

**ANALISIS KEMAMPUAN NUMERASI SISWA KELAS XI
BERDASARKAN TEORI BELAJAR SIBERNETIK
PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR
DUA VARIABEL**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan

Oleh
Akbar Muntoha Gufron
34201700006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNISSULA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEMAMPUAN NUMERASI SISWA KELAS XI BERDASARKAN TEORI BELAJAR SIBERNETIK PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

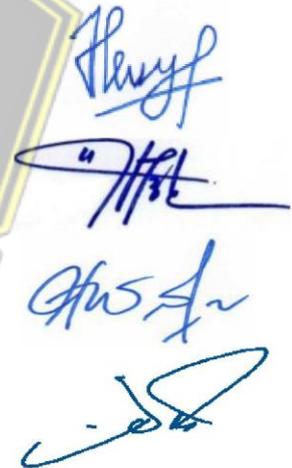
Yang disusun oleh

Akbar Muntoha Gufron
34201700006

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 06 Agustus 2021 dan dinyatakan diterima sebagai kelengkapan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd. NIK. 211 313 016
Anggota Penguji I	Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd. NIK. 211 311 006
Anggota Penguji II	Mochamad Abdul Basir, M.Pd. NIK. 211 312 009
Anggota Penguji III	Mohamad Aminudin, M.Pd. NIK. 211 312 010



Semarang, 06 Agustus 2021
Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dekan



Dr. Turahmat, M.Pd.
NIK. 211 312 011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, petunjuk dan hidayahNya sehingga peneliti menyusun skripsi dengan lancar. Sholawat serta salam peneliti haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. *Aamiin*.

Proses penulisan skripsi digunakan sebagai bentuk karya tugas akhir peneliti dalam memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Peneliti menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Numerasi Siswa MA Al-Irsyad Gajah Berdasarkan Teori Belajar Sibernetik Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”. Sangat disadari bagi peneliti bahwa selesainya skripsi ini merupakan bentuk bantuan dari dosen pembimbing I Mohamad Aminudin, M.Pd dan dosen pembimbing II Mochamad Abdul Basir, M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk membimbing peneliti hingga selesainya penelitian ini.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan berbagai pihak yang peneliti percaya bantuan tersebut merupakan perantara dari Allah SWT. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara moril maupun materil, terutama kepada:

1. Drs. H. Bedjo Santoso, MT., Ph.D sebagai Rektor Unissula.
2. Dr. Turahmat, M.Pd sebagai Dekan FKIP Unissula.
3. Mochamad Abdul Basir, M.Pd sebagai Kaprodi Pendidikan Matematika FKIP Unissula.
4. Mohamad Aminudin, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing I.

5. Mochamad Abdul Basir, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Amma Khabibah, S.Ag sebagai Kepala MA Al-Irsyad Gajah Demak
7. Eti Nurhayati, S.Si sebagai Guru matematika MA Al-Irsyad Gajah Demak
8. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Unissula yang telah memberikan ilmu pengetahuan bagi peneliti
9. Kedua orang tua tercinta ibu Sofiyatun dan bapak Kasduri yang tak pernah lelah memberikan dukungan baik moril maupun materil, yang selalu mendoakan saya di setiap malam, untuk kasih sayang yang selama ini diberikan untuk saya, untuk pengorbanannya, dan untuk setiap tetes keringat yang dikeluarkan untuk kebahagiaan saya.
10. Wali saya, bapak Ali Ashar yang telah membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun materil selama perkuliahan.
11. Sahabat-sahabat saya Mas Amin, Mbak Dania, Lutfi, Antok, Maylani yang selalu menjadi teman keluh kesah, memberikan motivasi dan semangat ketika jatuh.
12. Teman-teman Prodi Pendidikan Matematika angkatan 2017 atas segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada peneliti dalam proses penyelesaian skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terimakasih yang terakhir kepada peneliti sendiri karena selama ini telah bekerja keras untuk menyelesaikan skripsi ini, bertanggung jawab atas kewajiban tugas akhir perkuliahan. Peneliti menyadari penulisan skripsi ini masih

terdapat kekurangan sehingga memerlukan perbaikan dan penyempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang terkait. Insya'Allah.

Semarang, 06 Agustus 2021

Penulis



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

رِضَا اللَّهِ فِي رِضَا الْوَالِدَيْنِ, وَسَخَطُ اللَّهِ فِي سَخَطِ الْوَالِدَيْنِ

“Ridha Allah ada pada ridha kedua orang tua dan kemurkaan Allah ada pada kemurkaan kedua orang tua”

(HR. Tirmidzi, Ibnu Hibban, Hakim)

“Kamu tidak perlu menjadi luar biasa untuk memulai, tapi kamu harus memulai untuk menjadi luar biasa.”

(Zig Ziglar)

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unissula
2. MA Al-Irsyad Gajah Demak



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbar Muntoha Gufron

NIM : 34201700006

Dengan menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:

ANALISIS KEMAMPUAN NUMERASI SISWA KELAS XI BERDASARKAN
TEORI BELAJAR SIBERNETIK PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN
LINEAR DUA VARIABEL

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Semarang, 06 Agustus 2021



Akbar Muntoha Gufron

NIM. 34201700006

SARI

Gufron, M.A. 2021. Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas XI Berdasarkan Teori Belajar Sibernetik pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pembimbing I. Mohamad Aminudin, M.Pd, Pembimbing II. Mochamad Abdul Basir, M.Pd

Kata Kunci: Kemampuan Numerasi, Teori Belajar Sibernetik, Berpikir *Algorithmic*, Berpikir *Heuristic*

Numerasi adalah salah satu kemampuan siswa selain literasi yang digalakkan oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan RI sebagai bagian dari program assemen nasional sebagai bukti pelaksanaan dari Permendikbud No 23 Tahun 2015. Numerasi merupakan sebuah kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu berbentuk ketrampilan dan kecakapan dalam mengaplikasikan ide atau gagasan matematika yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi permasalahan kehidupan sehari-hari secara mudah dan tepat. Teori belajar sibernetik bisa menafsirkan sistem kognitif atau pemrosesan informasi individu sehingga dapat menginterpretasikan kemampuan numerasi yang dimiliki oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan numerasi siswa MA Al-Irsyad Gajah Demak menggunakan materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan teori belajar sibernetik yaitu berpikir *algorithmic* dan *heuristic*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI – MIA 1 semester genap tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian ditentukan dari pengklasifikasian proses berpikir dari hasil tes numerasi. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrument tes kemampuan numerasi. Pedoman pengklasifikasian proses berpikir pada teori belajar sibernetik digunakan untuk mengetahui proses berpikir siswa yang dikelompokkan menjadi 2, antara lain: proses berpikir *algorithmic*, dan proses berpikir *heuristic*. Subjek diambil dari hasil tes kemampuan numerasi sebanyak 2 siswa dari masing-masing kategori. Instrument pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan numerasi agar data lebih jelas.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa: (1) kemampuan numerasi siswa yang berpikir *algorithmic* adalah **mampu** menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar dan menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (tabel, diagram, teks) serta mampu menafsirkan **seluruh** hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat, (2) kemampuan numerasi siswa yang berpikir *heuristic* yakni **mampu** menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar serta **cukup mampu** menganalisis **sebagian** informasi yang ditampilkan pada tabel, diagram dan teks serta pada tahap menginterpretasi cukup baik untuk mengambil keputusan **namun belum sempurna**.

ABSTRACT

Gufron, M.A. 2021. Numeracy Skills Analysis of 11th Grade Student Based on Cybernetic Learning Theory with Subject Matter Two-Variable System of Linear Equations. Essay. Mathematics Education Study Program. Sultan Agung Islamic University Semarang. Advisor I. Mohamad Aminudin, M.Pd, Advisor II. Mochamad Abdul Basir, M.Pd

Keyword: Numeracy Skills, Cybernetic Learning Theory, Algorithmic Thinking, Heuristic Thinking

Numeracy is one of the student skills other than literacy that the Ministry of Education and Culture Republic of Indonesia encouraged as part of the national assessment program as proof of implementation of Permendikbud 2015 number 23. Numeracy is a skill possessed by every individual. This skill can be in the form of ability and proficiency in applying mathematical ideas to solve everyday problems easily and precisely. Cybernetic learning theory can interpret cognitive systems and processing information of individuals, so it can also be used to analyze the numeracy skills mastered by students. This study aims to describe the numeracy skills of MA Al-Irsyad Gajah Demak students using a two-variable system of linear equations based on cybernetic learning theory, namely algorithmic thinking and heuristics.

The method used in this research is qualitative. This research was conducted in class XI – MIA 1 in the even semester of the 2020/2021 academic year. The research subjects were determined from the classification of thinking processes from the results of the numeration test. The instrument used in this study is a numeracy ability test. The guidelines for classifying thinking processes in cybernetic learning theory are used to determine students' thinking processes, grouped into two categories. Those categories are algorithmic thinking processes and heuristic thinking processes. Subjects taken from the results of the numeracy ability test were two students from each category. The interview guide instrument was also used to obtain the data on numeracy skills so that the data collected could be better.

The study results show that: (1) The numeracy abilities of students who can think algorithmically, they **able** use various kinds of numbers or symbols related to basic mathematics in solving daily life problems with correct final answers analyzing information displayed in various forms. (tables, diagrams, texts) and able to interpret all the results of the analysis to predict and make decisions correctly, (2) The numeracy abilities of students who can think heuristically, they **able** use various kinds of numbers or symbols related to basic mathematics in solving daily life problems with the correct final answer and **quite capable** to analyze some of the information displayed in tables, diagrams and texts and at the interpreting stage is good enough to make decisions **but not perfect**.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	vii
SARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penulisan	8
1.4 Manfaat Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kemampuan Numerasi	9
2.2 Psikologi Kognitif	15
2.3 Teori Belajar Sibernetik	22

2.4 Peluang Pendekatan Sibernetik untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi	28
2.5 Korelasi Kemampuan Numerasi dengan Materi SPLDV	31
2.6 Kerangka Berpikir	33
2.7 Indikator Proses Berpikir <i>Algorithmic</i> dan <i>Heuristic</i>	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	36
3.2 Subjek Penelitian	36
3.3 Metode Pengambilan Data	39
3.4 Teknik Analisis Data	40
3.5 Keabsahan Data	42
3.6 Prosedur Penelitian	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	45
4.1.2 Deskripsi Subjek Berpikir <i>Algorithmic</i>	47
4.1.3 Deskripsi Subjek Berpikir <i>Heuristic</i>	54
4.2 Pembahasan	61
4.2.1 Kemampuan Numerasi Siswa yang Memiliki Proses Berpikir <i>Algorithmic</i>	61

4.2.2 Kemampuan Numerasi Siswa yang Memiliki Proses Berpikir	
<i>Heuristic</i>	63
BAB V PENUTUP	66
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	73
Lampiran 1 : Kisi-Kisi Soal Tes Numerasi.....	74
Lampiran 2 : Instrumen Dan Lembar Jawaban Tes Numerasi.....	75
Lampiran 3 : Instrumen Pengklasifikasian Proses Berpikir Teori Sibernetik.....	78
Lampiran 4 : Pedoman Pengklasifikasian Proses Berpikir	82
Lampiran 5 : Rubrik Penilaian kemampuan Numerasi.....	83
Lampiran 6 : Lembar Validasi soal Tes Kemampuan Numerasi	84
Lampiran 7 : Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara	85
Lampiran 8 : Pedoman Wawancara	86
Lampiran 9 : Lembar Penilaian Pengklasifikasian Proses Berpikir.....	91
Lampiran 10 : Lembar Jawab Pekerjaan Tes Kemampuan Numerasi	92
Lampiran 11 : Tabel Analisa Hasil Penelitian	96
Lampiran 12 : Dokumentasi.....	120
Lampiran 13 : Hasil Transkrip Wawancara Subjek	123

Lampiran 14 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian 129



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komponen Numerasi	12
Tabel 2.2. Kapabilitas Belajar Teori Gagne dan Berliner.....	22
Tabel 3.1. Daftar Subjek Penelitian	39
Tabel 4.1. Perbedaan Kemampuan Numerasi.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Penelitian Awal	3
Gambar 2.1 Model Pemrosesan Informasi Gagne dan Berliner	20
Gambar 2.1. Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.2. Teknik Analisis Data.....	40
Gambar 4.1. Jawaban Dari Soal Yang Diterangkan Peneliti	46
Gambar 4.2. Jawaban S ₁ Pada Soal Nomer 1	49
Gambar 4.3. Jawaban S ₁ Pada Soal Nomer 2	50
Gambar 4.4. Jawaban S ₂ Pada Indikator Soal Nomer 1	51
Gambar 4.5. Jawaban S ₂ Pada Soal Nomer 2	53
Gambar 4.6. Jawaban S ₃ Pada Soal Nomer 1	54
Gambar 4.7. Jawaban S ₃ Pada Indikator Soale Nomer 2.....	56
Gambar 4.8. Jawaban S ₄ Pada Soal Nomer 1	57
Gambar 4.9. Jawaban S ₄ Pada Soal Nomer 2	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

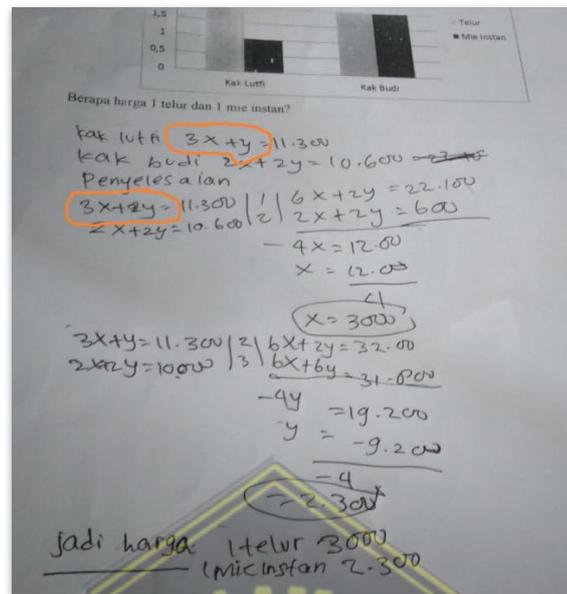
Numerasi adalah salah satu kemampuan siswa selain literasi yang digalakkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui rencana assemen nasional sebagai bukti pelaksanaan dari Permendikbud No 23 Tahun 2015. Di era kemajuan teknologi kemampuan numerasi dianggap dapat sebagai bekal siswa saat menghadapi perseteruan-perseteruan yang terdapat pada lingkungan masyarakat. Menurut Cockroft berpendapat bahwa numerasi merupakan kemampuan atau keterampilan seseorang untuk benar-benar menggunakan angka dalam menyelesaikan berbagai masalah setiap hari (seperti yang dikutip di Goos dkk., 2011). Sedangkan menurut (Kemendikbud, 2017b), numerasi merupakan pengetahuan & kecakapan buat (a) memakai aneka macam angka dan nomor dan simbol yang terkait menggunakan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam konteks kehidupan sehari-hari dan (b) menganalisis keterangan yang ditampilkan pada bentuk (grafik, tabel, bagan, dsb.) kemudian memakai interpretasi *output* analisis tersebut untuk menentukan keputusan.

Dengan demikian, secara mudah bahwa numerasi adalah sebuah kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu berbentuk ketrampilan dan kecakapan dalam mengaplikasikan ide matematika yang dipakai buat mendapatkan solusi perseteruan kegiatan sehari-hari secara mudah dan tepat.

Program for International Assessment of Adult Competence (PIAAC) menjelaskan bahwa numerasi sebagai kemampuan dalam memakai, meneruskan, menggunakan, menafsirkan atau mengartikan, untuk mengkomunikasikan suatu informasi maupun gagasan matematika serta berperan aktif mengelola permasalahan matematika dari berbagai situasi dalam kehidupan masyarakat (Curry, 2019). Dengan kata lain, seseorang diharapkan dapat melakukan sesuatu dengan informasi matematika untuk berinteraksi dengan berbagai tingkatan. Karena sebenarnya, matematika tidak digunakan untuk suatu tujuan saja yaitu lulus ujian tetapi untuk menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata.

Numerasi haruslah ditingkatkan dan didukung oleh fasilitas sekolah agar siswa memiliki kemampuan matematika yang tinggi. Disampaikan oleh Maulidina & Hartatik (2019) siswa yang memiliki kemampuan numerasi tinggi dapat menggunakan berbagai angka atau simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk menyelesaikan masalah matematis, mampu menganalisis informasi dalam bentuk grafik, tabel, bagan dan lainnya serta menerapkan informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah. Dalam memecahkan masalah matematika, siswa akan berusaha mencari solusi dengan beberapa konsep dan pengetahuan yang dimilikinya dan berfikir dari informasi-informasi yang didapatkan.

Permasalahan awal di MA Al-Irsyad Gajah didapatkan sebuah temuan antara lain rendahnya kemampuan numerasi siswa pada materi sistem persamaan linear satu variabel, hal tersebut terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1.1 Jawaban Penelitian Awal

Gambar diatas terlihat bahwa siswa membuat kesalahan menuliskan koefisien variabel dari soal yang diujikan sehingga berakibat pada jawaban akhir yang disajikan. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan numerasi siswa yaitu pada penyelesaian akhir mengenai permasalahan matematika pada kehidupan sehari-hari.

Selain itu, penelitian awal yang dilakukan oleh Gufron dkk. (2021) menjelaskan mengenai temuan mengenai kemampuan numerasi siswa antara lain: a) rendahnya sikap memahami siswa menyelesaikan masalah matematika pada materi persamaan linear satu variabel yaitu tidak bisa menulis apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, 2) kurang teliti dalam menghitung proses sederhana operasi dasar soal cerita sistem persamaan linear satu variabel yaitu belum bisa mengutarakan informasi tersirat, 3) rendahnya sikap siswa dalam menginterpretasikan hasil analisis buat memprediksi dan mengambil keputusan akhir. Selain itu juga pendidik yaitu guru, kurang

membiasakan dalam menggunakan soal numerasi untuk dipraktikkan kepada siswa.

Hal ini didukung penelitian Mahmud & Pratiwi (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan numerasi siswa untuk memecahkan masalah non-terstruktur dalam kehidupan tiap-tiap hari adalah dapat menafsirkan informasi yang terdapat pada soal lalu memakai interpretasi analisis buat mengambil kesimpulan akhir. Dengan demikian, kemampuan numerasi dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Di Indonesia, kemampuan numerasi siswa masih sangat rendah. *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) baru-baru ini mengumumkan hasil penilaian PISA (International Student Assessment Program) yang membuat posisi Indonesia berada pada titik terendah (Kemendikbud, 2017a). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Vietnam dan Indonesia berjauhan. Vietnam mencetak 495 poin (rata-rata 490 poin), Indonesia 387 poin, dan TIMSS 395 poin (rata-rata 500 poin), tertinggi Singapura dengan 618 poin (50% lebih tinggi dari Indonesia). Di sisi lain, banyak siswa yang hanya mempelajari matematika untuk ujian. Sementara itu, matematika sebenarnya memiliki tujuan yang mulia tidak hanya didalam kelas tetapi juga dalam kehidupan.

Aljabar adalah salah satu cakupan materi yang ditekankan pada materi kemampuan numerasi dikarenakan mempelajari semua bilangan yang berkaitan dan selalu berhubungan satu sama lain dengan pokok-pokok permasalahan di kehidupan masyarakat. Sehingga, dalam jenjang SMP

(Sekolah Menengah Pertama), aljabar sudah mulai di kenalkan dari mulai kelas 7 hingga kelas 9 yang digunakan salah satu materi yang di ujikan pada ujian nasional. Walaupun ujian nasional sekarang ini tidak ada, tetapi kemampuan numerasi dalam program assemen kompetensi minimum adalah solusi oleh pemerintah sebagai kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Menurut Basir & Aminudin (2020) mendefinisikan bahwa aljabar adalah generalisasi aritmatika yang digunakan sebagai titik awal untuk mempelajari matematika level lanjut. Pada jenjang SMA, aljabar digunakan sebagai dasar untuk mempelajari materi lain.

Kondisi ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai permasalahan siswa kelas X dalam proses pemahaman dalam materi persamaan linear dua variabel oleh Pebriyani dkk. (2020) yang menjelaskan bahwa ada 2 jenis kesalahan yaitu: a) siswa tidak dapat menyelesaikan isi soal karena salah dalam membaca perintah soal dan konsep metode penyelesaian yang digunakan yaitu eliminasi, substitusi maupun campuran, b) sifat yang digunakan siswa yaitu penjumlahan, pengurangan mengalami kesalahan proses hitungnya, serta c) kesalahan saat melakukan operasi aritmatika pada bilangan.

Sehingga tidak heran jika materi Aljabar digunakan sebagai materi yang diprioritaskan dalam kemampuan numerasi. Pentingnya penguasaan materi aljabar pada ilmu matematika untuk dipelajari siswa adalah karena memiliki manfaat yang begitu luas. Misalnya: sebuah sistem persamaan linear dengan dua variabel yang terkait dengan masalah umum dan terjadi di berbagai

aspek bahkan tingkatan kehidupan. Mulai dari jual beli dengan nominal jumlah kecil hingga nominal jumlah besar, sistem persamaan linear dua variabel tanpa sengaja sering dipraktikkan.

Konteks atau cakupan kemampuan numerasi tidak hanya pada tingkatan personal atau individu saja, melainkan sosial - kultur atau sosial budaya dan juga saintifik. Sehingga peran guru dalam proses pembelajaran harus sangat diperhatikan. Guru harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang materi matematika yang diajarkan dan proses belajar matematika siswa, termasuk bagaimana matematika berkembang secara individual serta kecakapan guru dengan kegiatan dan strategi yang dipilih untuk belajar matematika dengan cara-cara tertentu sedemikian hingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Basir & Aminudin, 2020). Untuk menyelesaikan pemecahan masalah matematika dengan kemampuan numerasi dapat menggunakan teori belajar yang lebih mementingkan proses pengolahan informasi daripada hasil seperti teori belajar sibermetik. Sedangkan Kustianingsih (2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa berpikir sibermetik dapat digunakan untuk menyelesaikan pemecahan masalah matematika dengan mengaktifkan tahapan-tahapan proses berupa: *sensory regist* (alat penerima dengan peninderaan), *short term memory* (penyimpanan sementara), dan *long term memory* (penyimpanan lama). Berfikir sibermetik merupakan kemampuan berfikir berdasarkan pemrosesan informasi yang didapatkan siswa untuk meraih tujuan belajar secara efektif mengaktifkan faktor kognitif siswa.

Teori belajar sibermetik adalah teori belajar yang dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Menurut Suminar (2016), prinsip pembelajaran teori belajar sibermetik adalah upaya guru untuk memungkinkan siswa mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dengan mengaktifkan faktor kognitif, terutama mental untuk memahami rangsangan eksternal melalui pemrosesan informasi bahasa. Teori sibermetik dikembangkan oleh Pask & Scott dengan membagi tipe belajar menjadi dua golongan yaitu tipe belajar *serialist* dan *wholist*. Selain itu juga Landa adalah tokoh psikologi terkemuka berhaluan sibermetik. Landa membagi berfikir sibermetik menjadi 2 macam yaitu: berdasarkan pendekatan *heuristic* dan *algorithmic*.

Proses berfikir *algorithmic* adalah proses berfikir sistematis, progresif, linier dan konvergen untuk tujuan tertentu. Kebalikannya, dalam proses berfikir *heuristic* merupakan berfikir divergen mengarah pada beberapa tujuan pada saat yang bersamaan. Pemikiran *heuristic* seringkali diperlukan untuk memahami konsep yang memiliki banyak arti dan interpretasi (Sartina, 2018). Berdasarkan argumen peneliti mengenai kemampuan numerasi dan teori belajar sibermetik maka sangat penting diadakan penelitian untuk menganalisis kemampuan numerasi lebih mendalam. Maka dari itu penulis membuat penelitian yang berjudul Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas XI Berdasarkan Teori Belajar Sibermetik pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai paparan latar belakang diatas sehingga didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana deskripsi kemampuan numerasi siswa dalam memecahkan masalah matematis sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan teori belajar sibermetik?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menjelaskan kemampuan numerasi siswa dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel masalah berdasarkan teori belajar sibermetik.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat dalam penelitian ini yaitu

- 1) Untuk siswa, agar mengetahui kemampuan numerasi yang dimilikinya dalam proses berfikir sibermetik sehingga dapat memanfaatkan pengetahuan dan informasi sebaik mungkin
- 2) Untuk guru, menjadi sarana pengetahuan mengenai kemampuan numerasi siswa dan pengolahan informasi yang efektif
- 3) Bagi peneliti lain, dapat menambah pengetahuan dalam mengembangkan kemampuan numerasi dan teori belajar ibernetik siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Numerasi

Menurut Cokroft, numerasi artinya kelebihan atau kompetensi individu ketika memakai angka buat menuntaskan dengan praktis macam-macam masalah kehidupan nyata (seperti yang dikutip di Goos dkk., 2011). Kemampuan numerasi sangat dibutuhkan oleh individu sejak awal usia dini agar dapat dimanfaatkan dimasa depan.

Alberta (2013) mendefinisikan “*numeracy as the ability, confidence and willingness to engage with quantitative and spatial information or make informed decisions in all aspects of daily living*”. Numerasi diartikan menjadi keahlian, keyakinan diri, dan keinginan buat ikut serta terhadap informasi kuantitatif dan spasial dalam menentukan keputusan bersumber pada data dalam seluruh perspektif kehidupan sehari-hari. Adapun penjelasan mengenai informasi kuantitatif dan spasial adalah sebagai berikut:

1) Informasi kuantitatif

Sebuah informasi kuantitatif ini yaitu sesuatu hal dapat dihitung, diukur bahkan dinyatakan dalam bentuk jumlah. Artinya kemampuan numerasi dapat menguasai angka, pola, statistik, dan probabilitas.

