

**PROSES BERPIKIR METAFORA SISWA SEKOLAH MENENGAH
ATAS DENGAN *INTELLIGENCE QUOTIENT SUPERIOR* DAN *NORMAL*
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA**

TESIS

OLEH:

NAILU SALMA

NIM 19811005



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2024**



**PROSES BERPIKIR METAFORA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS
DENGAN *INTELLIGENCE QUOTIENT SUPERIOR* DAN *NORMAL*
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA**

**Diajukan kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister**

**Oleh
Nailu Salma
NIM 19811005**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2024**

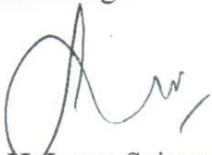
LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis dengan judul Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan *Intelligence Quotient Superior* dan *Normal* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Selesai diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Malang, 28 Juni 2022

Pembimbing I



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Pembimbing II



Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 197510006 200312 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul “**Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan *Intelligence Quotient Superior* dan *Normal* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**” oleh Nailu Salma ini telah dipertahankan di depan dewan penguji dan telah dinyatakan **lulus** pada tanggal 5 Juli 2022

Dewan Penguji



Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Penguji Utama



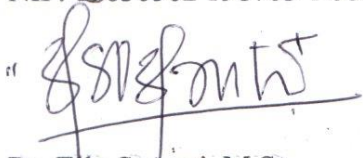
Dr. Marhayati, M.Pd
NIP. 19771026 200312 2 003

Ketua Penguji



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Sekretaris



Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Anggota

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nailu Salma

NIM : 19811005

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Judul Tesis : Proses Berpikir Metafora Siswa Menengah Atas dengan
Intelligence Quotient Superior dan *Normal* dalam
Menyelesaikan Masalah Matematika

Menyatakan bahwa tesis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya tulis orang lain baik sebagian atau keseluruhan. Pendapat atau temuan penelitian orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ternyata dalam tesis ini terbukti ada unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Malang, 28 Juni 2022

mat Saya



Nailu Salma
NIM 19811005

MOTTO

Kesuksesan yang sesungguhnya adalah pulang dan melihat senyuman Ibu.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rahmat Allah yang maha pengasih dan penyayang, tesis ini penulis
persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta Ibu Koesnoel Cotimah dan Ayah Muh. Idris
yang selalu menjadi motivator dalam kehidupan penulis
serta tidak bosan memberikan doa dan dukungan, sehingga penulis dapat
menyelesaikan studi dan tesis ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Proses Berpikir Metafora Siswa Menengah Atas dengan *Intelligence Quotient Superior* dan *Normal* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa'atnya di akhirat kelak. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penyelesaian dalam penulisan tesis ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, beserta seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika.
4. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar dalam memberikan arahan, petunjuk, dan semangat pada penulis untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Terima kasih atas waktu, bimbingan, dan kesabaran serta ilmunya

5. Dr. Elly Susanti, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang sabar dalam memberikan arahan, petunjuk, semangat, dan motivasi pada penulis untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, dan ilmunya.
6. Dr. Mayono, M.Pd, Dr. Ummu Sholihah, M.Pd dan Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D selaku validator ahli yang telah memberikan masukan guna perbaikan tesis peneliti.
7. Ibu Evie Meilianasari, S.Pd., M.Pd.I selaku Waka Kurikulum dan Bapak Iwan Nur Cahyo, M.Sc selaku guru matematika MAN 2 Ponorogo yang telah mendampingi dan memberikan waktu serta membimbing peneliti saat penelitian berlangsung.
8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang selalu mendoakan keberhasilan penulis. Adik Muhammad Saiful Adli dan Shafia Lana Rosyidah, selaku keluarga yang selalu mensupport dan mendukung.
9. Teman-teman mahasiswa Prodi Magister Pendidikan Matematika yang telah banyak menemani, memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis.

Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. semoga tesis ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 28 Juni 2022

Hormat Saya

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR ORISINILITAS KARYA ILMIAH	
LEMBAR MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
مستخلص البحث	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian	8
F. Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Proses Berpikir	12
B. Berpikir Metafora.....	15
C. Menyelesaikan Masalah Matematika	26
D. <i>Intelligence Quotient</i> (IQ)	28
E. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	34
B. Data dan Sumber Data penelitian	35
C. Instrumen Penelitian	36
D. Teknik Pengumpulan Data.....	39
E. Teknik Analisis Data	40

F. Keabsahan Data	48
G. Prosedur Penelitian	49
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN	51
A. Paparan Data Penelitian	51
1. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe <i>Intelligence Quotient Superior</i> (S1)	52
2. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe <i>Intelligence Quotient Superior</i> (S2)	70
3. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe <i>Intelligence Quotient Normal</i> (S3)	84
4. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe <i>Intelligence Quotient Normal</i> (S4)	93
B. Temuan dan Hasil Penelitian	101
1. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan <i>Intelligence Quotient Superior</i>	101
2. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan <i>Intelligence Quotient Normal</i>	110
BAB V PEMBAHASAN	116
A. Proses Berpikir Metafora Siswa dengan <i>Intelligence Quotient Superior</i> dalam menyelesaikan masalah matematika	117
B. Proses Berpikir Metafora Siswa dengan <i>Intelligence Quotient Normal</i> dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	119
BAB VI	121
PENUTUP	121
A. Simpulan	121
B. Saran	122
DAFTAR RUJUKAN	123
LAMPIRAN-LAMPIRAN	131

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian	9
Tabel 2. 1 Langkah-langkah Berpikir Metafora	18
Tabel 2. 2 Tahapan Berpikir Metafora	20
Tabel 2. 3 Indikator Pada Setiap Level Berpikir Metafora.....	21
Tabel 2. 4 Klasifikasi IQ	29
Tabel 3. 1 Uraian IQ Superior dan Normal	36
Tabel 3. 2 Indikator Berpikir Metafora	40
Tabel 3. 3 Pengkodean pada Penyajian Data.....	47
Tabel 3. 4 Pengkodean pada Penyajian Data.....	48
Tabel 4. 1 Kode Subjek Penelitian	51
Tabel 4. 2 Temuan Kecenderungan S1 dan S2	106
Tabel 4. 3 Temuan Kecenderungan S3 dan S4	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Penelitian	33
Gambar 3. 1 Bentuk Soal Cerita.....	38
Gambar 4. 1 Hasil <i>Think Aloud</i> S1.....	52
Gambar 4. 2 Potongan Hasil Kerja S1	52
Gambar 4. 3 Potongan Hasil Kerja S1	53
Gambar 4. 4 Potongan Hasil Kerja S1	53
Gambar 4. 5 Hasil Wawancara S1.....	53
Gambar 4. 6 Hasil Wawancara S1.....	54
Gambar 4. 7 Hasil Think Aloud S1	54
Gambar 4. 8 Potongan Hasil Kerja S1	55
Gambar 4. 9 Hasil Wawancara S1.....	55
Gambar 4. 10 Potongan Hasil Kerja S1	56
Gambar 4. 11 Potongan Hasil Kerja S1	57
Gambar 4. 12 Hasil Wawancara S1.....	57
Gambar 4. 13 Potongan Hasil Kerja S1	58
Gambar 4. 14 Hasil Wawancara S1.....	58
Gambar 4. 15 Potongan Hasil Kerja S1	59
Gambar 4. 16 Hasil Wawancara S1.....	59
Gambar 4. 17 Potongan Hasil Kerja S1	61
Gambar 4. 18 Potongan Hasil Kerja S1	61
Gambar 4. 19 Potongan Hasil Kerja S1	62
Gambar 4. 20 Potongan Hasil Kerja S1	62

Gambar 4. 21 Potongan Hasil Kerja S1	62
Gambar 4. 22 Potongan Hasil Kerja S1	64
Gambar 4. 23 Potongan Lembar Kerja S1	64
Gambar 4. 24 Potongan Hasil Kerja S1	65
Gambar 4. 25 Hasil Wawancara S1.....	65
Gambar 4. 26 Proses berpikir metafora S1 dalam menyelesaikan Masalah.....	68
Gambar 4. 27 Lembar Soal S2	70
Gambar 4. 28 Potongan Hasil Kerja S2	70
Gambar 4. 29 Hasil Wawancara S2.....	71
Gambar 4. 30 Potongan Hasil Kerja S2	71
Gambar 4. 31 Hasil Wawancara S2.....	71
Gambar 4. 32 Hasil Wawancara S2.....	72
Gambar 4. 33 Hasil Think Aloud S2.....	72
Gambar 4. 34 Potongan Hasil Kerja S2	73
Gambar 4. 35 Hasil Wawancara S2.....	74
Gambar 4. 36 Potongan Hasil Kerja S2	74
Gambar 4. 37 Potongan Hasil Kerja S2	75
Gambar 4. 38 Hasil Wawancara S2.....	75
Gambar 4. 39 Potongan Hasil Kerja S2	77
Gambar 4. 40 Hasil Wawancara S2.....	77
Gambar 4. 41 Potongan lembar kerja S2.....	79
Gambar 4. 42 Hasil Wawancara S2.....	80
Gambar 4. 43 Potongan Hasil Kerja S2	80
Gambar 4. 44 Hasil Wawancara S2.....	81

Gambar 4. 45 Proses berpikir metafora S2 dalam menyelesaikan Masalah.....	83
Gambar 4. 46 Potongan Hasil Kerja S3	84
Gambar 4. 47 Potongan Hasil Kerja S3	85
Gambar 4. 48 Hasil Wawancara S3.....	85
Gambar 4. 49 Potongan Hasil Kerja S3	87
Gambar 4. 50 Hasil Wawancara S3.....	88
Gambar 4. 51 Hasil Wawancara S3.....	89
Gambar 4. 52 Potongan Hasil Kerja S3	90
Gambar 4. 53 Potongan Hasil Kerja S3	91
Gambar 4. 54 Proses berpikir metafora S3 dalam menyelesaikan Masalah.....	92
Gambar 4. 55 Potongan Hasil Kerja S4	93
Gambar 4. 56 Hasil Wawancara S4.....	94
Gambar 4. 57 Hasil Wawancara S4.....	95
Gambar 4. 58 Potongan Hasil Kerja S4	95
Gambar 4. 59 Potongan Hasil Kerja S4	96
Gambar 4. 60 Potongan Hasil Kerja S4	97
Gambar 4. 61 Hasil Wawancara S4.....	97
Gambar 4. 62 Potongan Hasil Kerja S4	99
Gambar 4. 63 Potongan Hasil Kerja S4	99
Gambar 4. 64 Proses berpikir metafora S4 dalam menyelesaikan Masalah.....	100

ABSTRAK

Salma, Nailu. 2022. Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan *Intelligence Quotient Supeprior* dan *Normal* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd. (II) Dr. Elly Susanti, M.Sc

Kata Kunci: Proses Berpikir, Berpikir Metafora, *Intelligence Quotient* (IQ), Menyelesaikan Masalah

Berpikir metafora merupakan aktifitas kognitif untuk memahami dan menyampaikan konsep matematika dengan cara membandingkan dua hal yang berbeda, dimana kedua hal tersebut mungkin dianggap tidak ada hubungannya oleh sebagian orang. Berpikir metafora merupakan cara berpikir yang dilakukan orang dengan *intelligence quotient* tinggi seperti kategori superior. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir metafora siswa berdasarkan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.

Penelitian ini menggunakan penekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Subjek adalah siswa MAN 2 Ponorogo yang telah melakukan tes IQ dengan hasil *superior normal*. Data penelitian ini berupa hasil kerja, hasil think aloud, dan hasil wawancara semi terstruktur. Kemudian Teknik analisis data pada penelitian ini antara lain reduksi data, penyajian data dan penerikan kesimpulan. Triangulasi yang dipakai yaitu triangulasi sumber yaitu dengan cara pengambilan data berdasarkan sumber data atau siswa yang berbeda untuk satu kategori *intelligence quotient* yang sama.

Proses berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika melewati semua level dan komponen berpikir metafora meskipun pada Level III *Invention* komponen *transform* tidak terlihat dan pada Level IV *Aplication* komponen relate dan transform tidak terlihat. Sementara, proses berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient normal* dalam menyelesaikan masalah matematika melewati tiga tahapan berpikir, meskipun pada Level II *Discovery* komponen *transform* tidak nampak dan pada Level III *Invention* hanya muncul komponen *eksplore* dan *experience*

ABSTRACT

Salma, Nailu. 2022. Metaphorical Thinking Process of High School Students with *Superior and Normal Intelligence Quotient* in Solving Mathematical Problems. Thesis. Mathematics Education Masters Study Program, Tarbiyah and Teacher Training Faculty, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisors: (I) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd. (II) Dr. Elly Susanti, M.Sc

Keywords: Thinking Process, Metaphorical Thinking, Intelligence Quotient (IQ), Problem Solving

Metaphorical thinking is a cognitive activity to understand and convey mathematical concepts by comparing two different things, where the two things may be considered unrelated by some people. Metaphorical thinking is a way of thinking that is done by people with high intelligence quotient such as the superior category. So this study aims to describe students' metaphorical thinking processes based on superior and normal intelligence quotients in solving mathematical problems.

This study uses a qualitative approach with a descriptive type. The subject is a student of MAN 2 Ponorogo who has done an IQ test with normal superior results. The data of this research are the results of work, the results of think aloud, and the results of semi-structured interviews. Then the data analysis techniques in this study include data reduction, data presentation and drawing conclusions. The triangulation used is source triangulation, namely by taking data based on different data sources or students for the same intelligence quotient category.

The metaphorical thinking process of students with superior intelligence quotient in solving mathematical problems passes through all levels and components of metaphorical thinking, although at Level III Invention the transform component is not visible and at Level IV Application the relate and transform components are not visible. Meanwhile, the metaphorical thinking process of students with a normal intelligence quotient in solving mathematical problems goes through three stages of thinking, although at Level II Discovery the transform component is not visible and at Level III Invention only the explore and experience components appear.

مستخلص البحث

سلمى ، نيل. . عملية التفكير المجازي لطلاب المدارس الثانوية الذين يتمتعون بحاصل ذكاء متفوق وعادي في حل المشكلات الرياضية. فرضية برنامج دراسة الماجستير في تعليم الرياضيات. كلية علوم التربية وتد والتعلم. جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: () الدكتور الحاج إمام سوجورو الماجستير () الدكتور إيلي سوسانتي الماجستير

الكلمات المفتاحية: حاصل الذكاء، التفكير الاستعاري، عملية التفكير، حل المشكلات.

التفكير المجازي هو نشاط معرفي لفهم ونقل المفاهيم الرياضية من خلال مقارنة شيئين مختلفين ، حيث يمكن اعتبار الأمرين غير مرتبطين من قبل بعض الناس. التفكير المجازي هو طريقة تفكير يقوم بها الأشخاص ذوو حاصل الذكاء العالي مثل الفئة العليا. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى وصف عمليات التفكير المجازي للطلاب بناءً على حاصل ذكاء متفوق وطبيعي في حل المشكلات الرياضية.

تستخدم هذه الدراسة نهجًا نوعيًا بنوع وصفي. المشاركون هم طلاب مدرسة علياء يجري دوا بونوروغو الذين خضعوا لاختبار ذكاء مع نتائج متفوقة عادية. بيانات هذا البحث هي نتائج العمل ونتائج التفكير بصوت عالٍ ونتائج المقابلات شبه المنظمة. ثم تتضمن تقنيات تحليل البيانات في هذه الدراسة تقليل البيانات وعرض البيانات واستخلاص النتائج. التثليث المستخدم هو تثليث المصدر ، أي عن طريق أخذ البيانات بناءً على مصادر بيانات مختلفة أو الطلاب لنفس فئة حاصل الذكاء.

تمر عملية التفكير المجازي للطلاب الذين يتمتعون بحاصل ذكاء فائق في حل المشكلات الرياضية عبر جميع مراحل ومكونات التفكير المجازي على الرغم من أنه في مرحلة إنشاء مكون التحويل غير مرئي وفي مرحلة التطبيق تكون مكونات الارتباط والتحويل غير مرئية. وفي الوقت نفسه ، فإن عملية التفكير المجازي للطلاب ذوي حاصل الذكاء الطبيعي في حل المشكلات الرياضية تمر عبر ثلاث مراحل من التفكير ، على الرغم من أن مكون التحويل في مرحلة الاكتشاف غير مرئي وفي مرحلة الإنشاء فقط تظهر عناصر الاستكشاف والخبرة

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang mengajarkan tentang analisis, sistematis, dan logis yang sesuai dengan akal. Dengan belajar matematika, siswa diajarkan untuk berfikir secara logis ketika menghadapi permasalahan dunia nyata. Kurikulum Merdeka telah menetapkan tujuan pembelajaran matematika yaitu (1) memahami konsep matematika, (2) mengaplikasikan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari dan (3) memecahkan masalah matematika (Kemendikbudristek, 2022). Nasution (2012) menyatakan bahwa menyelesaikan masalah memerlukan beberapa ketrampilan berpikir seperti melaporkan, mendeskripsi, menganalisis, mengklasifikasi, menafsirkan, mengkritik, meramalkan, dan menarik kesimpulan dan membuat generalisasi berdasarkan informasi yang diperoleh.

Dalam kehidupan sehari-hari baik disengaja atau tidak, kegiatan berpikir tidak akan dapat dihindari. Berpikir merupakan aktifitas menggunakan akal pikiran untuk memutuskan atau mempertimbangkan segala kemungkinan yang akan terjadi. Suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan merupakan kegiatan berpikir menurut (Rustini & Siswono, 2020). Pendapat tersebut menunjukkan ketika menghadapi masalah dan ingin menyelesaikannya, maka seseorang melakukan suatu kegiatan berpikir.

Dalam menyelesaikan masalah siswa berpikir menggunakan kemampuan dan pengetahuan sebelumnya yang dikembangkan dan diaplikasikan kedalam situasi tersebut (Krulik & Rudnick, 2003). Secara tidak sadar, siswa telah berpikir metafora ketika menyelesaikan masalah. Hendriana (2012) menjelaskan bahwa berpikir metafora merupakan proses berpikir yang menggunakan metafora-metafora untuk memahami suatu konsep. Penggunaan metafora dalam pembelajaran matematika merupakan suatu cara untuk menghubungkan konsep dengan kondisi yang telah dialami siswa di kehidupan nyata baik berupa pengalaman atau konteks baru.

Untuk dapat berpikir metafora, siswa dibimbing melihat fenomena di sekitarnya dari sudut pandang yang berbeda. Berpikir metafora menggambarkan persamaan antar fenomena-fenomena untuk memperoleh wawasan dan menciptakan penemuan. Persamaan yang digunakan dalam berpikir metafora merupakan perbandingan dua hal atau lebih yang berbeda makna, baik yang berhubungan maupun tidak. kemampuan berpikir metafora atau *metaphorical thinking* merupakan kegiatan untuk memodelkan suatu situasi matematis yang dimaknai dari sudut pandang semantik menggunakan metafora (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Siler (1996) mendapat pemahaman kemampuan metafora melalui penelitiannya mempelajari cara berpikir orang *genius*. Penelitian Siler (1996) menghasilkan gambaran proses berpikir metafora dengan enam komponen yang disingkat dengan CREATE yaitu *connect, relate, explore, analyze, transform* dan *experience* yang ditempuh dalam empat level berpikir metafora yang digunakan untuk membuat, mengeksplorasi, memahami dan menerapkan model

simbolik. Keempat level ini antara lain adalah 1) koneksi (*Connection*) yakni menghubungkan dua atau lebih yang memiliki tujuan untuk memahami sesuatu, 2) penemuan (*Discovery*) yakni menemukan dan menjelajahi arti dan implikasi dari hubungan melalui penyelidikan yang kreatif, 3) penciptaan (*Invention*) yakni menciptakan dan berinovasi berdasarkan apa yang telah ditemukan sebelumnya dan 4) aplikasi (*aplocation*) yakni menerapkan inovasi dengan hasil nyata.

