

## **ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA NEGERI SE-BANJARMASIN UTARA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PROGRAM LINEAR BERDASARKAN KRITERIA WATSON**

**Khusnatun<sup>1</sup>, Agni Danaryanti<sup>2</sup>, Asdini Sari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat

Surel: 1610118220011@mhs.ulm.ac.id, agnimath@ulm.ac.id, asdini.sari@ulm.ac.id

**Abstrak.** Salah satu materi matematika yang dianggap sulit adalah materi program linear dan siswa sering melakukan berbagai kesalahan dalam menyelesaikan persoalannya. Materi ini mempunyai peranan yang sangat penting, karena memuat permasalahan-permasalahan kontekstual yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan program linear berdasarkan kriteria Watson. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan populasi seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri Se-Kecamatan Banjarmasin Utara. Pengumpulan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dan simple random sampling dengan sampel penelitian kelas XI MIPA 1, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5 pada SMA Negeri 5 Banjarmasin, kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3 pada SMA Negeri 11 Banjarmasin, serta kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 pada SMA Negeri 12 Banjarmasin. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan tes soal uraian dan dianalisis berdasarkan kriteria Watson. Hasil penelitian menunjukkan jenis kesalahan kategori kecil terjadi pada kesalahan “data hilang”, “kesimpulan hilang”, “prosedur tidak tepat”, dan “masalah hierarki keterampilan”, sedangkan kategori sangat kecil terjadi pada kesalahan “konflik level respon”, “selain ketujuh kategori”, “manipulasi tidak langsung”, dan “data tidak tepat”.

**Kata Kunci:** analisis kesalahan, program linear, kriteria Watson

**Cara Sitasi:** Khusnatun, Danaryanti, A., Sari, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMA Negeri Se-Banjarmasin Utara dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Berdasarkan Kriteria Watson. *Jurmadikta*, 1(3), 31-40.

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan bagian yang sangat penting bagi setiap individu guna memperbaiki kualitas hidup. Pendidikan dapat membantu seseorang dalam mengembangkan dirinya baik intelektual, spiritual, moral maupun psikologi melalui berbagai pemberian pengaruh yang dilakukan secara sadar oleh seorang guru kepada siswa. Salah satu mata pelajaran yang dapat membantu untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah matematika. Matematika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan dan mata pelajaran yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan, mulai dari jenjang pendidikan rendah hingga jenjang pendidikan tinggi.

Matematika tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun pada kenyataannya, masih banyak siswa yang tidak menyukai mata pelajaran matematika. Tanpa mereka sadari, matematika sangat bermanfaat dalam kehidupan seperti dunia teknologi, jual beli, seni budaya dan matematika juga merupakan ilmu hitung yang mendasari berbagai ilmu seperti fisika, ekonomi, kimia, akuntansi dan ilmu lainnya. Sehingga tidak salah jika kita sering mendengar bahwa matematika memiliki kedudukan sebagai ratunya ilmu pengetahuan dan sebagai suatu ilmu yang berfungsi untuk melayani ilmu pengetahuan.

Mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang tergolong sulit. Itu terlihat dari capaian nasional rata-rata nilai UN matematika SMA tahun 2019, dimana untuk jenjang SMA jurusan bahasa nilai rata-rata UN matematika adalah 37,53, untuk jenjang SMA jurusan IPA nilai rata-rata UN matematika adalah 39,33, dan untuk jenjang SMA jurusan IPS nilai rata-rata UN matematika adalah 34,46. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa SMA terhadap materi-materi pada mata pelajaran matematika masih tergolong rendah.