2) Informasi spasial

Sedangkan informasi spasial mengenai lokasi fisik suatu objek atau orang atau hubungan antar objek atau orang. Informasi spasial ini mencakup ukuran, lokasi, arah, bentuk dan ruang. Kemampuan numerasi dapat memiliki kepercayaan diri dan kesadaran yang tinggi untuk mengetahui

kan dan bagaimana menerapkan pemahaman kuantitatif dan spasial di rumah, di sekolah, di tempat kerja atau di masyarakat. Kecerdasan spasial merupakan potensi awal yang dimiliki manusia dalam mengombinasikan ruang beserta komponen yang ada di dalam ruang tersebut (Nandi, 2016)

Kemampuan numerasi mengimpilkasikan ketrampilan dan pengetahuan matematika dalam pemeriksaan konteks atau situasi tertentu untuk menggambarkan sebuah pemahaman matematis yang relevan untuk membuat keputusan sesuai dengan keyakinan, kemauan dan kesadaran yang tepat. Sehingga numerasi bukanlah tentang kemampuan untuk secara fleksibel menggunakan semua matematika untuk menangani konteks dan situasi kehidupan yang beragam tetapi untuk secara fleksibel menarik komponen matematika yang paling berguna dalam menangani konteks dan situasi yang beragam (Liljedahl & Liu, 2013).

Sedangkan *Program for International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) dalam Curry (2019) mendefinisikan numerasi sebagai keahlian buat meneruskan, menentukan, menjelaskan, dan mengkomunikasikan data maupun ilham matematika, untuk ikut serta dalam mengelola ketentuan matematika dari bermacam suasana kehidupan masyarakat. Dalam prakteknya, kemampuan numerasi tidak hanya digunakan dilungkan kelas saja melainkan dapat digunakan di luar kelas seperti lingkungan pasar, masyarakat perumahan, hingga dunia kerja. Sehingga siswa dapat menggunakan pola berpikirnya berupa pemahaman situasi masalah, aplikasi untuk mencari solusi permasalahan serta bernalar dalam menghubungkan keduanya agar

penyelesaian yang dicari benar-benar tepat sesuai konteks manfaat, kegunaan dan tujuan yang diharapkan . Sebenarnya tujuan pendidikan khususnya pembelejaran matematika yaitu membangun ide berpikir siswa supaya mempunyai keahlian energi matematis sehingga bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat.

Abduh (2020) menjelaskan bahwa numerasi adalah kemampuan berpikir tentang pemecahan masalah sehari-hari dalam konteks berbeda yang melibatkan individu sebagai warga negara dan dunia dalam memakai konsep, prosedur, fakta dan alat belajar. Ruang lingkup numerasi terdiri atas bilangan (bagian dari aritmatika), geometri maupun pengukuran, data maupun *uncertainty*, serta aljabar.

Disisi lain, Arthur (2015) menjelaskan bahwa gambaran mengenai numerasi kuantitatif lebih komprehensif mencakup: (a) kepercayaan diri dengan matematika, (b) apresiasi budaya matematika, (c) menafsirkan data (d) pemikiran logis, (e) menggunakan matematika dalam membuat keputusan – pada aktivitas sehari-hari, (e) mengaplikasikan matematika dalam pengaturan khusus, (f) pengertian angka, (g) keterampilan praktis dalam berbagai situasi umum, (h) pengetahuan prasyarat (kemampuan menggunakan alat aljabar, geometri, dan statistik), (i) pengertian simbol (merasa nyaman dengan aljabar dan simbol matematika lainnya).

Kemampuan numerasi melibatkan pengelolaan situasi atau pemecahan masalah dalam berbagai hal, diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Komponen Numerasi

Komponen Utama Numerasi
(*Conceptual framework dalam (Curry, 2019)*)

No	Indikator	Aspek
1.	Kehidupan nyata	a. Kehidupan sehari-hari b. Dunia kerja c. Masyarakat d. Pembelajaran lebih lanjut
2.	Respon yang diharapkan	a. Mengidentifikasi, menemukan atau menelusuri b. Berpikir untuk memerintahkan, menghitung, memperkirakan, mengukur, memodelkan c. Menafsirkan d. Mengevaluasi / menganalisis e. Berkomunikasi
3.	Konten Matematika	a. Kuantitas dan jumlah b. Data dan peluang c. Entitas dan struktur d. Model, hubungan dan perubahan
4.	Representasi	a. Benda dan gambar b. Angka dan simbol matematika c. Rumus d. Diagram dan peta, grafik, tabel e. Teks f. Tampilan berbasis teknologi
5.	Faktor dan proses pendukung	a. Pengetahuan matematika dan konseptual pemahaman b. Penalaran adaptif dan pemecahan masalah keterampilan matematika c. Keterampilan literasi d. Keyakinan dan sikap e. Praktek dan pengalaman yang berhubungan dengan numerasi f. Konteks / pengetahuan dunia

Penguasaan kemampuan numerasi dapat memberikan kontribusi nyata bagi pertumbuhan sosial, ekonomi dan kesejahteraan. Dengan pengaplikasian matematika dalam dunia nyata, numerasi dapat mengambil keputusan solusi permasalahan dengan tepat dan efektif sehingga daya saing global akan dapat teratasi.

Adapun prinsip dasar numerasi adalah sebagai berikut: (a) Implikasi kontekstual merupakan sinkron dengan syarat geografis, sosial budaya dan lain-lain, (b) relevansi dengan bidang matematika sesuai kurikulum 2013, (c) saling ketergantungan dan kekayaan unsur literasi semacamnya.

Selain ketiga hal sifat numerasi diatas, memiliki beberapa sifat lain, diantaranya: (a) bersifat mudah ialah bisa dipakai pada kegiatan sehari-hari, (b) mengetahui informasi dan isu pada komunitas, (c) profesional, (d) bersifat hiburan dan mengajar, misalnya: tahu skor dalam perlombaan bahkan permainan, (e) serta *cultural* adalah menjadi bagian yang berasal dari ide dan informasi mendalam dan *cultural* manusia. Sedangkan proses kognitif dalam kemampuan numerasi meliputi: pemahaman, aplikasi serta penalaran.

Menurut Alberta (2013) numerasi terdiri dari 3 komponen utama yang saling berhubungan yakni: (1) ide dan ketrampilan matematika, (2) memahami situasi tertentu, (3) keyakinan, keinginan dan ingatan.

Indikator kemampuan numerasi adalah tolak ukur yang dipakai buat mempertimbangkan tercapainya kemampuan numerasi individu. Indikator numerasi yang digunakan peneliti adalah berdasarkan Kemendikbud (2017a) adalah sebagai berikut:

- 1) Menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari dan

- 2) Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, diagram, bagan, dsb.). Lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

Dalam dunia pendidikan, kegiatan pembelajaran memiliki fungsi dan tujuan pada masing-masing bagian yang sudah direncanakan pada RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran). Pembelajaran matematika adalah suatu kegiatan pembelajaran yang mempelajari ilmu matematika dengan tujuan dan fungsi tertentu. Misalnya pembelajaran matematika dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Menurut Pangesti (2018) menjelaskan bahwa pembiasaan menyelesaikan soal HOTS dalam pembelajaran matematika secara berjenjang dari mudah ke sulit dengan cara terus-menerus dan berkesinambungan dapat menumbuhkan kemampuan literasi numerasi yang dimiliki oleh siswa. Hal tersebut disebabkan soal HOTS mencantumkan persoalan matematis yang bisa dimanfaatkan untuk menstimulasi kesadaran seseorang untuk mengungkap lebih dalam gagasan-gagasan matematika, dan meningkatkan penalaran antar konsep matematika, serta membentuk kreatifitas ketika menemukan teknik pemecahan persoalan yang sempurna.

Hal ini juga diperkuat dengan pendapat Sa'adah dkk., (2021) menjelaskan bahwa kemampuan literasi numerasi matematika dapat dikembangkan dengan *Scaffolding* berbantuan pertanyaan HOTS pada pembelajaran trigonometri.

Selain itu juga Widiastuti & Kurniasih (2021) berpendapat bahwa kemampuan numerasi siswa dapat ditingkatkan menggunakan model PBL

berbantuan Software Cabri 3D V2. Hal tersebut ditunjukkan oleh bukti koefisien uji pengaruh sebesar 1,237538.

Disisi lain, Suciani (2021) menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan literasi numerasi dapat didukung dengan pembelajaran matematika menggunakan video berbasis PBL.

2.2 Psikologi Kognitif

Berline dan Gagne berpendapat bahwa teori pemrosesan informasi adalah teori kognitif yang umumnya bertumpu pada tiga asumsi yaitu (Thobroni, 2015):

- 1) Antara stimulus dengan respons berpijak pada hipotesis yakni pemrosesan informasi saat setiap langkah membutuhkan periode tertentu.
- 2) Rangsangan yang diolah dalam langkah-langkah tersebut dapat berubah struktur ataupun maknanya.
- 3) Kapasitas terbatas pada setiap langkah

Ketiga hipotesis ini dikembangkan dalam pengolahan informasi. Ada tiga komponen primer, yaitu komponen penyimpanan informasi dan proses kognitif serta proses control (Putra, 2014). Komponen penyimpanan informasi adalah lokasi dari proses penyimpanan informasi (Khairani, 2014),

1) *Sensory Register*

Sensory Register adalah sel daerah data diterima dari luar. *Sensory register* menerima data dari area semacam cahaya, panas, bisikan, aroma, warna serta lain-lain secara berlanjut melalui alat-alat indera yakni suatu sistem buat memandang, mendeteksi, mengecap, merasakan dan memperkirakan (*feeling*). Informasi yang masuk dan ditaruh dalam *sensory*

register cuma sebagian dan sangat pendek, data dapat berubah dengan mudah (Husamah et al., 2016). Contohnya, bila individu dikasih disu begitu banyak sewaktu-waktu tanpa diberi tahu data yang penting buat dicermati, hingga mungkin mereka mendapatkan kesusahan buat mengingat serta menekuni tiap data tersebut. Berikutnya, semua data tersebut sebagian kecil dilanjutkan pada tahap *short term memory*.

2) *Short TermMemory*

Penelitian Kustianingsih (2019) menjelaskan bahwa *short term memory* merupakan sub-bagian memori manusia dimana dapat membentuk data atau informasi yang dikasih balasan oleh seseorang untuk disimpan dalam bentuk idea tau gagasan. Komentar pendukung berpendapat kalau data yang diterima oleh individu serta memporle atensi atau balasan, setelah itu hendak dialihkan menjadi bentuk berikutnya dari sistem ialah *short term memory* (Baharuddin & Nur dalam Kustianingsih, 2019). Data masuk ke *short term memory* bersumber dari *sensory memory* serta bisa pula dari susunan awal ketiga sistem memori. Salah satu metode buat melindungi sesuatu rekognisi untuk data yang terdapat pada *short term memory* yakni meniru dengan cara berlatih. Sehingga, berlatih sangat berarti saat kegiatan pembelajaran. Tanpa diulangkan dan berlatih data hendak lenyap, terlebih bila memperoleh data baru semacamnya dan lebih kokoh (Baihaqi, 2016). Sedangkan Baddeley dkk, mengusulkan saat individu melakukan kinerja kognitif maka jenis penyimpanan kerja sementara dan sesaat menyimpan dapat mengatur data tersebut. Baddeley

melaporkan kalau *short term memory* dengan kata lain selaku penyimpanan kerja dapat diimplementasikan sebagai selembar kertas saat otak melakukan rancangan serta menyusun kesimpulan yang hendak dicadangkan. Pemikiran yang dimiliki pada saat tertentu disimpan ke dalam *short term memory*. Jika secara sadar seseorang mencoba menyelesaikan suatu masalah, sering kali mereka menggunakan *short term memory* sebagai ruang kerja mental untuk suatu penyimpanan.

3) *Long Term Memory*

Asumsi dari tahap ini bahwa semua pengetahuan yang berisi semua pengetahuan yang telah dimiliki individu, mempunyai kapasitas tidak terbatas, sekali informasi disimpan di dalam *long term memory*, ia tidak akan pernah terhapus atau hilang. Pada tahap ini juga diasumsikan sebagai penyimpanan memori jangka panjang untuk banyak informasi pada periode waktu yang lama.

Para psikolog kognitif telah mengembangkan model pemrosesan informasi menggunakan kata yang lazim dipakai dalam personal komputer, misalnya *input*, *hasil*, dan *accessing* serta *information retrieval* (Taher, 2013). Komponen-komponen lain pemrosesan informasi berhubungan pemecahan masalah yang terjadi pada individu untuk mengenali dan memilah solusi yang tepat dengan permasalahan lingkungan tersebut. Menurut Bagus (2014) juga menjelaskan mengenai berbagai komponen proses kognitif, antara lain:

1) *Attention*

Attention atau perhatian yakni konsentrasi proses berpikir untuk memusatkan struktur dengan jelas serta lugas. Aspeknya berkaitan pada kognitif seseorang artinya proses memfokuskan ide atau memusatkan psikis dengan cara merisaukan dorongan lain yang tidak berkaitan. Kegiatan adalah mengarahkan untuk memusatkan suatu gagasan unik dari sebuah data dan bergerak pada informasi tersebut sehingga menghiraukan hal yang tidak berkaitan satu sama lain. Sehingga dapat diartikan bahwa *attention* adalah kegiatan awal dalam memfokuskan informasi berupa kemampuan membaca pertanyaan, menemukan informasi yang diketahui dan ditanyakan. *Attention* diklasifikasikan dalam *short term memory*.

2) *Perception*

Menurut Kustianingsih (2019), persepsi merupakan unsur dari proses umum dimana respon dipicu ketika seseorang mendapat rangsangan. Sedangkan berdasarkan pendapat Sofian (2020), persepsi adalah gambaran atau reaksi individu terhadap kurikulum matematika sekolah berdasarkan persepsi langsung oleh panca indera. Berdasarkan ungkapan tersebut, persepsi dalam penelitian ini adalah pendapat siswa mengenai penyelesaian soal tes yang diterima melalui panca indera dalam bentuk tulisan sebagai proses informasi matematika.

3) *Retrieval*

Retrieval adalah proses pemanggilan kembali informasi sebagai proses untuk mengingat informasi yang telah didapatkan sebelumnya. Proses

pemanggilan kembali informasi tersebut terjadi pada *long term memory* siswa sebagai bentuk pengaplikasian dari *short term memory*.

4) *Encoding*

Sedangkan Gurbin dalam (Amamah dkk., 2016) menyatakan bahwa pengkodean merupakan proses mengintegrasikan suatu informasi ke dalam ingatan yang sudah ada. Proses *encoding* dijelaskan oleh Wahyuni (2014), informasi ters terjadi ketika sesuatu yang seseorang rasakan dengan indra secara tidak sengaja jatuh kedalam ingatan. Misalnya, mereka yang bersekolah akan dengan sengaja akan menyisipkan semua yang dipelajarinya di bangku sekolah. Dengan demikian, pengkodean yang ada pada penelitian ini adalah proses menyimpa data tentang gagasan yang diekstraksi dari memori jangka panjang (Kustianingsih, 2019). Jadi misalnya individu dapat menguraikan mengenai proses atau strategi untuk menyelesaikan soal tersebut maka siswa tersebut sudah melakukan *encoding*

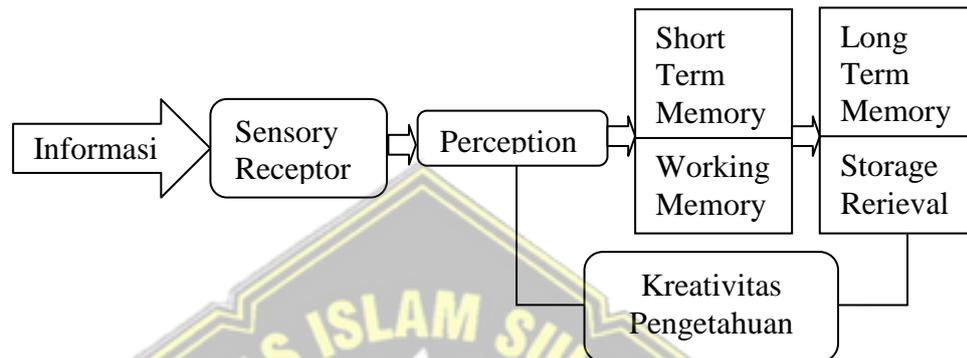
5) *Rehearsal*

Menurut Kustianingsih (2019) *rehearsal* adalah perulangan informasi yang diterima sebelumnya dari siswa pada soal atau pengulangan terhadap konsep yang sebelumnya telah diterapkan di *short term memory*. Hal tersebut dapat diketahui dari tulisannya pada lembar jawaban.

Teori sibermetik dalam kegiatan pembelajaran telah dikembangkan oleh tokoh-tokoh termasuk pada metode orientasi pemrosesan informasi yakni

Robert Gagne, Gage dan Berliner, Biehler, Snowman, Baine, dan Tennyson (Amanda, 2017).

Di bawah ini adalah ikhtisar model pemrosesan informasi Gagne dan



Berliner (Husamah dkk., 2016):

Berdasarkan *Gagne's Theory*, hasil belajar adalah dari pengolahan informasi berbentuk kemampuan manusia terdiri dari berbagai hal (Sartina, 2018) yaitu:

- 1) Informasi Bahasa Lisan

Gambar 2.1 Model Pemrosesan Informasi Gagne dan Berliner

Informasi Bahasa Lisan adalah hasil belajar berbentuk data yang disajikan berupa istilah atau kalimat dan tertulis atau secara lisan. Informasi bahasa dapat berbentuk pemberian nama atau nama pada objek atau fakta, definisi atau ungkapan lisan dari suatu hal.

- 2) Ketrampilan Intelektual

Ketrampilan intelektual adalah ketrampilan pribadi untuk komunikasi verbal dengan lingkungannya. Kemampuan intelektual ini menggunakan

simbol. Keterampilan ini memuat diskriminasi, prinsip khusus, ringkasan, tata cara dan hukum. Keterampilan ini diperlukan untuk memecahkan masalah.

3) Metode Kognitif

Metode kognitif adalah kemampuan seseorang agar dapat mengendalikan semua perilakunya. Dalam pembelajaran, metode kognitif ini berkaitan dengan kemampuan mengontrol memori dan berpikir agar dapat melakukan aktivitas yang efektif.

4) Sikap

Sikap adalah hasil belajar dan memilih perilaku yang berbeda untuk dilakukan dalam bentuk keterampilan pribadi. Dengan kata lain, sebagai pribadi yang mengarah pada kecenderungan perilaku pribadi terhadap objek atau rangsangan.

5) Keterampilan Motorik

Keterampilan motorik merupakan hasil belajar berupa pengendalian otot dan gerak tubuh. Keterampilan ini akan menghasilkan suatu hasil gerakan atau rangsangan. Gerakan tersebut tujuannya memberikan bukti bahwa sudah melakukan tentang suatu hal.

Dapat disimpulkan bahwa keterampilan manusia berupa informasi bahasa, keterampilan intelektual, sikap, dan keterampilan motorik sangat berguna untuk mengolah pengetahuan baru bagi siswa untuk melestarikan pengetahuan baru dalam waktu yang lama..

Teori Gagne dan Berliner mendeskripsikan kapabilitas belajar dalam pemrosesan informasi. Kapabilitas belajar tersebut disajikan dalam unjuk kerja pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Kapabilitas Belajar Teori Gagne dan Berliner

No.	Kapabilitas belajar	Implementasi Kerja
1.	Informasi Bahasa Lisan	Pernyataan data
2.	Keterampilan Intelektual	Penggunaan simbol dalam bersosialisasi terhadap sekitar
	a. Diskriminasi	Membedakan rangsangan dengan dimensi fisik yang berbeda.
	b. Prinsip Nyata	Menjelaskan contoh nyata
	c. Ringkasan	Mengelompokan contoh dalam ringkasan bahasa atau istilah.
	d. Aturan	Menagarahkan aplikasi suatu tata cara
	e. Aturan yang lebih tinggi	Memaksimalkan aturan baru agar dapat memecahkan masalah.
3.	Metode kognitif	Mengimplementasikan metode baru dalam pemecahan masalah. Menggunakan ragam teknik yang berbeda untuk mengelola pembelajaran dan pemikiran
4.	Sikap	Menjaga tindakan tertentu
5.	Keterampilan motorik	Melakukan gerakan tubuh yang luwes, gesit dan dalam urutan yang benar.

Berdasarkan uraian diatas yang menyampaikan mengenai pemrosesan informasi dan kapabilitas belajar dapat mendefinisikan dalam implementasi kerja dalam dunia nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kapabilitas belajar dapat mempengaruhi pembelajaran sibernetik untuk mengolah dan mengambil keputusan permasalahan matematika berhubungan dengan peningkatan kemampuan numerasi siwa.

2.3 Teori Belajar Sibernetik

Teori sibernetik merupakan teori belajar yang sangat memperhatikan proses berpikir siswa dalam mendapatkan informasi secara efektif. Teori

belajar sibermetik adalah teori baru yang merupakan perkembangan dari teori belajar kognitif. Dimana teori ini mengembangkan lebih dalam mengenai belajar sebagai proses perubahan persepsi dan pemahaman informasi yang didapatkan saat individu mempelajari suatu hal. Teori pemrosesan informasi adalah teori yang megutamakan terhadap proses penyimpanan dan proses berpikir atau *thinking* (Kusaeri, 2013). Dimana teori tersebut lebih menekankan kognisi proses dalam suatu kegiatan pembelajaran, baik lingkungan formal maupun non formal.

Kegiatan pembelajaran dapat dimulai dari awal pembukaan, kegiatan inti hingga evaluasi. Hal itu sejalan dengan pendapat Saepudin (2018) yang mengatakan bahwa sibermetik adalah sebuah teori yang didasarkan pada komunikasi (pengiriman data) antara sistem dengan lingkungan dan antara sistem dan pengontrol atau umpan balik sistem dikatikan dengan lingkungan.

Dalam proses koginisinya teori ini menganggap tidak ada teori yang ideal dalam kegiatan pembelajaran. Teori sibermetik memiliki kelebihan dalam metode pembelajaran yaitu: (a) orientasi pemikiran menjadi lebih terlihat, (b) representasi ide konsisten dengan ekonomi, (c) peluang belajar dipetakan secara jelas, (d) arahnya adalah semua kegiatan belajar untuk mencapai tujuan, (e) mentransfer pembelajaran ke lingkungan nyata, (f) mengontrol pembelajaran sehingga pembelajaran dapat didasarkan pada kecepatan setiap orang, (g) umpan balik dibandingkan dengan kinerja yang diharapkan pada informasi yang jelas menunjukkan tingkat pencapaian yang tinggi (Thobrani & Mustafa, 2012).

Teori Sibernetik dijelaskan oleh tokoh terkenal seperti Landa dan Pask & Scott. Landa adalah tokoh psikolog di bidang matematika beraliran Sibernetik. Menurut Landa, ada 2 macam proses berpikir dalam sibernetik, yakni berpikir *algorithmic* dan *heuristic* (Chairul, 2017).

1) Berpikir *Algorithmic*

Proses berpikir *algorithmic* yaitu proses berpikir yang menggunakan sistem terstruktur, tahap demi tahap, linear, konvergen, langsung menuju ke solusi untuk memahami suatu pernyataan. Berpikir *algorithmic* berasal dari konsep algoritma, yang mengacu pada pemecahan masalah dengan mengembangkan serangkaian langkah yang diambil secara berurutan untuk mencapai hasil yang diinginkan (Kátai, 2015). Menurut Cansu (2016), proses menyusun skema langkah-langkah berurutan dapat dilakukan untuk memberikan solusi atas semua masalah penyusun yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah asli. *Algorithmic* mendasari tugas paling dasar yang dilakukan setiap orang, dari mengikuti resep memasak sederhana hingga memberikan arahan mengemudi yang rumit (Yadav et al., 2017).

Berpikir *algorithmic* terutama mengembangkan pemecahan berbagai masalah yang merefleksikan masalah nyata, antara lain: penerapan pengetahuan dari bidang lain, sains, matematika, dan disiplin logika yang diperlukan (Mezak & Pejic Papak, 2018). Prinsip dasar *algorithmic* berkontribusi pada pengembangan pemikiran dan pembelajaran *logis metodologis* artinya sesuai dengan langkah nyata dan dibutuhkan untuk

memecahkan masalah. Keterampilan berpikir *algorithmic* didukung dan ditingkatkan oleh sejumlah disposisi atau sikap, yang merupakan dimensi esensial dari literasi informatika dan digital. Sehingga dapat dikatakan bahwa dalam proses pemecahan masalah matematika, berpikir *algorithmic* selalu menerapkan langkah umum dan mengarah pada solusi.

Siswa yang memiliki gaya proses berpikir *algorithmic* cenderung menggunakan langkah yang sederhana terlebih dahulu, kemudian baru langkah yang lebih rumit secara teratur. Praktik pemecahan masalah *algorithmic* dan aplikasi komputasi dalam dunia pendidikan dapat membantu mengintegrasikan penerapan metode dan alat komputasi di berbagai bidang pembelajaran. Meskipun dalam penyelesaiannya memiliki banyak solusi, tapi individu yang memiliki proses berpikir *algorithmic* cenderung mengembalikan satu solusi dari beberapa kumpulan solusi yang ada.

2) Berpikir *Heuristic*

Polya pada buku Schoenfeld (1980) yaitu *How to Solve It*. Dia adalah orang pertama yang memperkenalkan empat cara untuk memecahkan masalah yang disebut *heuristic* yaitu (a) memahami masalah; (b) merencanakan untuk memecahkan masalah; (c) melaksanakan rencana untuk memecahkan masalah; dan d) mempertimbangkan solusi.

Sedangkan Schoenfeld (1980) menjelaskan bahwa "*Heuristic will be used here to mean a general suggestion or strategy, independent of any particular topic or subject matter, that helps problem solver approach and*

understand a problem and efficiently marshal their resources to solve it". Berdasarkan definisi ini, *heuristic* artinya sebagai teknik umum di luar topik dalam membantu pemecahan masalah dalam upaya mereka untuk mencoba dalam memahami masalah, dan menggunakan keterampilan mereka untuk menemukan beberapa solusi atas suatu masalah. Maka, siswa yang memiliki atau dalam menggunakan proses *heuristic* akan menggunakan ketrampilan daya kognitifnya untuk mencari beberapa penyelesaian dengan langkah-langkah berbeda dengan yang biasanya diajarkan oleh informan dalam hal ini guru maupun tenaga pendidik. Hal tersebut dapat terlihat saat siswa mengimplementasikannya saat menyelesaikan permasalahan matematika dalam bentuk sebuah jawaban atas soal yang diberikan.