Lebih jelasnya menurut Sunito (2013), level *connection* dalam menyelesaikan masalah matematika melibatkan berbagai bentuk perbandingan yakni: metafora, analog, cerita, legenda, simbol, pengetahuan, pengalaman dan hiptesis yang digunakan sebagai alat untuk menghubungkan ide. Ketika siswa mengupas satu mata pelajaran sebagai misal pelajaran matematika, maka tema ini akan berhubungan bidang studi lain. Selanjutnya level *discovery* atau penemuan yang melibatkan pengamatan dan pengalaman, dimana siswa dengan menggunakan panca indranya mengamati, mendengarkan, merasakan segala kemungkinannya dari ide, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Tahap *Invention* merupakan proses melakukan komunikasi atau melakukan sesuatu yang baru dan lebih efektif yang diperoleh dari dua level yang telah dilalui sebelumnya. Dari hasil imajinasi, pengamatan, penemuan, pengembangan dan penciptaan maka siswa dapat mengaplikasikan dalam kehidupan nyata atau pengembangan pada bidang studi lainnya. Inilah yang disebut sebagai level *aplication*. Level *aplication* penting dilakukan karena menjadi pembuktian dari penemuan yang telah siswa lakukan (Anwar, 2019)

Berpikir metafora menekankan pada hubungan suatu permasalahan dengan cara menganalogikan dengan kehidupan dan pengalaman sehari-hari (Carreira, 2001). Tidak semua individu dapat berpikir metafora secara maksimal (Setiawan, 2016). Seperti yang dijelaskan oleh Sunito (2013) bahwa berpikir metafora adalah kemampuan menghubungkan dua objek atau lebih, yang bagi individu lain mungkin dianggap tidak ada hubungannya. Sehingga benar bahwa tidak semua siswa dapat berpikir metafora dengan maksimal.

Ada banyak hal yang mempengaruhi proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, salah satunya yaitu IQ (*Intelegensi Quotient*) (Kahveci & Akgul, 2019). Teori Threshold mengungkapkan seseorang dengan IQ di atas 120 memiliki kreatifitas yang sangat baik (Hayes, 1989), sehingga dalam proses berpikir metafora, siswa dengan IQ tinggi lebih mungkin melakukan penganalogian dan dapat memunculkan ide-ide kreatif dalam menyelesaikan masalah.

Wechsler mengungkapkan *intelligence* atau kecerdasan adalah fakta yang memuat penilaian tentang kemampuan untuk mengamati, menganalisis dan menafsirkan keadaan serta bakat kecerdasan individu yang dapat diukur dan dapat diangkakan (Gondal & Husain, 2013). Kemudian Rahmawatin (2013) mengatakan IQ mempunyai peranan penting di dalam beberapa aspek kehidupan manusia, misalnya pencapaian karir, kinerja jabatan, prestasi akademik, kreativitas dan kualitas kesehatan. Solso mengemukakan bahwa intelegensi merupakan kemampuan dalam memperoleh dan menggali pengetahuan diri sendiri dengan menggunakan pengetahuan untuk memahami

konsep-konsep konkret dan abstrak yang ditemukan, dan menghubungkan objek-objek dan gagasan-gagasan menggunakan pengetahuan dengan cara-cara yang lebih berguna, bermakna dan efektif (Suharnan, 2005).

Intelligence quotient (IQ) superior adalah tingkatan kecerdasan dengan skor 120-129 yang tergolong IQ tinggi. Seseorang yang lebih cerdas lebih mungkin menghasilkan ide-ide yang kreatif, sedangkan orang dengan IQ normal memulai ide-ide dengan sesuatu yang lebih umum dan biasa (Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer, 2014). Renzulli menyebutkan ciri-ciri orang dengan IQ tinggi antara lain memiliki perbendaharaan kata yang luas, memiliki daya mengingat yang baik, rasa ingin tahu yang tinggi, suka berimajinasi, memiliki kecakapan dalam hitung menghitung dan memiliki minat pada beberapa hal (Renzulli, 1986; Sunito, 2013). Pada penelitian Wulandari dkk (2021) *IQ superior* memiliki beberapa kemampuan, diantaranya kemampuan verbal, kemampuan spasial, kecepatan dan akurasi, kemampuan numerikal, kemampuan mekanik, kemampuan ilmu sosial dan kemampuan berpikir abstrak. Kemampuan inilah yang nantinya akan membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Untuk melihat kemampuan berpikir metafora siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, selain memperhatikan IQ siswa diperlukan materi yang erat kaitannya dengan pengalaman sehari-hari, seperti pada materi persamaan matematika. Penyelesaian masalah pada materi persamaan matematika dengan berpikir metafora dimulai dengan memodelkan suatu situasi secara matematis (Ramdhani & Sugiarni, 2018). dimana dalam menyelesaikan bentuk soal cerita pada materi persamaan siswa akan memodelkan masalah matematika.

Selanjutnya siswa menganalisis dan mengkomunikasikan langkah-langkah penyelesaian serta membuat kesimpulan. Dari hal ini terlihat bahwa siswa mampu menafsirkan kembali informasi yang diperoleh dari permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti berharap dapat memaparkan lebih dalam tentang bagaimana proses berpikir metafora yang dilakukan oleh siswa dengan IQ *superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.

B. Rumusan Masalah

Bertolak dari latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *tipe intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika ?
2. Bagaimana berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *tipe intelligence quotient normal* dalam menyelesaikan masalah matematika ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *tipe intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika.
2. Mendeskripsikan berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *tipe intelligence quotient normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan informasi baru serta dapat menjadi suatu bahan referensi dan komperasi terhadap kajian penelitian selanjutnya dalam menentukan inovasi-inovasi baru pada bidang ilmu pengetahuan matematika utamanya mengenai berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika.

2. Manfaat praktis

Dari hasil penelitian diharapkan akan memberikan manfaat bagi,

a. Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada guru mengenai berpikir metafora yang dilakukan siswa berdasarkan *intelligence quotient (IQ)* sehingga guru dapat memilih dan menentukan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan *intelligence quotient* siswa.

b. Bagi Sekolah

Bagi sekolah hasil penelitian ini ditujukan agar berdampak baik untuk penataan segala aktivitas pembelajaran di sekolah, sehingga dapat mengoptimalkan program pembelajaran khususnya matematika.

c. Peneliti

Diharapkan peneliti ini dapat mengembangkan diri tentang berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika.

E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Peneliti melakukan kajian literatur terhadap penelitian terdahulu, sebagai rujukan untuk menentukan orisinalitas penelitian dan memperjelas kedudukan topik permasalahan yang diteliti. Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang memuat sedikit persamaan dan perbedaan dari konteks permasalahan, pembahasan dan kedalamannya yang dipaparkan sebagai:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

No.	Peneliti dan Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1	Nanda Cintya Arni (2019) Profil berpikir Metaforis Siswa SMP dalam Menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan gaya kognitif field-independent memenuhi seluruh indikator berpikir metafora sedang Subjek dengan gaya kognitif field-independent memenuhi indikator berpikir metafora pada tahap Connect. Transform dan Experience	Meneliti berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika	Siswa yang diteliti ditinjau dari gaya kognitif	Penelitian akan menggali lebih dalam berpikir metafora subjek dengan intelligensi quotient (IQ) tipe Superior
2	Anas Ma'ruf Annizar dan Fina Syahida Zahro (2020) Proses berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika soal HOTS berdasarkan kemampuan kognitif	Hasil penelitian menunjukkan subjek dengan kemampuan kognitif tinggi dan sedang memenuhi beberapa indikator berpikir metafora. Sedang subjek dengan kemampuan kognitif rendah tidak menemukan bentuk metafora pada soal yang diberikan	Mendeskripsikan proses berpikir metafora siswa	Berpikir metafora dianalisis menggunakan indikator yang berbeda dan berdasarkan tinjauan yang berbeda	Penelitian akan menggali lebih dalam berpikir metafora subjek dengan intelligensi quotient (IQ) tipe Superior
3	Suci Wulandari dkk. (2020) Mathematical Problem Solving for Students in the Superior <i>Intelligence</i> Quotient (IQ) Category	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa ber-IQ superior mampu memenuhi tahapan penyelesaian masalah matematika yaitu memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi.	Subjek penelitian adalah siswa yang pernah melakukan tes IQ dengan hasil Superior	Berfokus pada pemecahan masalah yang dilakukan siswa	Penelitian akan menggali lebih dalam berpikir metafora subjek dengan intelligensi quotient (IQ) tipe Superior

4	Ain Putri Rustini dan Tatag Yuli Eko Siswono (2020) Kualitas Pengajuan Masalah Matematika Siswa Ditinjau Dari Ber- Iq <i>Superior</i>	siswa dengan IQ superior memiliki kualitas pengajuan masalah matematika berkategori sangat tinggi, Subyek mampu memahami informasi yang diberikan peneliti, dan mampu mengajukan masalah matematika sesuai informasi yang disediakan, Subyek mampu membuat pertanyaan matematika yang dapat dikerjakan dan mengandung informasi baru	Subjek penelitian adalah siswa yang pernah melakukan tes IQ dengan hasil Superior	Kaulitas pengajuan masalah metematika yang dilakukan siswa	Penelitian akan menggali lebih dalam berpikir metafora subjek dengan intelligensi quotient (IQ) tipe Superior
---	---	---	---	--	--

F. Definisi Istilah

Untuk memberi pemahaman serta memiliki alur yang sama terhadap istilah yang ada pada penelitian ini, peneliti perlu memberikan penjelasan.

1. Proses Berpikir adalah aktivitas kognitif dimana terjadi perkembangan ide dan konsep dalam diri seseorang yang berlangsung melalui langkah-langkah tertentu untuk menghubungkan informasi yang dimiliki.
2. Berpikir metafora merupakan aktifitas kognitif untuk memahami dan menyampaikan konsep matematika dengan cara menbandingkan dua hal atau lebih, baik yang berhubungan maupun yang tidak berhubungan. kedua hal disini merupakan konsep abstrak dan konsep konkret pada matematika. proses berpikir metafora siswa akan dianalisis menggunakan enam komponen berpikir metafora yakni: *connect, relate, explore, analyze, transform dan experience* yang terdapat pada empat tahapan berpikir yaitu koneksi, penemuan, penciptaan dan aplikasi.
3. Menyelesaikan masalah matematika merupakan usaha yang dilakukan individu guna mencari solusi dari suatu kejadian yang dihadapi dan dianggap sulit dengan menggunakan kemampuan dan pemahaman yang dimiliki.
4. *intelligensi quotient* didefinisikan sebagai kemampuan seseorang yang melibatkan logika untuk berpikir, menalar, memahami, merencanakan sesuatu dan menyelesaikan masalah yang dapat diukur dan dapat dilambangkan dalam angka. Dimana subjek yang dimaksudkan adalah siswa dengan IQ *superior* dengan tingkat kecerdasana 120-139 dan siswa dengan IQ *normal* dengan tingkat kecerdasan 90-109.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Proses Berpikir

Berpikir merupakan aktivitas kognitif dimana terjadi perkembangan ide dan konsep dalam diri seseorang yang berlangsung melalui proses penjalinan hubungan antara informasi yang dimiliki individu (Lailiyah, Nusantara, Sa'dijah, & Irawan, 2015). Berpikir sering kali berhubungan dengan masalah-masalah yang timbul (Yanti & Syazali, 2016). Saat berpikir individu akan melakukan proses *dialektis* yang artinya melakukan tanya jawab untuk dapat meletakkan hubungan pengetahuan yang dimiliki. Dari suatu pertanyaan akan memberikan arahan kepada pikiran manusia, sehingga individu tersebut akan melakukan aktivitas berpikir setelah mendapat faktor pemicu yang mempengaruhinya, baik itu bersifat internal maupun eksternal. (Ahmadi & Supriyono, 2012). Sehingga dapat disimpulkan berpikir merupakan aktivitas dalam diri individu dimana terjadi perkembangan ide dan konsep yang berlangsung melalui proses menghubungkan informasi dan pengetahuan yang dimiliki.

Sementara proses berpikir merupakan aktivitas kognitif yang tidak terlihat secara kasat mata namun dapat dieksplorasi secara lisan, tulisan dan perilaku (Muflihah, Ratnaningsih & Muhtadi, 2022). Menurut Sunaryo proses berpikir merupakan suatu peristiwa mencampur, mencocokkan, menggabungkan, menukar, dan mengurutkan konsep-konsep persepsi-persepsi, serta pengalaman sebelumnya (Kuswana, 2011). Proses berpikir merupakan salah satu hal yang

penting dalam matematika karena karakteristik masalah matematika menekankan pada proses deduktif dan induktif yang mana memerlukan kegiatan berpikir di dalamnya (Herdiana & Sumarmo, 2014). Penyelesaian masalah disebut juga proses berpikir karena seseorang melakukan kegiatan berpikir salah satunya ketika menjumpai masalah dengan cara menghubungkan informasi dan pengetahuan yang ada dalam dirinya (Ahmadi & Supriyono, 2012).

Proses berfikir dibedakan menjadi tiga, yaitu konseptual, semi konseptual, dan komputasional (Zuhri, 1998):

1. proses berpikir konseptual merupakan proses berpikir dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki. Adapun indikator dari proses perfikir konseptual adalah sebagai berikut:
 (1)mampu menulis atau menjelaskan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika, (2) mampu menulis atau menjelaskan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika, (3) mampu membuat rencana penyelesaian sesuai dengan konsep dan memilih strategi penyelesaian, (4) mampu menulis atau menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari, (5) mampu memperbaiki jawaban jika terjadi kesalahan, (6) mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian.
2. Proses berpikir semi konseptual adalah proses berfikir dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep yang dimiliki dan dipadukan dengan intuisi. Adapun indikator proses berpikir semi

konseptual sebagai berikut: (1) kurang mampu menulis atau menjelaskan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika, (2) kurang mampu menulis atau menjelaskan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika, (3) memilih strategi penyelesaian tetapi membuat rencana membuat rencana penyelesaian sesuai dengan konsep tetapi tidak lengkap, (4) kurang mampu menulis atau menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari, (5) kurang mampu memperbaiki kekeliruan jawaban, (6) kurang mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian.

3. Proses berfikir komputasional adalah proses berpikir dalam menyelesaikan masalah tanpa menggunakan konsep tetapi mengandalkan intuisi. Adapun indikator sebagai berikut: (1) tidak mampu menulis atau menjelaskankan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (2) tidak mampu menulis atau menjelaskan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri atau mengubah dalam kalimat matematika (3) tidak mampu membuat rencana penyelesaian sesuai dengan konsep dan memilih strategi penyelesaian membuat rencana penyelesaian sesuai dengan konsep (4) tidak mampu menulis atau menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari, (5) tidak mampu memperbaiki kekeliruan jawaban, (6) tidak mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian (Retna, 2013).

B. Berpikir Metafora

1. Pengertian Berpikir metafora

Berpikir metafora atau *metaphorming* merupakan kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan antara dua hal atau lebih yang mungkin oleh orang lain dianggap tidak memiliki hubungan (Sunito, 2013). Kata *metaphorming* berasal dari bahasa Yunani yaitu *meta* dan *phora* yang memiliki makna mengubah sesuatu yang bermakna (Anwar, 2019). Kegiatan ini diawali dengan memindahkan makna baru dan mengasosiasikan beberapa ide yang dimiliki menjadi suatu ide yang baru. Berpikir metafora dilakukan dengan hubungan suatu permasalahan dengan cara menganalogikan dan mencari kaitannya dengan kehidupan dan pengalaman sehari-hari (Carreira, 2001). Berpikir metafora dalam matematika diperlukan untuk lebih menjelaskan jalan pikiran seseorang dalam aktivitas matematikanya seperti dalam menyelesaikan masalah (Roesdiana, 2016). Menurut Arni (2019) berpikir metafora adalah suatu proses berpikir untuk memahami dan menyampaikan rancangan-rancangan pada masalah matematika dengan cara membandingkan konsep abstrak dan konsep nyata. Konsep abstrak yang disusun dengan berpikir metafora diungkapkan secara konkret berdasarkan struktur yang didasarkan pada sistem sensorimotor dan metode penalaran yang disebut metafora konseptual (Fadilah, 2020). Lakoff & Nunez (2000) dalam Ferrara (2003) mengkategorikan bentuk konseptual metafor meliputi:

- a. *Grounding methapors* adalah dasar untuk mengetahui pandangan-pandangan baru matematika yang dihubungkan menggunakan pengalaman sehari-hari.

- b. *Lingking methapors* merupakan proses membangun hubungan antara dua hal. Yaitu pilihan, penegasan, pemberian kebebasan, dan pengorganisasian ciri-ciri pokok bahasan. Hal ini didukung oleh tema tambahan berupa pernyataan metaforik
- c. *Redefinitional methapors* adalah mendefinisikan ulang metafora dan memilih yang paling tepat dalam mata pelajaran. Berpikir metafora dalam matematika dimulai dengan pemodelan matematis dari situasi, dan model tersebut diinterpretasikan secara semantik.

Berpikir metafora pada penelitian ini merupakan proses untuk memahami dan menyampaikan ide-ide pada masalah matematika dengan cara menganalogikan dan mencari kaitan permasalahan matematika dengan kehidupan dan pengalaman sehari-hari, dimana kedua hal tersebut mungkin dianggap tidak ada hubungannya.

2. Karakteristik Berpikir Metafora

Berpikir metafora dapat memicu siswa untuk aktif dalam mengkomunikasikan apa yang dialami, difikirkan dan dirasakan dalam penyelesaian masalah dengan kalimatnya sendiri (Annizar & Zahro, 2020). Tidak hanya itu, berpikir metafora juga membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya, membantu mengilustrasikan tentang apa yang telah dipelajari dan menjadikan matematika lebih bermakna bagi siswa (Dahlan, 2014; Tama, 2019). Dalam penelitian Tama (2019) dijelaskan karakteristik berpikir metafora, antara lain:

- a. Dapat mengidentifikasi ide-ide matematika yang dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari, artinya menunjukan siswa mampu memahami

permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, dan dengan tepat menuliskan proses yang diketahui

- b. Menghubungkan konsep-konsep matematik dengan konsep yang telah dikenal sebelumnya, artinya siswa mampu menyusun rancangan-rancangan pada masalah yang ditemui.
- c. Mendefinisikan kembali ide matematika dengan mengkomunikasikan konsep matematika, artinya siswa mampu menjelaskan proses penyelesaian

3. Indikator Berpikir Metafora

Berpikir metafora dapat diekspresikan menurut 4 kategori yakni dari gesture (sikap), animate (semangat), inanimate (kejenuhan), dan emotion (Kiliç & Yanpar Yelken, 2013). Selanjutnya, ada tiga kategori dari bentuk metafora, yaitu: 1) Intangible metaphor (metafora yang tidak diraba), yang termasuk kategori ini misalnya suatu konsep, suatu idea, kondisi manusia atau kualitas-kualitas khusus (individual, naturalis, komunitas, tradisi dan budaya). 2) Tangible Metaphor (metafora yang dapat diraba), dapat dirasakan dari suatu karakter visual atau material. 3) Combined Metaphors (penggabungan antara keduanya), di mana secara konsep dan visual saling mengisi sebagai unsur-unsur awal dan visualisasi (Alhaddad, 2012).

Siler (1996) dan Sunito (2013) menggambarkan berpikir metafora dilihat dari enam komponen sebagai berikut:

- a. *Connect* yakni menghubungkan dua hal atau lebih yang berbeda baik benda maupun ide.