Salah satu materi pada mata pelajaran matematika yang dipelajari siswa pada tingkat SMA adalah program linear. Program Linear merupakan salah satu materi pokok matematika yang cukup penting di samping beberapa materi matematika lainnya. Soal program linear sering menggunakan permasalahan sehari-hari yang biasanya disajikan dalam bentuk soal cerita, dimana dalam penyelesaiannya memerlukan keterampilan pemahaman bahasa dan penalaran yang baik untuk mengubah kedalam bentuk operasi matematika, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik dan benar. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 8 Banjarmasin, yaitu Syuriadi, S.Pd, pada saat evaluasi materi program linear masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab soal tersebut, terutama saat memodelkan dan menentukan daerah penyelesaiannya. Hal ini dikarenakan siswa kurang mengerti dengan makna dari soal yang diberikan dan biasanya siswa lupa dengan rumus dan konsep dasar sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel. Hal ini sejalan dengan pendapat salah satu guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 5 Banjarmasin yaitu Eka Nilariyanti, S.Pd yang menyatakan bahwa pada saat siswa mengerjakan soal pada materi program linear masih terdapat banyak kesalahan. Hal ini dikarenakan siswa kurang cermat dalam memahami maksud soal dan sering kali kurang teliti dalam melakukan pengoperasian bentuk aljabar.

Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi pelajaran. Untuk dapat mengetahui kesalahan siswa terhadap soal matematika berbentuk cerita perlu dilakukannya identifikasi. Menurut Watson (Permatasari dkk, 2014) terdapat 8 kriteria kesalahan, yaitu: (1) Data tidak tepat; (2) Prosedur tidak tepat; (3) Data hilang; (4) Kesimpulan hilang; (5) Konflik level respons; (6) Manipulasi tidak langsung; (7) Masalah hirarki keterampilan; (8) Selain ke-7 kategori di atas. Adapun beberapa penelitian tentang teori Watson sudah dilakukan oleh beberapa orang. Penelitian Nilasari (2014) dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Watson dalam Menyelesaikan Soal-Soal Himpunan di Kelas VII D SMP Negeri 11 Jember” menunjukkan bahwa kesalahan utama yang dilakukan siswa yaitu kesalahan masalah hierarki keterampilan yang disebabkan siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan. Selain itu penelitian Permatasari, dkk. (2014) dengan judul “Analisis Kesalahan Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Perkalian dan Pembagian Pecahan Siswa kelas V SDN Tegal 01” menunjukkan bahwa hasil analisis data 47,65% siswa

melakukan kesalahan prosedur tidak tepat, 19,75% kesalahan selain kategori di atas, 15,67% kesalahan kesimpulan hilang, 12,57% kesalahan masalah hirarki keterampilan dan 4,38% kesalahan manipulasi tidak langsung.

Berdasarkan paparan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada permasalahan program linear yang bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa SMA dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan program linear berdasarkan kriteria Watson.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (Hamdi & Bahrudin, 2014) tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat atau hubungan antar fenomena yang diselidiki. Berkenaan dengan penelitian ini, peneliti mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi program linear berdasarkan kriteria Watson di SMA Negeri Se-Kecamatan Banjarmasin Utara secara kuantitatif.

Populasi dalam penelitian ini adalah sekolah yang telah menggunakan kurikulum 2013 untuk seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri se-Kecamatan Banjarmasin Utara Tahun Ajaran 2019/2020. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Dari empat sekolah pada populasi dipilih tiga sekolah sebagai sampel penelitian. Sampel penelitian tersebut diambil berdasarkan sekolah yang memberikan izin penelitian dan menerapkan Kurikulum 2013 untuk siswa kelas XI MIPA yaitu SMA Negeri 5 Banjarmasin, SMA Negeri 11 Banjarmasin, dan SMA Negeri 12 Banjarmasin. Kelas yang dipilih untuk sampel dari masing-masing sekolah dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* dan diperoleh tujuh kelas sampel penelitian dari tiga sekolah, yaitu tiga kelas pada SMA Negeri 5 Banjarmasin, dua kelas pada SMA Negeri 11 Banjarmasin, dan dua kelas pada SMA Negeri 12 Banjarmasin. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020.