Definisi *Heuristic* menurut Polya dikembangkan oleh Krulik dan Rudnick (1995) dalam (Tandiseru, 2015). Mereka merincikan atau menjelaskan lebih dalam mengenai proses berpikir *heuristic* dari empat teknik Polya agar bisa diamati secara nyata. Adapun 4 teknik tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

a) Memprediksi dan mendeteksi

Terdiri dari: mengidentifikasi fakta, mengidentifikasi pertanyaan, memvisualisasikan situasi, menjelaskan latar, dan menentukan tindakan selanjutnya.

b) Mengeksplorasi dan merencanakan

Terdiri dari: mengatur informasi, mencari apakah ada informasi yang sesuai atau dibutuhkan, mencari apakah ada informasi yang tidak diperlukan, menggambar atau meng-ilustrasikan model masalah, dan membuat diagram, tabel atau gambar,

c) Memilih strategi

Terdiri dari: menemukan atau buat pola, bekerja mundur, mencoba dan melakukan simulasi atau percobaan, penyederhanaan atau perluasan, membuat daftar secara seri, deduksi logis, dan menyederhanakan masalah,

d) Mencari dan menjawab

Terdiri dari: prediksi atau estimasi, menggunakan kemampuan berhitung, menggunakan kemampuan aljabar, menggunakan kemampuan geometri, menggunakan kalkulator jika diperlukan.

e) Merefleksikan dan memperluas

Terdiri dari: menguji hasil awal, mengidentifikasi solusi alternatif, mengembangkan solusi di kondisi lain, kembangkan hasil (menggeneralisasi atau mengkonseptualisasikan), mengkonsultasikan solusi, dan membuat pernyataan yang berbeda dari pernyataan awal.

Proses berpikir *heuristic* adalah metode berpikir yang keras atau *non* terstruktur dan tujuannya adalah untuk mencapai target sekaligus dengan pemahaman satu konsep tapi sedikit ambigu. Cara berpikir yang berbeda akan menghasilkan banyak tugas pada saat yang bersamaan, seperti memilih atribut geometri, dan memecahkan masalah baru (Thobroni,

2015). Proses berpikir *heuristic* ini melibatkan pencarian strategi yang secara umum menghasilkan solusi yang tepat tetapi tidak selalu menjamin solusi untuk masalah tersebut. Misalnya, "menanyakan arah di tempat yang tidak dikenal" dari penduduk setempat biasanya mengarahkan seseorang ke tempat yang tepat, tetapi seseorang juga bisa berakhir di tempat yang salah, tergantung pada pemahaman seseorang tentang geografi local. Jadi berpikir *heuristic* memungkinkan akan ada jenis-jenis atau variasi atau multi jawaban dianggap benar sesuai dengan konteks sudut pandang yang digunakan.

Berpikir *heuristic* menuntut siswa melakukan pemahaman konsep dengan banyak makna atau multitafsir. Metode *heuristic* mengharuskan siswa untuk berpikir dengan cara berbeda, memikirkan jawaban dan tujuan beberapa. Misalnya implementasi pembelajaran yaitu beberapa alternatif jawaban dan sasaran dengan multifungsi langkah solusi yang digunakan. Sehingga penerapan pembelajaran yang melibatkan proses berpikir *heuristic* misalnya penemuan cara memecahkan masalah menggunakan metode *problem solving* (Arifin dkk., 2013).

2.4 Peluang Pendekatan Sibernetik untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi

Teori belajar sibernetik adalah teori yang mementingkan pemrosesan informasi. Artinya, proses penerimaan rangsangan informasi dari objek yang dilihat atau didengar kemudian disimpan dalam memori sampai implementasi proses berpikir dalam bentuk hasil jawaban baik secara tertulis maupun tidak tertulis sangat penting sebagai upaya mendapatkan pemcahan masalah berupa pengetahuan maupun ketrampilan.

Esensi manajemen pembelajaran berdasarkan teori pembelajaran sibermetik adalah upaya pendidik untuk membantu siswa secara efektif mencapai tujuan pembelajaran mereka, guru harus mengutamakan unsur-unsur kognitif peserta didik terutama psikologis agar dapat melakukan pemahaman rangsangan eksternal dalam proses pengolahan informasi (Suminar, 2016). Tahapan penerapan pembelajaran sibermetik di dalam kelas yakni (Thobroni & Mustofa, 2012) :

1) *Giving Attention*

Memanfaatkan teknologi komputasi agar dapat mencapai target dan memberikan semangat kepada siswa untuk melaksanakan pembelajaran

2) *Conceptual Theoretical*

Menyampaikan instensif berupa informasi materi konseptual secara teoritis

3) *Cooperative Group Work*

Mengorganisasikan siswa ke dalam perkumpulan diskusi pembelajaran sejumlah 3-5 siswa.

4) *Design Problem*

Menggunakan software dengan paduan LKS untuk memberikan informasi berupa latihan teori dan praktek

5) *Guiding Work*

Memerintahakan kelompok diskusi belajar dan siswa untuk menyelesaikan LKS.

6) *Using the right technology, manual operation, concrete results*

Membimbing siswa dalam melakukan operasi matematis dengan menggunakan *software* pembelajaran (*derive 6.0*) untuk memahami konsep matematika secara keseluruhan.

7) *Verbal Expression*

Mendiskusikan hasil operasi matematika tersebut untuk digunakan dalam mengonstruksi gagasan matematis

8) *Revisit The Problem*

Mengecek dengan cermat hasilnya dan menghubungkannya dengan konsep matematis sebelumnya

9) *Appreciation*

Memberikan apresiasi untuk kelompok yang mampu menjelaskan hasil diskusi kelompoknya

10) *Check Knowledge*

Mengecek kembali pemahaman siswa

Penerapan teori belajar siberntik dalam pembelajaran matematika berbasis IT yakni merencanakan dan mempersiapkan serta menambahkan rangsangan penting agar bisa diinput simbol (informasi bahasa, kata, angka dan lain-lain) kemudian memasukkan referensi (objek dan peristiwa) sehingga cocok dengan tuntutan masyarakat internasional tentang kualitas pendidikan berbasis teknologi informasi dan mendapatkan hasil mengenai siswa berpikir *algorithmic* atau juga *heuristic* (Arifin dkk, 2013).

Sedangkan kemampuan numerasi adalah kemampuan mengidentifikasi, menemukan atau menelusuri, memerintahkan, menghitung, memperkirakan,

mengukur, memodelkan, menafsirkan, mengevaluasi atau menganalisis informasi matematis berkaitan dengan kegiatan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah matematis sebagai proses untuk mengambil keputusan atas solusi permasalahan yang dihadapi.

Dengan demikian proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* pada pendekatan teori belajar siberetik sangat berkaitan kemampuan numerasi karena pemrosesan informasi yang dimiliki siswa efektif untuk menginterpretasikan dan meningkatkan kemampuan numerasi agar tidak disalahgunakan menjadi kemampuan yang tidak berguna.

2.5 Korelasi Kemampuan Numerasi dengan Materi SPLDV

Kemampuan numerasi merupakan keahlian matematika yang dimiliki individu untuk menyelesaikan permasalahan dalam kegiatan sehari-hari. Sedangkan sistem persamaan linear dua variabel merupakan sistem gabungan atas dua variabel identik, digunakan untuk memeriksa koefisien, konstanta, variabel, metode eliminasi, metode substitusi, metode alternatif dan memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Wijaya, 2018). Dengan demikian materi SPLDV sangat berkaitan dengan efektifitas kemampuan numerasi yang dimiliki siswa karena saling berkaitan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari.

Sedangkan menurut Kastiyah & Arigiyati (2018) menyampaikan bahwa sistem persamaan linear dua variabel merupakan dua persamaan linear yang memiliki dua variabel berkaitan dan memiliki solusi penyelesaian yang sama.

Bentuk umumnya adalah:

$$ax + by = c$$

$$px + qy = d$$

Keterangan:

x & y adalah variabel

a, b, p & q adalah koefisien

c & r adalah konstanta

$a, b, c, p, q,$ dan r adalah bilangan real (nyata).

Dalam SPLDV dipunya subtitus variabel sehingga persamaan linear dua variabel menjadi kalimat nyata. Perubahan variabel semacam ini disebut solusi atau akar dari SPLDV. Ataupun tidak memberikan solusi atau tidak ada akar untuk sistem persamaan tersebut

Untuk mencari solusi atau akar dari SPLDV, dapat menentukannya dengan tiga cara, yaitu:

1) Metode grafik

Untuk menggunakan metode grafik agar dapat mencari solusi sistem persamaan linear dua variabel dengan cara grafik, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Gambar garis lurus dua persamaan pada bidang cartesian,
- b) Koordinat perpotongan dua garis lurus adalah himpunan penyelesaian.

Keterangan: misal dua buah garis tidak berpotongan, maka persamaan linear dua variabel tidak memiliki solusi.

2) Metode *Subtitusion*

Gagasan awal metode substitusi yaitu merubah variabel kedalam persamaan lain. Dalam persamaan linear terdiri atas dua variabel, satu variabel bisa diwakili variabel yang lain, misalnya :

$$x - a = 3a \Leftrightarrow x = 3a + a$$

3) Metode *Elimination*

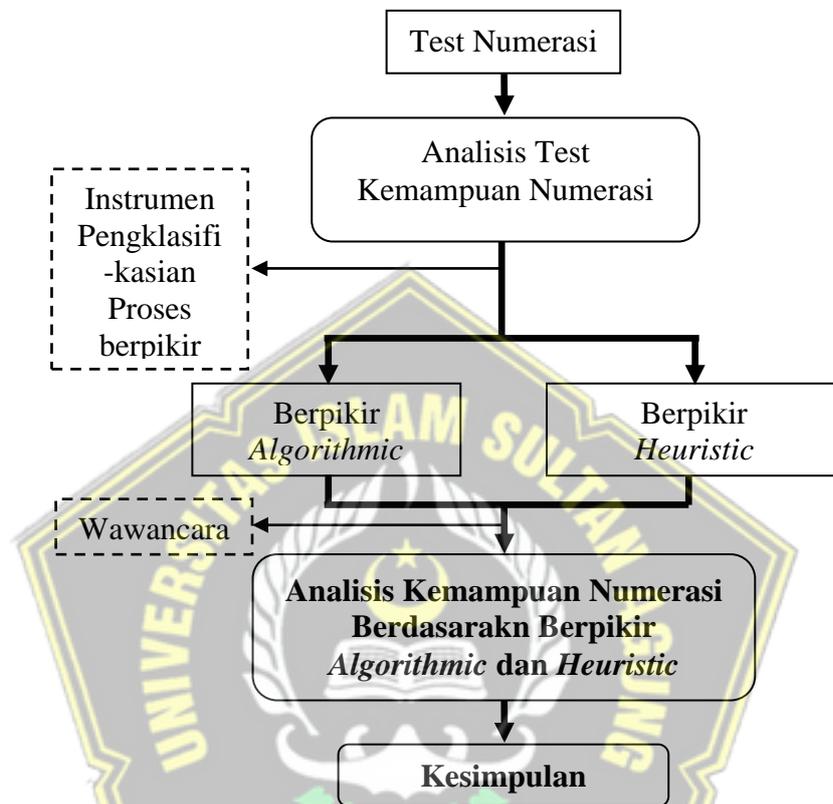
Ide utama teknik eliminasi yakni untuk menghapus salah satu variabel dalam persamaan tersebut. Misalkan yang akan dihapus adalah variabel x maka didapatkan angka dari variabel y, begitu juga sebaliknya.

2.6 Kerangka Berpikir

Belajar adalah sistem berinteraksi dengan lingkungan untuk mengubah tingkah guna memenuhi kebutuhan hidup (Noviyana, 2017). Belajar yang ideal adalah siswa dapat aktif menggunakan semua komponen kognitifnya untuk menggali informasi berupa pengetahuan dan ketrampilan yang dapat dimanfaatkan dan menjadi solusi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, belajar membutuhkan kemampuan numerasi karena dengan adanya kemampuan numerasi maka belajar matematika tidak hanya sebatas belajar saja tetapi juga proses dari sistem yang berkaitan

Kemampuan numerasi siswa dapat ditingkatkan dengan menerangkan mengenai pembelajaran berbasis teori siberetik, dimana teori ini lebih mengutamakan proses informasi daripada hasilnya. Pada teori siberetik, siswa digolongkan menjadi dua jenis proses berpikir yakni siswa dengan proses berpikir *algorithmic* dan siswa dengan proses berpikir *heuristic*. Setelah didapatkan siswa dari masing-masing dua kategori yaitu berpikir *algorithmic* dan *heuristic*, kemudian dilakukan test tertulis sehingga peneliti

dapat menganalisis kemampuan numerasi yang dimilikinya. Berikut ini adalah kerangka berpikir yang dapat dipaparkan:



Gambar 2.1. Alur Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir diatas menjelaskan bahwa proses peneliti ini dilaksanakan dengan membagikan instrument tes kemampuan numerasi dengan materi SPLDV. Selanjutnya untuk mendapatkan subjek, menganalisis jawaban menggunakan pengklasifikasian proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*. Kemudian dilaksanakan wawancara agar menafsirkan dengan detail mengenai kemampuan numerasi berdasarkan berpikir *algorithmic* dan *heuristic*. Dan setelah itu, menganalisis hasil jawaban siswa mengenai test kemampuan numerasi berdasarkan literatur-literatur yang telah ditentukan.

2.7 Indikator Proses Berpikir *Algorithmic* dan *Heuristic*

Adapun indikator proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* yang berkaitan dengan kemampuan numerasi dan materi SPLDV adalah sebagai berikut:

A. Indikator Proses Berpikir *Algorithmic*

1. Membaca soal matematika yang disajikan dari awal hingga akhir
2. Menyajikan hasil informasi secara lengkap dan pernyataan yang jelas yaitu menuliskan pemisalan variabel sesuai dengan soal yang diujikan.
3. Dalam pemecahan masalah, menggunakan proses *procedural* artinya sesuai kaidah yang umumnya dan dilakukan dengan cara tahap demi tahap atau berurutan
4. Bersifat *oprasional* artinya menggunakan perhitungan dengan bantuan rumus-rumus matematika
5. Langkah – langkah penyelesaian matematikanya terstruktur

B. Indikator Proses Berpikir *Heuristic*:

1. Membaca soal matematika yang disajikan secara cepat atau melompat-lompat atau singkat.
2. Menyajikan hasil informasi secara singkat dan tanpa menuliskan keterangannya terlebih dahulu.
3. Dalam pemecahan masalah dilakukan berdasarkan prinsip *rationalistic* artinya berdasarkan fakta yang ada pada soal sehingga dikerjakan seadanya.
4. Bersifat *opsionalitas* artinya tidak menggunakan perhitungan dengan bantuan rumus-rumus matematika, misalnya dengan metode prediksi.
5. Langkah penyelesaiannya dalam bentuk tidak terstruktur.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

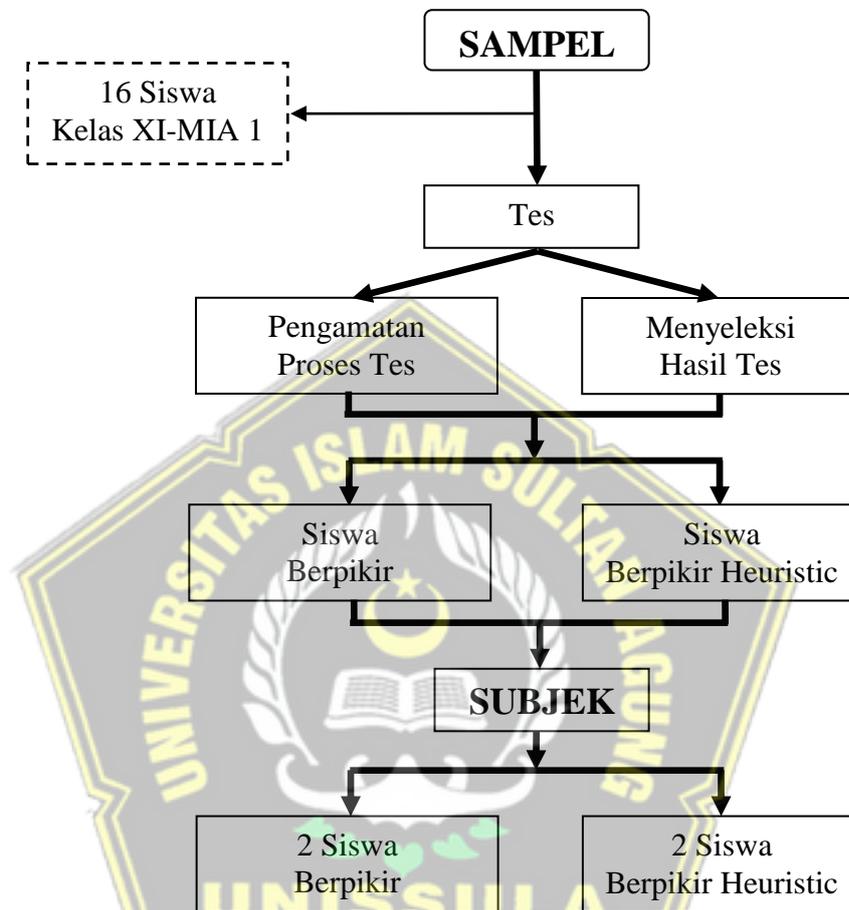
Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Dimana, penelitian kualitatif yakni tidak diturunkan dari metode statistik atau bentuk penelitian komputasi lainnya, melainkan menggunakan data alami untuk mengidentifikasi gejala dalam konteks-holistik menggunakan peneliti itu sendiri sebagai instrumen kunci (Sugiarto, 2017). Selain itu juga Masyhud (2014) juga berpendapat mengenai penelitian kualitatif adalah penelitian yang menekankan pada aspek-aspek tertentu dari pemahaman masalah yang mendalam, daripada masalah penelitian yang luas.

Sedangkan pendekatan yang diterapkan pada metode penelitian ini yakni pendekatan deskriptif. Berdasarkan P. D. Sugiyono (2017) memaparkan mengenai suatu penelitian deskriptif dapat menelaah ada tidaknya variabel bebas, tergantung pada variabel yang digunakan. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif, penelitian ini didesain untuk memahami dan mendeskripsikan temuan secara mendalam agar dapat mengungkapkan gejala-gejala kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran siberetik.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini didapatkan dengan cara teknik *purposive sampling* yakni metode untuk menentukan pengambilan sampel dengan tinjauan tertentu (Sugiyono, 2017). Dengan rekomendasi dari informan yaitu guru, didapatkan bahwa siswa dalam kelas tersebut sudah mendapat

penjelasan mengenai substansi sistem persamaan linear dua variabel dengan memperhatikan kemampuan atau keahlian numerasinya.



Gambar 3.1. Pemilihan Sampel Penelitian

Dalam menentukan pengklasifikasian awal subjek, peneliti melakukannya berdasarkan instrument dan pedoman pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 3 dan 4). Kemudian dirangkum pada lembar penilaian pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 9). Adapun penjelasan mengenai penentuan S_1 dan S_2 sebagai subjek yang memiliki proses berpikir *algorithmic* serta S_3 , dan S_4 sebagai subjek yang memiliki proses berpikir *heuristic* adalah sebagai berikut:

1. Memilih jawaban terbaik dan lengkap yang dikerjakan oleh 16 sampel.

2. Mencocokkan jawaban siswa dengan kunci jawaban instrument pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 3) yaitu tabel bagian kiri adalah proses berpikir *algorithmic*, dan tabel bagian kanan adalah proses berpikir *heuristic*
3. Setelah dicocokkan maka selanjutnya mengisi lembar penilaian pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 9) dengan member tanda ✓ (contreng warna hitam) dengan siswa yang mengarah pada berpikir *algorithmic* dan ✓ (contreng warna merah) dengan siswa yang mengarah pada berpikir *heuristic*.
4. Setelah lembar penilaian pengklasifikasian proses berpikir terisi, maka menentukan sampel yang memiliki berpikir *algorithmic* dan *heuristic* dengan ketentuan:
 - a. S_1 dan S_2 adalah jawaban siswa paling banyak mengarah pada isi check list kolom berpikir *algorithmic*
 - b. S_3 dan S_4 adalah jawaban siswa paling banyak mengarah pada isi check list kolom berpikir *heuristic*
5. Sampel yang sudah terpilih maka selanjutnya akan dideskripsikan datanya.
Adapun berdasarkan pedoman pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 4) dan lembar penilaian pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 9) didapatkan bahwa 11 siswa memiliki proses berpikir *algorithmic* dan 5 siswa memiliki proses berpikir *heuristic*. Berikut ini adalah sampel yang terpilih:

Tabel 4.1. Subjek Penelitian

No.	Inisial	Kode Subjek	Keterangan
1.	AH	S ₁	Berpikir <i>Algorithmic</i>
2.	IK	S ₂	Berpikir <i>Algorithmic</i>
3.	ANS	S ₃	Berpikir <i>Heuristic</i>
4.	MZF	S ₄	Berpikir <i>Heuristic</i>

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode yang dipakai dalam pengambilan data pada penelitian ini yakni:

A. Tes tertulis Numerasi *Open Ended*

Tes ini dipakai agar mendapatkan data berbentuk masalah matematika non rutin pada materi SLPDV mengenai kemampuan numerasi siswa. Tes tertulis ini berbentuk permasalahan matematika yang harus diselesaikan dan dikerjakan oleh subjek secara individu. Adapun bentuk instrument soal tersebut ada pada lampiran 3.

B. Wawancara Mendalam Semi Terstruktur

Teknik wawancara dilakukan kepada subjek terpilih untuk mendalami mengenai tinggi atau sedang atau rendahnya kemampuan numerasi siswa berdasarkan indicator yang telah ditentukan dan menggunakan pedoman wawancara pada lampiran 8. Selanjutnya, peneliti bisa menyampaikan pertanyaan yang berada di luar cakupan panduan wawancara yang sudah disiapkan untuk mengantisipasi informasi tidak sesuai pada saat dilakukannya penelitian.

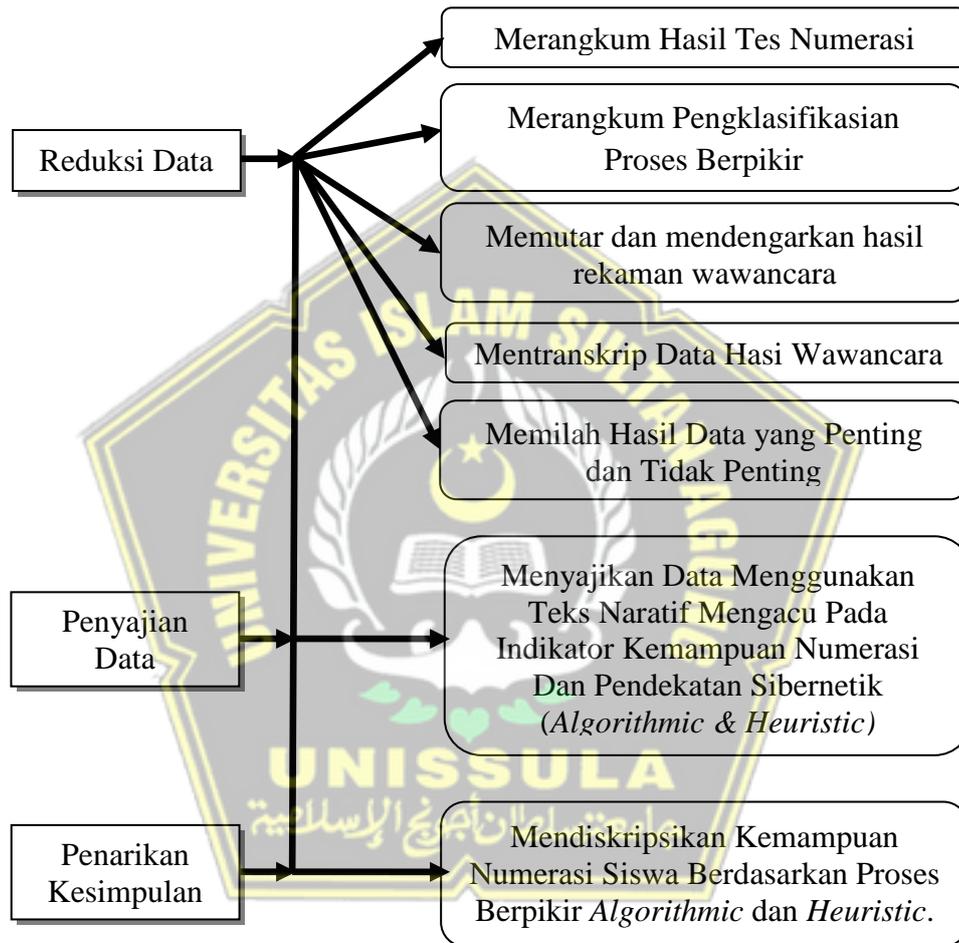
C. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dilaksanakan menggunakan kamera ponsel. Metode ini membuktikan bahwa memang lengkap dan benar serta dapat

digunakan sebagai arsip sehingga dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana pastinya.

3.4 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknis analisis data sebagai berikut:



Gambar 3.2. Teknik Analisis Data

Berdasarkan pada gambar maka penjelasannya yakni:

A. Reduksi data

Menurut Sugiyono (2017) mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya. Dalam hal ini, yang dilakukan peneliti adalah

- 1) Memfokuskan kemampuan numerasi siswa menggunakan tes dengan materi SLPDV yang sudah divalidasi oleh validator untuk disesuaikan dengan indikator kemampuan numerasi tersebut.
- 2) Merangkum hasil pengklasifikasian proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* siswa.
- 3) Memutar dan mendengarkan hasil rekaman wawancara secara berulang-ulang khususnya pada jawaban subjek.
- 4) Mentranskrip jawaban wawancara dari subjek tes kemampuan numerasi yang diwawancarai untuk diberi kode berbeda pada masing-masing subjek tes. Pengkodean hasil wawancara pada penelitian ini yakni:

P : Peneliti

S : Subjek Penelitian

P_{a,b} dan S_{a,b}

a,b : kode digit P dan S

Kode a : Menyatakan subjek ke-a. Dinotasikan dalam bentuk angka

Kode b : Menyatakan pertanyaan dan jawaban ke-b

- 5) Memilah hasil data yang penting dan tidak penting sebelum dilakukannya penyajian data.