- b. *Relate* yakni mengaitkan suatu perbedaan baik ,benda maupun ide untuk hal-hal dari yang sudah diketahui atau dikenal, dimulai dengan mengamati kesamaannya
- c. *Exsplore* yakni siswa dapat menjelaskan kesamaan beberapa ide dan membentuk dan menggambar model dari ide-ide tersebut.
- d. *Analyze* yakni siswa dapat mengidentifikasi dan mengeksplorasi langkah-langkah pemikiran sebelumnya dengan membentuk sketsa ide dan model yang diketahui, atau dengan mengambil langkah mundur untuk mengeksplorasi apa yang diamati.
- e. *Transform* yakni siswa dapat menemukan, menafsirkan, dan menebak informasi dari apa yang dilakukan.
- f. *Experience* yaitu menerapkan gambar, model, atau penemuan tersebut sebagai konteks baru sebanyak mungkin. Ini artinya, memulai proses kreatif dari awal lagi.

Dari penjelasan diatas maka indikator berpikir metafora dirumuskan pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Komponen Berpikir Metafora

No.	Komponen Berpikir	Indikator
1.	<i>Connect</i>	Menghubungkan dua atau lebih ide atau materi yang berbeda
2.	<i>Relate</i>	Menghubungkan dua atau lebih ide atau materi yang berbeda dengan pengetahuan yang diketahui
3.	<i>Exsplore</i>	Membentuk model Mendesripsikan kesamaan dua ide
4.	<i>Analyze</i>	Mengupas Kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya
5.	<i>Transform</i>	Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.
6.	<i>Experience</i>	Menerapkan hasil yang diperoleh pada masalah yang dihadapi

Sumber: Siler (1996:23-34)

Keenam komponen berpikir tersebut menurut Siler (1996) terdapat pada 4 level *metaphorming*, keempat level tersebut yaitu:

1. *Connection* merupakan aktivitas menghubungkan dua atau lebih hal yang bertujuan mengetahui sesuatu. Pada tahap ini siswa mencari tahu dengan mengajukan pertanyaan, mengutarakan pendapat dan mengklarifikasi informasi yang telah didapatkan. Tahap ini mengarahkan siswa memahami masalah yang dihadapi dengan cara membandingkan suatu hal yang nampak tidak terkait menjadi berkaitan.
2. *Discovery* merupakan kinerja yang melibatkan pengamatan dan pengalaman. Penemuan mengarahkan seorang pada menemukan sesuatu dengan memanfaatkan pancaindranya, misalnya mendengarkan, merasakan, mengamati dan indra penciuman. Pada tahap *discovery* siswa dapat mendeskripsikan pengalaman dirasa berguna untuk dirinya. Dalam menyelesaikan masalah tahap *discovery* mengarahkan siswa menyelidiki hubungan yang ditemukan untuk menemukan ide, rencana ataupun strategi yang harus ditempuh untuk menyelesaikan masalah.
3. *Invention* merupakan output atau produk hasil daya pikir kreasi. Hal ini tidak tercipta tanpa adanya usaha yang melalui sebuah proses menghubungkan sesuatu menggunakan yang lain dan juga memerlukan sebuah pengamatan yang dapat membentuk suatu produk. Setelah siswa menemukan sesuatu pada tahap *discovery*, selanjutnya siswa merealisasikan penemuannya dalam bentuk konkret. Missal menemukan penyelesaian masalah matematika yang baru atau termodifikasi.

4. *Application* merupakan kegiatan yang menuju pada output atau produk dari imajinasi, pengamatan juga inovasi untuk mengembangkan sesuatu yang telah diciptakan menggunakan pengaplikasian dalam ilmu pengetahuan. Pada penyelesaian masalah siswa dapat menerapkan hasil produknya ke masalah yang baru, hal ini akan menjadi pembuktian dari penciptaan yang telah dilakukan.

Level berpikir metafora di atas dapat dipahami dengan melihat tabel Tabel

2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Level Berpikir Metafora

No.	Level Berpikir Metafora	Indikator
1	Koneksi	Menggunakan berbagai perbandingan untuk menghubungkan dua hal atau lebih
2	Penemuan	Menyelidikan beberapa eksperimen untuk menggali lebih dalam suatu hubungan untuk menemukan ide
3	Penciptaan	Merealisasikan penemuan dalam bentuk konkret
4	Aplikasi	Mengembangkan hasil ciptaan dengan pengetahuan yang dimiliki

Sumber : Siler (1996:25-31)

Dari beberapa teori menurut para ahli tersebut, berpikir metafora siswa akan dianalisis menggunakan teori Siler (1996) yakni menggunakan 6 komponen berpikir metafora yakni: *connect, relate, explore, analyze, transform dan experience* terdapat pada empat level berpikir menurut Siler (1996). Teori ini dipilih karena mampu menjelaskan proses berpikir siswa secara terperinci dan terstruktur. Keempat level ini tidak selalu harus terpenuhi, dapat saja siswa hanya sampai pada tingkat ke 2 atau tingkat ke 3, namun untuk komponen berpikir dapat diamati meskipun tidak terlihat secara nyata (Siler, 1996; Sunito,

2013). Berikut merupakan indikator berpikir metafora yang diadopsi dari teori Siler (1996):

Tabel 2. 3 Indikator Pada Setiap Level Berpikir Metafora

Level Berpikir Metafora	Komponen Berpikir	Sub-Indikator
Level I (Connection): Aktivitas menghubungkan dua atau lebih hal dengan menggunakan perbandingan bertujuan mengetahui dan memahami masalah yang dihadapi.	Connect Menghubungkan informasi yang diperoleh	Menyusun informasi dari masalah yang diberikan
		Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan
		Menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah
		Mengutarakan kesamaan dari informasi yang di temukan
	Relate Menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang diketahui siswa	Menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui
		Memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah
		Mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk matematika
	Explore Membentuk model dari informasi yang diperoleh	Menyusun persamaan atau model matematika yang mewakili hubungan antara variabel-variabel dalam masalah.
		Menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah
		Menggeneralisasi model matematika yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah yang serupa.
		Membuat model matematika sesuai informasi yang diperoleh
	Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Mengetahui tujuan dari masalah matematika tersebut
		Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika
		Memilih informasi yang relevan untuk menyelesaikan soal.

				Memiliki rumus atau konsep matematika yang tepat untuk <u>digunakan.</u>
				Menafsirkan makna dari setiap kalimat dalam soal
				Mengenal dengan pasti apa yang diketahui dan ditanyakan
			Transform Menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan	Menjelaskan informasi yang telah diperoleh menggunakan <u>gambar</u>
				Menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara berbagai elemen
				Menjelaskan setiap langkah dalam penyelesaian masalah dengan menggunakan diagram/sketsa sebagai referensi.
				Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.
			Eksperience Memperoleh pemahaman masalah yang dihadapi	Menjelaskan konsep yang ada pada soal
				Mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan dalam soal
				Menjelaskan konsep matematika kepada orang lain dengan bahasa yang dapat dimengerti
				Menentukan jenis masalah yang dihadapi
				Memahami masalah yang dihadapi
Level II (Discovery): Menyelidikan beberapa eksperimen untuk menggali lebih dalam suatu hubungan untuk menemukan ide			Connect Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang telah ditemui untuk menjawab permasalahan	Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang ditemui
				Menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan
			Relate Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang berbeda dengan	Menentukan ide mana yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah.
				Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah Mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan dalam soal.

pengetahuan yang diketahui siswa	Memilih konsep matematika yang terkait dengan soal.
Explore	Membuat model matematika yang sesuai dengan masalah
Membentuk model matematika dan mendeskripsikan kesamaan dari dua ide	Menerjemahkan masalah matematika ke dalam bentuk persamaan atau model matematika yang relevan.
	Menuliskan persamaan atau model matematika yang sesuai dengan masalah
	Menjelaskan kesamaan dan perbedaan antara dua solusi yang berbeda
	Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah
	Memilih model matematika yang paling efisien untuk menyelesaikan masalah
Analyze	Menguraikan strategi penyelesaian dari model yang telah dibuat
Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat
	Menjelaskan alasan pemilihan setiap langkah dalam strategi penyelesaian.
	Memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien.
Transform	Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah dengan gambar
Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.	Memilih jenis gambar yang paling tepat untuk menggambarkan masalah matematika yang diberikan.
	Menandai bagian-bagian yang berkaitan dengan informasi dalam soal.
Eksperience	Menemukan strategi penyelesaian dari masalah

	Menemukan ide untuk penyelesaian masala	Dapat merumuskan dugaan atau hipotesis awal sebagai solusi potensial.
		Dapat menjelaskan secara logis alasan pemilihan strategi atau solusi tertentu.
Level III (Invention): Merealisasikan penemuan dalam bentuk konkret	Connect Menghubungkan dua atau lebih ide yang berbeda	Menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah
		Mengidentifikasi kesamaan antara masalah matematika baru dengan masalah yang pernah dikerjakan sebelumnya.
		Memilih strategi yang paling efisien dan menjelaskan alasannya
	Relate Menghubungkan dua atau lebih ide yang berbeda dengan pengetahuan yang diketahui siswa	Mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya
		Membuat generalisasi dari strategi yang berhasil untuk menyelesaikan masalah serupa di masa depan
		Menjelaskan hubungan antara strategi yang digunakan dengan konsep matematika yang relevan.
	Eksplora Membentuk model dan mendeskripsikan kesamaan dari dua ide	Membuat model matematika baru dari yang telah dibuat sebelumnya
		Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan soal
	Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Menguraikan model yang telah dibuat
		menjelaskan setiap komponen model matematika yang dibuat
		menjelaskan hubungannya dengan variabel-variabel dalam masalah nyata
	Transform Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.	Menjelaskan penyelesaian masalah dengan gambar
		Mampu mengidentifikasi unsur-unsur penting dalam masalah matematika yang diberikan.

		Menjelaskan hubungan antar unsur dalam gambar yang telah dibuat
		Menarik kesimpulan berdasarkan analisis gambar.
		Membuat generalisasi dari masalah yang dipecahkan.
	Eksperience Menerapkan hasil yang diperoleh pada masalah yang dihadapi	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat
Level IV (Application): Mengembangkan hasil ciptaan dengan pengetahuan yang dimiliki	Connect Menghubungkan permasalahan yang telah diselesaikan dengan ide atau materi lain	Menghubungkan konsep matematika dengan ide lain
		Menghubungkan konsep matematika abstrak dengan representasi konkret
		Menerapkan pengetahuan matematika dalam konteks yang berbeda.
	Relate Menghubungkan permasalahan yang telah diselesaikan dengan ide atau materi lain menggunakan pengetahuan yang diketahui siswa	Menghubungkan materi matematika satu dengan ide lain yang telah diketahui siswa
		Menganalisis persamaan dan perbedaan antara satu materi dengan materi matematika lain
		Membuat contoh soal yang serupa dengan masalah sebelumnya yang memiliki kesamaan materi atau konsep
	Eksplere Mengembangkan model dan mendeskripsikan kesamaan dari dua ide	Membuat model matematika baru untuk permasalahan baru
		Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru
	Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat
		Menjelaskan setiap langkah perhitungan dalam model secara rinci.
		Membandingkan solusi yang diperoleh dari model dengan data empiris.
		Menjelaskan keterbatasan dan implikasi dari model.
	Transform	Menjelaskan penyelesaian masalah dengan model

Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.	matematika yang telah dibuat dengan gambar
	Menjelaskan secara rinci setiap langkah penyelesaian masalah.
	Menginterpretasi hasil perhitungan dalam konteks masalah yang diberikan.
Eksperience Menerapkan hasil yang diperoleh pada masalah baru yang dihadapi	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat
	Membuat kesimpulan dari masalah baru yang telah dibuat

Diadopsi dari Siler (1996:23-34)

C. Menyelesaikan Masalah Matematika

1. Pengertian Menyelesaikan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah memerlukan kemampuan bernalar, berpikir kreatif dan berpikir kritis (Anggraeni & Herdiman, 2018). Taplin (2010) menyatakan definisi dari pemecahan masalah merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu situasi. Polya (1985) mengemukakan bahwa menyelesaikan masalah adalah usaha yang ditrmpuh untuk mencari solusi dari suatu kesulitan yang membutuhkan waktu untuk dipahami dan melibatkan pengetahuan yang telah diketahui (teorema dan dalil dalam matematika yang telah dipelajari). Penyelesaian masalah merupakan proses seseorang menggunakan kemampuan dan pemahaman sebelumnya yang dikembangkan dan diaplikasikan kedalam situasi yang tidak biasa (Krulik & Rudnick, 2003).

Menurut Polya (1985) penyelesaian masalah matematika terdiri atas empat langkah yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa Kembali. Posametier dan Jaye (2007) juga menggunakan empat langkah dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu membaca, memilih strategi, menyelesaikan dan memeriksa kembali. Sementara Krulik dan Rudnick

(2003) membagi langkah penyelesaian masalah menjadi 4, yaitu membaca dan menggali, menentukan rencana, menyelesaikan masalah dan melihat kembali (refleksi).

Menyelesaikan masalah matematika pada penelitian ini didefinisikan usaha yang dilakukan individu guna mencari solusi dari suatu kejadian yang dihadapi dengan menggunakan kemampuan dan pemahaman yang dimiliki sebelumnya, yang dikembangkan dan diaplikasikan kedalam situasi tersebut.

2. Masalah matematika

Masalah didefinisikan sebagai suatu keadaan seseorang melakukan tugas yang belum pernah ditemui sebelumnya, yang artinya masalah terkait dengan individu dan waktu (Romli, 2017). Sehingga sesuatu keadaan atau tugas mungkin menjadi permasalahan bagi seseorang tetapi bukan bagi orang lain (Maulidya, 2018). Menurut Bell (1978) suatu keadaan dapat dikatakan menjadi masalah jika seseorang menyadari akan situasi yang dihadapi, sadar keadaan tersebut memerlukan tindakan, memiliki kemauan untuk melakukan tindakan tersebut dan menemukan cara untuk mengatasi keadaan tersebut.

Masalah matematika biasanya merupakan soal tidak rutin yang belum pernah ditemukan siswa (Anggraeni & Herdiman, 2018). Sementara menurut Polya (1985) masalah matematika dibagi dua jenis yaitu :

- 1) Masalah menemukan (*Problem to find*) adalah tujuan dari adanya masalah merupakan untuk mencari hal yg tidak diketahui dan ditanyakan pada permasalahan. Masalah jenis ini umumnya bersifat abstrak atau konkrit, teoritis atau praktis dan fokus atau teka-teki. Dalam penyelesaian masalah

ini perlu mencari tahu yang tidak diketahui, data, syarat dan kondisi yg diperlukan.

- 2) Masalah membuktikan (*Problem to prove*) yakni tujuannya untuk menandakan bahwa suatu pernyataan dinyatakan secara jelas merupakan benar atau salah. Bagian utamanya merupakan hipotesa dan deduksi berdasarkan teorema.

Masalah menemukan lebih utama diberikan pada matematika sekolahan sedang masalah membuktikan lebih utama pada matematika lanjutan (Polya, 1985; Romli, 2017). Dalam penelitian ini masalah yang dimaksudkan oleh peneliti adalah soal matematika tidak rutin yang merupakan masalah menemukan yang terkait dengan materi matematika sekolah menengah atas yang harus diselesaikan.

D. *Intelligence Quotient (IQ)*

1. Pengertian *Intelligence Quotient*

Salah satu definisi *intelligence* yang terkenal dikemukakan oleh Stendberg yaitu aktivitas mental yang diarahkan pada adaptasi yang bertujuan terhadap, dan seleksi dan pembentukan, lingkungan dunia nyata yang relevan dengan kehidupan seseorang (Ling & Catling, 2012). Menurut Thornburg (1984), *intelligence* adalah ukuran bagaimana individu berperilaku. *intelligence* diukur dengan perilaku individu, interaksi interpersonal dan prestasi. *intelligence* adalah kemampuan umum yang mencakup berbagai jenis keterampilan seperti berpikir abstrak, mekanis, matematis, mengingat, memahami, berbahasa, dan sebagainya untuk menyesuaikan diri dengan suatu situasi atau masalah (AB, 2020; Mulyani, 2005). Tingkat kecerdasan dapat diukur menggunakan tes dan

hasilnya biasa disebut dengan IQ (*Intelligence Quotient*) (Rustini & Siswono, 2020). Berikut penggolongan *intelligence* menurut Woodworth dan Marqis (Nike, 2015):

Tabel 2. 4 Klasifikasi IQ

Skor IQ	Kategori
≥ 140	Genius (luar biasa)
120-139	Superior (sangat cerdas)
110-119	Di atas normal (cerdas)
90-109	Normal (average)
80-89	Dull (Bodoh)
70-79	Border line (Batas potensi)
50-69	Morons (debil)
30-49	Embicile (embisil)
< 30	Idiot

Skor IQ ini dinilai dari berbagai bidang seperti Penalaran Verbal, Kemampuan Numerik, Penalaran Ringkas, Kecepatan dan Ketepatan Persepsi, Penalaran Mekanis, Hubungan Spasial, Ejaan, dan Penggunaan Bahasa (Desriandi & Suhaili, 2021). Sementara ada beberapa faktor yang mempengaruhi *intelligence* siswa menurut soetopo (1983):

- Faktor pembawaan : faktor pembawaan merupakan faktor yang paling pertama yang berperan di dalam *intelligence*. Semua makhluk hidup termasuk manusia, membawa sifat-sifat bawaan sejak lahir. Sifat-sifat alami inilah yang menentukan pembawaan *intelligence* siswa.
- Faktor Kematangan adalah pertumbuhan yang ada didalam diri seseorang, contohnya seorang anak yang berumur 7 tahun tidak memiliki kesulitan jika dihadapkan dengan hitungan $8+9$, akan tetapi dihadapkan dengan $5+y = 8$, ia akan kehilangan akal. Anak tersebut tidak dapat dikatakan bodoh karena ia belum matang untuk membuat hitungan persamaan semacam itu. Maka dari itu perlu waktu yang cukup lama untuk menjadi matang, karena

belum mampu memahami hitungan persamaan serta hitungan semacam itu masih terlampau abstrak.

- c. Faktor pembentukan : perkembangan yang dipengaruhi oleh keadaan-keadaan dari luar. seorang anak normal yang berusia 14 tahun tidak kan mengalami kesulitan dengan hitungan persamaan sederhana. Akan tetapi tidak semua anak normal yang berusia 14 tahun dapat membuat hitunghitungan tersebut, kalau anak tersebut tinggal disebuah tempat yang terpencil dan tidak mendapat pelajaran tersebut di sekolah maka ia tidak dapat berhitung walaupun anak tersebut telah matang. Jadi pembentukan itu adalah suatu faktor yang sangat penting dalam *intelligence*, dalam dunia pendidikan khususnya sekolah peranan faktor pembentukan sangatlah penting.

Pada penelitian ini *intelligensi quotient* atau yang biasa disebut kecerdasan didefinisikan sebagai kemampuan seseorang yang melibatkan logika untuk berpikir, menalar, memahami, merencanakan sesuatu dan menyelesaikan masalah yang dapat diukur dan dapat dilambangkan dalam angka. Dimana subjek yang dimaksudkan adalah siswa dengan IQ superior dengan tingkat kecerdasana 120-139

2. Indikator *Intelligence Quotient*

Terdapat tujuh indikator yang dikemukakan Thurstone dalam (Ling & Catling, 2012) dalam penilaian IQ, yakni:

- 1) Kemampuan numerik adalah kemampuan menghitung dengan cepat dan tepat

- 2) Kemampuan verbal yakni kemampuan menjelaskan pemikiran atau kemampuan mengaitkan berbagai informasi yang diperoleh dan membuat hipotesis, menurut Levy & Ransdell dalam (Kumara, 2001).
- 3) Kecepatan perseptual merupakan kemampuan mengenali kemiripan dan beda visual dengan cepat dan tepat.
- 4) Penalaran induktif merupakan kemampuan mengenali suatu urutan logis dalam suatu masalah dan kemudian memecahkan masalah itu.
- 5) Penalaran deduktif merupakan kemampuan menggunakan logika dan menilai implikasi dari suatu argumen.
- 6) Kemampuan spasial yakni pengetahuan tentang konsep, untuk membayangkan atau menggambarkan benda dan peristiwa yang secara fisik.
- 7) Daya ingat, kemampuan mengenang kembali pengalaman masa lalu.