Penelitian dilaksanakan selama 3 (tiga) hari di SMA Negeri 5 Banjarmasin pada tanggal 22, 26, dan 29 November 2019, selama 2 (dua) hari di SMA Negeri 11 Banjarmasin pada tanggal 21 dan 22 November 2019, dan 1 (satu) hari di SMA Negeri 12 Banjarmasin pada tanggal 26 November 2019.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa uraian sebanyak 3 soal dengan materi program linear. Sebelum diadakan tes, terlebih dahulu diadakan uji coba tes untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari soal yang dijadikan instrumen penelitian. Validitas instrumen yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi validitas logis dan validitas empiris. Untuk memvalidasi soal tersebut secara logis, maka peneliti meminta kepada dua dosen FKIP ULM dan satu Guru Matematika SMA Negeri 8 Banjarmasin dan untuk memvalidasi soal tersebut secara empiris dilaksanakan uji coba tes tersebut di SMA Negeri 8 Banjarmasin di kelas XI MIPA 1 dan kelas XI MIPA 2 menggunakan program SPSS dengan teknik *korelasi product moment* pada proses perhitungannya. Suatu instrumen penelitian dikatakan valid jika nilai  $Sig \leq 0,05$ . Untuk menentukan penelitian ini reliabel atau tidak maka peneliti menggunakan program SPSS

dengan teknik *Alpha Cronbact* pada proses perhitungannya. Suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik ini, bila koefisien reliabel  $r_{xy} > 0,6$ .

Penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif statistika deskriptif. Pengolahan dan analisis data statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat generalisasi (Lestari & Yudhanegara, 2015). Dalam statistik deskriptif penyajian datanya dapat melalui tabel, grafik atau diagram. Analisis data kuantitatif pada penelitian ini digunakan untuk melihat besarnya persentase masing-masing jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan kriteria Watson.

Menurut Ali (Permatasari, Sugiarti, & Irvan, 2014), untuk menghitung persentase jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tes dapat menggunakan rumus berikut.

$$P_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Dimana:

$P_i$  = persentase masing-masing kategori kesalahan

$n_i$  = banyaknya kesalahan untuk masing-masing kategori kesalahan

$N$  = banyaknya kesalahan untuk seluruh kategori kesalahan

Untuk mengetahui persentase jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa, disajikan klasifikasi persentase jenis kesalahan menurut Sutejo (Nilasari, Hobri, & Lestari, 2014) pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Klasifikasi Persentase Jenis Kesalahan

Persentase	Kategori
$P \geq 55\%$	Sangat tinggi
$40\% \leq P < 55\%$	Tinggi
$25\% \leq P < 40\%$	Cukup tinggi
$10\% \leq P < 25\%$	Kecil
$P < 10\%$	Sangat kecil

(Nilasari, Hobri, & Lestari, 2014)

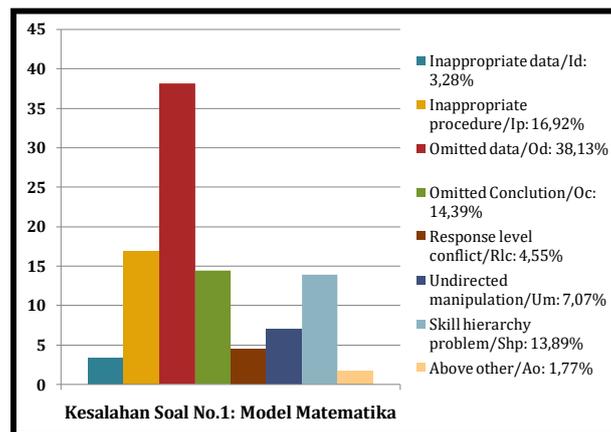
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah instrumen tes diuji oleh 3 validator ahli untuk mengukur kevalidan soal tes secara logis, maka hasil penelitian validator ahli terhadap instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Hasil Penelitian Validator Ahli