2) Penyajian Data (*Data Display*)

Selesai pada tahap reduksi maka kemudian melakukan penyajian data dalam bentuk deskripsi singkat, tabel dan grafik, dan semacamnya serta diutarakan menjadi bentuk teks naratif (P. Sugiyono, 2011). Pada penelitian ini, data yang telah dipilih dan disederhanakan berbentuk teks naratif berlandaskan teori belajar sibermetik dan kemampuan numerasi siswa berdasarkan proses berpikir *algorithmic* serta *heuristic* sesuai dengan indikator yang dijelaskan pada BAB II.

3) Penarikan Kesimpulan (*Verification*)

Sesudah penyajian data, maka kemudian adalah tahap penarikan kesimpulan. Adapun hasil yang dapat disimpulkan adalah selaras pada tujuan penelitian yakni mendeskripsikan kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran sibermetik berdasarkan proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*.

3.5 Keabsahan Data

Pada penelitian kualitatif, keabsahan data sangatlah penting untuk menguji validitas data pada penelitian. Penelitian ini menggunakan triangulasi metode untuk dalam keabsahan datanya. Triangulasi metode adalah selain menggunakan metode wawancara, peneliti juga menggunakan n informan yang berbeda dapat membuat hasil lebih menguatkan sehingga penelitian yang dilakukan tidak hanya sekedar penelitian saja tapi benar-benar valid kontes, isi dan tujuannya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Carugi dalam (Jespersen & Wallace, 2017) menegaskan bahwa triangulasi metode berarti mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan fenomena yang sama melalui lebih dari satu metode, terutama untuk menentukan apakah ada

konvergensi dan meningkatkan validitas dalam temuan. Dalam pelaksanaannya dapat dilakukan *cek* dan *recek*

3.6 Prosedur Penelitian

Proses penelitian terbagi dalam 4 tahap yaitu sebagai berikut:

1) Tahap Perencanaan

Aktivitas yang dilaksanakan untuk tahap ini yakni:

- a) Melaksanakan penelitian awal berupa pengamatan, identifikasi percobaan mengenai tes awal kemampuan numerasi menggunakan satu soal matematika.
- b) Menyusun rencana penelitian
- c) Menyusun instrumen penelitian berupa tes kemampuan numerasi dan acuan wawancara. Serta menyusun lembar validasi instrumen penelitian.
- d) Identifikasi sekolah yang digunakan sebagai lokasi penelitian
- e) Meminta izin kepada kepala MA Al-Irsyad Gajah
- f) Membuat kesepakatan bersama guru mata pelajaran matematika berkaitan dengan waktu dan kelas yang akan dijadikan untuk penelitian

2) Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a) Pemberian tes tulis kemampuan numerasi pada materi SPLDV untuk mengetahui kemampuan numerasi siswa.

- b) Menentukan subjek penelitian, yang telah digolongkan memiliki proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* pada kelas X-Mia 1 MA Al-Irsyad Gajah berdasarkan instrument pengklasifikasian proses berpikir
- c) Wawancara kepada subjek setelah subjek diklasifikasikan berdasarkan proses berpikirnya untuk memverifikasi data kemampuan numerasinya berdasarkan proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*

3) Tahap Pengkajian Data

Setelah tahap pelaksanaan selesai dilaksanakan, maka langkah selanjutnya adalah tahap analisis atau pengkajian data. Data yang diperoleh dari tahap pelaksanaan, selanjutnya dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Namun, sebelum data dianalisis, data akan terlebih dahulu dideskripsikan. Dalam hal ini, data yang dianalisis adalah data hasil wawancara pada saat subjek diberikan soal tes numerasi serta hasil jawaban siswa tersebut.

4) Tahap Pencatatan Laporan

Setelah data hasil wawancara siswa dan hasil jawaban siswa dalam kemampuan numerasi dianalisis, kemudian peneliti akan melakukan penyusunan laporan penelitian berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis data tersebut.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

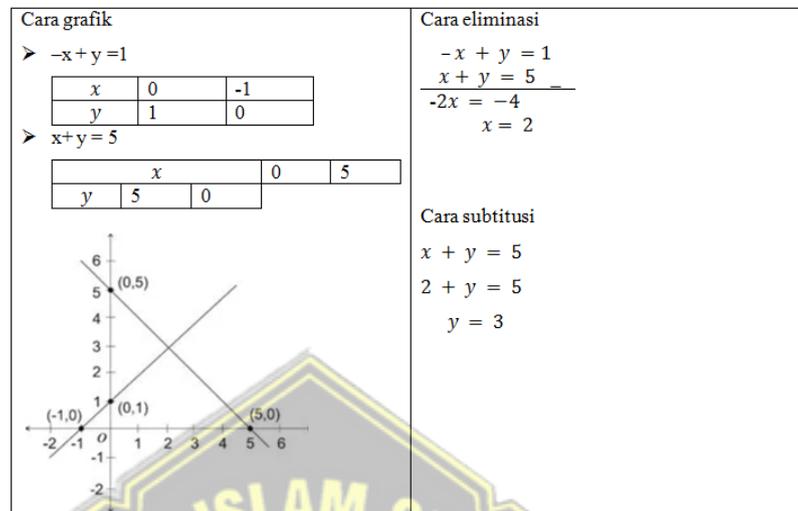
Penelitian ini dilakukan pada 02 April 2021 hingga 03 Mei 2021 di MA Al-Irsyad Gajah Demak untuk kelas XI - MIA 1 semester genap tahun ajaran 2020/2021. Dalam situasi covid-19 ini, penelitian dilakukan secara tatap muka dengan protokol kesehatan ketat sehingga kapasitas siswa yang dapat melakukan pembelajaran offline adalah 50 % pada setiap kelasnya. Maka dari itu sampel yang dapat digunakan terdiri dari 16 siswa yang sudah menerima informasi materi SPLDV sebelumnya pada kelas X.

Pada tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian materi SPLDV supaya siswa bisa merefleksikan kembali ingatannya materi tersebut. Materi yang diterangkan adalah mengenai definisi dan beberapa macam teknik menyelesaikan masalah SPLDV sesuai dengan yang sudah diuraikan dalam sub bab 2.5 yaitu korelasi sistem persamaan linear dua variabel dengan kemampuan numerasi. Sedangkan contoh soal dan penyelesaian masalah yang disajikan adalah yakni:

$$-x + y = 1$$

$$x + y = 5$$

Pada kedua persamaan tersebut peneliti menerangkan cara mencari nilai dari variabel x dan y menggunakan 3 metode yaitu grafik, eliminasi, dan substitusi. Adapun penyelesaian soal yang dijelaskan peneliti kepada subjek yakni:



Gambar 4.1. Jawaban Dari Soal Yang Diterangkan Peneliti

Pada gambar tersebut telah dijelaskan mengenai metode penyelesaian pada soal yang diterangkan peneliti. Selanjutnya memberikan tes numerasi untuk memilih dua subjek yang memiliki proses berpikir *algorithmic* dan dua subjek yang memiliki proses berpikir *heuristic* menggunakan pedoman pengklasifikasian proses berpikir (lampiran 3). Tes Numerasi dimanfaatkan agar bisa mendeteksi kemampuan numerasi siswa sesuai indikator numerasi yang diterapkan oleh Kemendikbud tahun 2017. Peneliti menggunakan materi SPLDV yang dibuat berdasarkan indikator-indikator kemampuan numerasi. Adapun instrumen tes tersebut berada pada lampiran 2.

Selanjutnya, dilaksanakan wawancara kepada pada setiap subjek yang terpilih agar dapat mengetahui lebih dalam mengenai kemampuan numerasi yang dimilikinya berdasarkan pendekatan *algorithmic* dan *heuristic*.

Dalam pelaksanaannya, Sebagian besar sampel dapat menyelesaikan pengerjaannya pada indikator pertama kemampuan numerasi hal ini disebabkan karna soal yang diajukan oleh peneliti dirasa oleh subjek pernah mengerjakannya dan terjadi pada kehidupan sehari-hari. Begitu sebaliknya, beberapa siswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang disiapkan oleh peneliti pada indikator kedua dikarenakan mayoritas menganggap bahwa soal tersebut susah untuk diselesaikan dan masih kebingungan dalam menentukan variabel-variabelnya. Mayoritas siswa yang memiliki proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* mengalami beberapa perbedaan jawaban dan proses berpikir.

4.1.2 Deskripsi Subjek Berpikir *Algorithmic*

A. Deskripsi Data S₁

S₁ menyelesaikan tes tertulis pada soal nomer 1 yang memuat **indikator pertama** kemampuan numerasi yaitu dengan cara mengamati dan membaca soal dari awal hingga akhir menggunakan (*receptors*) yaitu indera penglihatan. S₁ menafsirkan soal tes secara terstruktur untuk memilih simbol matematika dengan menggunakan pemisalaan variabel yang sesuai pada permasalahan matematika yang disajikan. Proses penyelesaian awal yang dilakukan S₁ merupakan langkah yang tepat. Hal tersebut terlihat pada transkrip wawancara dibawah ini:

P_{1.1} : Dek ini bagaimana cara membaca soalnya?

S_{1.1} : Kalau saya sendiri itu cara membacanya mulai dari ini,
kan ada 2 benda

P_{1.2} : Apakah iya?

S_{1.2} : Yang pertama *smarthphone*, yang kedua *smartwatch* ini saya gunakan permissalan. Misalnya *smartphone* dimisalkan dengan x dan *smartwatch* dimisalkan dengan y tinggal dimasukkan saja.

Ini ada *smartphone* ada berapa buah dan *smartwatch* ada berapa buah. Disini kan andi belanja 1 buah *smartphone* dan 2 *smartwatch*. Misalkan *smartphone* itu x dan *smartwatch* itu y , berarti andi belanja $x + 2y$ karna *smartwatch*nya ada 2 dengan harga 2.000.000. Terus setelah itu putri belanja 2 *smarthphone* berarti $2x$ tambah 3 *smarthwatch* berarti $3y$ seharga 3.500.000. Terus setelah itu, setelah itu kan dilihat dari jumlahnya

Berdasarkan transkrip wawancara diatas terlihat bahwa S₁ menggunakan kemampuan *procedural* untuk memecahkan masalah matematika dengan cara runtut atau tidak melompat-lompat. Sehingga, S₁ menyajikan informasi yang didupatkannya dengan cara bertahap dari hal yang diketahui berupa variabel atau simbol matematika hingga informasi terpenting berupa pernyataan yang jelas dan memuat kuantitas angka maupun teks. S₁ menganggap bahwa soal tersebut berkaitan dengan persamaan dua variabel sehingga langkah pertama kali yang digunakan adalah memisalkan dulu benda yang ada pada soal dengan simbol-simbol matematika yaitu variabel x untuk *smartphone* dan y untuk *smartwatch*. Kemudian, S₁ menuliskan variabel tersebut dengan teks dan jumlah barang pada soal kedalam bentuk SPLDV dengan lengkap yaitu $x + 2y = 2.000.000$ dan $2x + 3y = 3.500.000$.

Strategi S₁ untuk mencari solusi dari permasalahan pada indikator soal pertama adalah dengan melakukan penyederhanaan dua persamaan tersebut untuk mengetahui angka dari variabel y

menggunakan metode eliminasi dan substitusi untuk mencari nilai dari variabel x sebagaimana yang ada gambar dibawah ini:

$$\begin{aligned} \Rightarrow 2x + 4y &= 4.000.000 \\ 2x + 3y &= 3.500.000 \\ \hline y &= 500.000 \\ \rightarrow \text{Substitusi Persamaan (1)} \\ x + 2y &= 2.000.000 \\ x + 2(500.000) &= 2.000.000 \end{aligned}$$

Gambar 4.2. Jawaban S_1 Pada Soal Nomer 1

Respon tertulis yang diberikan S_1 pada gambar 4.2 yakni subjek mampu memahami dengan benar metode penyelesaian yang harus dilakukan. Hal tersebut dipengaruhi oleh pengetahuan yang dimiliki S_1 sebelumnya yaitu pengalaman kegiatan sehari-hari dan keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan pada sistem persamaan linear dua variabel. Namun, S_1 sedikit mengalami kesulitan dalam melakukan penyelesaian akhir dikarenakan jawaban akhir yang diajukan sedikit berbeda dengan sebelumnya. Walaupun demikian, S_1 dapat menuliskan solusi kesimpulan dari permasalahan matematika menggunakan simbol matematika berupa variabel dan angka-angka dengan tepat dan benar. Sesuai dengan hasil analisis wawancara diatas, bisa dikatakan bahwa S_1 adalah subjek mampu memahami soal tes kemampuan numerasi pada indikator pertama.

Adapun pada pada soal tes nomer 2 yang memuat **indikator kedua** kemampuan numerasi, S_1 menggunakan indera penglihatan untuk mengamati informasi pada tabel terlebih dahulu dan membaca sedikit-sedikit informasi yang ada pada diagram selanjutnya baru

fokus pada pertanyaan yang disajikan. S_1 mampu mengidentifikasi atau menganalisis informasi yang ditampilkan pada soal. Prosedur yang dilakukan S_1 dalam memahami sesuatu data dalam soal berupa penjualan serta stock barang adalah teknik yang tepat. Hal tersebut terlihat pada transkrip dari wawancara dibawah ini:

P_{1.16} : Nah ini kan soal nomer 2 banyak ya, kira-kira informasi apa pertama kali yang kamu dapatkan?

S_{1.16} : Ini mengenai... Dari penjualan barang, stock barang habis dalam hari dan bulan

Berdasarkan wawancara tersebut terlihat S_1 yakin bahwa informasi yang ada pada soal adalah berkaitan penjualan barang yang disajikan pada tabel dan diagram serta stock barang yang terdapat pada kalimat soal. Sedangkan dalam proses penyelesaian masalahnya, S_1 awalnya berpikir bahwa soal nomer 2 adalah permasalahan matematis yang terkait dengan SPLDV. Namun, dalam menggunakan rumus fungsional S_1 mengalami kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Terbukti pada gambar dibawah ini:

Jawaban:

Penjualan Paket lebih lama KEBINGKUNG Satuan

$$\begin{array}{l} \text{Paket 5} > \text{Paket 1} \\ \text{Paket 5} > 2 \text{ tahun} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Paket 5} < \text{Paket 4} \\ \text{Paket 5} < 3 \text{ tahun} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{Paket 1} < \text{Paket 5} < \text{Paket 4} \\ 2 \text{ tahun} < \cancel{2,5 \text{ tahun}} < 3 \text{ tahun} \end{array}$$

2,5 tahun

Gambar 4.3. Jawaban S_1 Pada Soal Nomer 2

Sesuai dengan jawaban tertulis diatas, bahwa S_1 kurang mengerti hubungan soal yang disajikan dengan persamaan linear dua variabel. Namun, S_1 menyadari bahwa permasalahan matematika tersebut

dapat diselesaikan menggunakan rumus perbandingan. Sehingga, agar tidak menghasilkan jawaban yang rancu, S₁ menuliskan langkah awal penyelesaiannya dengan memfokuskan persoalan masalah matematika yaitu penjualan paket lebih lama ketimbang satuan. Berdasarkan strategi yang dilakukan oleh S₁, terlihat menuliskan hasil perhitungannya yaitu 2,5 tahun

Dengan demikian bahwa S₁ dapat menginterpretasi hasil analisis tabel, diagram dan kalimat pernyataan matematika tersebut untuk menyimpulkan serta mengambil keputusan secara tepat dan benar.

B. Deskripsi Data S₂

Subjek S₂ mampu mengidentifikasi permasalahan matematika mengenai kemampuan numerasi dengan **indikator pertama** yaitu dengan menyajikan atau menuliskan penyelesaian permasalahan matematika secara runtut dari kata diketahui, ditanya hingga dijawab menggunakan *receptors* yaitu indera pengamatan sebagai *sensory register* untuk mendapatkan informasi secara lengkap. Dalam hal ini menandakan bahwa S₂ telah menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan, yakni pada jawaban dibawah ini:

Jawaban:
 Diketahui: x : Smartphone
 y : Smartwatch
 $x + 2y = 2000000$
 $2x + 3y = 3500000$
 Ditanya:
 Jawab:
$$\begin{array}{r|l} x + 2y = 2000000 & \times 2 \\ 2x + 3y = 3500000 & \times 1 \end{array} \begin{array}{l} 2x + 4y = 4000000 \\ 2x + 3y = 3500000 \\ \hline y = 500000 // \end{array}$$

Gambar 4.4. Jawaban S₂ Pada Indikator Soal Nomer 1

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, S₂ mampu memodelkan permasalahan matematika dengan memfokuskan proses berpikir pada SPLDV. Kemudian S₂ secara mudah mendapatkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara *procedural* yaitu menggunakan metode eliminasi dan substitusi. Hal tersebut terbukti pada hasil wawancara dibawah ini:

P_{2.3} : Apa langkah pertama kali yang kamu gunakan?

S_{2.3} : Langkah pertama yang digunakan yaitu menggunakan pemisalan.

Aaa... x untuk *smartphone* dan y untuk *smartwatch* kemudian setelah itu dilakukan eliminasi.

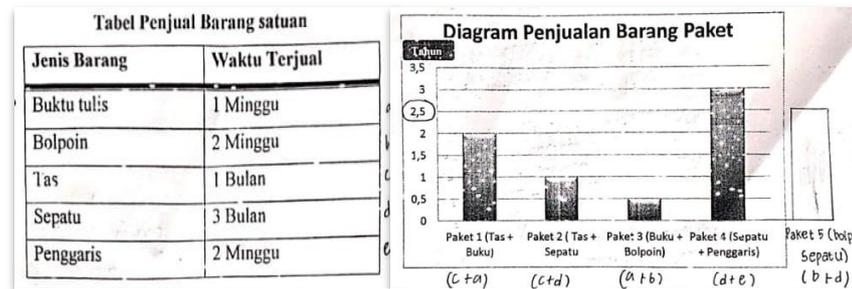
P_{2.4} : Kenapa pakai eliminasi?

S_{2.4} : Yaa supaya...

Menurut saya itu suatu langkah yang lebih mudah

S₂ juga menjelaskan bahwa pernah mendapatkan soal semacam ini yaitu pada kelas 10 sehingga tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal tersebut. Sesuai dengan analisis tersebut maka S₂ dapat menyelesaikan tes kemampuan numerasi pada indikator pertama dengan baik dan benar.

Adapun pada **Indikator kedua**, S₂ dapat menemukan inti permasalahan pada soal dengan benar dan tepat. Dalam proses pemahamannya, S₂ menggunakan skema langkah berurutan dengan cara membaca soal terlebih dahulu dari kalimat awal hingga akhir untuk mendapatkan informasi yang diharapkan. S₂ cukup mampu memfokuskan permasalahan dengan materi yang digunakan yaitu SPLDV. Hal tersebut terlihat dari gambar dibawah ini:



Gambar 4.5. Jawaban S₂ Pada Soal Nomer 2

Berdasarkan gambar 4.5, S₂ berpikir untuk mengaitkan informasi mengenai buku tulis, bolpoin, tas, sepatu, penggaris dengan pemisalan berbentuk sistem persamaan linear dua variabel. Akan tetapi teknik tersebut tidak berhasil dikarenakan masih bingung mengenai menentukan cara yang tepat dan pastinya. Hal tersebut terbukti pada transkrip wawancara dibawah ini:

- P_{2.17} : Kira-kira kesulitan ndak dalam mengerjakan soal ini?
 S_{2.17} : Ya sedikit
 P_{2.18} : Informasi yang belum ada dalam kesulitan tersebut itu bagaimana?
 S_{2.18} : Informasi yang belum ada itu masih bingung bagaimana cara menentukan ini yang cara pastinya.
 P_{2.19} : Jadi kesimpulannya bagaimana dek?
 Kesimpulan dari jawabannya
 S_{2.19} : Ya saya mengambil prediksi dari diagram tersebut yaitu lebih dari paket 1 dan kurang dari paket 4 yaitu 2,5 tahun.

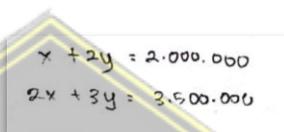
Sesuai dengan transkrip wawancara diatas menunjukkan bahwa S₂ terkesan asal-asalan dalam menentukan jawaban akhir. Meskipun demikian, S₂ dapat memprediksi jawaban akhir dengan benar. Sehingga bisa dinyatakan bahwa S₂ cukup mampu menganalisis informasi yang ditampilkan pada tabel dan diagram dan menginterpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi jawaban akhir dengan benar.

4.1.3 Deskripsi Subjek Berpikir *Heuristic*

A. Deskripsi Data S_3

Pada **indikator pertama** kemampuan numerasi, S_3 membaca soal tes yang disajikan dengan cepat serta melompat-lompat. Maka dari itu, strategi S_3 adalah tidak terstruktur dan singkat

Hal tersebut terbukti dari gambar dibawah ini:



$$\begin{aligned}x + 2y &= 2.000.000 \\ 2x + 3y &= 3.500.000\end{aligned}$$

Gambar 4.6. Jawaban S_3

Pada Soal Nomer 1

Berdasarkan gambar 4.6. S_3 dapat menafsirkan data dalam bentuk simbol dan angka dasar matematika berupa persamaan linear dua variabel dengan singkat. S_3 menuliskan persamaan-persamaan yang ada di soal tanpa memisalkan dahulu variabel-variabelnya yang diketahuinya. Hal tersebut dikarenakan S_3 membaca dan mengamati sebagian informasi tertentu saja.

Untuk mencari solusi dari soal tes kemampuan numerasi, strategi yang digunakan S_3 bersifat *rationalistic* yakni dikerjakan secara singkat. Selain menggunakan eliminasi, S_3 juga menggunakan metode substitusi. Namun, tidak menuliskan terlebih dahulu persamaan yang diketahui untuk menggunakan metode tersebut. Hal tersebut terlihat pada transkrip wawancara dibawah ini:

- P_{3.14} : Ini variabelnya y nya kamu masukin ke persamaan ini ya?
 S_{3.14} : Ya pak
 P_{3.15} : Berarti langsung ya, persamaan yang kedua ini enggak

kamu tulis dulu. Jadi langsung kamu masukan variabel y ke persamaan kedua ya?

S_{3.15} : Ya pak

Berdasarkan strategi diatas, S₃ tidak menggunakan teknik *procedural* artinya tidak sesuai dengan kaidah umumnya. Meskipun demikian, langkah yang digunakan S₃ dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan menghasilkan jawaban yang benar berlandaskan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian pada indikator pertama kemampuan numerasi, S₃ dapat menggunakan ilmu dasar matematika untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari yang diuraikan berbentuk soal tes numerasi pada materi SPLDV.

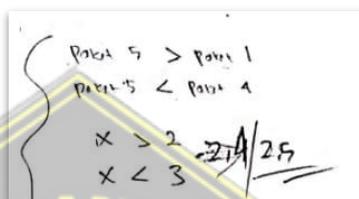
Adapun pada **indikator kedua numerasi**, S₃ tidak mengamati secara keseluruhan informasi yang ditampilkan pada soal. Karena, S₃ menggunakan kemampuannya menggunakan indera penglihatan untuk menuliskan jawabannya secara singkat. Dengan begitu, S₃ langsung menemukan informasi yang dianggap penting pada bagian pertanyaan soal. Hal tersebut terbukti pada transkrip wawancara dibawah ini:

P_{3.17} : Untuk soal yang nomer 2, Kira-kira informasi yang pertama kali kamu lihat apanya?

S_{3.17} : Langsung pertanyaanya pak. Terus kemudian tabel - tabelnya sedikit diamati

Berdasarkan penggalan transkrip wawancara diatas, pendekatan S₃ dalam memahami konteks soal dilakukan dengan alur mundur yaitu dari bawah (bagian pertanyaan) kemudian keatas (hanya bagian tabel saja).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa S_3 , hanya menganalisa data yang disajikan menjadi bentuk tabel dan pertanyaan saja. Hal tersebut juga menyebabkan pada penulisan jawaban yang dilakukan S_3 yaitu dengan cara singkat dan bersifat *opsionalitas*. Hal tersebut terbukti dengan gambar dibawah ini:



Gambar 4.7. Jawaban S_3 Pada Indikator Soale Nomer 2

Sesuai dengan jawaban tertulis S_3 diatas, terlihat bahwa S_3 menggunakan strategi perbandingan atau penalaran adaptif sehingga menghasilkan keputusan jawaban yang logis memuat beberapa pilihan ide. Dengan demikian, S_3 cukup mampu menggunakan kemampuan interpretasi hasil analisis tabel dan pertanyaan saja untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan beberapa pilihan jawaban.

B. Deskripsi Data S_4

Pada subjek S_4 menampilkan jawaban tertulis mengenai kemampuan numerasi dengan **indikator pertama**, S_4 dapat menemukan informasi yang disajikan menggunakan metode membaca tidak terstruktur atau hanya dicari bagian yang menjadi target utama dari soal yang diajukan. Hal tersebut terbukti pada transkrip wawancara dibawah ini:

P_{4.1} : Dek, ini informasi yang pertama kali kamu dapatkan dan cara membaca soalnya bagaimana dek?

S_{4.1} : Kan ada2 barang, *smartphone* dan *smartwatch* kemudian dibuat menjadi persamaan

Berdasarkan transkrip wawancara diatas, S₄ mengetahui dengan pasti informasi pertama kali yang didapat adalah mengenai 2 barang yang diketahui pada soal. S₄ mengaplikasikan kedua barang tersebut dengan cara menuliskan sistem persamaan linear dua variabelnya tanpa memisalkan dahulu variabel yang diketahui.

Berdasarkan teknik yang dilakukan oleh S₄, menggambarkan bahwa S₄ sangat yakin memakai metode eliminasi dan substitusi tanpa menuliskan terlebih dahulu persamaan yang diketahui. Terlihat pada gambar dibawah ini:

$$\begin{aligned}x + 2(500.000) &= 2.000.000 \\x + 1.000.000 &= 2.000.000 \\x &= 1.000.000\end{aligned}$$

Gambar 4.8. Jawaban S₄ Pada Soal Nomer 1

Berdasarkan gambar 4.8. S₄ menuliskan jawabannya dengan singkat namun dapat menuliskan kesimpulannya adalah $x + y = 1.500.000$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada indikator pertama kemampuan numerasi, S₄ mampu menggunakan angka dan simbol-simbol matematika dengan benar dan tepat dan benar.