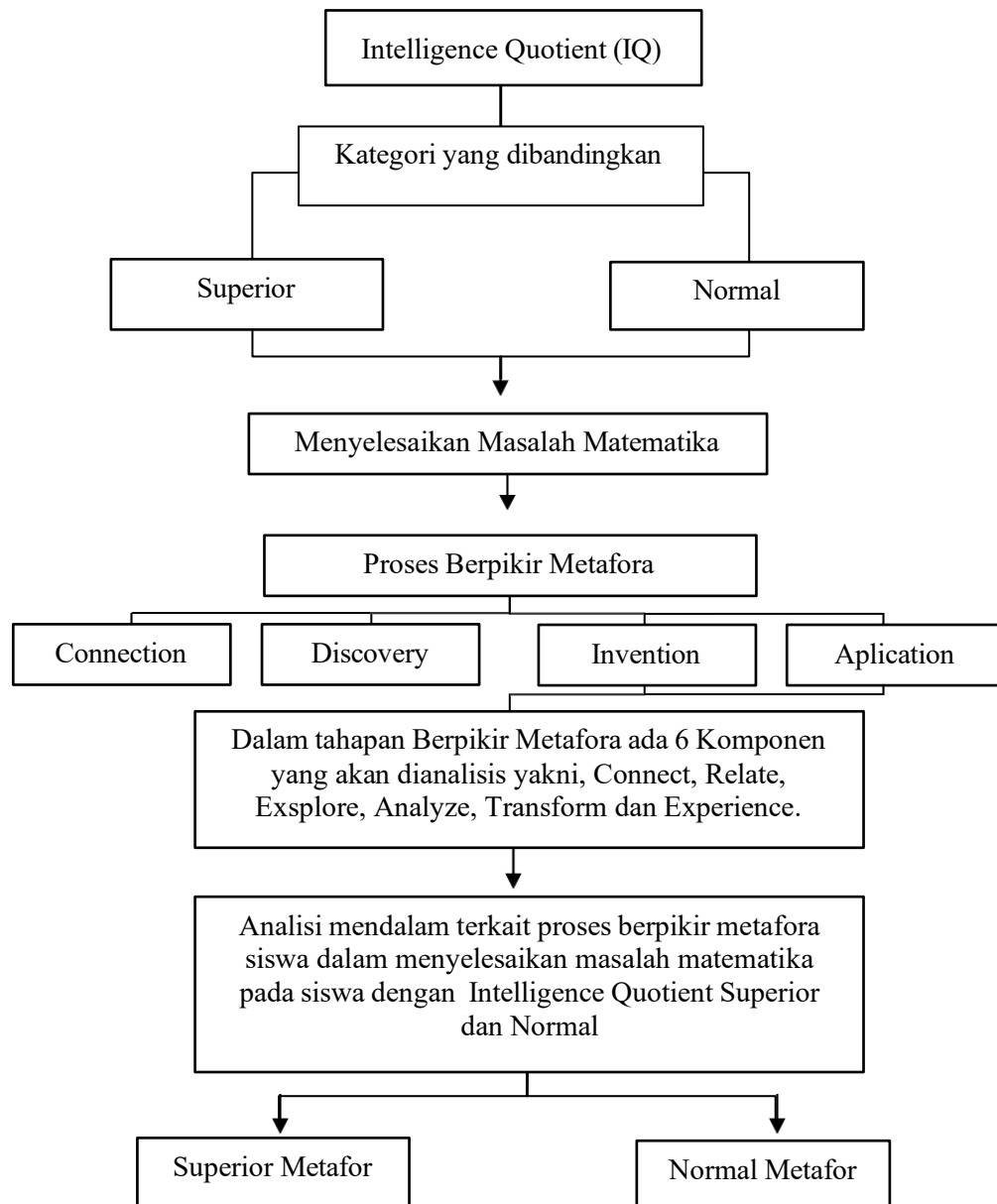
Hal ini tidak jauh berbeda dengan kemampuan yang dimiliki IQ superior pada penelitian Wulandari dkk (2021) antara lain: Kemampuan verbal, Kemampuan spasial, kecepatan dan akurasi, Kemampuan numerikal, Kemampuan mekanik, Kemampuan ilmu sosial, Kemampuan berpikir abstrak. Seseorang mungkin mempunyai kategori IQ yang sama namun kecenderungan indikator yang dimiliki tidak selalu sama karena kecerdasan setiap orang berbeda (Nike, 2015). Pada penelitian ini peneliti akan meneliti *intelligence quotient superior* dan *normal*.

E. Kerangka Berpikir

Berpikir metafora menekankan pada hubungan suatu permasalahan menggunakan analogi dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Carreira, 2001). Sunito (2003) menyatakan berpikir metafora adalah aktifitas mental untuk menghubungkan dua objek yang mungkin bagi siswa lain dianggap tidak memiliki hubungan, sehingga tidak semua siswa dapat berfikir metafora. Sehingga pada penelitian ini akan dikaji bagaimana berpikir metafora subjek dengan *intelligence quotient* (IQ) superior.

Berpikir metafora subjek dengan IQ superior dalam menyelesaikan masalah matematika akan digambarkan dengan enam komponen berpikir metafora yang diajukan oleh Siler (1996) yakni *Connect, Relate, Exsplore, Analyze, Transform* dan *Experience*. Yang di lalui dalam 4 tahapan *metaphorming* yaitu *Connection, Discovery, Invention* dan *Aplication*.

Setelah ditelaah, penelitian ini akan membentuk kerangka berpikir seperti pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara rinci mengenai berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah akan ditunjukkan melalui enam komponen berpikir menurut Siler (1996) yaitu 1) menghubungkan dua atau lebih ide (materi) yang berbeda dari masalah yang disajikan (*Connect*), 2) mengasosiasikan ide tersebut dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan mengamati persamaan dan hubungannya (*Relate*), 3) menjelaskan kesamaan beberapa ide dengan membentuk dan menggambar model (*Explore*), 4) menguraikan ide dan model pada permasalahan serta mendeskripsikan kesesuaiannya (*Analyze*), 5) menjelaskan dan menyimpulkan hasil penyelesaian dari masalah dengan gambar dan model yang dibentuk (*Transform*) dan 6) membentuk masalah baru dari pemodelan sebelumnya (*Experience*).

Gambaran mengenai berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika dilakukan dengan memeriksa temuan secara teliti dan mendalam. Hal ini dilakukan peneliti dengan mengeksplorasi apa yang dipikirkan, ditulis dan diucapkan subjek ketika menyelesaikan masalah matematika serta memaparkan data yang diperoleh sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan. Data yang diperoleh dari hasil kerja subjek, hasil *think aloud* dan hasil wawancara semi

terstruktur dianalisis dan dilakukan pencocokan dengan teori yang ada sehingga memperoleh gambaran yang jelas mengenai berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan penjelasan tersebut peneliti tidak merubah variabel apapun dalam penelitian sehingga penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif.

B. Data dan Sumber Data penelitian

1. Data

Data dalam penelitian ini adalah data lisan dan kegiatan yang dilakukan siswa dengan *tipe intelligence quotient superior* dan *normal* ketika menyelesaikan soal masalah matematika yang meliputi hasil kerja subjek, hasil *think aloud* dan wawancara semi terstruktur.

2. Sumber Data

Subjek dalam penelitian ini diambil dari siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dan *normal*. Pemilihan subjek dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* didasarkan untuk mendapatkan perbedaan gambaran berpikir metafora siswa dengan IQ tinggi dan siswa dengan IQ rata-rata. Dari beberapa siswa sekolah menengah atas yang pernah melakukan tes IQ dipilih 2 siswa dengan IQ *Superior* dan 2 siswa dengan IQ *normal* sebagai subjek penelitian. Adapun data terkait dengan subjek IQ *superior* dan *normal* disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Uraian IQ Superior dan Normal

Subjek	Kemampuan yang dimiliki Subjek	Kategori IQ
S1	Kemampuan verbal sedang	Superior
	Kemampuan numerikal tinggi	
	Kecepatan perseptual tinggi	
	Penalaran induktif tinggi	
	Penalaran deduktif tinggi	
	Kemampuan spasial sedang	
	Daya ingat tinggi	
S2	Kemampuan verbal tinggi	Superior
	Kemampuan numerikal tinggi	
	Kecepatan perseptual tinggi	
	Penalaran induktif sedang	
	Penalaran deduktif sedang	
	Kemampuan spasial tinggi	
	Daya ingat tinggi	
S3	Kemampuan verbal tinggi	Normal
	Kemampuan numerikal tinggi	
	Kecepatan perseptual sedang	
	Penalaran induktif rendah	
	Penalaran deduktif sedang	
	Kemampuan spasial sedang	
	Daya ingat sedang	
S4	Kemampuan verbal sedang	Normal
	Kemampuan numerikal tinggi	
	Kecepatan perseptual tinggi	
	Penalaran induktif rendah	
	Penalaran deduktif rendah	
	Kemampuan spasial sedang	
	Daya ingat tinggi	

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini meliputi instrument pendukung dan instrument utama. Peneliti berperan sebagai instrument utama yang bertugas membentuk perencanaan penelitian, mengumpulkan data, menganalisis data, menafsirkan dan melaporkan hasil penelitian. Sedangkan instrument pendukung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Soal Tes Masalah Matematika

Soal matematika yang diberikan pada subjek merupakan soal cerita. soal tes disusun peneliti dengan menyesuaikan indikator yang harus dipenuhi subjek

agar memperoleh tujuan dari penelitian. Adapun kisi-kisi soal ter disertakan pada lampiran. Sebelum diberikan pada subjek penelitian, soal dikonsultasikan dan dilakukan proses validasi pada validator yang ahli dibidang pendidikan matematika yakni Dr. Maryono,M.Pd, Dr. Ummu Sholihah, S.Pd., M.Si dan Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si. Ph.D

Instrumen tes soal cerita melewati beberapa kali perbaikan sebelum akhirnya dinyatakan valid oleh validator ahli. Menurut validator pertama, perlu dilakukan perbaikan dalam tata bahasa yang digunakan. Validator pertama memberikan beberapa saran untuk perbaikan soal diantaranya: 1) mengubah kalimat-kalimat yang kurang efektif, 2) alternatif jawaban yang diberikan dibuat lebih spesifik dan 3) kesesuaian soal dengan indikator penelitian. Pendapat validator kedua tidak jauh berbeda dengan validator pertama. Validator kedua memberikan saran terkait bahasa yang digunakan pada soal. Validator kedua memberikan beberapa saran untuk perbaikan, diantaranya: 1) mengganti kata jumlah dengan kata banyaknya. Karena jumlah menandakan adanya operasi penjumlahan dan 2) kesesuaian soal dengan kisi-kisi pembuatan soal memperbaiki bahasa yang digunakan. Validator ketiga memberikan saran untuk membuat panduan pengumpulan data penelitian dan diberi rubrik penilaian/ pengumpulan data. Instrumen tes soal cerita kemudian diperbaiki sesuai dengan arahan dan saran dari validator ahli. Ketiga validator ahli menyatakan bahwa instrumen tes sudah valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Instrumen tes soal cerita yang telah dinyatakan valid dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :

1. Pabrik kain, memproduksi kain sutra berbahan kepompong ulat sutera (kokon) melalui dua tahap. Tahap I menggunakan mesin pintal untuk mengolah bahan baku kokon menjadi benang. Tahap II menggunakan mesin tenun untuk mengolah benang menjadi kain sutra. Misalkan x adalah banyaknya kokon dalam satuan kg dan y menyatakan banyaknya benang dalam satuan kg. Pada tahap I dari 10 kg kokon mesin akan menghasilkan 2.5 kg benang Sementara pada tahap II dari 5 kg benang ditenun menghasilkan kain dengan ukuran $160 \times 110 \text{ cm}$. Dari pernyataan tersebut maka:
 - a. Buatlah rumus fungsi dari kedua tahap produksi kain sutera tersebut!
 - b. Dapatkah kamu membuat gabungan dari rumus fungsi yang telah kamu buat?
 - c. Berapa benang dan kain yang dihasilkan dari 100kg kokon?
 - d. Jika kain sutra dijual seharga Rp. 350.000,00 per $110 \times 110 \text{ cm}$ dan terdapat 200 kg kokon, berapa pendapatan pabrik tersebut ?
 - e. Buatlah permasalahan serupa sesuai pemahaman kamu dari permasalahan di atas?

Gambar 3. 1 Bentuk Soal Cerita

2. Perintah *think aloud*

Think aloud dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kamera rekaman untuk merekam seluruh kejadian dan gerak-gerik subjek ketika menyelesaikan masalah matematika. Kegiatan ini memberikan dampak bagi peneliti untuk mengetahui proses berpikir yang dilakukan siswa ketika diberikan tes tertulis

3. Pedoman Wawancara Semi Terstruktur

Wawancara semi terstruktur dalam penelitian ini dilakukan untuk memperdalam dan klarifikasi pengetahuan siswa tentang materi sehingga memperoleh informasi dengan jelas tentang berpikir metafora siswa pada saat menyelesaikan masalah matematika. Pertanyaan-pertanyaan wawancara telah dibuat dalam bentuk pedoman wawancara yang selanjutnya divalidasi pada ahli di bidangnya.

Pada proses validasi, validator diarahkan untuk melakukan validasi dengan beberapa kriteria instrumen yaitu 1) kesesuaian materi soal, 2) kesesuaian bahasa dan penulisan, 3) kesesuaian penilaian lembar soal terhadap bahasa

yang digunakan, dan 4) kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian. Selain hal tersebut, instrumen diuji cobakan kepada siswa kelas XI yang telah mempelajari materi persamaan untuk mengetahui kevalidan pemahaman soal kepada siswa kelas XI. Dalam hal ini siswa diminta untuk membaca lembar soal dan peneliti menanyakan apakah siswa dapat memahami masalah pada lembar soal dan menyelesaikan masalah pada soal dengan tujuan mengecek bahwa subjek benar memahami soal tersebut.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, prosedur pengumpulan data yang digunakan melalui tahap sebagai berikut:

1. Pemberian tes masalah matematika yang digunakan untuk penelitian ini adalah tes tertulis jenis uraian yang sebanyak 1 soal cerita. Penggunaan tes uraian bertujuan untuk mengetahui proses berpikir, prosedur pengerjaan dan ketelitian dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa juga diminta untuk melakukan *think aloud* selama proses penyelesaian tes, peneliti akan merekam seluruh kegiatan tersebut untuk diperiksa dan disesuaikan dengan deskriptor berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah.
2. *Think aloud* dilakukan ketika siswa mengerjakan tes masalah matematika untuk melihat proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.
3. Melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali dan memperoleh data utama dari subjek mengenai hasil pekerjaan tes. Pertanyaan dalam wawancara disesuaikan dengan indikator berpikir metafora, pokok-pokok

pertanyaan telah dirumuskan sebelumnya sesuai dengan tahapan berpikir metafora. Pertanyaan yang telah dirumuskan akan ditanyakan pada subjek secara berurutan. Selama proses wawancara peneliti akan merekam ungkapan siswa dengan perekam suara.

E. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah diperoleh merupakan hasil jawaban tes, proses *think aloud* dan data rekaman wawancara siswa. Data tersebut dianalisis menggunakan Level Berpikir Metafora milik Siler (1996) untuk mendapatkan deskripsi berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun penilaian berpikir metafora dapat dilihat dengan deskriptor yang telah diadopsi dari Siler (1996) yang disajikan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Indikator Berpikir Metafora

Level Berpikir Metafora	Komponen Berpikir	Sub-Indikator	Kode
Level I (Connection): Aktivitas menghubungkan dua atau lebih hal dengan menggunakan perbandingan bertujuan mengetahui dan memahami masalah yang dihadapi.	Connect Menghubungkan informasi yang diperoleh	Menyusun informasi dari masalah yang diberikan	Cc1
		Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan	Cc2
		Menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah	Cc3
		Mengutarakan kesamaan dari informasi yang di temukan	Cc4
	Relate Menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang diketahui siswa	Menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui	Cr1
		Memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah	Cr2
		Mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk matematika	Cr3

Eksplora Membentuk model dari informasi yang diperoleh	Menyusun model matematika yang mewakili hubungan antara variabel-variabel dalam masalah.	Ce1
	Menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah	Ce2
	Menggeneralisasi model matematika yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah yang serupa.	Ce3
	Membuat model matematika sesuai informasi yang diperoleh	Ce4
	Mengetahui tujuan dari masalah matematika tersebut	Ce5
Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika	Ca1
	Memilih informasi yang relevan untuk menyelesaikan soal.	Ca2
	Memiliki rumus atau konsep matematika yang tepat untuk digunakan.	Ca3
	Menafsirkan makna dari setiap kalimat dalam soal	Ca4
	Mengenal dengan pasti apa yang diketahui dan ditanyakan	Ca5
Transform Menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan	Menjelaskan informasi yang telah diperoleh menggunakan gambar	Ct1
	Menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara berbagai elemen	Ct2
	Menjelaskan setiap langkah dalam penyelesaian masalah dengan menggunakan diagram/sketsa sebagai referensi.	Ct3
	Menjelaskan dan menyimpulkan informasi	Ct4

		dari yang sudah dikerjakan.	
	Eksperience	Menjelaskan konsep yang ada pada soal	Cx1
	Memperoleh pemahaman masalah yang dihadapi	Mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan dalam soal	Cx2
		Menjelaskan konsep matematika kepada orang lain dengan bahasa yang dapat dimengerti	Cx3
		Menentukan jenis masalah yang dihadapi	Cx4
		Memahami masalah yang dihadapi	Cx5
Level II (Discovery): Menyelidikan beberapa eksperimen untuk menggali lebih dalam suatu hubungan untuk menemukan ide	Connect Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang telah ditemui untuk menjawab permasalahan	Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang ditemui	Dc1
		menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan	Dc2
		menentukan ide mana yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah.	Dc3
	Relate Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang berbeda dengan pengetahuan yang diketahui siswa	Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	Dr1
		Mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan dalam soal.	Dr2
		Memilih konsep matematika yang terkait dengan soal.	Dr3
	Explore Membentuk model matematika dan mendeskripsikan kesamaan dari dua ide	Membuat model matematika yang sesuai dengan masalah	De1
		Menerjemahkan masalah matematika ke dalam bentuk persamaan atau model matematika yang relevan.	De2
		Menuliskan persamaan atau model matematika	De3

		yang sesuai dengan masalah	
		Menjelaskan kesamaan dan perbedaan antara dua solusi yang berbeda	De4
		Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah	De5
		Memilih model matematika yang paling efisien untuk menyelesaikan masalah	De6
Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya		Menguraikan strategi penyelesaian dari model yang telah dibuat	Da1
		Mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat	Da2
		Menjelaskan alasan pemilihan setiap langkah dalam strategi penyelesaian.	Da3
		Memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien.	Da4
Transform Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.		Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah dengan gambar	Dt1
		Memilih jenis gambar yang paling tepat untuk menggambarkan masalah matematika yang diberikan.	Dt2
		Menandai bagian-bagian yang berkaitan dengan informasi dalam soal.	Dt3
Eksperience Menemukan ide untuk penyelesaian masalah		Menemukan strategi penyelesaian dari masalah	Dx1
		Dapat merumuskan dugaan atau hipotesis awal sebagai solusi potensial.	Dx2
		Dapat menjelaskan secara logis alasan pemilihan	Dx3

		strategi atau solusi tertentu.	
Level III (Invention): Merealisasikan penemuan dalam bentuk konkret	Connect Menghubungkan dua atau lebih ide yang berbeda	Menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah	Ic1
		Mengidentifikasi kesamaan antara masalah matematika baru dengan masalah yang pernah dikerjakan sebelumnya.	Ic2
		Memilih strategi yang paling efisien dan menjelaskan alasannya	Ic3
	Relate Menghubungkan dua atau lebih ide yang berbeda dengan pengetahuan yang diketahui siswa	Mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya	Ir1
		Membuat generalisasi dari strategi yang berhasil untuk menyelesaikan masalah serupa di masa depan	Ir2
		Menjelaskan hubungan antara strategi yang digunakan dengan konsep matematika yang relevan.	Ir3
	Eksplora Membentuk model dan mendeskripsikan kesamaan dari dua ide	Membuat model matematika baru dari yang telah dibuat sebelumnya	Ie1
		Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan soal	Ie2
	Analyze Mengupas kembali langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Menguraikan model yang telah dibuat	Ia1
		menjelaskan setiap komponen model matematika yang dibuat	Ia2
		menjelaskan hubungannya dengan variabel-variabel dalam masalah nyata	Ia3
	Transform Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.	Menjelaskan penyelesaian masalah dengan gambar	It1
		Mampu mengidentifikasi unsur-unsur penting dalam masalah matematika yang diberikan.	It2

