, hal itu terlihat dari cuplikan wawancara berikut:

009P P : Jelaskan langkah-langkah, bagaimana kamu dapat menyelesaikan soal tersebut!

009S S3 : Diketahui luas  $x$  kuadrat ples tiga  $x$  ples dua dalam kurung, kurung tutup meter kuadrat, lebar  $x$  tambah dua meter, ditanya panjang kebun, jawab panjang sama dengan luas dibagi lebar,  $x$  tambah satu,  $x$  tambah dua meter kuadrat dibagi  $x$  tambah dua meter sama dengan  $x$  tambah satu meter.

013P P : Mengapa  $x$  tambah satu meter tidak kamu operasikan?

013S S3 : Karena variabelnya beda, ya nggak bisa ditambah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui S3 mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. S3 juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Namun, S3 belum mampu memenuhi indikator kedua yaitu mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar, hal ini terlihat pada wawancara subjek yang kesulitan dalam menjelaskan penyelesaian soal operasi aljabar.

## 2. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa semua subjek mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Hal ini sejalan dengan pendapat Zuhrotunnisa (2015), menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan penyampaian ide matematis baik secara lisan maupun tertulis sehingga orang lain dapat memahaminya. Beliau juga menambahkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik akan mudah menyampaikan ide-idenya, dan teman yang mendengarkan akan mudah menangkap ide-ide yang disampaikan. Hal ini berarti menandakan bahwa komunikasi yang baik dapat membuat siswa dapat mengekspresikan serta menyampaikan ide-ide mereka.

Subjek berkemampuan tinggi dan berkemampuan sedang mampu untuk mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar, sedangkan subjek berkemampuan rendah belum mampu untuk mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam penyelesaian soal terkait pengoperasian aljabar. Ketidakmampuan subjek dalam



mengkomunikasikan kepada orang lain selaras dengan pendapat Mufida (2015) yang mengungkapkan bahwa kurangnya komunikasi matematis siswa ketika siswa dihadapkan pada suatu soal cerita, siswa tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal sebelum menyelesaikannya, sehingga siswa sering salah dalam menafsirkan maksud dari soal. Izzati & Suryadi (2010) juga menjelaskan bahwa ketika siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengomunikasikan hasil berpikir mereka kepada orang lain, baik secara lisan maupun tulisan, maka mereka belajar sehingga menjadi jelas dan meyakinkan. Hal ini berarti menandakan bahwa apabila komunikasi siswa merupakan bagian dari hasil pemikiran mereka, apabila kemampuan komunikasi siswa kurang maka akan berdampak pada penyelesaian soal.

Semua subjek mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Fitriani (2014) mengungkapkan bahwa hasil penulisan simbol-simbol matematika yang dilakukan siswa, dapat dijadikan salah satu indikator bagi guru untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Beliau juga menambahkan bahwa semakin banyak siswa mengetahui makna dari suatu simbol matematika maka semakin baik pemahamannya terhadap simbol-simbol matematika. Hal ini berarti menandakan bahwa siswa yang mampu menggunakan simbol, kata-kata, dan istilah-istilah maka akan semakin baik pula pemahaman serta komunikasi terhadap simbol-simbol matematika.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa semua subjek mampu mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide matematika serta berpikir matematis menggunakan bentuk lisan, visual, dan tulisan. Semua subjek juga mampu menggunakan simbol, kata-kata, istilah-istilah dalam bentuk lisan, visual, dan tulisan. Subjek tinggi dan sedang mampu untuk mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan dalam menyelesaikan soal operasi aljabar, sedangkan subjek rendah belum mampu untuk mengkomunikasikan kepada pendengar yang berbeda dan bertujuan untuk menyelesaikan soal operasi aljabar.

Tulisan ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada guru tentang komunikasi matematis siswa, dan diharapkan guru mampu untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa dengan memilih model pembelajaran yang interaktif dan aktif sehingga siswa dapat mengkomunikasikan gagasannya kepada orang lain. Peneliti juga berharap terdapat peneliti lain yang dapat melanjutkan penelitian ini dengan jenjang yang berbeda, materi lain dan/atau dengan soal yang lebih bervariasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Novisita Ratu, S.Si., M.Pd., selaku Pembimbing 1 yang memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada guru matematika serta siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Salatiga yang telah mendukung penelitian ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Fitriani, A. (2014). *Kemampuan Membaca, Menulis, dan Memahami Simbol-Simbol Matematika Siswa SMP Studi di Kelas VIII SMP Negeri 2 Suruh. Tidak diterbitkan.* Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- [2] Izzati, N., & Suryadi, D. (2010). Komunikasi Matematik dan Pendidikan Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Yogyakarta, UNY Pada Tanggal 27 November 2010*, 721-729.
- [3] Lomibao, L. S., Luna, C. A., & Namoco, R. A. (2016). The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety. *American Journal of Educational Research*, 2016, 4(5), 378-382. <https://doi.org/10.12691/education-4-5-3>
- [4] Mufida, M. (2015). *ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PADA MODEL PBL DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERDASARKAN GAYA BELAJAR SISWA KELAS VIII.* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Univeritas Negeri Semarang.
- [5] NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston: NCTM.
- [6] Nurfitriyani, L. (2016). *DESKRIPSI DISPOSISI KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (Penelitian Kualitatif pada Siswa Kelas VII B Semester Genap SMP Negeri 10 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2015/2016).* Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- [7] OECD. (2016). *Pisa 2015 Result in Focus.* Tersedia di [www.oecd.org/pisa](http://www.oecd.org/pisa)
- [8] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Sekolah Menengah
- [9] Prayitno, S., Suwarsono, S., & Siswono, T. Y. E. (2013). Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Pada Tiap-Tiap Jenjangnya. *Himpunan Matematika Indonesia, KNPM V*, 384-389. Tersedia di <http://docplayer.info/32531815-Identifikasi-indikator-kemampuan-komunikasi-matematis-siswa-dalam-menyelesaikan-soal-matematika-berjenjang-pada-tiap-tiap-jenjangnya.html>
- [10] Rahmawati. (2016). Hasil TIMSS 2015 (Trend in International Mathematics and Science Study): Diagnosa Hasil untuk Perbaikan Mutu dan Peningkatan Capaian (pp. 1-10).
- [11] Sugiyono. (2010). *Memahami Penelitian Kualitatif.* Bandung: Alfabeta.
- [12] The Ontario Curriculum. (2005). *The Ontario Curriculum Grades 1-8: Mathematics.* Queen's Printer for Ontario. Tersedia di <http://www.edu.gov.on.ca>.
- [13] Zuhrotunnisa. (2015). Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa MTs. Negeri Bojong Pada Materi Statistika, 1(1), 1-12. Ret Tersedia di <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/alphamath/article/view/209>