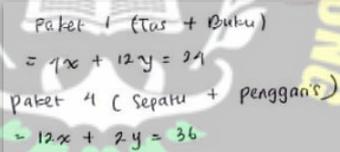
Adapun **indikator kedua** kemampuan, S₄ berusaha mencari solusi alternatif atau cara lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tes kedua kemampuan numerasi. Dengan

begitu, mengakibatkan S_4 kurang memahami informasi yang ditampilkan pada soal. Hal tersebut terlihat pada transkrip wawancara dibawah ini:

P_{4.8} : Cara mengerjakan soal ini bagaimana dek?
Apa yang kamu amati?

S_{4.8} : Saya sedikit mengamati tabel, diagram maupun kalimat pernyataan yang bawah pak

Berdasarkan transkrip wawancara diatas, S_4 sedikit mengamati tabel, diagram dan kalimat pertanyaan yang diajukan. Hal tersebut juga mengakibatkan, S_4 kebingungan dalam menyelesaikan masalah yang diajukan dikarenakan belum pernah menjumpai soal tersebut dan bingung dalam menentukan variabelnya. Hal tersebut terlihat pada jawaban dibawah ini:



$$\begin{aligned} \text{paket 1 (Tas + Buku)} \\ &= 1x + 12y = 21 \\ \text{paket 4 (Sepatu + penggaris)} \\ &= 12x + 2y = 36 \end{aligned}$$

Gambar 4.9. Jawaban S_4 Pada Soal Nomer 2

Berdasarkan pada gambar 4.9. terlihat S_4 tidak bisa menyelesaikan permasalahan matematika yang diajukan. Sehingga dengan kata lain, bahwa belum mampu menyelesaikan permasalahan matematika pada indikator kedua kemampuan numerasi.

Berdasarkan hasil analisis serta wawancara kepada semua subjek, maka dapat disimpulkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1. Perbedaan Kemampuan Numerasi

Indikator Kemampuan Numerasi	Subjek Berpikir <i>Algorithmic</i>		Subjek Berpikir <i>Heuristic</i>	
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari	Persamaan		Persamaan	
	– Siswa memahami soal dari awal hingga akhir	– Siswa menggunakan kemampuan <i>procedural</i>	– Siswa dapat menafsirkan permasalahan secara singkat	– Siswa menuliskan solusi menggunakan simbol matematika berupa variabel dan angka-angka dengan tepat dan benar.
	– Siswa dapat menuliskan solusi menggunakan simbol matematika berupa variabel dan angka-angka dengan tepat dan benar.			
	Perbedaan		Perbedaan	
	– Siswa dapat menafsirkan permasalahan terstruktur.	– Siswa dapat memodelkan permasalahan matematika secara runtut.	– Siswa memahami soal secara cepat, melompat-lompat dan tertentu saja	– Siswa memahami soal bagian tertentu saja dan tidak terstruktur
	– Siswa dapat menyajikan informasi mendasar hingga terpenting	– Siswa dapat menyajikan informasi secara lengkap.		

Indikator Kedua Kemampuan Numerasi	Subjek Berpikir <i>Algorithmic</i>		Subjek Berpikir <i>Heuristic</i>	
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, diagram, bagan, dsb.). Lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan	Persamaan		Persamaan	
	– Siswa mengidentifikasi atau menganalisis informasi pada soal yang ditampilkan pada tabel, diagram dan teks.		– Siswa kurang mampu memahami dan menganalisis informasi pada soal.	
	Perbedaan		Perbedaan	
	– Siswa memfokuskan permasalahan yang disajikan dengan materi lain yaitu perbandingan	– Siswa cukup mampu dalam memfokuskan permasalahan	– Siswa hanya menganalisis informasi pada tabel dan pertanyaan saja	– Siswa hanya sedikit mengamati tabel, diagram dan kalimat pernyataan
	– Siswa dapat menginterpretasi keputusan jawaban akhir dengan tepat dan benar	– Siswa cukup mampu dalam menginterpretasi keputusan jawaban akhir dengan benar	– Siswa cukup mampu menginterpretasi keputusan akhir dengan logis dan <i>opsionalitas</i>	– Siswa tidak dapat menemukan solusi permasalahan pada soal

Dengan demikian kemampuan numerasi pada siswa yang berpikir *algorithmic* dan *heuristic* memiliki perbedaan yang signifikan dalam proses pengolahan informasi dan pemecahan masalah matematis. Siswa berpikir *algorithmic* menggunakan metode-metode yang dapat menghasilkan jawaban tepat. Namun pada siswa berpikir *heuristic* menggunakan metode-metode yang menghasilkan jawaban beragam.

4.2 Pembahasan

Teori siberetik merupakan teori belajar yang mementingkan proses pada setiap kegiatan pembelajaran. Pada teori siberetik, proses kognitif siswa dalam pengolahan informasi untuk menerapkan kegiatan belajar efektif dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu pemberi informasi dalam hal ini guru sebagai informan serta faktor internal yaitu intelektual siswa mengenai pengetahuan dan kemampuan yang dimilikinya. Perbedaan kemampuan numerasi siswa yang mempunyai proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* pada penelitian ini terdapat pada proses kognitif siswa yakni pengetahuan dan pengalaman dimilikinya sehingga mengakibatkan pemilihan strategi yang digunakan. Pengetahuan mengenai strategi belajar dan berpikir berarti pemahaman yang berkaitan manfaat teknik dan metode yang dilakukan dan proses memakai langkah-langkah tersebut (Suharlii, 2015).

Berikut ini adalah pembahasan mengenai kemampuan numerasi pada pemecahan masalah matematika yang dimiliki oleh siswa berpikir *algorithmic* dan *heuristic*.

4.2.1 Kemampuan Numerasi Siswa yang Memiliki Proses Berpikir *Algorithmic*

Kemampuan numerasi siswa yang memiliki proses berpikir *algorithmic* pada indikator pertama menunjukkan ketrampilan berupa respon dalam bentuk sikap mengamati dan mengidentifikasi permasalahan matematika menggunakan indera penglihatan. Pengetahuan matematika yang didapat siswa berpikir *algorithmic* dilakukan dengan cara membaca dan memahami soal secara lengkap.

Kemudian diterjemahkan berupa penulisan pemisalan atau memodelkan kalimat matematika yang dirubah menjadi persamaan linear dua variabel. Namun, ada sedikit perbedaan dari kedua subjek yang memiliki proses berpikir *algorithmic* yaitu pada subjek S_1 tidak menuliskan kata “diketahui” dan “ditanya” sedangkan pada subjek S_2 menuliskan kata “diketahui” dan “ditanya”. Menurut Seriti dkk., (2014) menyatakan, strategi yang digunakan oleh S_2 termasuk mengikuti suatu algoritma artinya bertahap untuk merealisasikan tujuan pembelajaran dalam langkah yang sistematis.

Hasil dari penelitian ini, murid yang memiliki proses berpikir *algorithmic* pada indikator pertama kemampuan numerasi menunjukkan mampu menafsirkan dengan tepat mengenai tujuan dari soal sesuai dengan pendapatnya masing-masing. Sehingga dengan menggunakan kemampuan *procedural* yang dimilikinya dalam berbentuk variabel dan angka matematika dengan tepat benar, siswa dapat memahami situasi dan mencari solusi dari masalah praktis yaitu berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Adapun kemampuan numerasi siswa siswa yang memiliki proses berpikir *algorithmic* pada indikator kedua mampu memberikan berbagai jawaban yang sesuai dan memunculkan solusi yang disajikan dengan jelas karena siswa dapat mengidentifikasi dan menemukan inti dari informasi yang ada pada tabel, diagram dan teks. Hal tersebut

dikarenakan numerasi mencakup kepercayaan diri siswa yang berhubungan dengan matematika (Arthur, 2001).

Siswa mampu menyelesaikan soal yang menggunakan indikator ini menghasilkan jawaban beragam dan bernilai benar. Berdasarkan komponen utama numerasi pada *conceptual framework* oleh Curry (2019), faktor dan proses yang dilalui oleh S_1 termasuk pada penalaran adaptif karena memfokuskan permasalahan yang disajikan dengan materi lain yaitu perbandingan. Haryanti & Wibowo (2016) menyatakan bahwa bernalar adaptif juga berkorelasi pada kognitif pemahaman lainnya, terutama pada kognitif memecahkan masalah. Sedangkan pada S_2 kurang mampu memfokuskan permasalahan matematika. Namun, keduanya dapat menginterpretasi dan mengambil keputusan jawaban akhir dengan benar.

Dengan demikian, hasil dari penelitian pada murid yang memiliki proses berpikir *algorithmic* mampu menggambarkan dengan benar dan tepat indikator pertama dan kedua kemampuan numerasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Maulidina & Hartatik (2019) bahwa siswa yang memiliki kemampuan numerasi tinggi adalah siswa yang mampu menguasai dengan benar dalam menggambarkan indikator pertama dan kedua kemampuan numerasi.

4.2.2 Kemampuan Numerasi Siswa yang Memiliki Proses Berpikir *Heuristic*

Kemampuan numerasi siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* pada indikator pertama menunjukkan ketrampilannya dalam

mengidentifikasi permasalahan pada soal dengan cara membaca dan mengamati soal bagian tertentu saja dan tidak terstruktur berupa informasi kuantitatif mengenai sesuatu yang dapat dinyatakan dalam angka maupun jumlah. Siswa menyelesaikan masalah praktis dengan menafsirkan dan menyajikan informasi dari permasalahan secara singkat.

Strategi yang dilakukan oleh siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* dalam menemukan nilai dari persamaan matematika menggunakan metode yang sama seperti pada subjek yang memiliki proses berpikir *algorithmic* yaitu menggunakan eliminasi dan substitusi. Namun, berusaha menggunakan simbol matematika secara efisien. Hal tersebut dikarenakan siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* memiliki gaya berpikir divergen artinya cenderung mengorganisasikan dan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai kepentingannya sendiri (Seriti dkk., 2014).

Hasil penelitian dari penelitian ini pada subjek yang memiliki proses berpikir *heuristic* pada indikator pertama, siswa mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar.

Adapun pada indikator kedua kemampuan numerasi, subjek yang memiliki proses berpikir *heuristic* menggunakan ketrampilan atau pengetahuannya pemecahan masalah matematis untuk menemukan dan menelusuri informasi yang disajikan pada soal dengan cara yang cepat.

Siswa memiliki kemampuan berbeda dalam menemukan informasi yang ada pada soal. S₃ kurang mampu menganalisis informasi yang ada pada soal, sedangkan S₄ kurang memahami data yang ada dalam soal. Maka dari itu, ditahap ini siswa berpikir *heuristic* cuma dapat sedikit mengidentifikasi informasi yang ditampilkan pada tabel, diagram dan diagram. Meskipun demikian, S₃ cukup mampu menginterpretasi analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan logis dan *opsionalitas*. Namun, pada S₄ belum mampu menggunakan kemampuannya untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat sehingga jawaban akhir yang dihasilkan adalah salah. Dengan begitu, dapat dikatakan siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* pada indikator kedua, cukup mampu menganalisis informasi yang ditampilkan pada tabel, diagram dan teks tetapi tidak lengkap serta pada tahap menginterpretasi cukup baik untuk mengambil keputusan namun belum sempurna.

Berdasarkan indikator pertama dan kedua kemampuan numerasi, dengan demikian hasil dari penelitian ini pada siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* membuktikan bahwa siswa mampu menginterpretasikan indikator pertama dan cukup mampu menginterpretasikan indikator kedua kemampuan numerasi walaupun belum sempurna.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Sesuai uraian deskripsi data dan pembahasan yang dipaparkan sebelumnya, bisa diambil simpulan bahwa kemampuan numerasi berdasarkan teori sibermetik pada proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* memiliki hasil yang berbeda.

Kemampuan numerasi pada siswa yang berpikir *algorithmic* adalah **mampu** menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar dan menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (tabel, diagram, teks) serta mampu menafsirkan **seluruh** hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat.

Adapun kemampuan numerasi pada siswa yang memiliki proses berpikir *heuristic* adalah **mampu** menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar serta **cukup mampu** menganalisis **sebagian** informasi yang ditampilkan pada tabel, diagram dan teks serta pada tahap menginterpretasi cukup baik untuk mengambil keputusan **namun belum sempurna.**

5.2 Saran

Sesuai dengan hasil penelitian ini, adapun saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

- A. Sebaiknya guru dapat menumbuhkembangkan kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran matematika dengan soal HOTS
- B. Untuk siswa yang memiliki kemampuan numerasi rendah, sebaiknya lebih dapat memperhatikan lagi pembelajaran yang diberikan oleh guru agar sistem pengolahan informasi yang sesuai dengan teori belajar siberetik dapat dimanfaatkan sebaik mungkin.



DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. (2020). Peningkatan Kompetensi Peserta Didik Melalui AKM (Asesmen Kompetensi Minimum). *Webinar Lembaga Komite Nasional (LKSN)*.
- Alberta. (2013). *Why is numeracy so important?* <https://education.alberta.ca/media/3402195/num-fact-sheet.pdf>
- Amamah, S., Sa'dijah, C., & Sudirman. (2016). Proses Berpikir Siswa SMP Bergaya Kognitif Field Dependen dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(2), 237–245.
- Amanda, J. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Melalui Teori Sibernetik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Ditinjau dari Intelligence Quotient. In *UIN Raden Intan Lampung* (Vol. 6).
- Arifin, M., Sari, A. P., & Tama, A. M. (2013). Implikasi Teori Belajar Sibernetik Dalam Proses Pembelajaran Dan Penerapan IT Di Era Modern. *Seminar Nasional Kedua Pendidikan Berkemajuan Dan Menggembirakan*, 241–253. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/bitstream/handle/11617/9613/25.pdf?sequence=1>
- Arthur, L. S. (2001). Mathematics and Numeracy: Two Literacies, One Language. *The Mathematics Educator (Journal of the Singapore Association of Mathematics Educators)*, 6(1), 10–16.
- Bagus, D. (2014). *Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Persamaan Trigonometri Sederhana Ditinjau Pemrosesan Informasi*. Universitas Negeri Malang.
- Baihaqi. (2016). *Pengantar Psikologi Kognitif*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Basir, M. A., & Aminudin, M. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika berbasis Investigasi untuk Meningkatkan Penalaran Aljabar. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 53. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.1016>
- Cansu, S. K. (2016). *An Overview of Computational Thinking*. 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Chairul, A. (2017). Buku Terlengkap Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer. In *Yogyakarta: IRCiSoD*. Yogyakarta: IRCiSoD.
- Curry, D. (2019). The PIAAC Numeracy Framework: A Guide to Instruction. *Adult Literacy Education: The International Journal of Literacy, Language*,

and Numeracy, 33–51. <https://doi.org/10.35847/dcurry1.2.33>

- Goos, M., Dole, S., & Geiger, V. (2011). Improving numeracy education in rural schools: A professional development approach. *Mathematics Education Research Journal*, 23(2), 129–148. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0008-1>
- Gufron, A. M., Basir, M. A., & Aminudin, M. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Kemampuan Literasi Numerasi Berdasarkan Newman's Analysis Error. *Prociding Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung 2*, 99–107.
- Haryanti, M. D., & Wibowo, T. (2016). Proses Penalaran Adaptif (Adaptive Reasoning) Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa SMP. *Ekuivalen-Pendidikan Matematika*, 21(1), 72–76.
- Husamah, Pantiwati, Y., Restian, A., & Sumarsono, P. (2016). *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: UMM Press.
- Jespersen, L., & Wallace, C. A. (2017). Triangulation and the importance of establishing valid methods for food safety culture evaluation. *Food Research International*, 100, 244–253. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.009>
- Kastiyah, & Arigiyati, T. A. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika materi spldv. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 515–519.
- Kátai, Z. (2015). The Challenge of Promoting Algorithmic Thinking of Both Sciences and Humanities Oriented Learners. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(4), 287–299.
- Kemendikbud. (2017a). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2017b). *Panduan Gerakan Literasi Nasional*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairani, H. M. (2014). *Psikologi belajar (II)*. Yogyakarta: aswaja pressindo.
- Kusaeri, K. (2013). Menggunakan Model Dina Dalam Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mendeteksi Salah Konsepsi. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1), 281–306. <https://doi.org/10.21831/pep.v16i1.1118>
- Kustianingsih, M. (2019). *Profil Sibernetik Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Berpikir Serialist dan Wholist [UIN Sunan Ampel Surabaya]*. <http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/38512>

- Liljedahl, P., & Liu, M. (2013). Numeracy. In *Issues In Math Education* (pp. 34–39). Canada: Universitas Simon Fraser.
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi Numerasi Siswa Dalam Pemecahan Masalah Tidak Terstruktur. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69–88. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp69-88>
- Masyhud, S. (2014). *Metode penelitian pendidikan* (Vol. 80). Jember: LPMPK.
- Maulidina, A. P., & Hartatik, S. (2019). Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Berkemampuan Tinggi Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 3(2), 61–66. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v3i2.3408>
- Mezak, J., & Pejic Papak, P. (2018). Learning scenarios and encouraging algorithmic thinking. *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2018 - Proceedings*, 760–765. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400141>
- Nandi. (2016). Kecerdasan Spasial dan Pembelajaran Geografi: Pemanfaatan Media Peta, Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam Pembelajaran Geografi dan IPS. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOGRAFI 2016* (Vol. 01, Issue 01, pp. 1689–1699).
- Noviyana, N. (2017). *Analisis Kesulitan Memahami Konsep Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Metakognisi Siswa*. UIN Raden Intan Lampung.
- Pangesti, F. T. P. (2018). Menumbuhkembangkan Literasi Numerasi Pada Pembelajaran Matematika Dengan Soal Hots. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 5(9), 566–575. <http://idealmathedu.p4tkmatematika.org>
- Pebriyani, N., Nasihin, D., Meika, I., Yaniawati, R. P., & Firmansya, E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 39–50. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i1.805>
- Putra, D. B. P. (2014). *Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan persamaan trigonometri sederhana ditinjau dari teori pemrosesan informasi*. Universitas Negeri Malang.
- Sa'adah, A., Ningrum, F. Z., & Farikha, N. (2021). Scaffolding Dalam Pembelajaran Trigonometri Berbantuan Soal Hots Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNIKAL*, 2(1), 167–174.

<https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/556>

- Saepudin, S. (2018). Teori Linguistik Dan Psikologi Dalam Pembelajaran Bahasa. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan Islam*, 16(1), 100–118. <https://doi.org/10.35905/alishlah.v16i1.738>
- Sartina. (2018). Implementasi Teori Belajar Sibernetik dalam pembelajaran pai untuk membentuk kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik di upt smk negeri 2 wajo. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 01, Issue 01).
- Scoenfeld, A. H. (1980). Heuristik in the Classroom. In S. Krulik & R. Reys (Eds.), *Problem Solving in School Mathematic*. NCTM.
- Seriti, N. N., Candiasa, & Natajaya, I. N. (2014). Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik dan Algoritmik Terhadap Hasil Belajar Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Amlapura. *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia*, 4(1).
- Sofian, H. (2020). Pengaruh Asertivitas Siswa dan Persepsi pada Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas IX SMP Shalahuddin Malang. *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, Dan Sosial Budaya*, 26(1), 60–70. <https://doi.org/10.33503/paradigma.v26i1.742>
- Suciani, H. (2021). *Efektivitas Video Matematika Dengan Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dalam Mendukung Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi SPLDV Kelas VIII SMPN 22 Kota Jambi*. Universitas Jambi.
- Sugiarto, E. (2017). *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis: Suaka Media*. Suaka media. Diandra Kreatif.
- Sugiyono, P. (2011). *Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2017). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharlii. (2015). Teori Belajar Dan Model Penerapannya Dalam Pembelajaran. *Pengemabangan Model Pembelajaran IPS*, 1–13.
- Suminar, T. (2016). Tinjauan Filsafati (Ontologi, Epistemologi Dan Aksiologi Manajemen Pembelajaran Berbasis Teori Sibernetik. *Edukasi*, 1(2).
- Taher, T. (2013). *Psikologi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (Cet.I)*. Jakarta:Raja Grafindo Persada.
- Tandiseru, S. R. (2015). The Effectiveness of Local Culture-Based Mathematical

Heuristic-KR Learning towards Enhancing Student ' s Creative Thinking Skill. *Journal of Education and Practice*, 6(12), 74–82.

- Thobrani, M., & Mustafa, A. (2012). *Belajar & Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.
- Thobroni, M. (2015). *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Thobroni, M., & Mustofa, A. (2012). *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wahyuni, P. (2014). *Analisis Pemrosesan Informasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Garis Singgung Persekutuan Lingkaran*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Widiastuti, E. R., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Software Cabri 3D V2 terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1687–1699.
- Wijaya, Y. K. (2018). Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan linear Dua Variabel (SPLDV) Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Gaya Kognitif. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 01, Issue 01).
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>



LAMPIRAN



Lampiran 1 : Kisi-Kisi Soal Tes Numerasi

Mata Pelajaran	: Matematika
Sub pokok Bahasan	: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Kelas/Semester	: X/Ganjil
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 45 Menit

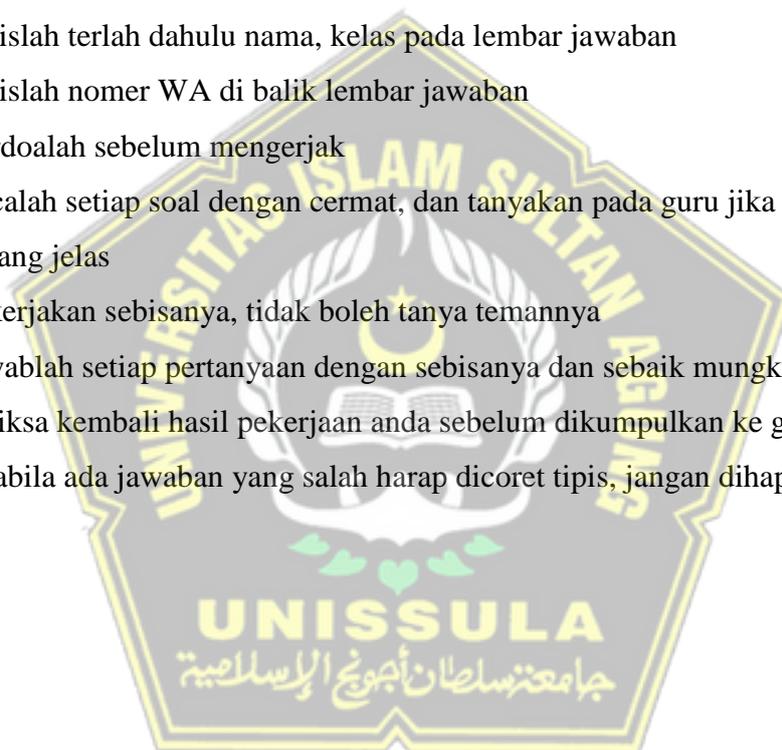
Kompetensi Dasar	Indikator Numerasi (Kemendikbud, 2017)	Indikator Pencapaian Soal	Nomor Soal
Menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan SPLDV	Mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.	Siswa mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar sistem persamaan linear dua variabel dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari	1
	Mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	Siswa mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Sehingga dapat menginterpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	2

Lampiran 2 : Instrumen Dan Lembar Jawaban Tes Numerasi

Mata Pelajaran	: Matematika
Sub pokok Bahasan	: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel
Kelas/Semester	: X/Ganjil
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 45 Menit

Petunjuk pengerjaan soal:

1. Tulislah terlah dahulu nama, kelas pada lembar jawaban
2. Tulislah nomer WA di balik lembar jawaban
3. Berdoalah sebelum mengerjakan
4. Bacalah setiap soal dengan cermat, dan tanyakan pada guru jika ada yang kurang jelas
5. Dikerjakan sebisanya, tidak boleh tanya temannya
6. Jawablah setiap pertanyaan dengan sebisanya dan sebaik mungkin.
7. Periksa kembali hasil pekerjaan anda sebelum dikumpulkan ke guru.
8. Apabila ada jawaban yang salah harap dicoret tipis, jangan dihapus



Nama :

Kelas :

SOAL

1. Andi belanja 1 buah smartphone dan 2 smartwatch dengan harga Rp.2.000.000. Dan Putri belanja 2 buah smartphone dan 3 smartwatch seharga Rp. 3.500.000. Jika sekarang, Intan memiliki uang sebanyak Rp. 1.500.000. Berapa smartphone dan smartwatch yang bisa ia beli?

Jawaban:



2. Pada sebuah toko alat sekolah. Penjual akan selalu memutarakan keuangannya untuk dibelanjakan barang-barang yang ada di toko. Waktu barang yang habis terjual setiap sekali belanja barang satuan dan paket berbeda.

Tabel Penjual Barang satuan

Jenis Barang	Waktu Terjual
Buku tulis	1 Minggu
Bolpoin	2 Minggu
Tas	1 Bulan
Sepatu	3 Bulan
Penggaris	2 Minggu



Penjualan paket lebih lama dibandingkan dengan dengan satuan. Waktu penjualan paket 5 (bolpoin + sepatu) lebih lama dari paket 1, namun kurang dari paket 4. Berapa waktu mungkin terjual dari paket 5?

Jawaban:

Lampiran 3 : Instrumen Pengklasifikasian Proses Berpikir Teori Sibernetik

Instrumen ini menggunakan pengklasifikasian proses berpikir siswa yang dibuat oleh peneliti menggunakan alternatif jawaban dari soal numerasi dengan tujuan untuk membedakan antara berpikir *algorithmic* dan *heuristic*.