		Menjelaskan hubungan antar unsur dalam gambar yang telah dibuat	It3
		Menarik kesimpulan berdasarkan analisis gambar.	It4
		Membuat generalisasi dari masalah yang dipecahkan.	It5
	Eksperience	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat	Ix1
	Menerapkan hasil yang diperoleh pada masalah yang dihadapi		
Level IV (Application): Mengembangkan hasil ciptaan dengan pengetahuan yang dimiliki	Connect	Menghubungkan konsep matematika dengan ide lain	Ac1
		Menghubungkan konsep matematika abstrak dengan representasi konkret	Ac2
		Menerapkan pengetahuan matematika dalam konteks yang berbeda.	Ac3
	Relate	Menghubungkan materi matematika satu dengan ide lain yang telah diketahui siswa	Ar1
		Menganalisis persamaan dan perbedaan antara materi matematika satu dengan ide lain	Ar2
		Membuat contoh soal yang serupa dengan masalah sebelumnya yang memiliki kesamaan materi atau konsep	Ar3
	Eksplere	Membuat model matematika baru untuk permasalahan baru	Ae1
		Mendesripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru	Ae2
	Analyze	Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat	Aa1
	Mengupas kembali langkah-		

langkah yang telah dilakukan sebelumnya	Menjelaskan setiap langkah perhitungan dalam model secara rinci.	Aa2
	Membandingkan solusi yang diperoleh dari model dengan data empiris.	Aa3
	Menjelaskan keterbatasan dan implikasi dari model.	Aa4
Transform Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan.	Menjelaskan penyelesaian masalah dengan model matematika yang telah dibuat dengan gambar	At1
	Menjelaskan secara rinci setiap langkah penyelesaian masalah.	At2
	Menginterpretasi hasil perhitungan dalam konteks masalah yang diberikan.	At3
Eksperience Menerapkan hasil yang diperoleh pada masalah baru yang dihadapi	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat	Ax1
	Membuat kesimpulan dari masalah baru yang telah dibuat	Ax2

Diadopsi dari Siler (1996:23-34)

Berpikir metafora siswa akan analisis dengan teori Milles & Huberman (2022) yaitu mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan.

1. Reduksi data

Pada tahap reduksi, seluruh data yang telah diperoleh (jawaban tes, proses *think aloud* dan rekaman wawancara) ditranskrip dan ditelaah dengan tujuan agar lebih mudah menentukan data yang akan direduksi. Tahap ini dilakukan dengan pengelompokan, penghapusan dan penyederhanaan data dari hasil pekerjaan siswa, *think aloud* dan wawancara. Sehingga dari tahap ini data penelitian dapat menghasilkan informasi yang bermakna.

2. Penyajian data

Pada tahap ini data dari hasil penelitian berupa hasil kerja siswa, *think Aloud* dan wawancara semi terstruktur disusun, ditampilkan dalam bentuk naratif menjadi suatu skema berpikir metafora dari awal menyelesaikan masalah hingga menemukan hasil yang diinginkan. Data hasil kerja siswa dikemukakan secara naratif disertai dengan potongan gambar pekerjaan sebagai bukti penjelas, sementara hasil *think aloud* dan wawancara semi terstruktur disajikan dengan transkrip secara berurutan. Data tersebut kemudian dianalisis dan diberi kode dengan melihat deskriptor level berpikir metafora saat menyelesaikan masalah matematika. Adapun pengkodean mengikuti pedoman Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 3 Pengkodean pada Penyajian Data

Bagian Ke-	Kode	Keterangan
1	Sn	Subjek Penelitian ke- n, dengan n= 1,2,3,4
2	C	Level Berpikir Metafora I (<i>Connection</i>)
	D	Level Berpikir Metafora II (<i>Discovery</i>)
	I	Level Berpikir Metafora III (<i>Invention</i>)
	A	Level Berpikir Metafora IV (<i>Aplication</i>)
3	Cn	Komponen Berpikir Metafora Connect ke- n, dengan n= 1,2,3...
	Rn	Komponen Berpikir Metafora Relate ke- n, dengan n= 1,2,3...
	En	Komponen Berpikir Metafora Explore ke- n, dengan n= 1,2,3...
	An	Komponen Berpikir Metafora Analize ke- n, dengan n= 1,2,3...
	tn	Komponen Berpikir Metafora Transform ke- n, dengan n= 1,2,3...
	Xn	Komponen Berpikir Metafora Eksperience ke- n, dengan n= 1,2,3...

Peneliti juga menganalisis kemampuan yang ditunjukkan Subjek dengan *Intelligence Quotient Superior* dan *Normal* dalam menyelesaikan masalah

matematika melalui *think aloud* dan wawancara dengan pengkodean seperti pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Pengkodean pada Penyajian Data

Kode	Keterangan
I ₁	Kemampuan Verbal
I ₂	Kemampuan Numerikal
I ₃	Kecepatan Perseptual
I ₄	Penalaran Induktif
I ₅	Penalaran Deduktif
I ₆	Kemampuan Spasial
I ₇	Daya Ingat

3. Penarikan kesimpulan

Peneliti melakukan analisis pedoman penilaian yang telah disusun dan melakukan pembahasan dengan mengaitkan pada teori yang ada agar penelitian yang dilakukan valid. Kemudian kesimpulan disusun dengan penjelasan singkat sesuai dengan rumusan masalah penelitian yaitu tentang Berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient superior* dan *Normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.

F. Keabsahan Data

Validitas data hasil diperiksa untuk mendapatkan data yang valid. Validasi data dilakukan menggunakan triangulasi sumber, yakni Pengujian reliabilitas dilakukan dengan meninjau data dari beberapa subjek. Peneliti menggunakan dua subjek yang memiliki IQ *superior* yakni: Subjek IQ *supoerior* pertama dan subjek IQ *superior* kedua diminta menyelesaikan soal tes masalah matematika. Hal ini bertujuan untuk mengonfirmasi kebenaran data mengenai berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika, jika hasil kerja yang diperoleh menunjukkan kecenderungan yang sama, maka data dikatakan valid.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan. Peneliti mempersiapkan keperluan untuk penelitian seperti mempersiapkan lokasi penelitian, subjek penelitian, dan instrumen penelitian.
2. Tahap pelaksanaan. Peneliti melakukan penelitian dengan melakukan penjarangan subjek yang telah melakukan tes IQ dengan hasil *superior* dan *normal*. kemudian memilih 2 subjek dengan IQ *superior* dan 2 subjek dengan IQ *normal*. Selanjutnya memberikan lembar soal masalah matematika pada subjek untuk diselesaikan. Selama pengerjaan subjek diminta melakukan *think aloud* dan melakukan wawancara semi terstruktur setelah pengerjaan selesai untuk mengkonfirmasi bahwa hasil pekerjaan merupakan dari pikiran subjek serta memperoleh data yang mungkin belum terlihat pada saat pengerjaan tes. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data penelitian berupa data hasil tes masalah matematika disertai dengan *think aloud*, dan wawancara.
3. Tahap analisis data. Data kemudian diurai sesuai dengan rumusan masalah sehingga mendapatkan data yang akurat berupa berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.
4. Tahap penyusunan laporan. Selanjutnya hasil analisis dibahas lebih dalam dengan mengaitkan pada teori terdahulu hingga muncul kesimpulan dan membuat laporan hasil penelitian.

Setelah beberapa tahapan prosedur penelitian ini dilalui, peneliti dapat mendeskripsikan tentang berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan *intelligence quotient superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data Penelitian

Pada bagian ini dipaparkan data hasil penelitian tentang proses berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient* tipe *superior* dan *normal* dalam menyelesaikan masalah matematika. Data penelitian diperoleh melalui kegiatan tes penyelesaian masalah matematika yang disertai kegiatan *think aloud*. Selain hal tersebut, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali dan melakukan verifikasi informasi yang berkaitan dengan proses berpikir metafora ketika menyelesaikan tes masalah matematika. Dengan demikian data penelitian yang dimaksud adalah hasil tes soal, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur. Selanjutnya subjek penelitian dikodekan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Kode Subjek Penelitian

Tipe <i>Intelligence Quotient</i> (IQ)	Kode Subjek
<i>Superior</i>	S1
<i>Superior</i>	S2
<i>Normal</i>	S3
<i>Normal</i>	S4

Paparan data untuk melihat proses berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah, berdasarkan teori Siler dijabarkan sebagai berikut:

1. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe *Intelligence Quotient*

Superior (S1)

a. Paparan Data S1 pada Level I (*Connection*)

Pada level I *Connection*, S1 membaca soal tes masalah matematika yang diberikan dan memberi penekanan pada hal dianggap penting seperti yang ditunjukkan oleh hasil *think aloud* pada Gambar 4.1 berikut:

“Pabrik kain, memproduksi kain sutra berbahan kepompong ulat sutera (kokon) melalui dua tahap. Tahap I menggunakan mesin pintal untuk mengolah bahan baku kokon menjadi benang. Tahap II menggunakan mesin tenun untuk mengolah benang menjadi kain sutra. **Jadi mau buat kain dari kokon pakai dua proses itu, x dimisalkan banyak kokon satuan kg dan y banyak benang satuan kg yang dijadikan kain. tahap I 10 kg kokon jadi 2, 5 kg benang berarti ini yang mesin pintal, tahap II 5 kg benang jadi 160×110 cm kain berarti ini yang mesin tenun”.**

Gambar 4. 1 Hasil *Think Aloud* S1

Dari hasil *think aloud*, “Jadi mau buat kain dari kokon pakai dua proses itu, tahap I 10 kg kokon jadi 2,5 kg benang berarti ini yang mesin pintal, tahap II 5 kg benang jadi 160×110 cm kain berarti ini yang mesin tenun” menunjukkan S1 mengutarakan informasi penting yang relevan dari masalah (Cc3). Kemudian S1 menuliskan informasi tersebut pada lembar kerja, hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:

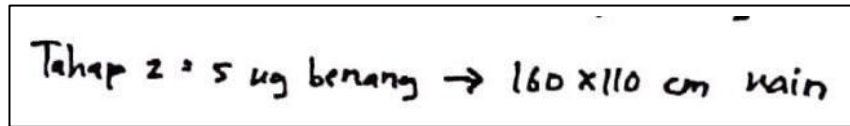
↳ Tahap I : 10 kg kokon $\rightarrow$ 2,5 kg benang

Gambar 4. 2 Potongan Hasil Kerja S1

S1 menuliskan tahap I sama dengan 10 kg kokon panah 2,5 kg benang, saat dikonfirmasi penggunaan panah tersebut artinya adalah menjadi. Ini artinya

S1 menunjukan dengan simbol hubungan antara informasi yang ada (Ct2).

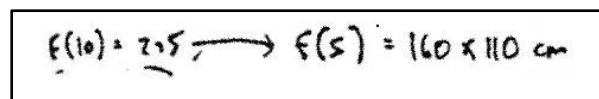
Selanjutnya S1 menuliskan informasi ke dua seperti pada Gambar 4.3 berikut :



Tahap 2 = 5 kg benang → 160 x 110 cm kain

Gambar 4. 3 Potongan Hasil Kerja S1

S1 menuliskan tahap II sama dengan 5 kg kokon panah 160×110 kg benang, saat dikonfirmasi tentang penggunaan panah tersebut artinya adalah menjadi. Ini artinya S1 menunjukan dengan simbol hubungan antara informasi yang ada (Ct2). Dari Gambar 4.2 dan 4.3 menunjukkan bahwa S1 menyusun informasi dari masalah yang diberikan (Cc1). Selanjutnya setelah menyusun informasi S1 menuliskan $f(10) = 2,5$ dan $f(5) = 160 \times 110$ seperti pada pada Gambar 4.4 berikut:



$f(10) = 2,5 \rightarrow f(5) = 160 \times 110 \text{ cm}$

Gambar 4. 4 Potongan Hasil Kerja S1

S1 menjelaskan maksud dari tulisan pada Gambar 4.4 pada wawancara Gambar 4.5 berikut:

P	: Coba jelaskan apa yang kamu tulis dibalik lembar kerja ini (sambil menunjuk hal yang dimaksudkan.)
S1	: bentuk matematikanya mungkin bisa seperti ini kak, $f(10) = 2,5$ jadi x tadi kan banyak kokon nah kalau x nya 10 itu nanti hasilnya 2,5 benang. Nah kalau x nya 1 berarti bisa dibuat $f(1) = 0,25$ ruas kanan dan kiri dibagi 10. Nanti kalau kokonya 100 tinggal dikalikan dengan 0,25.

Gambar 4. 5 Hasil Wawancara S1

Berdasarkan hasil wawancara tersebut S1 menjelaskan “*bentuk matematikanya mungkin bisa seperti ini kak, $f(10) = 2,5$* ” ini menunjukan aktifitas mengubah informasi pada soal menjadi model matematika yang sesuai (Cr3) ,

selanjutnya menyatakan “*kalau x nya 1 berarti bisa dibuat $f(1) = 0,25$ ruas kanan dan kiri dibagi 10. Nanti kalau kokonya 100 tinggal dikalikan dengan 0,25*” hal ini menunjukkan S1 mengeksplor apa yang telah dilakukan, mengetahui tujuan dari pemberian masalah (**Ce5**). Dari potongan hasil kerja Gambar 4.4 dan wawancara Gambar 4.5 menunjukkan S1 membuat model matematika yang sesuai dengan soal ($f(10) = 2,5$ dan $f(5) = 160 \times 110 \text{ cm}$) (**Ce4**). Selanjutnya peneliti mencoba memperoleh informasi lebih mengenai pemahaman S1 dari apa yang ia jelaskan sebelumnya.

P	: Apakah kamu yakin dengan cara yang kamu lakukan tersebut? Coba jelaskan!
S1	: Ya Mba, sama kayak cara mencari rumus buat y . kalau y nya 5 menghasilkan $160 \times 110 \text{ cm}$ kain. Berarti nanti cari dulu kalau y nya 1, kain yang dihasilkan berapa.

Gambar 4. 6 Hasil Wawancara S1

Berdasarkan hasil wawancara Gambar 4.6, S1 menjelaskan langkah yang akan digunakan dengan memberi contoh cara membentuk model matematika untuk y . Ini artinya S1 telah menguraikan cara dalam membentuk model matematika (**Ca1**) dan memilih konsep yang tepat untuk digunakan (**Ca3**). Selanjutnya S1 membandingkan antara bentuk matematika yang dibuat dengan mesin pintal dan mesin tenun,.hal ini ditunjukkan dengan *think aloud* Gambar 4.7 berikut:

“$f(10) = 2,5$ terus ke $f(5) = 160 \times 110 \text{ cm}$. Ini (menunjuk tulisan $f(10) = 2,5$) hasil mesin pintal terus ke sini (menunjuk tulisan $f(5) = 160 \times 110 \text{ cm}$) mesin tenun”.
--

Gambar 4. 7 Hasil Think Aloud S1

Hasil *think aloud* Gambar 4.7 tersebut diperkuat dengan hasil kerja S1 pada Gambar 4.8:

Handwritten work showing a function $f(10) = 2,5$ with an arrow pointing to $f(5) = 160 \times 110 \text{ cm}$. Below the equations, it says "Pintal $\rightarrow$ Tenun".

Gambar 4. 8 Potongan Hasil Kerja S1

Peneliti menyimpulkan S1 menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara dua tahap (Ct2). Dari seluruh kegiatan menunjukkan bahwa S1 memahami masalah yang dihadapi, dapat menerapkan bentuk matematika yang dibuat serta mengetahui kegunaan dari bentuk matematika tersebut. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara Gambar 4.9 berikut:

P	: Apakah kamu mempunyai rencana bagaimana menjawab permasalahan a dan b? Coba jelaskan.
S1	: Kan tadi kayak disederhanakan gitu kan kalau $f(10) = 2,5$ bisa dikecilkan jadi $f(1) = 0,25$ ini. Nah kalau sudah ini nanti bisa dipakai buat cari benang dari 100 kg kokon.

Gambar 4. 9 Hasil Wawancara S1

Hasil wawancara Gambar 4.9 memperlihatkan bahwa S1 memahami masalah yang dihadapi dengan menjelaskan konsep bagaimana menyelesaikan masalah (Cx3).