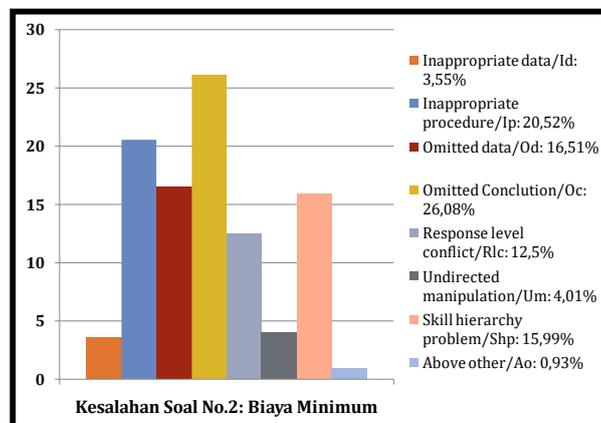
No.	Validator	Skor	Keputusan
1	V-1	3,36	Valid
2	V-2	3,34	Valid
3	V-3	3,50	Valid

Setelah instrumen tes diuji menggunakan program SPSS dengan teknik *korelasi product moment* untuk memvalidasikan soal tersebut secara empiris, diperoleh nilai  $\text{sig} = 0,00$  dan  $0,03$  untuk soal Paket A dan soal Paket B. Maka soal paket A dan soal paket B dinyatakan valid karena nilai  $\text{sig} < 0,05$ . Hasil uji reliabilitas menggunakan program SPSS dengan teknik *Alpha Cronbact* diperoleh harga  $r_{xy} = 0,616$  untuk soal paket A dan  $r_{xy} = 0,685$  untuk soal paket B. Maka soal paket A dan soal paket B dinyatakan reliabel karena nilai  $r_{xy} > 0,6$ . Pada hasil penelitian ini dilakukan analisis per butir soal dan analisis gabungan seluruh soal. Berikut adalah diagram yang menunjukkan persentase kesalahan per butir soal yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal pada materi program linear berdasarkan klasifikasi Watson.



Gambar 1 Hasil Analisis Kesalahan Soal Nomor 1

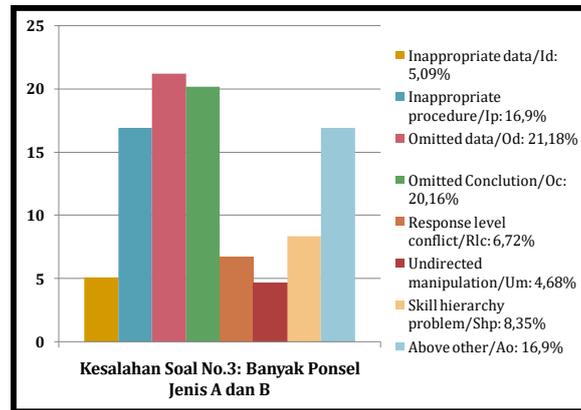
Hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 1 didominasi oleh kesalahan data hilang (*omitted data/od*), sedangkan kesalahan yang paling sedikit muncul terlihat dimana siswa tidak menjawab soal atau menjawab tidak sesuai dengan permintaan soal, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 1 yaitu kesalahan selain ketujuh kategori tersebut (*above other/ao*).



Gambar 2 Hasil Analisis Kesalahan Soal Nomor 2

Hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 2 didominasi oleh kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*), sedangkan kesalahan yang paling sedikit muncul terlihat dimana siswa tidak menjawab soal atau menjawab tidak sesuai dengan permintaan soal, hal ini dibuktikan

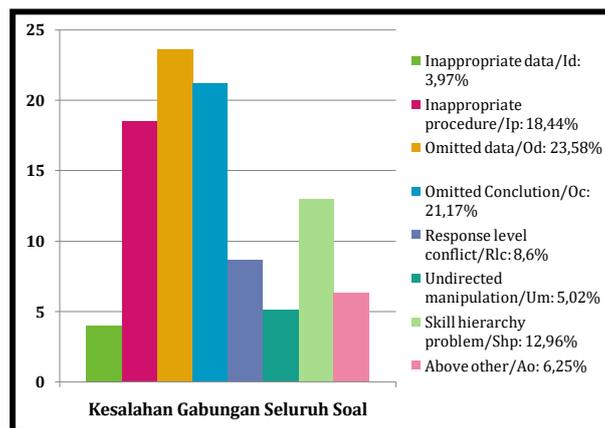
dengan hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 2 yaitu kesalahan selain ketujuh kategori tersebut atau *above other (ao)*.