No. Soal	Berpikir <i>Algorithmic</i>	Berpikir <i>Heuristic</i>
1	<p>A. <i>Sensory Register</i> Subjek membaca berulang kali dengan indera penglihatan dalam mengamati soal cerita dengan teliti agar tidak mengalami kekeliruan dan menggunakan indera penglihatan kemudian dapat membaca soal tersebut dengan runtut dan lengkap.</p>	<p>A. <i>Sensory Register</i> Subjek mengamati soal cerita menggunakan indera penglihatan kemudian membaca soal tersebut dengan cepat dan melompat-lompat.</p>
	<p>B. <i>Short Term Memory</i></p>	<p>B. <i>Short Term Memory</i></p>
	<p>B.1 <i>Attention</i> Memusatkan informasi yang didapatkan untuk mengubah pernyataan yang ada pada soal ke bentuk matematis yaitu persamaan linear dua variabel.</p>	<p>B.1 <i>Attention</i> Mengabaikan informasi detail yang ada pada soal sehingga, tidak menggunakan pemisalan dalam mengubah pernyataan pada soal ke bentuk persamaan linear dua variabel.</p>
	<p>B.2 <i>Perception</i> Proses penyelesaian masalah pada soal tersebut. Penulisan jawaban diawali dengan pemisalan variabel yang ada pada soal Diket: $x = \text{smartphone}$ $y = \text{smartwatch}$ Andi : $x + 2y = 2.000.000$ Putri: $2x + 3y = 3.500.000$ Ditanya : $x + y = ?$ Jawaban : Metode Eliminasi $\begin{array}{r} x + 2y = 2.000.000 \quad \times 2 \\ 2x + 3y = 3.500.000 \quad \times 1 \\ \hline 2x + 4y = 4.000.000 \\ 2x + 3y = 3.500.000 \quad - \end{array}$</p>	<p>B.2 <i>Perception</i> Proses penyelesaian masalah, penulisan jawaban tidak diawali dengan pemisalan Diket: $2x + 3y = 3.500.000$ $x + 2y = 2.000.000$ Ditanya : $x + y = ?$ Jawaban : Menggunakan metode lain, Jika $x + 2y = 2.000.000$ Maka $1.000.000 + 2(500.000) = 2.000.000$ Dan, jika $2x + 3y = 3.500.000$ Maka $2(1.000.000) + 3(500.000)$</p>

$$y = 500.000$$

Metode Substitusi

$$x + 2y = 2.000.000$$

$$x + 2(500.000) = 2.000.000$$

$$x + 1.000.000 = 2.000.000$$

$$x = 2.000.000 - 1.000.000$$

$$x = 1.000.000$$

$$= 2.000.000 + 1.500.000$$

$$= 3.500.000$$

B.3 Retrieval

Pemanggilan kembali informasi yang didapatkan, sehingga dapat menuliskan jawabannya kembali untuk melaukan langkah-langkah selanjutnya

B.3 Retrieval

Pemanggilan kembali informasi yang didapatkan, sehingga dapat menuliskan jawabannya kembali untuk melaukan langkah-langkah selanjutnya. **Penulisan jawaban dituliskan berdasarkan prediksi dan hitung-hitungan yang sudah dilakukan.**

C. Long Term Memory**C.1 Endcoding**

Siswa telah melakukan langkah-langkah penyelesaian soal.

C. Long Term Memory**C.1 Endcoding**

Siswa telah melakukan langkah-langkah penyelesaian soal.

C.2 Rehearsal

Penyimpulan dituliskan dengan kalimat naratif.

C.2 Rehearsal

Penyimpulan dituliskan dengan kalimat symbol matematika secara singkat.

Jadi harga sebuah smartphone dan smarthwatch adalah 1.500.000

$$x + y = 1.000.000 + 500.000$$

$$= 1.500.000$$

2.	A. <i>Sensory Register</i>	A. <i>Sensory Register</i>
	<p>Subjek membaca berungkali dengan indera penglihatan dalam mengamati soal cerita dengan teliti agar tidak mengalami kekeliruan dan menggunakan indera penglihatan kemudian dapat membaca soal tersebut dengan runtut dan lengkap.</p>	<p>Subjek mengamati soal cerita menggunakan indera penglihatan kemudian membaca soal tersebut dengan cepat dan melompat-lompat.</p>
	B. <i>Short Term Memory</i>	B. <i>Short Term Memory</i>
	B.1 <i>Attention</i>	B.1 <i>Attention</i>
	<p>Menganalisis informasi yang didapatkan untuk memperhatikan tabel dan diagram yang disajikan .</p> <p>Proses penyelesaian masalah pada soal tersebut. Penulisan jawaban diawali dengan pemisalan variabel yang ada pada soal. Barang satuan: x Barang paketan: y Waktu penjualan y adalah 2 tahun. Waktu penjualan $4y$ adalah 3 tahun. Ditanya: Waktu penjualan $5y$? Jawab: Jika waktu $5y$ lebih lama dari waktu penjualan y, maka waktu penjualan $5y$ lebih dari 2 tahun. $5y$ lebih lama dari y maka $5y > y$ $5y > 2$ tahun</p> <p>Jika waktu penjualan $5y$ kurang dari waktu $4y$, maka waktu penjualan $5y$ kurang</p>	<p>Mengabaikan informasi detail yang ada pada soal sehingga, siswa hanya memperhatikan dan menganalisis pertanyaannya.</p> <p>Proses penyelesaian masalah pada soal tersebut. Penulisan jawaban diawali dengan tanpa pemisalan, langsung ke yang diketahui dan dipertanyakan, yaitu: Waktu penjualan paket 1 adalah 2 tahun Waktu penjualan paket 4 adalah 3 tahun. Ditanya: Waktu penjualan paket 5? Jawab: $y < 5y < 4y$ 2 tahun $< 5y < 3$ tahun</p>
	B.2 <i>Perception</i>	B.2 <i>Perception</i>

dari 3 tahun
 $5y$ kurang dari y maka
 $5y < y$
 $5y < 3$ tahun

<p>B.3 Retrieval</p> <p>Pemanggilan kembali informasi yang didapatkan, sehingga dapat menuliskan jawabannya kembali untuk melaukan langkah-langkah selanjutnya</p> <p>Untuk melakukan penyimpanan jawaban jangka panjang, kesimpulan ditulis dengan jelas agar tidak mudah lupa.</p> <p>Berusaha memprediksikan jawaban yang tepat sesuai dengan ukuran diagram.</p> <p>Maka kemungkinan besar waktu penjualan $5y$ adalah 2,5 tahun.</p>	<p>B.3 Retrieval</p> <p>Pemanggilan kembali informasi yang didapatkan, sehingga dapat menuliskan jawabannya kembali untuk melaukan langkah-langkah selanjutnya. Penulisan jawaban dituliskan berdasarkan prediksi dan hitung-hitungan yang sudah dilakukan.</p> <p>Dengan berbagai kemungkinan jawaban yaitu Kemungkinan waktu penjualannya adalah 2,1 atau 2,2 atau 2,3 tahun hingga seterusnya.</p>
<p>C. Long Term Memory</p>	<p>C. Long Term Memory</p>
<p>C.1 Endcoding</p> <p>Siswa telah melakukan langkah-langkah penyelesaian soal.</p>	<p>C.1 Endcoding</p> <p>Siswa telah melakukan langkah-langkah penyelesaian soal.</p>
<p>C.2 Rehearsal</p> <p>Pengulangan konsep jawaban yang sudah didapatkan.</p> <p>Siswa menulis kesimpulan dari penyelesaian soal yang ditanyakan dengan bentuk yang lengkap.</p> <p>Jadi kemungkinan waktu terjual untuk paket 5 yaitu bolpoin dan sepatu selama 2,5 tahun</p>	<p>C.2 Rehearsal</p> <p>Pengulangan konsep jawaban yang sudah didapatkan.</p> <p>Menulis kesimpulan dengan bentuk yang singkat.</p> <p>2,5 tahun</p>

Lampiran 4 : Pedoman Pengklasifikasian Proses Berpikir

Penjelasan mengenai pengklasifikasian proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*, dapat dilakukan dengan cara check list (✓) jawaban tes siswa yang sesuai dengan instrument pengklasifikasian proses berpikir diatas sebagai berikut:

NB : Check list (✓) Warna Hitam untuk yang berpikir *algorithmic*

Check list (✓) Warna Merah untuk yang berpikir *heuristic*

No. Soal	Berpikir <i>Algorithmic</i>		Berpikir <i>Heuristic</i>	
	Komponen Berpikir Sibernetik	Check list (✓)	Komponen Berpikir Sibernetik	Check list (✓)
1	A.	<i>Sensory Register</i>	A.	<i>Sensory Register</i>
	B.	<i>Short Term Memory</i>	B.	<i>Short Term Memory</i>
	B.1	<i>Attention</i>	B.1	<i>Attention</i>
	B.2	<i>Perception</i>	B.2	<i>Perception</i>
	B.3	<i>Retrieval</i>	B.3	<i>Retrieval</i>
	C.	<i>Long Term Memory</i>	C.	<i>Long Term Memory</i>
	C.1	<i>Endcoding</i>	C.1	<i>Endcoding</i>
	C.2	<i>Rehearsal</i>	C.2	<i>Rehearsal</i>
	2	A.	<i>Sensory Register</i>	A.
B.		<i>Short Term Memory</i>	B.	<i>Short Term Memory</i>
B.1		<i>Attention</i>	B.1	<i>Attention</i>
B.2		<i>Perception</i>	B.2	<i>Perception</i>
B.3		<i>Retrieval</i>	B.3	<i>Retrieval</i>
C.		<i>Long Term Memory</i>	C.	<i>Long Term Memory</i>
C.1		<i>Endcoding</i>	C.1	<i>Endcoding</i>
C.2		<i>Rehearsal</i>	C.2	<i>Rehearsal</i>

Berdasarkan tabel diatas, ketentuan menentukan siswa yang memiliki proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic* yaitu:

2. Jika jawaban siswa paling banyak mengarah pada isi check list kolom berpikir *algorithmic* maka siswa memiliki kemampuan berpikir *algorithmic*
3. Jika jawaban siswa paling banyak mengarah pada isi check list kolom berpikir *heuristic* maka siswa memiliki kemampuan berpikir *heuristic*

Lampiran 5 : Rubrik Penilaian kemampuan Numerasi

No.	Indikator Numerasi	Penilaian		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1	Mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.	Siswa mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar	Siswa cukup mampu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan jawaban akhir benar.	Siswa belum mampu menggunakan berbagai macam angka atau symbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dan jawaban akhir salah.
2	Mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Lalu Menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	Siswa mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Dan mampu seluruh hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat.	Siswa cukup mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Dan mampu sebagian hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat.	Siswa belum mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Dan, belum mampu menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan dengan tepat .

Lampiran 6 : Lembar Validasi soal Tes Kemampuan Numerasi

A. Petunjuk

a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan (√) pada kolom yang tersedia

b. Poin Penilaian

1 : Tidak baik

4 : Baik

2 : Kurang baik

5 : Sangat Baik

3 : Cukup baik

B. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang diamatai	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Validasi Isi	a. Soal sesuai dengan indikator pembelajaran					✓
		b. Soal sesuai dengan indicator Numerasi				✓	
2.	Validasi Konstruksi	Soal yang disajikan merupakan bentuk soal uraian					✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
		b. Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					✓
		c. Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami)				✓	
4.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓
		b. Petunjuk pengerjaan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓

C. Komentar/Saran

Kualitas soal bisa ditingkatkan lagi

Demak, 02 Mei 2021

Validator

(Eti Nurhayati, S.P.)

Lampiran 7 : Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara

A. Petunjuk

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan (√) pada kolom yang tersedia
- b. Poin Penilaian

1 : Tidak baik	4 : Baik
2 : Kurang baik	5 : Sangat Baik
3 : Cukup baik	

B. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan komunikatif (bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami)				✓	
2.	Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang baik dan benar					✓
3.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indicator kriteria kemampuannumerasi dan komponen teori belajar sibernetik dengan pedoman wawancara, pertanyaan mencakup indicator-indikator tersebut				✓	

C. Komentar / Saran

Terdapat komunikasi dengan peserta didik

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

Demak, 02 Mei 2021

Validator



(Et. Nurhayati, S.S.)

Lampiran 8 : Pedoman Wawancara

Adapun ketentuan-ketentuan dalam pedoman wawancara adalah sebagai berikut:

1. Wawancara dilakukan kepada siswa untuk menggali lebih dalam mengenai hubungan kemampuan numerasi dengan proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*
2. Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besar saja. Peneliti dapat mengembangkan pembicaraan sesuai jawaban yang diberikan
3. Wawancara dilakukan setelah siswa mengerjakan tes kemampuan numerasi dan telah diklasifikasikan ke dalam proses berpikir *algorithmic* dan *heuristic*.



TABEL PEDOMAN WAWANCARA

No Soal	Indikator Kemampuan Numerasi	Pertanyaan	Pendugaan Jawaban	
			Algorithmic	Heuristic
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari dan	<p>Sensory Register</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara membaca soal tersebut? 2. Bagian mana yang kamu pahami dan perhatikan terlebih dahulu? <p>Short Term Memory Attention</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Setelah membaca soal tersebut, kira-kira apa yang muncul dipikiran kalian? 4. Kira-kira materi apa yang berhubungan dengan soal tersebut? <p>Perception</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Langkah penyelesaianmu bagaimana? Misal simbol matematikanya apa? 6. Metode apa yang kamu gunakan? 7. Kenapa kamu memilih metode tersebut 	<p>Sensory Register</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saya membaca lengkap 2. Kalimat pertama kemudian sampai kalam terakhir <p>Short Term Memory Attention</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Cara menuliskan pernyataan tersebut dalam bentuk kalimat matematika 4. Setelah saya membaca soal tersebut, sepertinya berkaitan dengan persamaan dua variabel <p>Perception</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Pertama saya menulis pemisalan variabelnya dulu, kemudian sistem persamaannya secara lengkap 6. Eliminasi, substitusi 7. Karena mudah, sudah biasa 	<p>Sensory Register</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saya sedikit membaca, langsung pada intinya 2. Bagian tengah <p>Short Term Memory Attention</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Cara menjawab soal tersebut dengan cara cepat. 4. Bisa perbandingan, persamaan dua variabel. Soalnya kan ada dua benda. <p>Perception</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Langsung kepersamaannya karena dalam soal sudah diketahui, tidak menulis variabelnya dulu karena sudah jelas pada soal 6. Cara cepat, menduga angka-angka yang

		<p>Retrieval</p> <p>8. Apakah kamu pernah mendapatkan soal semacam ini ndak sebelumnya?</p> <p>9. Sebenarnya apa tujuan dari soal ini?</p> <p>10. Susah ndak soalnya?</p> <p>11. Apakah soal tersebut berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?</p> <p>12. Apakah kamu mengalaminya? Pada waktu kapan?</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>13. Apakah langkahmu ini sudah tepat?</p> <p>Rehearsal</p> <p>14. Jadi kesimpulan dari soal ini apa?</p>	<p>Retrieval</p> <p>8. Pernah</p> <p>9. Untuk mencari nilai dari kedua variabel dan solusi dari permasalahan ini</p> <p>10. Mudah/sedang/sulit</p> <p>11. Tejadi</p> <p>12. Ketika dipasar</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>13. Saya yakin tepat</p> <p>Rehearsal</p> <p>14. Nilai dari variabel ini adalah..... Dan penulisannya seperti ini</p>	<p>berkaitan</p> <p>7. Karena mudah, sudah biasa</p> <p>Retrieval</p> <p>8. Pernah</p> <p>9. Untuk mencari nilai dari nilai dari kedua variabel</p> <p>10. Mudah/sedang/sulit</p> <p>11. Tejadi</p> <p>12. Bermain game, tebak angka</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>13. Semoga prediksi saya tepat</p> <p>Rehearsal</p> <p>14. Nilai dari variabel ini adalah.....</p>
2.	Menganalisis informasi yang	<p>Sensory Register</p> <p>1. Bagaimana cara membaca soal</p>	<p>Sensory Register</p> <p>1. Saya membaca dari bagian</p>	<p>Sensory Register</p> <p>1. Saya langsung membaca</p>

<p>ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, diagram, bagan, dsb.). Lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.</p>	<p>tersebut?</p> <p>2. Bagian mana yang kamu pahami dan perhatikan terlebih dahulu?</p> <p>Short Term Memory</p> <p>Attention</p> <p>3. Setelah membaca soal tersebut, kira-kira apa yang muncul dipikiran kalian?</p> <p>4. Kira-kira materi apa yang berhubungan dengan soal tersebut?</p> <p>Perception</p> <p>5. Langkah penyelesaianmu bagaimana? Misal simbol matematikanya apa?</p> <p>6. Metode apa yang kamu gunakan?</p> <p>7. Bagaimana cara kamu menafsirkan atau menginterpretasikan analisismu tadi?</p> <p>8. Kenapa kamu memilih metode tersebut?</p>	<p>pertanyaan dulu, kemudian baru gambar-gambarnya</p> <p>2. Ketrangan awal soal</p> <p>Short Term Memory</p> <p>Attention</p> <p>3. Cara menuliskan pernyataan tersebut dalam bentuk kalimat matematika</p> <p>4. Setelah saya membaca soal tersebut, sepertinya berkaitan dengan persamaan dua variabel</p> <p>Perception</p> <p>5. Pertama saya menulis pemisalan variabelnya dulu, kemudian melengkapi gambar – gambar yang kiranya bisa ditulis</p> <p>6. Eliminasi, substitusi</p> <p>7. Ya saya menggunakan metode yang tadi disebutkan dengan langkah mengamati tabel informasinya dulu kemudian baru menuliskan apa yang saya</p>	<p>bagian tabel kemudian baru keatas atau hanya membaca gambar saja</p> <p>2. Pertanyaan bagian bawah</p> <p>Short Term Memory</p> <p>Attention</p> <p>3. Cara menuliskan dalam bentuk simbol</p> <p>4. Setelah saya membaca soal tersebut, sepertinya berkaitan dengan perbandingan atau persamaan dua variabel atau hanya operasi matematika biasa</p> <p>Perception</p> <p>5. Pertama saya menulis pemisalan variabelnya dulu, kemudian sistem persamaannya secara lengkap</p> <p>6. Perbandingan, metode lain</p> <p>7. Saya langsung menuliskan apa yang saya ketahui dengan cara yang berbeda dari biasanya</p> <p>8. Coba – coba</p>
---	--	---	--

		<p>ketahui</p> <p>8. Karena sudah saya perhitungkan dengan tepat</p> <p>Retrieval</p> <p>9. Apakah kamu pernah mendapatkan soal semacam ini ndak sebelumnya?</p> <p>10. Sebenarnya apa tujuan dari soal ini?</p> <p>11. Susah ndak soalnya?</p> <p>12. Apakah soal tersebut berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?</p> <p>13. Apakah kamu mengalaminya? Pada waktu kapan?</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>14. Bagaimana cara kamu mengambil keputusan</p> <p>15. Apakah langkahmu ini sudah tepat?</p> <p>Rehearsal</p> <p>16. Jadi kesimpulan dari soal ini apa?</p>	<p>8. Karena sudah saya perhitungkan dengan tepat</p> <p>Retrieval</p> <p>9. Pernah</p> <p>10. Mencari nilai yang ditanyakan berdasarkan hal yang diketahui dari soal tersebut</p> <p>11. Mudah/sedang/sulit</p> <p>12. Tejadi</p> <p>13. Belum soalnya ini berkaitan dengan dunia kerja</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>14. Saya menggunakan perhitungan yang tepat.</p> <p>15. Saya yakin tepat,</p> <p>Rehearsal</p> <p>16. Berdasarkan yang saya tulis pada maka kesimpulannya adalah....</p>	<p>Retrieval</p> <p>9. Pernah</p> <p>10. Mencari nilai yang belum ditanyakan saja</p> <p>11. Mudah/sedang/sulit</p> <p>12. Tejadi</p> <p>13. Belum tapi berdasakran imajinasi saya,ini mudah untuk dipikirkan atau dibayangkan kejadiannya</p> <p>Long Term Memory</p> <p>Endcoding</p> <p>14. Saya menuliskan berdasarkan prediksi saya saja.</p> <p>15. Saya yakin tepat.</p> <p>Rehearsal</p> <p>16. Kesimpulannya hanya ini saja....</p>
--	--	--	---	--

Lampiran 9 : Lembar Penilaian Pengklasifikasian Proses Berpikir

No	Nama	Komponen Berpikir <i>Algorithmic</i>												Komponen Berpikir <i>Heuristic</i>												Keterangan	
		Soal nomer 1						Soal Nomer 2						Soal Nomer 1						Soal Nomer 2							
		A	B1	B2	B3	C1	C2	A	B1	B2	B3	C1	C2	A	B1	B2	B3	C1	C2	A	B1	B2	B3	C1	C2		
1.	Shofia Ulyatul Khoir	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√													<i>Algorithmic</i>	
2.	Wiwik Melani	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√													<i>Algorithmic</i>	
3.	Riski	√	√													√				√	√					<i>Heuristic</i>	
4.	Nahdiya Kamda	√	√	√	√	√	√							√												<i>Algorithmic</i>	
5.	Risa Afriyanti	√	√	√	√	√	√																			<i>Algorithmic</i>	
6.	Amanda Amelia	√	√	√	√	√	√																			<i>Algorithmic</i>	
7.	Ahmad Farid	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√									√				<i>Algorithmic</i>	
8.	Abdilah Jamal			√										√	√		√	√	√	√							<i>Heuristic</i>
9.	Maulida Zaki Fajriani			√										√	√		√	√	√	√	√	√	√	<i>Heuristic</i>			
10.	Zenila Febi Sanila	√	√	√																√	√					<i>Algorithmic</i>	
11.	Gilang Sugiantoro													√	√	√	√	√	√	√	√			<i>Heuristic</i>			
12.	Isy Karima	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√													<i>Algorithmic</i>	
13.	Darsih	√	√	√	√	√	√	√	√																	<i>Algorithmic</i>	
14.	Ahmad Navis Sirril			√										√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	<i>Heuristic</i>			
15.	Atina Khusnul Uyun	√	√	√	√	√	√													√	√					<i>Algorithmic</i>	
16.	Saidul Azis	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√									√				<i>Algorithmic</i>	

Lampiran 10 : Lembar Jawab Pekerjaan Tes Kemampuan Numerasi

A. Subjek Berpikir *Algorithmic*

Jawaban:

Misal : Smartphone = x
Smartwatch = y

Ardi $\Rightarrow x + 2y = 2.000.000$ $\left| \begin{array}{l} \times 2 \\ \times 1 \end{array} \right.$
Pati $\Rightarrow 2x + 3y = 3.500.000$

$$\begin{array}{r} \Rightarrow 2x + 4y = 4.000.000 \\ 2x + 3y = 3.500.000 \\ \hline y = 500.000 \end{array}$$

\rightarrow Substitusi Persamaan (1)

$$\begin{array}{l} x + 2y = 2.000.000 \\ x + 2(500.000) = 2.000.000 \\ x + 1.000.000 = 2.000.000 \\ x = 2.000.000 - 1.000.000 \\ x = 1.000.000 \end{array}$$

Yang Intan = 1.500.000 maka dapat membeli 1 Smartphone dan 1 Smartwatch.

Jawaban:

Penjualan Paket lebih lama ketimbang Satuan

$$\begin{array}{l} \text{Paket 5} > \text{Paket 1} \\ \text{Paket 5} > 2 \text{ tahun} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Paket 5} < \text{Paket 4} \\ \text{Paket 5} < 3 \text{ tahun} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{Paket 1} < \text{Paket 5} < \text{Paket 4} \\ 2 \text{ tahun} < \text{X} < 3 \text{ tahun} \\ \quad \quad \quad 2,5 \text{ tahun} \end{array}$$

Hasil Jawaban Subjek S₁

Jawaban:
 Diketahui: x : Smartphone
 y : Smart watch

$$x + 2y = 2000000$$

$$2x + 3y = 3500000$$

Ditanya:
 Jawab:
$$\begin{array}{r|l} x + 2y = 2000000 & \times 2 \\ 2x + 3y = 3500000 & \times 1 \\ \hline & - \end{array}$$

$$y = 500000 //$$

$$x + 2y = 2000000$$

$$x + 2 \cdot 500000 = 2000000$$

$$x + 1000000 = 2000000$$

$$x = 2000000 - 1000000$$

$$= 1000000 //$$

Yang bisa di beli Smartphone jumlah : 1
 smart watch jumlah : 1 //

Tabel Penjualan Barang satuan

Jenis Barang	Waktu Terjual	
Buku tulis	1 Minggu	a
Bolpoin	2 Minggu	b
Tas	1 Bulan	c
Sepatu	3 Bulan	d
Penggaris	2 Minggu	e

Diagram Penjualan Barang Paket

Paket	Isi Paket	Waktu Terjual	Aljabar
Paket 1	Tas + Buku	1 Bulan + 1 Minggu	$(c + a)$
Paket 2	Tas + Sepatu	1 Bulan + 3 Bulan	$(c + d)$
Paket 3	Buku + Bolpoin	1 Minggu + 2 Minggu	$(a + b)$
Paket 4	Sepatu + Penggaris	3 Bulan + 2 Minggu	$(d + e)$
Paket 5	Bolpoin + Sepatu	2 Minggu + 3 Bulan	$(b + d)$

Penjualan paket lebih lama dibandingkan dengan dengan satuan. Waktu penjualan paket 5 (bolpoin + sepatu) lebih lama dari paket 1, namun kurang dari paket 4. Berapa waktu mungkin terjual dari paket 5?