Pada Level I *Connection* setelah membaca soal yang diberikan melalui *think aloud* S1 memberi penekanan pada setiap tahap pembuatan kain, mengutarakan informasi penting yang relevan dari masalah dan menyusun informasi dari masalah yang diberikan ditunjukkan oleh Cc3 dan Cr3. S1 menunjukkan aktifitas mengeksplere dengan menjelaskan melalui wawancara tujuan dari pemberian masalah dan cara membuat model matematika yang sesuai dengan soal ditunjukkan Ce4 dan Ce5. S1 menguraikan cara dalam membentuk model matematika secara rinci ditunjukkan Ca1 dan Ca4. Pada level I *conection* S1 banyak mengutarakan pemikiran dalam mengaitkan informasi pada soal, S1

mengekspresikan pemikirannya dengan Bahasa yang jelas ini menunjukkan bahwa S1 menggunakan kemampuan verbal (**I₁**)

b. Paparan Data S1 pada Level II (*Discovery*)

Pada Level II *Discovery* S1 melakukan *think aloud* dibarengi dengan menuliskan model matematika yang telah dibentuk, “*berarti model matematika untuk mencari benang $f(x) = 0,25x$ terus untuk cari kainnya $F(y) = 32y \times 110$* ”. Dari hasil *think aloud* tersebut S1 dapat membentuk model matematika untuk mesin pintal dan mesin tenun (**De1**). Hal ini diperkuat dengan potongan hasil kerja S1 Gambar 4.10 berikut:

$f(25) = 0,25$ $\rightarrow f(10) = 2,5$
 $\nwarrow$ $f(1) = 0,25$

Gambar 4. 10 Potongan Hasil Kerja S1

Pada potongan Hasil kerja Gambar 4.10 terlihat S1 menuliskan model matematika yang telah ia bentuk sesuai dengan masalah yang disajikan yakni $f(x) = 0,25x$ untuk menghitung benang. Ini artinya S1 dapat menerjemahkan masalah matematika ke dalam model matematika yang sesuai (**De2**). Pada Gambar 4.10 S1 memberi panah yang menunjukkan dari mana ia dapat membuat rumus tersebut. Ini artinya S1 menyelidiki hubungan ide yang telah ia temui dengan menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan (**Dc2**). Selanjutnya S1 menuliskan model matematika untuk menghitung kain seperti pada Gambar 4.11 berikut:

$$f(y) = 32y \times 110 \text{ cm} \rightarrow f(5) = \frac{60 \times 110}{5}$$

$$\leftarrow f(1) = 32 \times 110$$

Gambar 4. 11Potongan Hasil Kerja S1

Potongan Hasil kerja diatas terlihat S1 menuliskan model matematika yakni $f(y) = 32y \times 110$ untuk menghitung kain yang dihasilkan. Ini artinya S1 dapat menerjemahkan masalah matematika ke dalam model matematika yang sesuai (**De2**). Pada Gambar 4.11 S1 memberi panah yang menunjukan dari mana ia dapat membuat rumus tersebut. Ini artinya S1 menyelidiki hubungan ide yang telah ia temui dengan menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan (**Dc2**). Hal ini sejalan dengan hasil wawancara Gambar 4.12 berikut:

- | | |
|----|---|
| P | : Apa maksud dari panah yang kami beri pada lembar jawabanmu ini? |
| S1 | : Maksud saya ini biar jelas saya buat rumusnya dari dapat mana. jadi bentuk matematika yang saya bikin ya dari apa yang diketahui |
| P | : Lalu bagaimana kamu akan menjawab masalah point b? |
| S1 | : Saya akan pakai 2 rumus itu, jadi saya hitung dulu benang yang dihasilkan, selanjutnya saya hitung lagi kain yang dihasilkan dari benang yang sudah saya hitung sebelumnya. |

Gambar 4. 12 Hasil Wawancara S1

Dari hasil wawancara Gambar 4.12, S1 mengatakan bahwa ia membuat rumus dari informasi yang ada pada soal. Dari pernyataan ini, peneliti mengartikan bahwa S1 dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (**Dr1**). Selanjutnya dari wawancara Gambar 4.12 S1 menjelaskan bagaimana strategi yang digunakan menyelesaikan masalah yaitu dengan menghitung benang yang dihasilkan selanjutnya menghitung kain yang dihasilkan dengan menggunakan rumus yang telah dibuat. Ini menunjukan S1 dapat mendeskripsikan langkah-langkah yang akan

dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat

(Da2)

Selanjutnya S1 menjawab point b dengan melakukan perbandingan. Hal ini terlihat pada hasil lembar kerja S1 Gambar 4.13 berikut:

Handwritten work showing a comparison of thread production from 10kg and 100kg of cocoons using a linear function $f(x) = 0.25x$.

$$\begin{aligned} \text{Jika } 10 \text{ kg kokon} &= 2,5 \text{ kg benang} \\ \text{maka } 100 \text{ kg kokon} &= 25 \text{ kg benang} \\ &= \\ f(10) &= 0,25 \cdot 10 \\ f(100) &= 0,25 \cdot 100 \\ &= 25 \text{ kg benang} \\ &= \end{aligned}$$

Gambar 4. 13 Potongan Hasil Kerja S1

S1 membandingkan benang yang dihasilkan dari 10kg kokon dengan 100kg kokon. Selanjutnya menggunakan rumus $f(x) = 0,25x$ untuk menghitung benang dan menguraikan langkah-langkah yang dilakukan. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara Gambar 4.14 berikut:

P	: Bagaimana kamu memperoleh benang dan kain yang diperoleh dari 100 kg kokon.
S1	: Kalau untuk benangnya pertama pakai rumus $f(x) = 0,25x$. Nah dari soalkan diketahui kalau kokon atau x nya itu 100 ya tinggal dimasukin. Berarti kalau $f(100) = 0,25 \times 100$ hasilnya 25 kg benang.
P	: Kenapa kamu membandingkan lalu kamu menghitung dengan rumus?
S1	: Saya bandingkan karna masih kemungkinan, supaya lebih yakin saya hitung dengan rumus.

Gambar 4. 14 Hasil Wawancara S1

Selanjutnya S1 menentukan kain yang dihasilkan dari 25 kg benang seperti Gambar 4.15 berikut:

Jika 5 kg benang $\rightarrow 160 \times 110$ cm kain
 maka 25 kg benang $\rightarrow 800 \times 110$ cm kain
 $f(y) = 32y \times 110$
 $f(25) = 32(25) \times 110$
 $= 800 \times 110$ cm kain

Gambar 4. 15 Potongan Hasil Kerja S1

S1 menggunakan rumus $f(y) = 32y \times 110$ untuk menghitung kain yang dihasilkan dan menguraikan langkah-langkah yang dilakukan saat menghitung kain dari 25 kg benang yang telah dihitung sebelumnya. Hal ini diperkuat pada wawancara Gambar 4.16 berikut:

P	: <i>Lalu bagaimana menghitung kain yang dihasilkan?</i>
S1	: <i>Nah dari 25 kg benang itu baru saya masukin ke rumus $f(y) = 32y \times 110$. Jadi $f(25) = 32 \times 25 \times 110$ hasilnya 800×110 cm</i>
P	: <i>Apakah terdapat cara lain untuk menghitung benang dan kain yang di hasilkan?</i>
S1	: <i>Ya dikalikan aja mba misalnya benang yang di hasilkan dari 10 kg benang itukan 2,5 kg berarti kalau 100 kg hasilnya 25 gitu aja.</i>
P	: <i>Apa yang dapat kamu simpulkan dari cara untuk menghitung kain yang dihasilkan tersebut? Coba jelaskan?</i>
S1	: <i>Jadi perbandingan kayak bandingin hasil 5 kg berapa dan kalau 25 kg berapa. Kalau pakai rumus ya tinggal masukin hasil benang yang diperoleh dari rumus pertama.</i>

Gambar 4. 16 Hasil Wawancara S1

Pada hasil wawancara Gambar 4.16, saat menjawab pertanyaan pertama dan kedua bahwa S1 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah point b (**Da2**). Saat ditanya mengenai cara untuk menyelesaikan masalah, S1 mengungkapkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat menggunakan perbandingan sehingga peneliti menyimpulkan S1 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dijelaskan sebelumnya (**Dt1**). Selain itu pada wawancara Gambar 4.16, S1 menyebutkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat menggunakan perbandingan.

Sehingga peneliti menginterpretasikan S1 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**).

Pada Level II *Discovery* S1 dapat membentuk model matematika untuk mesin pintal dan mesin tenun, dapat menerjemahkan masalah matematika ke dalam model matematika yang sesuai, ditunjukkan oleh De1 dan De2. S1 menyelidiki hubungan ide yang telah ia temui dengan menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan ditunjukkan oleh Dc2. S1 menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dr1. S1 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Da2. selanjutnya S1 mengungkapkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat menggunakan gabungan 2 model matematika sebelumnya. sehingga peneliti menyimpulkan S1 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dijelaskan sebelumnya ditunjukkan oleh Dt1, yang berarti S1 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dx1. Untuk menemukan strategi penyelesaian S1 mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui. S1 membuat model matematika dengan mengidentifikasi masalah dari kasus yang khusus menuju kesimpulan umum. Hal ini menunjukan S1 memiliki kemampuan penalaran deduktif (**I4**)

c. Paparan Data S1 pada Level III (*Invention*)

Setelah menemukan ide untuk menyelesaikan masalah matematika, S1 menjelaskan rencana yang akan digunakan untuk menjawab point c. Hal tersebut ditunjukkan pada wawancara Gambar 4.17 berikut ini:

P	: <i>Jadi bagaimana kamu menghitung kain yang dihasilkan dari 200 kg kokon?</i>
S1	: <i>inikan rumus buat cari benang yang mesin pintal tahap 1 (menunjuk $f(x) = 0,25x$) nah terus yang ini rumus buat cari kain yang mesin tenun tahap 2 (menunjuk $f(y) = 32y \times 110$). Ya dicari benangnya dulu terus kainnya.. atau dikalikan 2 aja dari yang b tadi.</i>

Gambar 4. 17 Potongan Hasil Kerja S1

Wawancara Gambar 4.17 tersebut menunjukkan bahwa S1 menjelaskan kedua tahapan yang akan digunakan untuk menentukan kain dari 200 kg kokon. Ini menunjukkan S1 menghubungkan rencana dan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Ic1**).

Saat akan mengerjakan point c S1 membalik lembar kerjanya dan mencoba membentuk model matematika baru dengan menggabungkan dua model sebelumnya. S1 mencoba beberapa kemungkinan untuk menggabungkan kedua model matematika seperti pada Gambar 4.18 berikut:

$$\begin{array}{l}
 f(x) = 0,25x \\
 f(y) = 32y \times 110
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} f(x) = 0,25x \\ f(y) = 32y \times 110 \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 f(f(x)) = 32(0,25x) \times 110 \\
 = 8x \times 110
 \end{array}$$

Gambar 4. 18 Potongan Hasil Kerja S1

Pada gambar tersebut S1 menggabungkan model matematika tahap pertama dan kedua, tanda } menunjukkan bahwa kedua rumus tersebut diarahkan ke penggabungan untuk membuat rumus yang baru (**Ie1 & Ir2**). Terlihat y disubstitusikan ke rumus untuk mencari kain, hal ini menunjukkan S1 menguraikan model yang dibuat dengan menuliskan cara pembentukan model yang baru dengan langkah yang telah dijelaskan sebelumnya. (**Ia1**).

Setelah membuat model matematika, selanjutnya S1 menentukan kain yang dihasilkan dengan menggunakan model matematika baru. Ini artinya S1 dapat menunjukkan bahwa model matematika yang dibuat dapat digunakan untuk

menghitung kain yang dihasilkan dari 200 kg kokon seperti hasil kerja S1

Gambar 4.19 berikut:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 0,25x \\
 f(y) &= 32y \times 110 \\
 f(f(x)) &= 32(0,25x) \times 110 \\
 &= 8x \times 110 \\
 f(200) &= 8(200) \times 110 \\
 &= 1600 \times 110 \text{ cm} \\
 \text{luas total kain} &= 176000 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 19 Potongan Hasil Kerja S1

Dalam menyelesaikan masalah point c S1 pertama menuliskan informasi yang dibutuhkan, selanjutnya dengan menggunakan gabungan model matematika yang telah dibuat sebelumnya menentukan kain yang dihasilkan dari 200 kg kokon dengan hasil kain yang diperoleh selambar 176 000 cm.

$$\begin{aligned}
 * \text{ (luas kain} &= \frac{176000 \text{ cm kain}}{12100 \text{ cm kain}} \\
 &= 14 \text{ kain sisa } 66 \text{ cm kain}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 20 Potongan Hasil Kerja S1

Pada Gambar 4.20, terlihat S1 mencari lembaran kain yang dihasilkan dengan membagi hasil kain yang diperoleh, dengan ukuran perlembarannya (dengan 12100 atau hasil $110 \text{ cm} \times 110 \text{ cm}$.) dan diperoleh 14 kain dengan sisa 66 cm.

$$\begin{aligned}
 * 110 \times 110 \text{ cm kain} &= 350.000 \\
 14 \text{ kain ukuran } 110 \times 110 \text{ cm} &= 350.000 \times 14 \\
 &= \text{Rp. } 4.900.000
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 21 Potongan Hasil Kerja S1

Selanjutnya pada Gambar 4.21, S1 menghitung pendapatan pabrik jika kain tersebut dijual dengan harga Rp 350.000,00 untuk setiap $110\text{ cm} \times 110\text{ cm}$ dan pendapatan pabrik dari kain yang dihasilkan adalah Rp 4.900.000. Ini artinya S1 menerapkan model matematika baru yang dibentuk tanpa melakukan kesalahan (**Ix1**).

Pada level III *Invention* S1 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah matematika, menghubungkan antara proses pembuatan benang dan kain dengan substitusi serta menjelaskan rencana yang akan digunakan. Hal ini menunjukkan S1 menghubungkan rencana dan strategi yang sebelumnya untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan Ic1. S1 membentuk model matematika dengan membuat gabungan dari kedua model matematika yang sebelumnya. S1 mencoba beberapa kemungkinan untuk menggabungkan model matematika ditunjukkan Ie1. S1 menguraikan model yang dibuat dengan menuliskan cara pembentukan model matematika baru dengan langkah yang telah dijelaskan sebelumnya ditunjukkan oleh Ia1. Untuk menemukan strategi penyelesaian S1 mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui. S1 membuat model matematika dengan mengidentifikasi strategi sebelumnya dari kasus yang khusus menuju kesimpulan umum. Hal ini menunjukkan S1 memiliki kemampuan penalaran deduktif (**I4**).

Selanjutnya S1 menerapkan model matematika baru yang dibentuk tanpa melakukan kesalahan ditunjukkan oleh **Ix1**. Ini artinya S1 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung dan dapat memahami ide-ide yang dinyatakan dalam angka, ini menunjukkan S1 menggunakan kemampuan numerikal (**I2**).

d. Paparan Data S1 pada Level IV (Application)

Pada Level IV Application, S1 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada. Pertama S1 menghubungkan ide dan konsep yang ada pada soal, ini terlihat dari hasil *think aloud* Gambar 4.22 berikut:

“ini gimana sih maksudnya, diminta buat soal gitu ya?, Ada dua tahapan untuk membuat kain, ada 2 mesin. Berarti buat soal yang ada 2 tahapannya ya?”

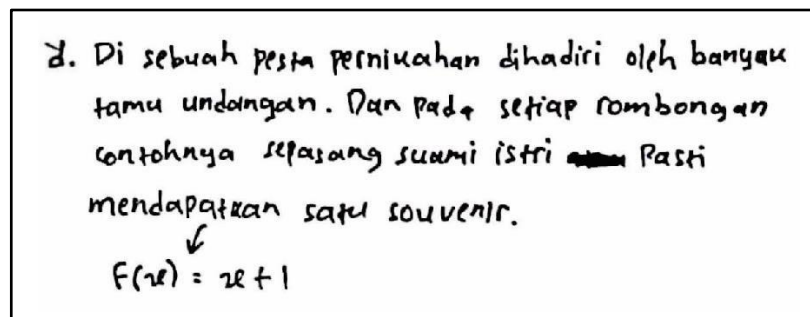
Gambar 4. 22 Potongan Hasil Kerja S1

Hasil *think aloud* menunjukkan S1 menghubungkan permasalahan yang telah selesai (mencari banyaknya kain) dengan ide atau materi lain (**Ac1**). Selanjutnya S1 mencoba membuat persoalan pada balik lembar kerjanya dengan menulis “*sebuah pesta pernikahan dihadiri oleh banyak tamu undangan setiap rombongan dikasih 1 souvenir*” seperti pada Gambar 4.23 berikut:

Sebuah pesta pernikahan dihadiri oleh banyak tamu undangan pada setiap rombongan dikasih 1 souvenir

Gambar 4. 23 Potongan Lembar Kerja S1

Saat menuliskan hal tersebut S1 melakukan *think aloud* “*setiap rombongan diberi 1 souvenir sama gak ya kayak 10 kg menghasilkan 2,5 kg*”. Dari potongan hasil kerja Gambar 4.22 dan *think aloud*, S1 mencoba membuat permasalahan dengan menghubungkan permasalahan yang sebelumnya dengan ide baru (**Ar1**). Selanjutnya S1 menuliskan permasalahan yang telah dibuat ke lembar kerja seperti gambar 4.24 berikut:



Gambar 4. 24 Potongan Hasil Kerja S1

Pada lembar kerja S1 menuliskan “Di sebuah pesta pernikahan dihadiri oleh banyak tamu undangan. Dan pada setiap rombongan contohnya sepasang suami pasti mendapat satu souvenir” lalu memberi tanda panah pada $f(x) = x + 1$. Dari hasil kerja Gambar 4.24 menunjukkan bahwa S1 mengembangkan model matematika dengan membuat model matematika baru untuk permasalahan yang telah dibuat (Ae1). Untuk memperoleh pemahaman tentang permasalahan yang dibuat S1, dilakukan wawancara seperti Gambar 4.25 :

P	: Coba jelaskan permasalahan yang kamu buat!
S1	: Jadi di sebuah pesta pernikahan dihadiri oleh banyak tamu undangan. Nah setiap rombongan contohnya sepasang suami pasti mendapat satu souvenir” ini bisa dibuat model matematikanya $f(x) = x + 1$. Bener ndak mba?
P	: Tidak tahu. Coba maksudnya bagaimana kok bisa $f(x) = x + 1$?
S1	: Ya kan kalau ke nikahan pasti yang dikasih cuma satu orang souvenirnya. Kalau 1 keluarga biasanya yang dikasih cuma ibunya aja. jadi kalau x nya itu banyak orangnya. Berarti $f(2) = 2 + 1$ itu kalau 1 rombongan ada 2 orang berarti souvenirnya 1. Bener ga sih mba?
P	: Kalau contoh yang lain?
S1	: Apa ya? Mungkin kalau 1 rombongan itu ada suami, istri dan anak berartikan x nya 3. Itu $f(3) = 3 + 1$. Jadi 1 rombongan 3 orang souvenirnya tetep 1.

Gambar 4. 25 Hasil Wawancara S1

Berdasarkan hasil wawancara Gambar 4.25, S1 menjelaskan kesesuaian masalah yang dibuat dengan model matematika yang disajikan (Ae2). Selanjutnya ketika diminta untuk menjelaskan model matematika yang dibuat S1 menguraikan contoh yang telah dibuat dengan memperumpakan x sebagai

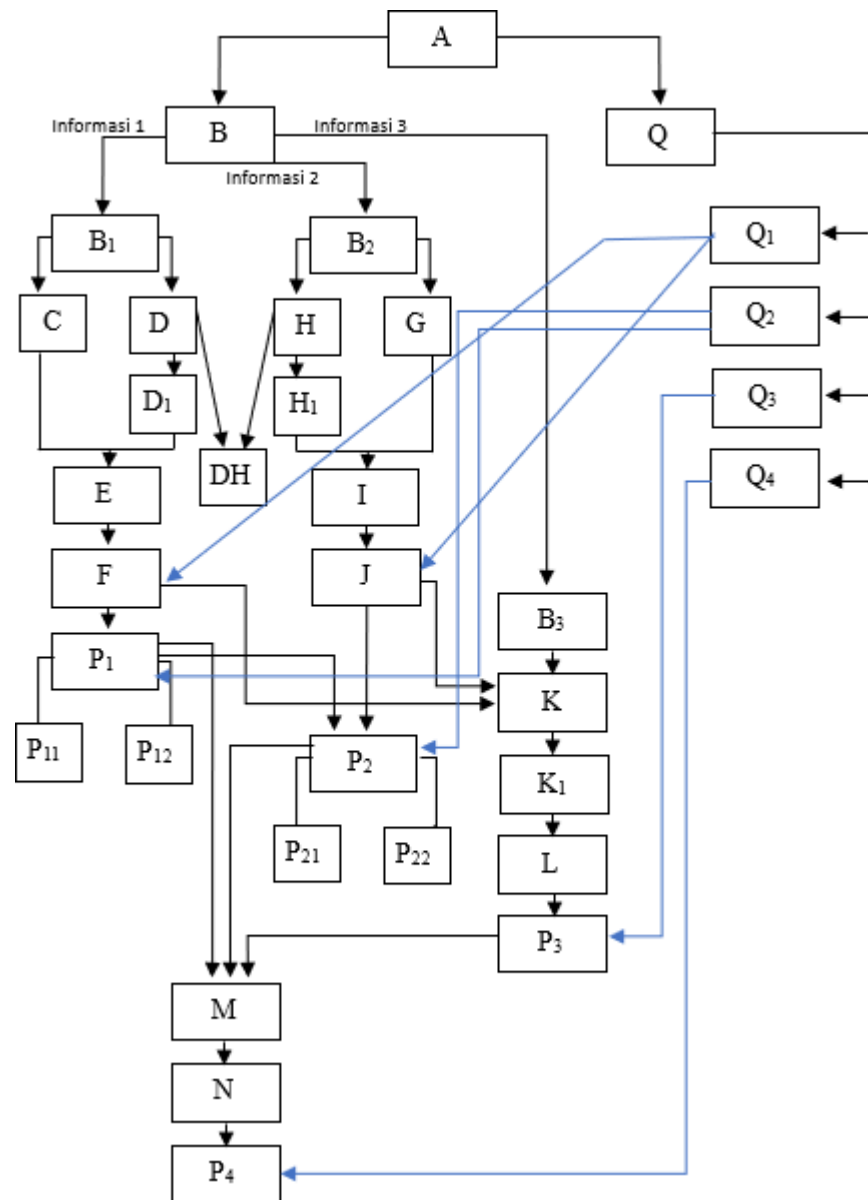
banyaknya orang dalam satu rombongan, jika satu rombongan terdapat dua orang yakni sepasang suami dan istri maka akan memperoleh satu buah souvenir saja. Dari pernyataan tersebut peneliti mengartikan S1 dapat menguraikan penyelesaian dari model yang baru dibuat (**Aa1**). Setelah itu peneliti meminta S1 untuk memberikan contoh yang lain dari permasalahan tersebut, S1 memberikan contoh dengan satu rombongan dimana anggota keluarga tersebut terdapat suami, istri dan anak yang artinya banyak anggota rombongan 3 orang. sehingga $x = 3$. Sehingga $f(3) = 3 + 1$. Jadi satu rombongan dengan 3 orang mendapat souvenir 1 buah. Ini menunjukkan S1 dapat menerapkan penyelesaian ke masalah yang baru yakni menjelaskan model matematika yang dibuat menggunakan contoh lain (**Ax1**).