Gambar 3 Hasil Analisis Kesalahan Soal Nomor 3

Hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 3 didominasi oleh kesalahan data hilang (*omitted data/od*) dan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*), sedangkan kesalahan yang paling sedikit muncul terlihat dimana siswa kurang memahami dan mencermati maksud soal, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis kesalahan siswa pada soal nomor 3 yaitu kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) dan kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data/id*).

Berikut adalah diagram yang menunjukkan keseluruhan dari banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal pada materi program linear berdasarkan klasifikasi Watson (Gambar 4).



Gambar 4 Hasil Analisis Kesalahan Gabungan Seluruh Soal

Hasil analisis data pada Gambar 4 menunjukkan hasil persentase kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) sebesar 3,97%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan id termasuk kategori kesalahan yang sangat kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $P < 10\%$ . Kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) ini merupakan kesalahan yang paling sedikit yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal program linear. Kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data/id*) terjadi ketika siswa tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai atau salah dalam memasukkan nilai ke variabel. Kategori kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3 dengan jumlah

yang sangat kecil pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) sebesar 3,28%, persentase kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) pada soal nomor 2 sebesar 3,55% sedangkan persentase kesalahan data tidak tepat (*innaproate data/id*) pada soal nomor 3 lebih besar dari soal nomor 1 dan soal nomor 2 yaitu sebesar 5,09%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa tidak menggunakan data/informasi yang ada dalam membuat pemisalan atau pemodelan.

Hasil persentase kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) sebesar 18,44%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan ip termasuk kategori kesalahan yang kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $10\% \leq P \leq 25\%$ . Kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) terjadi ketika siswa tidak menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal, tidak menuliskan langkah-langkah yang sesuai dengan permasalahan pada soal dan menggunakan cara yang tidak tepat dalam menyelesaikan soal. Kategori kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3, dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) sebesar 16,92%, persentase kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) pada soal nomor 2 lebih besar dari soal nomor 1 yaitu sebesar 20,52% sedangkan persentase kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) pada soal nomor 3 hampir sama dari soal nomor 1 yaitu sebesar 16,90%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa hanya memperhatikan hasil jawaban saja tanpa memperhatikan prosedur atau langkah yang digunakan sudah benar atau sesuai dengan konsep program linear.

Hasil persentase kesalahan data hilang (*omitted data/od*) sebesar 23,58%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan od termasuk kategori kesalahan yang kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $10\% \leq P \leq 25\%$ . Kesalahan data hilang (*omitted data/od*) terjadi ketika siswa kurang lengkap dalam menggunakan informasi yang ada pada soal. Kesalahan data hilang (*omitted data/od*) ini merupakan kesalahan terbanyak yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan soal program linear. Kategori kesalahan data hilang (*omitted data/od*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3 dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan data hilang (*omitted data/od*) sebesar 38,13%, persentase kesalahan data hilang (*omitted data/od*) pada soal nomor 2 lebih kecil dari soal nomor 1 yaitu sebesar 16,51% sedangkan persentase kesalahan data hilang (*omitted data/od*) pada soal nomor 3 lebih besar dari soal nomor 2 dan lebih kecil dari soal nomor 1 yaitu sebesar 21,18%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa kurang teliti dalam menangkap semua informasi pada soal, siswa ingin mempersingkat apa yang sudah dipahaminya atau tergesa-gesa karena ingin melanjutkan pada soal berikutnya.