Jawaban: 2,5
 Jadi antara paket 1 dan 4 yaitu 2,5 tahun

B. Subjek Berpikir *Heuristic*

Jawaban:

$$x + 2y = 2.000.000$$

$$2x + 3y = 3.500.000$$

$$\begin{array}{r|l} x + 2y = 2.000.000 & \times 2 \\ 2x + 3y = 3.500.000 & \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2x + 4y = 4.000.000 \\ 2x + 3y = 3.500.000 \\ \hline y = 500.000 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x + 2(500.000) = 2.000.000 \\ x + 1.000.000 = 2.000.000 \\ \hline x = 1.000.000 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x + y = 1.000.000 + 500.000 \\ \hline = 1.500.000 \end{array}$$

Jawaban:

Diket:

Paket 5 (bayar + separu)

Paket 5 > Paket 1

Paket 5 < Paket 4

$$x > 2$$

$$x < 3$$

penjumlahan
waktu mungkin terlewat adalah
2,4 / 2,5 tahun

UNIVERSITAS ISLAM SUNGAILIANG

UNISSULA

جامعة سلطان أبجوي الإسلامية

Hasil Jawaban Subjek S₃

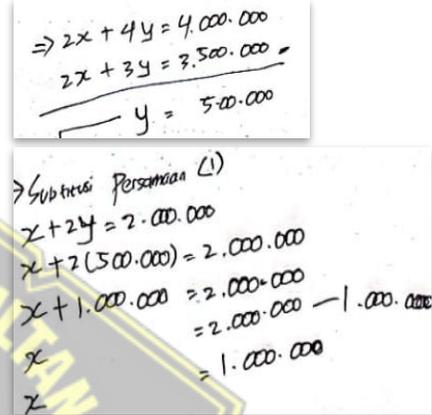
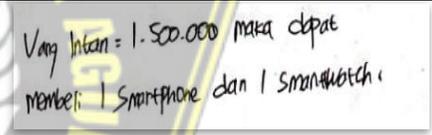
Lampiran 11 : Tabel Analisa Hasil Penelitian

A. Subjek S₁ Berpikir *Algorithmic*

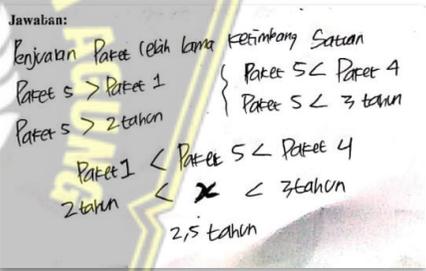
Kode Proses Berpikir	Kode B-A	Keterangan Kode	Petikan Wawancara	Bukti Jawaban	Interpretasi
Soal Nomer 1					
A	<i>Sensory Register</i>	A1	<p>Siswa membaca soal matematika yang disajikan dari awal</p> <p>P_{1.1} : Dek ini bagaimana cara membaca soalnya?</p> <p>S_{1.1} : Kalau saya sendiri itu cara membacanya mulai dari ini, kan ada 2 benda</p> <p>P_{1.2} : Apakah iya?</p> <p>S_{1.2} : Yang pertama <i>smarthphone</i>, yang kedua <i>smartwatch</i> ini saya gunakan permissalan. Misalnya <i>smartphone</i> dimisalkan dengan x dan <i>smartwatch</i> dimisalkan dengan y tinggal dimasukkan saja.</p> <p>Ini ada <i>smartphone</i> ada berapa buah dan <i>smartwatch</i> ada berapa buah. Disini kan andi belanja 1 buah <i>smartphone</i> dan 2 <i>smartwatch</i>. Misalkan <i>smartphone</i> itu x dan <i>smartwatch</i> itu y, berarti andi belanja $x + 2y$ karna</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menemukan informasi yang disajikan pada soal. • Siswa dapat menjelaskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal

				<p><i>smartwatch</i>nya ada 2 dengan harga 2.000.000. Terus setelah itu putri belanja 2 <i>smarthphone</i> berarti $2x$ tambah 3 <i>smarthwatch</i> berarti $3y$ seharga 3.500.000. Terus setelah itu, setelah itu kan dilihat dari jumlahnya</p>	
B	Short Term Memory	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara lengkap dan pernyataan yang jelas	<p>Jawaban:</p> <p>Misal : $\text{Smartphone} = x$ $\text{Smartwatch} = y$</p> <p>Andi $\Rightarrow 2x + 2y = 2.000.000 \quad \times 2$ Putri $\Rightarrow 2x + 3y = 3.500.000 \quad \times 1$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menyajikan informasi dengan menuliskan identitas atau keterangan dari variabel yang digunakan
		A3	Siswa menggunakan metode <i>procedural</i> (sesuai kaidah)	<p>S_{1.2} : Disini kan andi belanja 1 buah <i>smartphone</i> dan 2 <i>smartwatch</i>. Misalkan <i>smartphone</i> itu x dan <i>smartwatch</i> itu y, berarti andi belanja $x + 2y$ karna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menyebutkan metode yang umumnya digunakan pada rencana

		umumnya dan tahap demi tahap atau berurutan	<p><i>smartwatch</i>nya ada 2 dengan harga 2.000.000.</p> <p>Terus setelah itu putri belanja 2 <i>smarthphone</i> berarti $2x$ tambah 3 <i>smarthwatch</i> berarti $3y$ seharga 3.500.000.</p> <p>Terus setelah itu, setelah itu kan dilihat dari jumlahnya</p> <p>P_{1.3} : Jumlah apanya? : Jumlah barang yang di....</p> <p>S_{1.3} : Gimana ya. Maksudnya jumlah <i>smartphone</i> yang dibeli Andi sama Putri</p> <p>P_{1.4} : Ya</p> <p>S_{1.4} : Kalau sudah sama berarti nanti pakai metode eliminasi, kalau belum sama berarti disamakan biar eliminasinya bisa hilang. Ini saya gunakan yang Andi dikali 2 biar nanti <i>smarthphonanya</i> ada 2 kayak putri. Sedangkan yang putri dikali 1. Jadi seperti ini $2x + 4y = 4.000.000$.</p>	penyelesaian masalah yaitu menuliskan variabel, kedua persamaan linear, metode elimansi-subtitus (sebaliknya)
--	--	---	--	---

		A4	Siswa menggunakan teknik oprasional (berbantuan rumus)			Siswa menggunakan cara penyelesaian yang melibatkan penggunaan rumus-rumus pada metode eliminasi substitusi
C	Long Term Memory	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur	<p>P_{1.15} : Jadi kesimpulannya bagaimana? Kesimpulan dari soal ini, kesimpulan dari jawabanmu gimana?</p> <p>S_{1.15} : Ini kan soalnya, intan memiliki uang 1.500.000. Nah, 1.500.000 dapat berapa <i>smartphone</i> dan berapa <i>smartwatch</i>. Setelah melalui proses didapatkan hasil satu buah <i>smartwatch</i> harganya 500.000. Sedangkan <i>smartphone</i> harganya 1.000.000. Dan Intan memiliki uang 1.500.000 berarti dia bisa dapat satu <i>smartphone</i> dan satu</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa telah melakukan penyelesaian masalah dengan jawaban tunggal • Siswa dapat menjelaskan langkah yang dilakukannya • Siswa melakukan penyimpanan jangka panjang

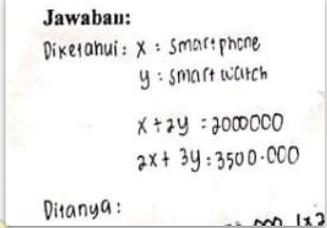
				<i>smartwatch.</i>			
Soal Nomer 2							
A	<i>Sensory Register</i>	A1	Siswa membaca soal matematika yang disajikan dari awal	<p>P_{1.16} : Nah ini kan soal nomer 2 banyak ya, kira-kira informasi apa pertama kali yang kamu dapatkan?</p> <p>S_{1.16} : Ini mengenai... Dari penjualan barang, stock barang habis dalam hari dan bulan</p> <p>P_{1.17} : Ketika kamu mendapatkan soal ini, bacanya dari awal atau langsung kebawah?</p> <p>P_{1.18} : Dari tabel ya?</p> <p>S_{1.18} : Iya kemudian diagramnya terus pertanyaannya.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menganalisa informasi yang ditampilkan pada teks, tabel, dan diagram agar dapat mendapatkan rencana langkah penyelesaian 	
B.	<i>Short Term Memory</i>	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara lengkap dan pernyataan yang jelas		<p>Jawaban:</p> <p>Penjualan Paket lebih lama Kesimpang Satuan</p> <p>Paket 5 > Paket 1 { Paket 5 < Paket 4</p> <p>Paket 5 > 2 tahun { Paket 5 < 3 tahun</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menuliskan kata kunci penyelesaian dari soal numerasi secara lengkap 	
		A3	Siswa menggunakan metode <i>procedural</i>	<p>P_{1.20} : Kira-kira ini langkah penyelesaiannya seperti apa?</p> <p>S_{1.20} : Kalau saya tadi itu fokusnya disini, penjualan paket lebih</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan penyelesaian dengan cara 	

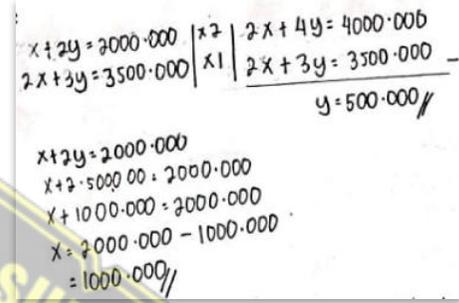
			(sesuai kaidah umumnya dan tahap demi tahap atau berurutan	lama ketimbang satuan. Waktu penjumlahan paket 5, paket 5 kan ini yang ditanyakan lebih lama dari paket 1 ini habis dalam waktu 2 tahun namun kurang dari paket 4 yang habis dalam waktu 3 tahun. Berarti paket 5 itu terletak antara 2 tahun sampai 3 tahun.		mencari hal utama yang diketahui, ditanyakan, kemudian baru mencari solusi penyelesaiannya
		A4	Siswa menggunakan teknik oprasional (berbantuan rumus)	 <p>Jawaban: Penjumlahan Paket lebih lama ketimbang Satuan Paket 5 > Paket 1 { Paket 5 < Paket 4 Paket 5 > 2 tahun { Paket 5 < 3 tahun Paket 1 < Paket 5 < Paket 4 2 tahun < X < 3 tahun 2,5 tahun</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan penyelesaian masalah menggunakan rumus-rumus matematika • Siswa memfokus penyelesaian pada rumus perbandingan 	
C.	Long Term Memory	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian	<p>P_{1.22} : Jadi kesimpulannya? S_{1.22} : Tadi tu saya cuman paket 5 itu habis antara 2 tahun sampai 3 tahun dari keterangan disini</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan kesimpulan dengan jawaban 	

		n secara terstruktur	<p>P_{1.23} : Berarti ini hasilnya kurang lebih antara 2 tahun sampai 3 tahun?</p> <p>S_{1.23} : Ya pak</p>		tunggal
--	--	----------------------	---	--	---------

B. Subjek S₂ Berpikir *Algorithmic*

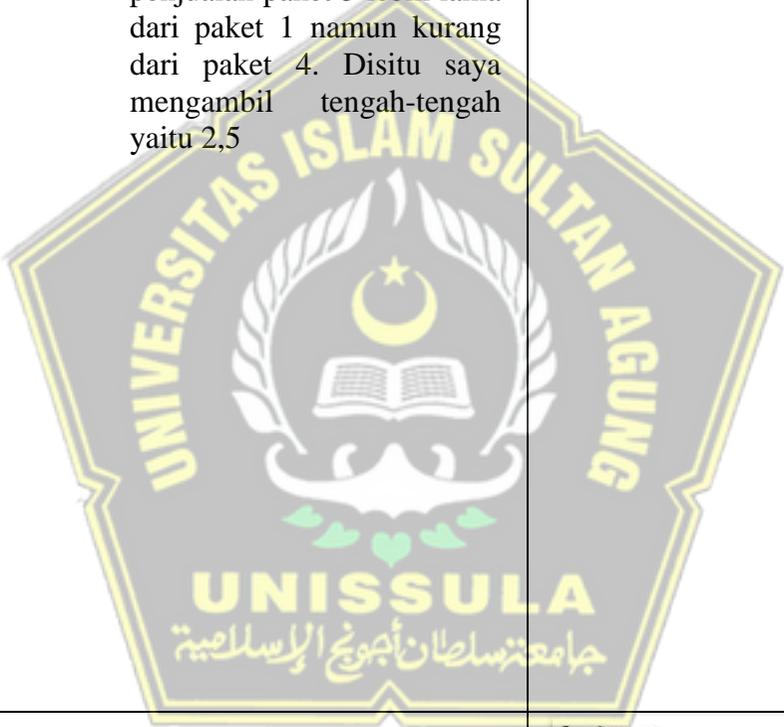
Kode Proses Berpikir	Kode B-A	Keterangan Kode	Petikan Wawancara	Bukti Jawaban	Interpretasi
Soal Nomer 1					
A	<i>Sensory Register</i>	A1	<p>Siswa membaca soal matematika yang disajikan dari awal - akhir</p> <p>P_{2.1} : Cara membaca soalnya bagaimana dek?</p> <p>S_{2.1} : Andi belanja 1 buah smartphone dan 2 smartwatch dengan harga Rp.2.000.000. Dan Putri belanja 2 buah smartphone dan 3 smartwatch seharga Rp. 3.500.000. Jika sekarang, Intan memiliki uang sebanyak Rp. 1.500.000. Berapa smartphone dan smartwatch yang bisa ia beli?</p> <p>P_{2.2} : Informasi pertama kali yang kamu dapatkan apa?</p> <p>S_{2.2} : Intan itu punya uang 1.500.000, dan ditanyakan bisa mendapat berapa <i>smartphone</i> dan <i>smartwatch</i>.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menafsirkan data yang disajikan pada soal tes numerasi • Siswa dapat menjelaskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal

B	<i>Short Term Memory</i>	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara lengkap dan pernyataan yang jelas		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menuliskan atau menyebutkan an apa yang diketahui • Namun lupa menyebutkan an apa yang ditanyakan pada soal
		A3	<p>Siswa menggunakan metode <i>procedural</i> (sesuai kaidah umumnya dan tahap demi tahap atau berurutan</p> <p>P_{2.3} : Apa langkah pertama kali yang kamu gunakan? S_{2.3} : Langkah pertama yang digunakan yaitu menggunakan pemisalan. Aaa... <i>x</i> untuk <i>smartphone</i> dan <i>y</i> untuk <i>smartwatch</i> kemudian setelah itu dilakukan eliminasi. P_{2.4} : Kenapa pakai eliminasi? S_{2.4} : Yaa supaya... Menurut saya itu suatu langkah yang lebih mudah</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memfokuskan rencana penyelesaian pada materi SPLDV • Siswa dapat menjelaskan metode penyelesaian n SPLDV

	A4	Siswa menggunakan teknik <i>operasional</i> (berbantuan rumus)	 <p> $x + 2y = 2000.000$ $2x + 3y = 3500.000$ </p> <p> $x + 2y = 2000.000$ $x + 2 \cdot 500.000 = 2000.000$ $x + 1000.000 = 2000.000$ $x = 2000.000 - 1000.000$ $= 1000.000$ </p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjabarkan dengan benar metode penyelesaian eliminasi dan substitusi dengan dengan tepat. • Siswa menjelaskan dengan detail metode penyelesaian substitusi dengan melakukan penyederhanaan terlebih dahulu
--	----	--	--	--

C	Long Term Memory	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur	<p>P_{2.10} : Jadi kesimpulannya apa?</p> <p>S_{2.10} : Kesimpulannya, disini untuk jumlah <i>smartphone</i> itu satunya sudah diketahui yaitu harganya 1.000.000 sedangkan <i>smartwatch</i> sudah diketahui harganya 500.000</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa telah melakukan penyelesaian masalah dengan jawaban tunggal • Siswa dapat menjelaskan langkah yang dilakukannya • Siswa melakukan penyimpanan jangka panjang
Soal Nomer 2						
A	Sensory Register	A1	Siswa membaca soal matematika yang disajikan dari awal	<p>P_{2.11} : Cara membaca soal nomer dua ini bagaimana dek? Pertama kali kamu lihat soalnya itu dibaca dari atas atau langsung ke pertanyaannya?</p> <p>S_{2.11} : Dari atas</p> <p>P_{2.12} : Dari ini ya? (kalimat awal)</p> <p>S_{2.12} : Yaitu waktu penjualan</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menganalisa informasi yang ditampilkan pada teks, tabel, dan diagram agar dapat

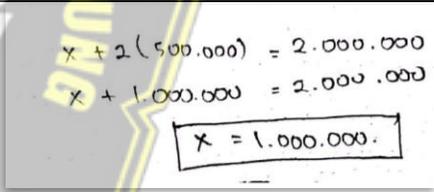
				<p>barang-barang alat sekolah.</p> <p>P_{2.13} : Sedangkan cara membaca tabel ini, kesulitan ndak?</p> <p>S_{2.13} : Tidak</p>		<p>mendapatkan rencana langkah penyelesaian</p>												
B	Short Term Memory	A2	<p>Siswa menyajikan hasil informasi secara lengkap dan pernyataan yang jelas</p>	<p>P_{2.14} : Langkahmu pertama kali gimana? Kok ada $(c+a)$, $(c+d)$, $(a+b)$?</p> <p>S_{2.14} : Ini saya misalkan buku tulis sebagai a, bolpoin sebagai b, tas sebagai c, sepatu sebagai d, penggaris sebagai e.</p>	<p>Tabel Penjual Barang satuan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Barang</th> <th>Waktu Terjual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buku tulis</td> <td>1 Minggu</td> </tr> <tr> <td>Bolpoin</td> <td>2 Minggu</td> </tr> <tr> <td>Tas</td> <td>1 Bulan</td> </tr> <tr> <td>Sepatu</td> <td>3 Bulan</td> </tr> <tr> <td>Penggaris</td> <td>2 Minggu</td> </tr> </tbody> </table> <p>Diagram Penjualan Barang Paket</p>	Jenis Barang	Waktu Terjual	Buku tulis	1 Minggu	Bolpoin	2 Minggu	Tas	1 Bulan	Sepatu	3 Bulan	Penggaris	2 Minggu	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menjelaskan metode penyelesaian masalah yang dilakukan menggunakan pemisalan variabel-variabel
Jenis Barang	Waktu Terjual																	
Buku tulis	1 Minggu																	
Bolpoin	2 Minggu																	
Tas	1 Bulan																	
Sepatu	3 Bulan																	
Penggaris	2 Minggu																	
		A3	Siswa	<p>P_{2.15} : Kemudian langkahnya</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa 												

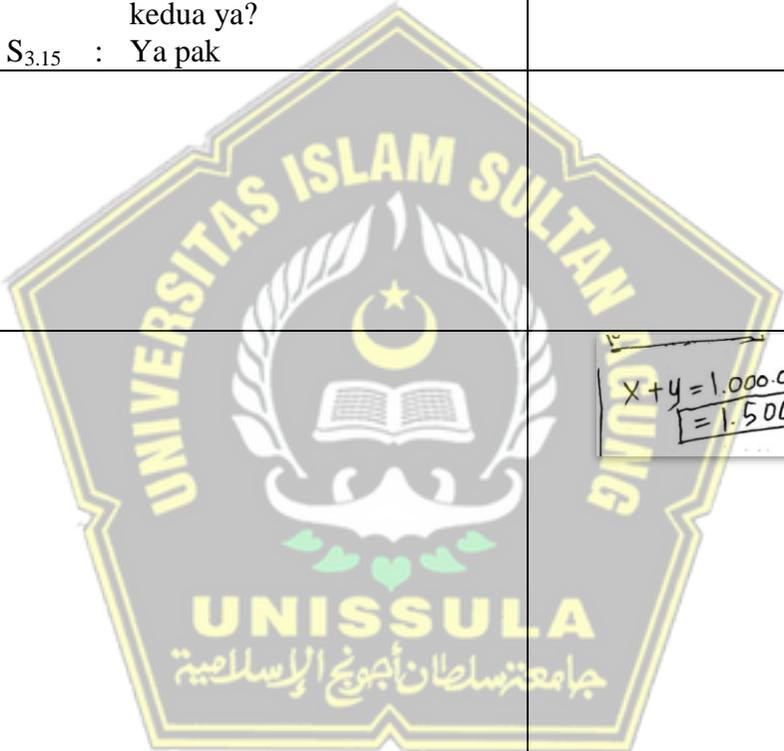
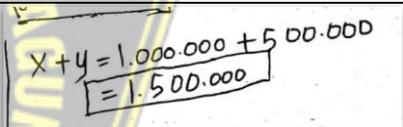
		<p>menggunakan metode <i>procedural</i> (sesuai kaidah umumnya dan tahap demi tahap atau berurutan</p>	<p>bagaimana? S_{2.15} : Setelah itu saya baca soal terakhir, nah disini terdapat penjualan paket 5 lebih lama dari paket 1 namun kurang dari paket 4. Disitu saya mengambil tengah-tengah yaitu 2,5</p>		<p>membaca ulang teks untuk menemukan kata kunci dari solusi penyelesaian Siswa melakukan penyelesaian dengan cara mencari hal utama yang diketahui, ditanyakan, kemudian baru mencari solusi penyelesaiannya</p>
	A4	<p>Siswa menggunakan teknik <i>oprasional</i> (berbantuan</p>		<p>Jawaban: 2,5 Jadi antara paket 1 dan 4 yaitu 2,5 tahun</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan penyelesaian masalah tidak

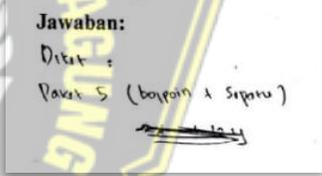
			n rumus)			menggunakan rumus, namun menghasilkan jawaban akhir tunggal
C	<i>Long Term Memory</i>	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian secara terstruktur	<p>P_{2.19} : Jadi kesimpulannya bagaimana dek? Kesimpulan dari jawabannya</p> <p>S_{2.19} : Ya saya mengambil prediksi dari diagram tersebut yaitu lebih dari paket 1 dan kurang dari paket 4 yaitu 2,5 tahun.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan kesimpulan dengan metode prediksi dengan menghasilkan jawaban tunggal

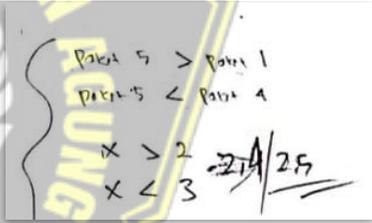
C. Subjek S₃ Berpikir *Heuristic*

Kode Proses Berpikir	Kode B-H	Keterangan Kode	Petikan Wawancara	Bukti Jawaban	Interpretasi
A	<i>Sensory Register</i>	A1	<p>Siswa membaca soal matematika yang disajikan secara cepat atau melompat-lompat atau singkat</p> <p>P_{3.1} : Dek, ini kamu cara membaca soalnya bagaimana? Dari kalimat awal atau langsung pernyataan?</p> <p>S_{3.1} : Saya bacanya dari pertanyaannya dulu pak, terus baru kalimat awalnya.</p> <p>P_{3.2} : Informasi yang pertama kali kamu dapat apa dari soal ini?</p> <p>S_{3.2} : Pertama itu yang ditanyakan dari nilainya, smartphone dan smartwatch. kalau Andi belanja satu smartphone dan dua smartwatch harganya 2.000.000. Sedangkan Putri belanja 2 smartphone dan 3 smartwatch harganya 3.500.000. terus kemudian dari soalnya yang ditanyakan Intan memiliki uang sebanyak = 1.500.000 bisa membeli berapa smartphone dan</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memahami informasi dari kalimat akhir yang disajikan pada soal • Siswa menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal

				smartwatch?		
B	Sensory Register	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara singkat dan tanpa menuliskan keterangan nya terlebih dahulu		<p>Jawaban:</p> $x + 2y = 2.000.000$ $2x + 3y = 3.500.000$	Siswa menyajikan informasi yang diketahui tanpa menuliskan identitas atau keterangan dari variabel yang digunakan
		A3	Siswa menggunakan prinsip <i>rasionalisti c</i> (berdasarkan fakta yang ada)	<p>S_{3.7} : Saya langsung tulis persamaannya pak</p> <p>P_{3.8} : Berarti variabelnye enggak kamu misalkan dulu ya?</p> <p>S_{3.8} : Enggak pak</p> <p>S_{3.7} : Saya langsung tulis persamaannya pak</p> <p>P_{3.14} : Ini variabelnya y nya kamu masukin ke persamaan ini ya?</p> <p>S_{3.14} : Ya pak</p> <p>P_{3.15} : Berarti langsung ya, persamaan yang kedua ini</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa langsung menuliskan persamaan linear dua variabel berdasarkan fakta/infor masi pada soal • Siswa tidak menuliskan persamaannya terlebih

				<p>enggak kamu tulis dulu. Jadi langsung kamu masukan variabel y ke persamaan kedua ya?</p> <p>S_{3.15} : Ya pak</p>		<p>dahulu ketika menggunakan metode substitusi</p>
		A4	<p>Siswa menggunakan teknik <i>opsionalitas</i> (tidak berbantuan rumus)</p>			<p>Siswa tetap menggunakan rumus-rumus matematika</p>
C	Long Term Memory	A5	<p>Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian tidak terstruktur</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Siswa telah melakukan penyelesaian masalah dengan jawaban tunggal • Siswa dapat menjelaskan kesimpulan dari jawabannya dengan singkat
Soal Nomer 2						

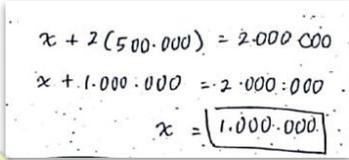
A	<i>Sensory Register</i>	A1	Siswa membaca soal matematika yang disajikan secara cepat atau melompat-lompat	<p>P_{3.17} : Untuk soal yang nomer 2, Kira-kira informasi yang pertama kali kamu lihat apanya?</p> <p>S_{3.17} : Langsung pertanyaanya pak. Terus kemudian tabel-tabelnya sedikit diamati</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menganalisis informasi yang ditampilkan pada bagian terakhir pada soal terlebih dahulu yaitu teks, dan tabel
B	<i>Short Term Memory</i>	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara singkat dan tanpa menuliskan keterangannya terlebih dahulu			<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menuliskan kata kunci diketahui dari soal secara singkat
		A3	Siswa menggunakan prinsip <i>rasionalisti</i>	<p>P_{1.20} : Kira-kira ini langkah penyelesaiannya seperti apa?</p> <p>S_{1.20} : Kalau saya tadi itu fokusnya disini, penjualan paket lebih</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan penyelesaian dengan

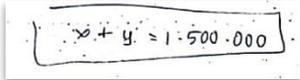
		c (berdasarkan fakta yang ada)	lama ketimbang satuan. Waktu penjualan paket 5, paket 5 kan ini yang ditanyakan lebih lama dari paket 1 ini habis dalam waktu 2 tahun namun kurang dari paket 4 yang habis dalam waktu 3 tahun. Berarti paket 5 itu terletak antara 2 tahun sampai 3 tahun.		cara mencari hal utama yang diketahui, ditanyakan, berdasarkan fakta yang ada pada soal
A4	Siswa menggunakan teknik <i>opsionalitas</i> (tidak berbantuan rumus)	<p>P_{3.18} : Terus langkahnya kamu bagaimana?</p> <p>S_{3.18} : Pertama ya, data dari diagramnya dimasukkan ke tabel.</p> <p>P_{3.19} : Maksudnya?</p> <p>S_{3.19} : Kan yang pada soal ditanyakan paket ke 5, ini kan ada paket 1, 2, 3, 4</p> <p>P_{3.20} : Ya</p> <p>S_{3.20} : Terus kemudian ada waktu penjualan juga, dari situ kan ada waktu penjualan paket dan satuan itu berbeda.</p> <p>P_{3.21} : Terus ini paket 5 kenapa kok bisa lebih dari paket 1?</p> <p>S_{3.21} : Ini pada soal, paket 5 lebih</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan penyelesaian masalah hanya menggunakan operasi kurang dari atau lebih dari 	

				<p>lama dari paket 1 dan paket 5 kurang dari paket 4</p> <p>P_{3.22} : Ini x dari mana?</p> <p>S_{3.22} : Pemisalan pak</p> <p>P_{3.23} : Pemisalan dari paket 5 ya?</p> <p>S_{3.23} : Ya pak</p> <p>P_{3.24} : Kemudian angka 2 dan 3 nya?</p> <p>S_{3.24} : 2 itu dari diagramnya pak, jumlah waktu yang terjual</p>		
C	Long Term Memory	A5	<p>Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian tidak terstruktur</p>	<p>P_{3.25} : Jadi nilai dari paket 5 berapa dek?</p> <p>S_{3.25} : 2,4 dan 2,5</p> <p>P_{3.26} : Jadi tujuan dari soal ini, untuk mencari apa?</p> <p>S_{3.26} : Mencari penjualan dari paket 5.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menjelaskan hasil penyelesaian masalah dengan beberapa pilihan jawaban.