Pada Level IV *Application* S1 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada Hasil think aloud menunjukkan S1 menghubungkan permasalahan yang telah selesai (mencari banyaknya kain) dengan ide atau materi lain ditunjukkan Ac1. S1 mencoba membuat permasalahan dengan menghubungkan permasalahan yang sebelumnya dengan ide baru ditunjukkan Ar1. S1 juga mengembangkan model matematika dengan membuat model baru untuk permasalahan yang telah dibuat dan menjelaskan kesesuaian masalah yang dibuat dengan model yang disajikan ditunjukkan oleh Ae1 dan Ae2. selanjutnya S1 menguraikan penyelesaian dari model yang baru dibuat ditunjukkan oleh Aa1. ini artinya S1 dapat menerapkan penyelesaian ke masalah yang baru yakni menjelaskan model matematika yang dibuat menggunakan contoh lain ditunjukkan oleh Ax1. Pada level *Application* S1 memiliki kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, orisinal, dan relevan

dengan konteks masalah yang ada. Hal ini menunjukkan S1 memiliki kreatifitas yang baik. Selain itu S1 menunjukkan kemampuan untuk memproses informasi dengan mengenali kemiripan pola dan dapat mengambil keputusan untuk hal tersebut. Ini menunjukkan S1 menggunakan percepatan persebtual yang dimiliki

(I3)

Selanjutnya untuk lebih memperjelas proses berpikir metafora yang terjadi pada S1 ditunjukan Gambar 4.26 sebagai berikut:



Gambar 4. 26 Proses berpikir metafora S1 dalam menyelesaikan Masalah

Keterangan :

→ ; Alur Berpikir Subjek

↓ ; Alur Berpikir Subjek

A : Struktur Masalah

B : Informasi Diketahui

B₁ : Informasi Tahap I

C : Permisalah x adalah banyaknya kokon

D : Menuliskan Tahap 1 : 10kg kokon → 2,5 kg Benang

D₁ : Menulliskan informasi dalam model matematika $f(10) = 2,5$

E : Membandingkan banyak kokon dan banyak benang yang dihasilkan

F : Menentukan model matematika $F(x) = 0,25 x$

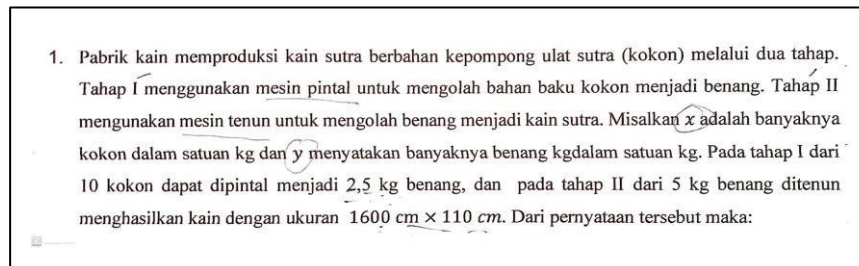
P₁ : Menentukan banyaknya benang dari 100 kg kokon adalah 25kg

- P₁₁ : Menentukan banyaknya benang dengan perbandingan
 P₁₂ : Menentukan banyaknya benang dengan model matematika
 $F(x) = 0,25 x$
 B₂ : Informasi Tahap II
 G : Permisalah y adalah banyaknya benang
 H : Menuliskan Tahap II : 5kg benang $\rightarrow$ 1600 x 110 cm kain
 H₁ : Menulliskan informasi dalam model matematika $f(5) = 160 \times 110$ cm
 I : Membandingkan Banyak benang dan banyak kain yang dihasilkan
 J : Menentukan model matematika $f(y) = 32y \times 110$ cm
 P₂ : Menentukan banyaknya kain dari 25kg benang adalah 800 x 110 cm
 P₂₁ : Menentukan banyaknya kain dengan perbandingan
 P₂₂ : Menentukan banyaknya kain dengan model matematika
 $f(y) = 32y \times 110$ cm
 DH : Menghubungkan model matematika dengan panah
 B₃ : Informasi Stok Kokon = 200kg dan Harga kain Rp 350.000
 K : Membentuk model matematika dengan mensubtitusikan y
 K₁ : Menentukan model matematika untuk kain $f(f(x)) = 8x \times 110$ cm
 L : Menentukan Banyaknya kain adalah 176.000
 P₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik adalah 49.000.000
 M : Membuat permasalahan yang baru
 N : Membuat model matematika yang sesuai $f(x) = x + 1$
 P₄ : Menjelaskan penyelesaian untuk masalah baru
 Q : Masalah ditanyakan
 Q₁ : Membuat bentuk matematika
 Q₂ : Menentukan banyak benang dan kain
 Q₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik
 Q₄ : Membuat Permasalahan Serupa

2. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe *Intelligence Quotient Superior* (S2)

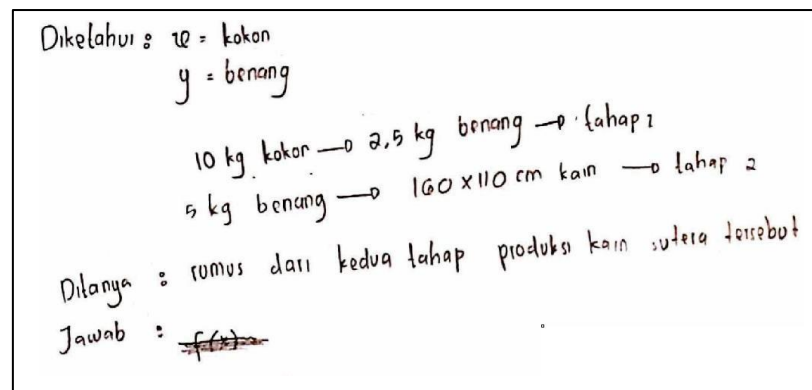
a. Paparan Data S2 pada Level I (*Connection*)

Pada level ini, S2 membaca soal tes masalah matematika yang diberikan lebih dari sekali. saat membaca S2 terlihat memilah informasi yang ada pada soal seperti yang terlihat pada Gambar 4.27 berikut:



Gambar 4. 27 Lembar Soal S2

Gambar 4.26 menunjukkan S2 memberi tanda berupa garis dan lingkaran pada informasi yang dianggap penting. Ini artinya S2 dapat menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah (Cc3). Selanjutnya S2 menuliskan informasi pada hasil kerja Gambar 4.28 berikut:



Gambar 4. 28 Potongan Hasil Kerja S2

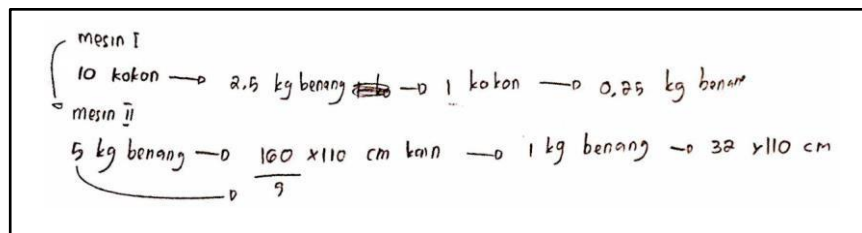
S2 menyusun informasi dalam bentuk yang diketahui dan ditanya (Cc2). Dalam menyusun informasi S2 menuliskan apa yang diminta oleh soal yakni model matematika dari tahap produksi kain sutra. Ketika akan menjawab S2

menuliskan model matematika $f(x)$ namun menghapusnya dengan mencoret. Dalam hal ini peneliti mencari tahu apa rencana awal S2 sebagaimana dalam wawancara Gambar 4.29 berikut:

P	: Coba jelaskan mengapa kamu menulis ini kemudian mencoretnya? (sambil menunjuk coretan tersebut.)
S2	: disoalkan ada permisalannya x itu banyaknya kokon, y itu banyaknya benang. Tapi belum yakin jadi saya coret dulu.

Gambar 4. 29 Hasil Wawancara S2

Berdasarkan hasil wawancara, S2 memperlihatkan bahwa ia telah menghubungkan informasi yang diperoleh dengan materi perbandingan yang telah dipelajari meskipun S2 belum membentuk model matematika yang dimaksud (Cr1). Selanjutnya S2 membentuk model matematika seperti yang direncanakan. Hal ini nampak pada hasil kerja Gambar 4.30 berikut:



Gambar 4. 30 Potongan Hasil Kerja S2

Untuk memperjelas maksud dari potongan kerja Gambar 4.29 peneliti melakukan wawancara agar mengetahui dengan jelas apa yang dimaksudkan S2.

P	: Coba jelaskan bagaimana tentang apa yang kamu tulis ini? (menunjuk lembar kerja)
S2	: ini saya cari satuannya dulu kak, jadi kalau 10 kokon menghasilkan 2,5 kg benang. Satu kokonya menghasilkan berapa. Berartikan dibagi 10 jadi 0,25 kg benang. Yang benang juga gitu, saya cari 1 kg benangnya menghasilkan berapa.

Gambar 4. 31 Hasil Wawancara S2

Dari hasil kerja Gambar 4.30 dan wawancara Gambar 4.31, untuk menemukan rumus mesin I dan mesin II S2 membandingkan informasi yang telah diketahui, yakni mesin I 10 kokon menggunakan panah (menghasilkan)

2,5 kg benang lalu panah 1 kokon menggunakan panah (menghasilkan) 0,25 kg benang begitu pula pada mesin II S2 menggunakan perbandingan untuk menemukan bahwa 1 kg benang dengan menggunakan panah (menghasilkan) $32 \times 110 \text{ cm}$ kain. Ini artinya S2 menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah (Ce2). Peneliti mencoba mengkonfirmasi dari apa yang dikerjakan siswa seperti pada wawancara Gambar 4.32 berikut:

P	: Apakah kamu yakin dengan cara yang kamu lakukan tersebut? Coba jelaskan!
S2	: Ya kak. Saya pertama cari berapa benang yang dihasilkan dari 1 kg kokon, ketemu 0,25. Nah kalau mau membentuk model matematika lebih mudah kalau sudah tahu 1 kokon itu menghasilkan berapa benang.
P	: Kalau untuk yang satunya bagaimana?
S2	: Sama kak. Saya cari dulu 1 kg benang menghasilkan berapa, nah disini 1 kg benang menghasilkan kain $32 \times 110 \text{ cm}$

Gambar 4. 32 Hasil Wawancara S2

Dari percakapan Gambar 4.32, S2 menjelaskan cara yang digunakan untuk membentuk model matematika dengan menguraikan informasi dan pertanyaan yang ada pada soal (Ca1). Selanjutnya S2 memberi panah dari mesin I ke mesin II dengan maksud bahwa hasil dari mesin I akan dilanjutkan ke mesin ke II, hal ini diperjelas dengan *think aloud* Gambar 4.33 berikut:

“oke sudah, 1 kokon jadi 0,25 kg habis itu nanti dari hasil ini diolah ke mesin II (sambil menggambar panah)”

Gambar 4. 33 Hasil Think Aloud S2

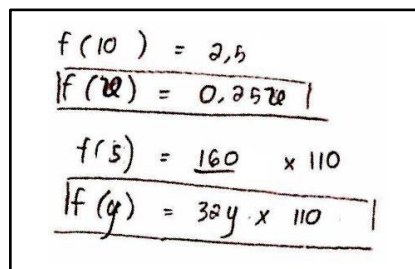
Dari hasil *think aloud*, S2 menjelaskan informasi dari apa sudah dikerjakan dengan menggambar panah (Ct1). Dari wawancara Gambar 4.31 dan hasil *think aloud* Gambar 4.33 terlihat bahwa S2 memahami masalah yang dihadapi dan alur untuk menyelesaikan masalah tersebut (Cx5).

Pada level connection S2 membaca soal tes masalah matematika yang diberikan lebih dari sekali, saat membaca S2 memberi tanda berupa garis dan

lingkaran pada informasi yang dianggap penting. Hal ini menunjukkan bahwa S2 sedang menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah ditunjukan Cc3 dan menuliskan informasi dalam bentuk yang diketahui dan ditanya ditunjukan Cc2. Pada komponen *relate* S2 menghubungkan informasi yang diperoleh dengan materi persamaan yang telah dipelajari meskipun S2 belum membentuk model matematika yang dimaksud ditunjukan Cr1. Selanjutnya S2 menggunakan perbandingan untuk menemukan bahwa 1 kg benang dengan menggunakan panah (menghasilkan) $32 \times 110 \text{ cm}$ kain. Ini artinya S2 menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah ditunjukan Ce2, serta membentuk model matematika dengan menguraikan informasi dan pertanyaan yang ada pada soal ditunjukan Ca1. Pada komponen transform S2 menjelaskan informasi dari apa sudah dikerjakan dengan menggambar panah ditunjukan Ct1. Sehingga dapat dilihat bahwa S2 memahami masalah yang dihadapi dan alur untuk menyelesaikan masalah tersebut ditunjukan Cx5. Pada level I connection S2 mengutarakan pemikiran atau mengaitkan informasi ini menunjukkan bahwa S2 menggunakan kemampuan verbal (I1)

b. Paparan Data S2 pada Level II (*Discovery*)

S2 menuliskan model matematika yang telah dibentuk, seperti pada hasil kerja Gambar 4.34 berikut:



$$\begin{aligned}
 f(10) &= 2,5 \\
 f(20) &= 0,25 \times 10 \\
 f(5) &= 160 \times 110 \\
 f(4) &= 324 \times 110
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 34 Potongan Hasil Kerja S2

Terlihat dari Gambar 4.34, S2 menuliskan model matematika yang telah ia bentuk sesuai dengan masalah yang disajikan yakni $f(x)$ untuk menghitung benang dan $f(y)$ untuk menghitung kain yang dihasilkan. Peneliti mencoba mengkonfirmasi dari apa yang dikerjakan siswa seperti pada wawancara Gambar 4.35 berikut:

P	: jelaskan bagaimana kamu membuat model matematika tersebut?
S1	: x kan mewakili banyaknya kokon, jadi saya buat $f(x)$ untuk menghitung benang. Nah kalau $f(10) = 2,5$ kg berarti $f(x)$ atau $f(1)$ berarti 2,5 dibagi 10. Begitu juga cara buat yang $f(y)$ untuk menghitung kain.

Gambar 4. 35 Hasil Wawancara S2

Dari hasil kerja dan wawancara tersebut terlihat bahwa model matematika yang dibentuk dihasilkan dari informasi pada soal, ini artinya S2 membuat model yang dibuat sesuai dengan masalah (**De1**).

Setelah membentuk model matematika, S2 selanjutnya menjawab masalah point b, yakni menghitung benang dan kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon menggunakan model yang telah dibentuk seperti pada gambar 4.36 berikut:

Handwritten work showing the calculation of thread and fabric from cocoons:

$$f(x) = 0,25x$$

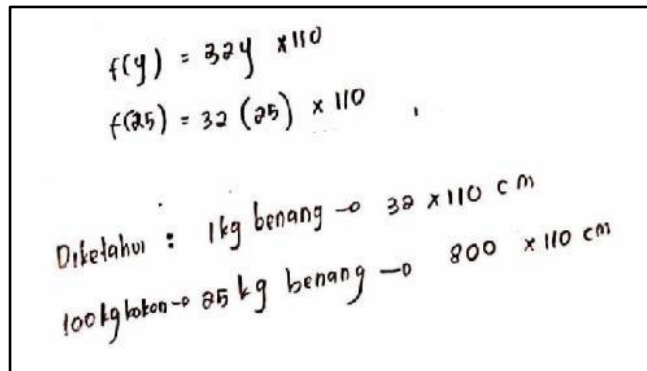
$$f(100) = 0,25 \times 100 = 25 \text{ kg benang}$$

10 kg kokon	→ 2,5 kg benang
100 kg kokon	→ 25 kg benang

Gambar 4. 36 Potongan Hasil Kerja S2

Hasil kerja pada Gambar 4.36, menunjukkan S2 menggunakan model matematika yang telah dibuat untuk menghitung kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon. Dengan $f(x) = 0,25x$ S2 menghitung benang yang dihasilkan dari 100 kg kokon. S2 selanjutnya menggunakan perbandingan untuk memeriksa

apakah hasil yang diperoleh dengan menggunakan model matematika benar atau tidak.



$$f(y) = 32y \times 110$$

$$f(25) = 32(25) \times 110$$

Diketahui : 1 kg benang $\rightarrow 32 \times 110 \text{ cm}$
 100 kg kokon $\rightarrow 25 \text{ kg benang} \rightarrow 800 \times 110 \text{ cm}$

Gambar 4. 37 Potongan Hasil Kerja S2

Selanjutnya dari Gambar 4.37, hasil benang yang diperoleh digunakan untuk menghitung kain menggunakan $f(y) = 32y \times 110$. Ini artinya S2 dapat memilih konsep matematika yang terkait dengan soal (**Dr1**). Selanjutnya S2 membandingkan 1 kg benang dengan 25 kg benang. Dari pemaparan tersebut terlihat aktifitas menyelidiki kesamaan antara perbandingan dan model matematika untuk menjawab permasalahan (**Dc1**). Selanjutnya S2 menyimpulkan informasi dari apa yang telah ia kerjakan yakni menghitung banyak benang dan kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon. Hal ini terlihat dari hasil wawancara pada Gambar 4.38 berikut:

P	: Apakah terdapat cara lain untuk menghitung benang dan kain yang di hasilkan?
S2	: Kayaknya kalau menghitung benang ya cuma dua itu caranya. Tapi kalau hitung banyak kain mungkin bisa langsung dari banyak kokon yang diketahui mensubstitusikan y, dari pada menghitung benang dulu ribet. Tapi karna di soal minta menghitung benang juga jadi tinggal dihitung dengan model matematika yang baru aja aja.
P	: Mengapa kamu mengatakan ribet menghitung benang terlebih dahulu?
S2	: iya lo kak, kalau soalnya kakak mintanya menghitung banyak kain yang dihasilkan aja kan ga perlu menghitung benangnya dulu. Kalau pakai sudah buat model baru, nanti kayak dulu orang bikin kain pakai mesin pintal dan mesin tenun sekarang mungkin ada mesin yang langsung bisa buat kain dari kepompong.