Hasil persentase kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*) sebesar 21,17%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan oc termasuk kategori kesalahan yang kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $10\% \leq P \leq 25\%$ . Kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*) merupakan kesalahan terbanyak kedua yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal program linear. Kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*) terjadi ketika siswa tidak menggunakan data yang sudah diperoleh untuk membuat kesimpulan atau tidak menyelesaikan jawaban hingga hasil akhir. Kategori kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3 dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase

kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) sebesar 14,39%, persentase kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) pada soal nomor 2 lebih besar dari soal nomor 1 yaitu sebesar 26,08%, dan persentase kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) pada soal nomor 3 lebih besar dari soal nomor 1, tetapi lebih kecil dari soal nomor 2 yaitu sebesar 20,16%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa tidak menuliskan kesimpulan hasil yang dia dapatkan di jawaban akhir dan bisa juga siswa hanya menghitung tanpa membuat kesimpulan dikarenakan terburu-buru ingin menyelesaikan jawaban yang belum terselesaikan.

Hasil persentase kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) sebesar 8,60%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan rlc termasuk kategori kesalahan yang sangat kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $P < 10\%$ . Kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) terjadi ketika siswa kurang kesiapan yang maksimal dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kategori kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3 dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) sebesar 4,55%, persentase kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) pada soal nomor 2 lebih besar dari soal nomor 1 yaitu sebesar 12,5%, dan persentase kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) pada soal nomor 3 lebih besar dari soal nomor 1, tetapi lebih kecil dari soal nomor 2 yaitu sebesar 6,72%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa kurang memahami konsep materi program linear itu sendiri, sehingga siswa menggunakan cara lain untuk mencari hasil akhir yang tidak sesuai dengan konsep program linear.

Hasil persentase kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) sebesar 5,02%. Hasil ini menunjukkan bahwa kesalahan um tersebut kategori kesalahan yang sangat kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $P < 10\%$ . Kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) terjadi ketika siswa kurang memahami dan mencermati maksud dari soal dan menggunakan alasan yang tidak logis dalam menyelesaikan permasalahan. Kategori kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3, dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) sebesar 7,07%, persentase kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) pada soal nomor 2 lebih kecil dari soal nomor 1 yaitu sebesar 4,01%, sedangkan persentase kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) pada soal nomor 3 hampir sama dengan soal nomor 2 yaitu sebesar 4,68%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan siswa kurang memahami dan mencermati maksud soal sehingga melakukan langkah yang tidak logis dalam pengerjaannya atau lebih tepatnya siswa melakukan sebuah manipulasi ketika mengerjakan soal dan hanya memikirkan dapat menjawab sampai akhir.

Hasil persentase kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) sebesar 12,96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan shp termasuk kategori kesalahan yang kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $10\% \leq P \leq 25\%$ . Kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) terjadi ketika siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan atau melakukan kesalahan dalam merombak bentuk aljabar. Kategori kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3, dengan jumlah persentase yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill*

*hierarchy problem/shp*) sebesar 13,89%, persentase kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) pada soal nomor 2 lebih besar dari soal nomor 1 yaitu sebesar 15,99% sedangkan persentase kesalahan masalah hierarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) pada soal nomor 3 lebih kecil dari soal nomor 1 dan nomor 2 yaitu sebesar 8,35%. Kesalahan ini mungkin terjadi dikarenakan keterampilan siswa dalam menuangkan ide aljabar dari permasalahan yang diberikan masih kurang sehingga menyebabkan kesalahan dalam membuat pemodelan.