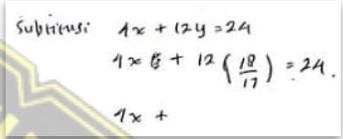
D. Subjek S₄ Berpikir *heuristic*

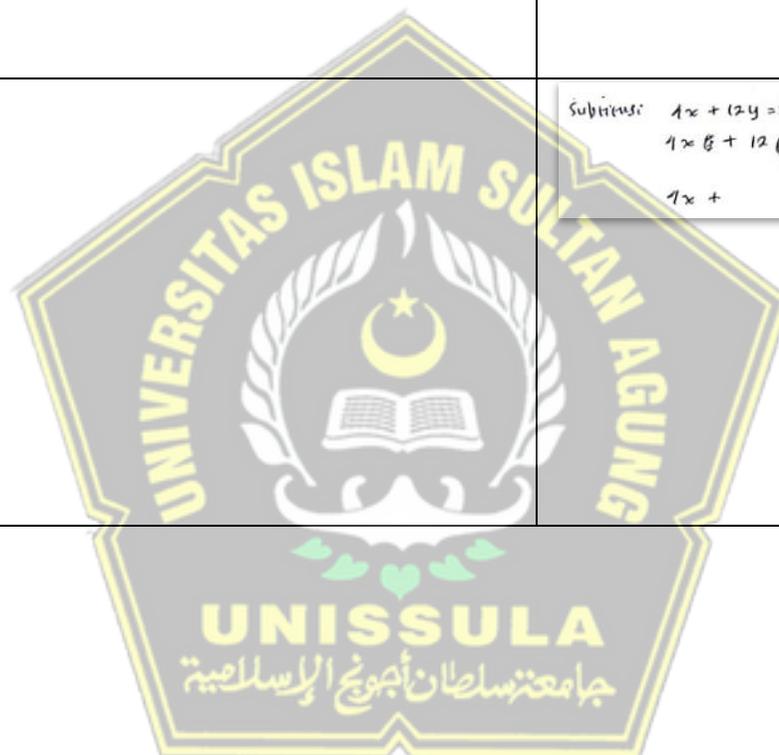
Kode Proses Berpikir	Kode B-H	Keterangan Kode	Petikan Wawancara	Bukti Jawaban	Interpretasi
Soal Nomer 1					
A	<i>Sensory Register</i>	A1	<p>Siswa membaca soal matematika yang disajikan secara cepat atau melompat-lompat atau singkat</p> <p>P_{4.1} : Dek, ini informasi yang pertama kali kamu dapatkan dan cara membaca soalnya bagaimana dek?</p> <p>S_{4.1} : Kan ada2 barang, <i>smartphone</i> dan <i>smartwatch</i> kemudian dibuat menjadi persamaan</p> <p>P_{4.2} : Ini persamaannya ya? (sambil menunjuk hasil jawaban Subjek)</p> <p>S_{4.2} : Iya Pak</p>		<ul style="list-style-type: none"> Siswa memahami informasi secara singkat dan cepat
B	<i>Short Term Memory</i>	A2	<p>Siswa menyajikan hasil informasi secara singkat dan tanpa menuliskan keterangannya terlebih dahulu</p>	<p>Jawaban:</p> $\begin{cases} x + 2y = 2.000.000 \\ 2x + 3y = 3.500.000 \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyajikan informasi yang diketahui tanpa menuliskan identitas atau keterangan dari variabel

					yang digunakan.
A3	Siswa menggunakan prinsip <i>rasionalistic</i> (berdasarkan fakta yang ada)	<p>P_{4.3} : Terus tujuan dari soal ini apa?</p> <p>S_{4.3} : Untuk mencari harga dari smartphone dan smartwatch. Dan itu ditanyakan uang sebanyak 1.500.000 bisa mendapatkan barang apa aja?</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa langsung menuliskan persamaan linear dua variabel berdasarkan fakta/informasi pada soal. • Siswa tidak menuliskan persamaannya terlebih dahulu ketika menggunakan metode substitusi 	
A4	Siswa menggunakan teknik <i>opsionalitas</i> (tidak berbantuan rumus)	_____	_____	Siswa tetap menggunakan rumus-rumus matematika	

C	Long Term Memory	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian tidak terstruktur			<ul style="list-style-type: none"> • Siswa telah melakukan penyelesaian masalah dengan jawaban tunggal • Siswa dapat menjelaskan kesimpulan dari jawabannya dengan singkat
Soal Nomer 2						
A	Sensory Register	A1	Siswa membaca soal matematika yang disajikan secara cepat atau melompat-lompat	<p>P_{4.8} : Cara mengerjakan soal ini bagaimana dek? Apa yang kamu amati?</p> <p>S_{4.8} : Saya sedikit mengamati tabel, diagram maupun kalimat pernyataan yang bawah pak</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menganalisa informasi yang ditampilkan pada bagian tabel, diagram, dan teks

B	Short Term Memory	A2	Siswa menyajikan hasil informasi secara singkat dan tanpa menuliskan keterangannya terlebih dahulu		<p>Jawaban:</p> <p>Diket : paket 1 < paket 5 < paket 4 2. < 2,5 < 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menuliskan kata kunci diketahui dari soal secara singkat
		A3	Siswa menggunakan prinsip <i>rasionalistic</i> (berdasarkan fakta yang ada)	<p>P_{4.10} : Kira-kira kesusahan dari soal ini apa?</p> <p>S_{4.10} : Belum pernah menjumpai soalnya terus juga masih bingung menentukan variabelnya pak</p>	<p>Paket 1 (Tas + Buku) $= 1x + 12y = 24$</p> <p>Paket 4 (Sepatu + pengganis) $= 12x + 2y = 36$</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan rencana penyelesaian berdasarkan fakta menggunakan pemisalan variabel
		A4	Siswa menggunakan teknik <i>opsionalitas</i> (tidak	_____	_____	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat melakukan penyelesaian

			berbantuan rumus)			menggunakan prinsip teknik opsionalitas
C	Long Term Memory	A5	Siswa menggunakan langkah-langkah penyelesaian tidak terstruktur			<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan penyelesaian masalah secara tidak terstruktur sehingga tidak ditemukan hasil penyelesaiannya



Lampiran 12 : Dokumentasi



Pembelajaran Untuk Mengingat Materi SPLDV

Pada Teori Belajar Sibernetik



Pelaksanaan Tes Numerasi



Proses Wawancara Saat Tes Numerasi



Proses Wawancara Tes Kemampuan Numerasi

Lampiran 13 : Hasil Transkrip Wawancara Subjek

A. Subjek S₁

- P_{1.1} : Dek ini bagaimana cara membaca soalnya?
- S_{1.1} : Kalau saya sendiri itu cara membacanya mulai dari ini, kan ada 2 benda
- P_{1.2} : Apakah iya?
- S_{1.2} : Yang pertama *smarthphone*, yang kedua *smartwatch* ini saya gunakan permisalan. Misalnya *smartphone* dimisalkan dengan x dan *smartwatch* dimisalkan dengan y tinggal dimasukkan saja.
Ini ada *smartphone* ada berapa buah dan *smartwatch* ada berapa buah. Disini kan andi belanja 1 buah *smartphone* dan 2 *smartwatch*. Misalkan *smartphone* itu x dan *smartwatch* itu y , berarti andi belanja $x + 2y$ karna *smartwatch*nya ada 2 dengan harga 2.000.000. Terus setelah itu putri belanja 2 *smarthphone* berarti $2x$ tambah 3 *smarthwatch* berarti $3y$ seharga 3.500.000. Terus setelah itu, setelah itu kan dilihat dari jumlahnya
- P_{1.3} : Jumlah apanya?
- S_{1.3} : Jumlah barang yang di... Gimana ya.
Maksudnya jumlah *smartphone* yang dibeli Andi sama Putri
- P_{1.4} : Ya
- S_{1.4} : Kalau sudah sama berarti nanti pakai metode eliminasi, kalau belum sama berarti disamakan biar eliminasinya bisa hilang. Ini saya gunakan yang Andi dikali 2 biar nanti *smarthphonanya* ada 2 kayak putri. Sedangkan yang putrid dikali 1. Jadi seperti ini $2x + 4y = 4.000.000$.
- P_{1.5} : Kira-kira kamu pernah enggak mendapatkan soal seperti ini enggak?
- S_{1.5} : Pernah sih.....
- P_{1.6} : Kelas berapa? Kelas 10 atau kelas berapa?
- S_{1.6} : Dari awal mendapatkan materi itu ya kelas 10 Pak.
- P_{1.7} : Persis ndak? Kira-kira sama tidak?
- S_{1.7} : Sama.
Cuman bedanya kan, ini lebih.....
Biasanya kan yang ditanya berapa harga 1 *smartphone* dan 1 *smartwatch* gitu ya...
Kalau ini soalnya, intan memiliki uang sebanyak 1.500.000 bisa dapat berapa *smartphone* dan berapa *smarthwatch*. Ini bedanya disitu.
- P_{1.8} : Kira-kira ini terjadi di kehidupan sehari-hari ndak?
- S_{1.8} : Terjadi.
- P_{1.9} : Menurutmu di soal ini adakah informasi yang belum disampaikan?
- S_{1.9} : Maksudnya gimana pak?
- P_{1.10} : Maksudnya ada yang menggajal ndak di soal ini
- S_{1.10} : Endak ada, udah lengkap Pak.
- P_{1.11} : Metode yang kamu gunakan tadi, kira-kira sudah tepat belum?
Maksudnya kemungkinan tepatnya berapa persen gitu? Sangat tepat? Tidak tepat? Kurang tepat yang kamu ceritakan tadi?
- S_{1.11} : Menurut saya pakai metode eliminasi dan substitusi sudah tepat karena kan nilainya itu sudah pasti.

- P_{1.12} : Berarti sebenarnya soal ini untuk mencari apa?
 S_{1.12} : Untuk harga satuan benda
 P_{1.13} : Dalam persamaan ini kok bisa ada variabel x .
 Persamaan $2x + 3y = 3.500.000$, ini variabel x nya menggantikan apa?
 Dan variabel y nya menggantikan apa?
 S_{1.13} : Ini kan saya misalkan, ini ada satu buah *smartphone* dan satu buah *smartwatch*. Misalkan *smartphone* itu x dan *smartwatch* itu y .
 Berarti kalau dimasukkan disini, andi belanja satu buah *smartphone* berarti kan bendanya ada satu sedangkan *smartphone* dimisalkan dengan x maka dari itu menjadi x . Terus, *smartwatch* ada dua berarti jadi $2y$ terus harganya 2.000.000
 P_{1.14} : Sebenarnya soalnya sulit enggak? Kira-kira ada kesulitan ndak?
 S_{1.14} : Tidak ada
 P_{1.15} : Jadi kesimpulannya bagaimana? Kesimpulan dari soal ini, kesimpulan dari jawabanmu gimana?
 S_{1.15} : Ini kan soalnya, intan memiliki uang 1.500.000.
 Nah, 1.500.000 dapat berapa *smartphone* dan berapa *smartwatch*. Setelah melalui proses didapatkan hasil satu buah *smartwatch* harganya 500.000. Sedangkan *smartphone* harganya 1.000.000. Dan Intan memiliki uang 1.500.000 berarti dia bisa dapat satu *smartphone* dan satu *smartwatch*.
- Soal Nomer 2
- P_{1.16} : Nah ini kan soal nomer 2 banyak ya, kira-kira informasi apa pertama kali yang kamu dapatkan?
 S_{1.16} : Ini mengenai... Dari penjualan barang, stock barang habis dalam hari dan bulan
 P_{1.17} : Ketika kamu mendapatkan soal ini, bacanya dari awal atau langsung kebawah?
 S_{1.17} : Dari sini dulu (menunjuk gambar tabel)
 P_{1.18} : Dari tabel ya?
 S_{1.18} : Iya kemudian diagramnya terus pertanyaannya.
 P_{1.19} : Kenapa dari tabelnya, kok enggak dari diagramnya dulu?
 S_{1.19} : Tak baca juga sih, tapi tidak terlalu detail.
 P_{1.20} : Kira-kira ini langkah penyelesaiannya seperti apa?
 S_{1.20} : Kalau saya tadi itu fokusnya disini, penjualan paket lebih lama ketimbang satuan. Waktu penjuln paket 5, paket 5 kan ini yang ditanyakan lebih lama dari paket 1 ini habis dalam waktu 2 tahun namun kurang dari paket 4 yang habis dalam waktu 3 tahun. Berarti paket 5 itu terletak antara 2 tahun sampai 3 tahun.
 P_{1.21} : Kira-kira kalau menggunakan pemisalan endak bisa ya? Misalkan tasnya dibuat x ,
 S_{1.21} : Susah pak.
 P_{1.22} : Jadi kesimpulannya?
 S_{1.22} : Tadi tu saya cuman paket 5 itu habis antara 2 tahun sampai 3 tahun dari keterangan disini
 P_{1.23} : Berarti ini hasilnya kurang lebih antara 2 tahun sampai 3 tahun?
 S_{1.23} : Ya pak

B. Subjek S₂

- P_{2.1} : Cara membaca soalnya bagaimana dek?
- S_{2.1} : Andi belanja 1 buah *smartphone* dan 2 *smartwatch* dengan harga Rp.2.000.000. Dan Putri belanja 2 buah *smartphone* dan 3 *smartwatch* seharga Rp. 3.500.000. Jika sekarang, Intan memiliki uang sebanyak Rp. 1.500.000. Berapa *smartphone* dan *smartwatch* yang bisa ia beli?
- P_{2.2} : Informasi pertama kali yang kamu dapatkan apa?
- S_{2.2} : Intan itu punya uang 1.500.000, dan ditanyakan bisa mendapat berapa *smartphone* dan *smartwatch*.
- P_{2.3} : Apa langkah pertama kali yang kamu gunakan?
- S_{2.3} : Langkah pertama yang digunakan yaitu menggunakan pemisalan. Aaa... x untuk *smartphone* dan y untuk *smartwatch* kemudian setelah itu dilakukan eliminasi.
- P_{2.4} : Kenapa pakai eliminasi?
- S_{2.4} : Yaa supaya... Menurut saya itu suatu langkah yang lebih mudah
- P_{2.5} : Kamu pernah mendapatkan soal ini ndak?
- S_{2.5} : Iya pernah
- P_{2.6} : Kelas Berapa?
- S_{2.6} : Kelas 10
- P_{2.7} : Kenapa kamu bisa berfikir kalau variabel x untuk *smartphone* dan variabel y untuk *smartwatch*?
- S_{2.7} : Ya karena disini itu yang ditanyakan ada dua barang yaitu *smartphone* dan *smartwatch*.
Jadi x untuk *smartphone* dan variabel y *martwatch*
- P_{2.8} : Jadi sebenarnya soal ini untuk mencari *smartphone* dan *smartwatch* ya?
- S_{2.8} : Iya
- P_{2.9} : Kira-kira ada kesulitan ndak?
- S_{2.9} : Untuk saat ini, tidak.
- P_{2.10} : Jadi kesimpulannya apa?
- S_{2.10} : Kesimpulannya, disini untuk jumlah *smartphone* itu satunya sudah diketahui yaitu harganya 1.000.000 sedangkan *smartwatch* sudah diketahui harganya 500.000
- P : Ya terimakasih...
- Soal Nomer 2
- P_{2.11} : Cara membaca soal nomer dua ini bagaimana dek?
Pertama kali kamu lihat soalnya itu dibaca dari atas atau langsung ke pertanyaannya?
- S_{2.11} : Dari atas
- P_{2.12} : Dari ini ya? (kalimat awal)
- S_{2.12} : Yaitu waktu penjualan barang-barang alat sekolah.
- P_{2.13} : Sedangkan cara membaca tabel ini, kesulitan ndak?
- S_{2.13} : Tidak
- P_{2.14} : Langkahmu pertama kali gimana?
Kok ada $(c+a)$, $(c+d)$, $(a+b)$?
- S_{2.14} : Ini saya misalkan buku tulis sebagai a , bolpoin sebagai b , tas sebagai c , sepatu sebagai d , penggaris sebagai e .
- P_{2.15} : Kemudian langkahnya bagaimana?
- S_{2.15} : Setelah itu saya baca soal terakhir, nah disini terdapat penjualan paket 5 lebih lama dari paket 1 namun kurang dari paket 4. Disitu saya

- mengambil tengah-tengah yaitu 2,5
- P_{2.16} : Berarti ini kamu gambar ya? (sambil menunjuk diagram yang digambar disampingnya?)
- S_{2.15} : Iya
- P_{2.17} : Kira-kira kesulitan ndak dalam mengerjakan soal ini?
- S_{2.17} : Ya sedikit
- P_{2.18} : Informasi yang belum ada dalam kesulitan tersebut itu bagaimana?
- S_{2.18} : Informasi yang belum ada itu masih bingung bagaimana cara menentukan ini yang cara pastinya.
- P_{2.19} : Jadi kesimpulannya bagaimana dek?
Kesimpulan dari jawabannya
- S_{2.19} : Ya saya mengambil prediksi dari diagram tersebut yaitu lebih dari paket 1 dan kurang dari paket 4 yaitu 2,5 tahun.
- P : Ya.... Terimakasih banyak

C. Subjek S₃

- P_{3.1} : Dek, ini kamu cara membaca soalnya bagaimana? Dari kalimat awal atau langsung pernyataan?
- S_{3.1} : Saya bacanya dari pertanyaannya dulu pak, terus baru kalimat awalnya.
- P_{3.2} : Informasi yang pertama kali kamu dapat apa dari soal ini?
- S_{3.2} : Pertama itu yang ditanyakan dari nilainya, *smartphone* dan *smartwatch*. kalau Andi belanja satu *smartphone* dan dua *smartwatch* harganya 2.000.000. Sedangkan Putri belanja 2 *smartphone* dan 3 *smartwatch* harganya 3.500.000. terus kemudian dari soalnya yang ditanyakan Intan memiliki uang sebanyak = 1.500.000 bisa membeli berapa *smartphone* dan *smartwatch*?
- P_{3.3} : Jadi tujuan dari soal ini untuk mencari apa?
- S_{3.3} : Untuk mencari nilai dari *smartphone* dan *smartwatch*.
- P_{3.4} : Langkah pertama kalinya gimana dek?
- S_{3.4} : Pertama...
- P_{3.5} : Ya metode yang kamu gunakan apa?
- S_{3.5} : Yaitu menggunakan metode eliminasi
- P_{3.6} : Kenapa pakai eliminasi?
- S_{3.6} : Untuk mempermudah harga satuan dari sebuah barang.
- P_{3.7} : Ya terus kamu misalkan dulu ndak variabelnya?
- S_{3.7} : Saya langsung tulis persamaannya pak
- P_{3.8} : Berarti variabelnya enggak kamu misalkan dulu ya?
- S_{3.8} : Enggak pak
- P_{3.9} : Terus langkah selanjutnya?
- S_{3.9} : Setelah dieliminasi kemudian disubstitusi
- P_{3.10} : Untuk mencari apa?
- S_{3.10} : Salah satu variabel yang belum ketemu
- P_{3.11} : Kira-kira soal ini pernah ndak didapatkan?
- S_{3.11} : Pernah
- P_{3.12} : Kelas Berapa?
- S_{3.12} : Kelas 10

- P_{3.13} : Soal ini kira-kira terjadi ndak, dikehidupan sehari-hari?
 S_{3.13} : Terjadi pak
 P_{3.14} : Ini variabelnya y nya kamu masukin ke persamaan ini ya?
 S_{3.14} : Ya pak
 P_{3.15} : Berarti langsung ya, persamaan yang kedua ini enggak kamu tulis dulu. Jadi langsung kamu masukin variabel y ke persamaan kedua ya?
 S_{3.15} : Ya pak
 P_{3.16} : Terus kesimpulannya bagaimana?
 S_{3.16} : Kesimpulannya, jadi yang ditanyakan kan intan memiliki uang 1.500.000, tadi yang $x= 1.000.000$ dan yang $y= 500.000$. jadi intan bisa membeli satu smarthphone dan satu *smartwatch*.

Soal nomer 2

- P_{3.17} : Untuk soal yang nomer 2, Kira-kira informasi yang pertama kali kamu lihat apanya?
 S_{3.17} : Langsung pertanyaanya pak. Terus kemudian tabel-tabelnya sedikit diamati
 P_{3.18} : Terus langkahnya kamu bagaimana?
 S_{3.18} : Pertama ya, data dari diagramnya dimasukkan ke tabel.
 P_{3.19} : Maksudnya?
 S_{3.19} : Kan yang pada soal ditanyakan paket ke 5, ini kan ada paket 1, 2, 3, 4
 P_{3.20} : Ya
 S_{3.20} : Terus kemudian ada waktu penjualan juga, dari situ kan ada waktu penjualan paket dan satuan itu berbeda.
 P_{3.21} : Terus ini paket 5 kenapa kok bisa lebih dari paket 1?
 S_{3.21} : Ini pada soal, paket 5 lebih lama dari paket 1 dan paket 5 kurang dari paket 4
 P_{3.22} : Ini x dari mana?
 S_{3.22} : Pemisalan pak
 P_{3.23} : Pemisalan dari paket 5 ya?
 S_{3.23} : Ya pak
 P_{3.24} : Kemudian angka 2 dan 3 nya?
 S_{3.24} : 2 itu dari diagramnya pak, jumlah waktu yang terjual
 P_{3.25} : Jadi nilai dari paket 5 berapa dek?
 S_{3.25} : 2,4 dan 2,5
 P_{3.26} : Jadi tujuan dari soal ini, untuk mencari apa?
 S_{3.26} : Mencari penjualan dari paket 5.

D. Subjek S₄

- P_{4.1} : Dek, ini informasi yang pertama kali kamu dapatkan dan cara membaca soalnya bagaimana dek?
 S_{4.1} : Kan ada 2 barang, *smartphone* dan *smartwatch* kemudian dibuat menjadi persamaan
 P_{4.2} : Ini persamaannya ya? (sambil menunjuk hasil jawaban Subjek)
 S_{4.2} : Iya pak
 P_{4.3} : Terus tujuan dari soal ini apa?

- S_{4.3} : Untuk mencari harga dari *smartphone* dan *smartwatch*. Dan itu ditanyakan uang sebanyak 1.500.000 bisa mendapatkan barang apa aja?
- P_{4.4} : Langkah penyelesaianmu bagaimana dek?
- S_{4.4} : Yang pertama eliminasi dan yang kedua substitusi
- P_{4.5} : Ini jawabannya kok bisa $x + 2y = 2.000.000$?
- S_{4.5} : x disini jumlah dari *smartphone* ada 1, y jumlah dari *smartwatch* ada 2 dan 2.000.000 merupakan harga dari 1 *smartphone* dan 2 *smartwatch*.
Kemudia persamaan yang kedua, $2x$ disini ada 2 *smartphone* dan $3y$ disini ada 3 *smartwatch* serta 3.500.000 merupakan harga dari 2 *smartphone* dan 3 *smartwatch*.
- P_{4.6} : Terus $y = 500.000$ dari mana?
- S_{4.6} : Ini merupakan hasil eliminasi kedua persamaan untuk mengetahui nilai y yaitu untuk mencari harga dari *smartwatch*.
- P_{4.7} : Jadi kesimpulannya bagaimana?
- S_{4.7} : Kesimpulannya disini, harga dari *smartphone* sebesar 1.000.000 dan harga dari *smartwatch* sebesar 500.000 kemudian disini ditanyakan uang sebanyak 1.500.000 dapat barang apa saja? Yaitu dapat membeli satu *smartphone* dan satu *smartwatch*.
- Soal nomer 2
- P_{4.8} : Cara mengerjakan soal ini bagaiman dek? Apa yang kamu amati?
- S_{4.8} : Saya sedikit mengamati tabel, diagram maupun kalimat pernyataan yang bawah pak
- P_{4.9} : Soalnya ini susah ya?
- S_{4.9} : Iya pak
- P_{4.10} : Kira-kira kesusahan dari soal ini apa?
- S_{4.10} : Belum pernah menjumpai soalnya terus juga masih bingung menentukan variabelnya pak
- P_{4.11} : Ini hasil dari 2,4 atau 2,5 atau 2,9 darimana dek?
- S_{4.11} : Dari yang diketahui dalam soal kemudian saya kira-kira sendiri pak

Lampiran 14 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



YAYASAN AL IRSYAD AL MUBAROK
MADRASAH ALIYAH "AL IRSYAD" GAJAH – DEMAK
TERAKREDITASI : A (SKOR : 96)
 Jalan Raya Gajah – Dempet No. 11 Gajah Demak 59581 Telepon/Faksimile (0291) 4284022
 Homepage: www.ma-alsyad.sch.id Email: maalsyad_demak@ymail.com

SURAT KETERANGAN
NOMOR : MA.35/11.21/4089/V/2021

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: Amma Khabibah
NIP	: 197511292007102002
Jabatan	: Kepala MA Al Irsyad Gajah Demak

dengan ini menerangkan bahwa

Nama	: Akbar Muntoha Gufron
NIM	: 34201700006
Fakultas/Prodi	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan / Pendidikan Matematika
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Sultan Agung Semarang

adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian dan pengumpulan data guna penyusunan skripsi dengan judul : " Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Berdasarkan Teori Belajar Sibernetik" pada tanggal 2 April 2021 s.d. 3 Mei 2021 di MA Al Irsyad Gajah Demak.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Demak, 3 Mei 2021
 Kepala Madrasah
 Amma Khabibah