Hasil persentase kesalahan selain ketujuh kategori diatas (*above other/ao*) sebesar 6,25%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan *ao* termasuk kategori kesalahan yang sangat kecil, sesuai dengan pengklasifikasian  $P < 10\%$ . Kesalahan selain ketujuh kategori diatas (*above other/ao*) terjadi ketika siswa menulis ulang soal atau tidak menjawab/merespon soal. Kategori kesalahan selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*) terjadi pada semua soal yaitu soal nomor 1, soal nomor 2 dan soal nomor 3 dengan jumlah persentase kesalahan yang berbeda-beda pada setiap soalnya. Pada soal nomor 1 persentase kesalahan selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*) sebesar 1,77%, persentase kesalahan selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*) pada soal nomor 2 lebih kecil dari soal nomor 1 yaitu sebesar 0,93%, sedangkan persentase kesalahan selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*) pada soal nomor 3 lebih besar dari nomor 1 dan soal nomor 2 yaitu sebesar 16,90%.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian analisis jenis kesalahan yang dilakukan siswa SMA dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan program linear berdasarkan kriteria Watson, yaitu: kesalahan dengan kategori kecil terjadi pada kesalahan data hilang (*omitted data/od*) sebesar 23,58%, kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) sebesar 21,17%, pada kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) sebesar 18,44% , dan kesalahan masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) sebesar 12,96%, sedangkan kesalahan dengan kategori sangat kecil terjadi pada kesalahan konflik level respon (*response level conflict/rlc*) sebesar 8,6%, kesalahan selain ketujuh kategori (*above other/ao*) sebesar 6,25%, kesalahan manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*) sebesar 5,02%, dan kesalahan data tidak tepat (*innappropriate data/id*) sebesar 3,97%.

Adapun saran dalam penelitian ini antara lain, bagi siswa, hendaknya lebih banyak berlatih menyelesaikan berbagai macam variasi soal cerita khususnya pada materi program linear. Bagi guru hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk mengetahui sejauh mana siswa sudah memahami materi yang diberikan. Bagi peneliti, diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan delapan jenis kesalahan kriteria Watson dan sebaiknya dilakukan wawancara kepada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

Astuty, K. Y., & Wijayanti, P. (2013). Analisis Kesalahan Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Pecahan di SDN MENDOKAN SEMAMPIR. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan Vol.2 No.3, 1-7.

- Ayarsha, R. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Matematika Berdasarkan Kriteria Watson. Skripsi Sarjana. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta. Tidak dipublikasikan.
- Djadir, Minggu, I., & dkk. (2017). Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket keahlian Matematika Bab VII Program Linear. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- E.S, P., & Anwar, C. (2008). Matematika Aplikasi: untuk SMA dan MA kelas XII Program Studi Ilmu Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Fitrah, M. (2016). Model Pembelajaran Matematika Sekolah. Yogyakarta: Deepublish.
- Hamdi, A. S., & Bahrudin, E. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan. Yogyakarta: Deepublish.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). Laporan Hasil Ujian Nasional. Pusat Penilaian Pendidikan. Diakses 20 April 2020, dari [http://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian\\_nasional!99&99&999!T&T&T&1&!1!&](http://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian_nasional!99&99&999!T&T&T&1&!1!&)
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). Penelitian Pendidikan Matematika. Bandung: PT Refika Aditama.
- Nilasari, T. F., Hobri, & Lestari, N. D. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Watson Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Daerah di Kelas VII D SMP Negeri 11 Jember. ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA , I(2), 1-5.
- Nuroniah, M., Rochmad, & Wijayanti, K. (2013). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah dengan Taksonomi Solo. Unnes Journal of Mathematics Education , 2(2), 1-9.
- Permatasari, R. A., Sugiarti, T., & Irvan, M. (2014). Analisis Kesalahan Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Perkalian dan Pembagian Pecahan Siswa Kelas V SDN Tegal Gede 01. ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA , I(1), 1-5.
- Sholihah, M. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas VII MTs Laboratorium UIN-SU T.P 2017/2018. Skripsi Sarjana. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan. Tidak dipublikasikan.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan dalam Pemecahan Masalah Matematika. Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY , 1-3.
- Wulandari, V. A. (2016). Analisis Kesalahan dalam Memecahkan Masalah Open Ended Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson pada Materi Pecahan Siswa Kelas VII SMP 4 Jember. Skripsi Sarjana . Universitas Jember, Jember. Tidak dipublikasikan.