Gambar 4. 38 Hasil Wawancara S2

Dari hasil wawancara Gambar 4.38, saat ditanya mengenai cara lain selain yang dapat digunakan, S2 mengungkapkan bahwa untuk menentukan kain yang dihasilkan dapat menggunakan model matematika baru. Hal ini menunjukkan S2 dapat memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien (**Da4**). Selain itu pada wawancara Gambar 4.38, S2 juga menyebutkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan menggunakan model matematika baru tidak perlu menghitung banyak benang terlebih dahulu jika yang diminta soal hanya menghitung banyak kain. Ini artinya S2 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dijelaskan sebelumnya (**Dt1**) dan menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**).

Pada level II *discovery* S2 membuat model yang dibuat sesuai dengan masalah dengan bahwa model matematika yang dibentuk dihasilkan dari informasi pada soal ditunjukan De1. S2 menggunakan model matematika yang telah dibuat untuk menghitung kain yang dihasilkan Ini artinya S2 dapat memilih konsep matematika yang terkait dengan soal ditunjukan Dr1. pada komponen connect S2 menyelidiki kesamaan antara perbandingan dan model matematika untuk menjawab permasalahan ditunjukan Dc1. S2 mengungkapkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat menggunakan model matematika baru sehingga dari wawancara tersebut disimpulkan S2 dapat memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien Ditunjukan Da4. selain itu, S2 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dibuat sebelumnya ditunjukan Dt1 dan menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah ditunjukan Dx1. Untuk menemukan strategi penyelesaian S2

mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui.

Hal ini menunjukkan S2 memiliki kemampuan penalaran deduktif. (**I₅**)

c. Paparan Data S2 pada Level III (*Invention*)

S2 menghimpun semua informasi untuk menjawab point c. Begitu pula informasi yang dibutuhkan untuk membuat model matematika baru seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.39 berikut:

Diketahui = $110 \times 110 \text{ cm} = \text{Rp } 350.000$ ^{luas kain sutra yang dijual}
 kain sutra $110 \times 110 = 12100 \text{ cm}^2$
 200 kg kokon
 $f(x) = 0,25x \rightarrow y$
 $f(y) = 32y \times 110 \rightarrow f(f(x)) = 32(0,25x) \times 110$
 $8x \times 110$

penjelasan ini S2 menjelaskan hubungan antara persamaan dengan mesin, S2 mengatakan “*kalau digabungkan, kayak dulu orang bikin kain pakai mesin pital dan mesin tenun sekarang mungkin ada mesin yang langsung bisa buat kain dari kepompong*“ dari hasil kerja dan wawancara tersebut peneliti mengartikan S2 dapat menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah (**Ic1**) serta menunjukkan bahwa S2 Mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya (**Ir1**). Gambar 4.40 juga menunjukkan bahwa S2 membuat model matematika baru dari $f(x)$ dan juga $f(y)$ dan menunjukkan proses penggabungannya yakni $f(x) = y$ yang selajutnya disubtitusikan ke $f(y)$. Hal tersebut juga ditunjukkan dari wawancara S2 ketika ditanya bagaimana menghitung banyak kain tanpa menghitung benang terlebih dahulu. S2 menjelaskan bahwa $f(x) = 0,25x$ adalah rumus untuk mencari benang, dan benang dimisalkan dengan y . Sehingga untuk membuat model matematika baru dapat dengan cara mensubtitusikan $f(x)$ ke rumus $f(y) = 32y \times 110$. Ini menunjukkan S2 dapat membentuk model matematika baru (**Ie1**) serta menguraikan cara membentuk model matematika baru tersebut (**Ia1**).

Selanjutnya S2 menggunakan model baru yang dibentuk untuk mencari kain yang dihasilkan dari 200 kg kokon seperti yang terlihat pada Gambar 4.40 berikut:

Dikelahui = $110 \times 110 \text{ cm} = \text{Rp } 350.000$ * luas kain sutra yang dijual
 kain sutra $110 \times 110 = 12100 \text{ cm}$
 200 kg kokon
 $f(x) = 0,25x \rightarrow y$
 $f(y) = 324 \times 110 \rightarrow f(f(x)) = 32(0,25x) \times 110$
 $8x \times 110$

 $f(800) = 8(200) \times 110$
 $= 1600 \times 110 \text{ cm}$
 luas kain = 176000 cm

 $\frac{\text{luas kain sutra yang dihasilkan}}{\text{luas kain sutra yang dijual}} = \frac{176000}{12100}$
 $= 14,545454$

 $110 \times 110 \text{ cm} = 350.000$
 $14 \times 350.000 = 4.900.000 \rightarrow \text{pendapatan pabrik}$

Gambar 4. 41 Potongan lembar kerja S2

Pada Gambar 4.41, dalam menyelesaikan masalah point c S2 menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah serta informasi untuk membentuk model matematika baru. S2 menentukan kain yang dihasilkan dari 200 kg kokon dengan hasil kain yang diperoleh selebar 176 000 cm yang seharusnya 176 000 cm^2 . Lalu menghitung lembaran kain yang diperoleh untuk selanjutnya mencari pendapatan pabrik jika kain tersebut dijual dengan harga Rp 350.000,00 untuk setiap $110 \text{ cm} \times 110 \text{ cm}$, sehingga diperoleh dengan 14 lembar dengan pendapatan pabrik dari kain yang dihasilkan adalah Rp 4.900.000. dalam hal ini peneliti menilai S2 dapat menerapkan model matematika yang telah dibuat (Ix1)

Pada Level III *Invention* S2 menghimpun semua informasi untuk menjawab point c. dari hasil kerja dan wawancara, peneliti menyimpulkan S2

dapat menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah ditunjukkan Ic1, serta menunjukkan bahwa S2 mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya ditunjukkan Ir1. Dalam wawancara S2 menunjukkan dapat membentuk model matematika baru ditunjukkan Ie1, serta menguraikan cara membentuk model matematika baru tersebut ditunjukkan Ia1. Ini artinya S2 dapat menerapkan model matematika yang telah dibuat ditunjukkan Ix1. Pada level III S2 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung dan memahami ide-ide dan menjelaskan langkah-langkah membuat model matematika dan menerapkannya. Hal ini menunjukkan S2 memiliki kemampuan numerikal (I₂).

d. Paparan Data S2 pada Level IV (Aplication)

Pada Level ini, S2 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada. Pertama S2 menghubungkan ide dan konsep yang ada pada soal, ini terlihat dari hasil *think aloud* yang dilakukan setelah membaca kembali lembar soal, berikut think aloud pada Gambar 4.42:

“ini disuruh buat cerita terus di buat bentuk yang sama begitu ya kak? Kalau ini materinya persamaan jadi ada dua persmaan. kalau satu tak buat cerita aja gimana?”.

Gambar 4. 42 Hasil Wawancara S2

Hasil *think aloud* menunjukkan S2 menghubungkan permasalahan yang telah selesai dengan ide lain (Ac1). S2 selanjutnya menuliskan permasalahan yang telah dibuat ke lembar kerja seperti Gambar 4.43 berikut:

setiap orang yang hadir di suatu undangan pernikahan
diberi satu souvenir cangkir. ~~setiap~~ souvenir
tersebut diberikan ketika para tamu keluar.
setiap ~~setiap~~ orang ~~diberi~~ satu souvenir.
 $f(x) = x$

Gambar 4. 43 Potongan Hasil Kerja S2

Pada lembar kerja S2 menuliskan “*Setiap orang yang hadir disuatu undangan pernikahan diberi satu souvenir cangkir. Souvenir tersebut diberikan Ketika para tamu keluar. Setiap orang diberi 1 souvenir*” lalu menuliskan $f(x) = x$.

Dari hasil kerja tersebut menunjukkan bahwa S2 membuat contoh masalah yang sesuai dengan masalah sebelumnya dan menyelesaikan dengan persamaan.

(Ar3). Untuk memperoleh pemahaman tentang pemasalahan yang dibuat S2 dilakukan wawancara seperti pada Gambar 4.44 berikut:

P	: Coba jelaskan permasalahan yang kamu buat!
S2	: <i>Setiap orang yang hadir di suatu undangan pernikahan diberi satu souvenir cangkir. Souvenir tersebut diberikan ketika para tamu keluar. Setiap orang diberi 1 souvenir. Jadi kalau ada 1 orang yang keluar dari acara dikasih 1 souvenir</i>
P	: Bagaimana hal tersebut bisa kamu kata kan $f(x) = x$?
S2	: <i>Ya kalau menurut saya ya kak. xnya ini mewakili orang dan souvenir. Jadi kalau ada 1 orang keluar souvenirnya juga satu. Kalau 10 orang yang keluar dari acara souvenirnya juga 10 yang diberikan</i>
P	: Kalau contoh yang lain?
S2	: <i>Ya kayak kalau ke kenduri biasanya dikasih berkat satu-satu itu juga $f(x) = x$. Jadi banyak yang datang ke kenduri itu sama kayak banyak berkat yang diberikan.</i>

Gambar 4. 44 Hasil Wawancara S2

Berdasarkan hasil wawancara, S2 menjelaskan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru (Ae2). Selanjutnya ketika diminta untuk menjelaskan model matematika yang dibuat, S2 menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat dengan memperumpakan x sebagai orang yang datang, jika terdapat orang yang datang maka akan souvenir yang diberikan juga 10 souvenir (Aa1). Setelah itu peneliti meminta S2 untuk memberikan contoh yang lain, S2 memberikan contoh datang ke kenduri yang biasanya setiap orang diberi makanan sama juga dengan $f(x) = x$. Jadi banyak orang yang datang ke kenduri sama dengan banyak makanan yang diberikan. Dari hasil wawancara ini

S2 dapat menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ax1).

Pada Level IV Application S2 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada dari hasil think aloud yang dilakukan menunjukan S2 menghubungkan permasalahan yang telah selesai dengan ide lain ditunjukan Ae1. Sementara dari hasil wawancara S2 menjelaskan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru ditunjukan oleh Ae2, S2 Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat ditunjukan oleh Aa1 dan menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat ditunjukan oleh Ax1. Pada level *Application* S1 memiliki pengetahuan tentang konsep untuk dapat membayangkan dan menggambarkan permasalahan baru. Hal ini menunjukan S2 memiliki percepatan perseptual (I3)

Selanjutnya untuk lebih memperjelas proses berpikir metafora yang terjadi pada S2 ditunjukan Gambar 4.45 sebagai berikut:

Keterangan :

→ : Alur Berpikir Subjek

↓ : Alur Berpikir Subjek

A : Struktur Masalah

A₁ : Memberi penekanan dengan menandai hal yang dianggap penting pada soal

B : Informasi Diketahui

B₁ : Informasi Tahap I

C : Permisalah x adalah banyaknya kokon

D : Menuliskan Tahap 1 : 10kg kokon → 2,5 kg Benang

E : Membandingkan banyak kokon dan banyak benang yang dihasilkan

F : Menentukan model matematika $F(x) = 0,25 x$

P₁ : Menentukan banyaknya benang dari 100 kg kokon adalah 25kg

B₂ : Informasi Tahap II

G : Permisalah y adalah banyaknya benang

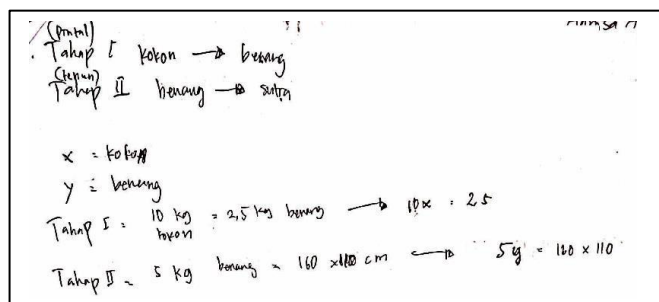
- H : Menuliskan Tahap II : 5kg benang $\rightarrow$ 1600 x 110 cm kain
 I : Membandingkan Banyak benang dan banyak kain yang dihasilkan
 J : Menentukan model matematika $f(y) = 32y \times 110$ cm
 P₂ : Menentukan banyaknya kain dari 25kg benang adalah 800 x 110 cm
 P₁₂ : Menuliskan 100kg kokon $\rightarrow$ 25 kg Benang $\rightarrow$ 800 x 110 cm
 DH : Menghubungkan model matematika dengan panah
 B₃ : Informasi Stok Kokon = 200kg dan Harga kain Rp 350.000
 K : Membentuk model matematika dengan mensubstitusikan y
 K₁ : Menentukan model matematika untuk kain $f(f(x)) = 8x \times 110$ cm
 L : Menentukan Banyaknya kain adalah 176.000
 P₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik adalah 49.000.000
 M : Membuat permasalahan yang baru
 N : Membuat model matematika yang sesuai $f(x) = x$
 P₄ : Menjelaskan penyelesaian untuk masalah baru
 Q : Masalah ditanyakan
 Q₁ : Membuat bentuk matematika
 Q₂ : Menentukan banyak benang dan kain
 Q₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik
 Q₄ : Membuat Permasalahan Serupa

3. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe *Intelligence Quotient*

Normal (S3)

a. Paparan Data S3 pada Level I (*Connection*)

Pada Level I *Connection*, S3 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan dan menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan pertama. Hal ini ditunjukkan pada gambar 4.46 berikut:



Gambar 4. 46 Potongan Hasil Kerja S3

Hasil kerja tersebut menunjukkan S3 Menyusun informasi dari masalah yang diberikan (Cc1). Pada lembar kerja tersebut S3 menuliskan Tahap I : 10 kg kokon = 2,5 kg lalu memberi panah dan menuliskan $10x = 2,5y$. Selanjutnya

menuliskan tahap II: 5 kg benang = 160×110 cm selanjutnya memberi panah dan menuliskan $5y = 160 \times 110$ cm. Hal tersebut menunjukkan aktifitas membentuk persamaan dari informasi yang diperoleh, yang artinya S3 dapat menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (**Cr1**). Selanjutnya pada Gambar 4.46, S3 menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara 2 elemen (**Ct2**).

$$\begin{aligned} 10x &= 2,5 \\ x &= 0,25 \\ 5y &= 160 \times 110 \\ y &= 32 \times 110 \end{aligned}$$

Gambar 4. 47 Potongan Hasil Kerja S3

Pada Gambar 4.47, S3 menyederhanakan dua persamaan yang telah dibentuk, yakni $10x = 2,5y$ menjadi $x = 0,25$ dan $5y = 160 \times 110$ menjadi $y = 32 \times 110$. Hal ini menunjukkan S3 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh (**Ce4**). Selanjutnya peneliti mencoba memperoleh informasi lebih mengenai pemahaman S3 dari apa yang dikerjakan sebelumnya.

- | | |
|----|---|
| P | : Bagaimana kamu membentuk $x = 0,25$ dan $y = 32 \times 110$? |
| S3 | : yang pertama $10x = 2,5$ kg kan mba, nah jadi biar saya ketemu bentuk x = jadi kedua ruas saya bagi 10. Karena xnya 10. Yang kedua juga gitu kedua ruas saya bagi 5 sehingga ketemu $y = 32 \times 110$. |
| P | : Setelah menemukan persamaannya apa langkah selanjutnya yang akan kamu ambil? |
| S3 | : karena disoal mintanya mencari banyak benang dan kain. Jadi dari persamaan itu nanti diubah ke model matematika untuk menghitung kainnya. |

Gambar 4. 48 Hasil Wawancara S3

Terlihat dari penggalan wawancara 4.48, S3 menjelaskan langkah yang dilakukan dalam membentuk persamaan x dan y , lalu menjelaskan untuk mendapatkan bentuk $x =$ dan $y =$ adalah dengan cara membagi dengan bilangan

yang sama pada kedua ruas. Ini artinya S3 Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (**Ca1**). Selanjutnya S3 mengubah bentuk persamaan tersebut menjadi model matematika, sehingga peneliti menyimpulkan S3 memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah (**Cr2**). Dari Gambar 4.47 dan Gambar 4.48 menunjukan bahwa S3 memahami masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah ia buat (**Cx1**).

Pada Level I *Connection* S3 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan terlebih dahulu dan menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan pertama. Dari hasil kerja tersebut menunjukkan S3 menyusun informasi dari masalah yang diberikan ditunjukan oleh Cc1. pada komponen *relate* S3 membentuk persamaan dari informasi yang diperoleh, yang artinya S3 dapat menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui ditunjukan oleh Cr1. Selain itu S3 menunjukan dengan panah atau garis hubungan antara 2 elemen ditunjukan oleh Ct2. Pada komponen *explore* S3 menyederhanakan dua persamaan yang telah dibentuk, hal ini menunjukan S3 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh ditunjukan oleh Ce4. Selanjutnya S3 menjelaskan langkah yang dilakukan dalam membentuk persamaan x dan y . Ini artinya S3 menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika ditunjukan oleh Ca1. Selanjutnya S3 mengubah bentuk persamaan tersebut menjadi model matematika. Hal ini ditunjukan dari hasil wawancara, S3 mengatakan akan mengubah bentuk persamaan ke dalam bentuk model matematika, sehingga peneliti menyimpulkan

S3 memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Cr2. Dari seluruh kegiatan tersebut menunjukkan bahwa S3 memahami masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah ia buat ditunjukkan oleh Cx1. Pada level I S3 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk memahami ide-ide serta mengingat materi yang pernah didapatkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan S3 menggunakan kemampuan numerikal (I₂) dan daya ingatnya (I₇)

b. Paparan Data S3 pada Level II (*Discovery*)

Ketika akan menjawab point b, S3 mencoba menghitung banyak kain dan kokon menggunakan persamaan yang dibuat. Ini terlihat pada hasil kerja S3 pada Gambar 4.49 berikut:

The image shows handwritten mathematical work. At the top, it says 'C. benang & kain dari 100 kg kokon'. Below this, there are several lines of text and calculations, some of which are crossed out with diagonal lines. On the right side, the following functions are written:

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(100) = 0,25 \cdot 100$$

$$= 25 \text{ kg}$$

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$f(110) = 32 \cdot 110 \times 110$$

$$= 38720 \times 110$$

Gambar 4. 49 Potongan Hasil Kerja S3

Terlihat S3 mencoba menghitung banyak benang dan kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon menggunakan persamaan yang telah dibuat. Namun karena merasa penyelesaian yang digunakan belum tepat S3 menghapus penyelesaian tersebut dengan cara mencoret lalu membentuk model matematika. Dalam hal ini peneliti menginterpretasikan S3 menentukan ide yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah (Dc3). S3 membentuk membuat model $f(x) = 2,5x$ dan $f(y) = 32y \times 110$. Dari hasil kerja tersebut terlihat bahwa model

matematika yang dibentuk dihasilkan dari persamaan yang telah dibuat, Hal ini diperkuat dengan wawancara Gambar 4.50 berikut:

P	: Mengapa kamu mencoret-coret hasil kerjamu?
S3	: Karena saya merasa penyelesaiannya kurang tepat, jadi saya hapus dulu.
P	: lalu bagaimana kamu menyelesaikan soal point b?
S3	: saya buat model matematika dari persamaan sebelumnya

Gambar 4. 50 Hasil Wawancara S3

Hasil wawancara menunjukkan cara S3 membuat model matematika dari persamaan yang telah dibentuk sebelumnya. Artinya, S3 membuat model matematika yang sesuai dengan masalah (**De1**). Selanjutnya S3 menjawab point b dengan menggunakan model matematika yang telah dibuat seperti yang terlihat pada Gambar 4.49 S3 menggunakan $f(x) = 0,25x$ untuk menghitung banyak benang dan menghitung kain dengan menggunakan $f(y) = 32y \times 110 \text{ cm}$. Dari hasil kerja tersebut S3 menentukan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan serta dapat menggunakan model matematika yang dibuat untuk menghitung banyak benang dan kain yang di hasilkan dari 100 kg kokon, sehingga peneliti menginterpretasikan S3 menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (**Dr1**). Selanjutnya, S3 menguraikan langkah-langkah yang dilakukan saat menghitung benang dan kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon. Hal ini terlihat dari hasil wawancara Gambar 4.51 berikut:

P	: Mengapa kamu mencoret-coret jawaban saat menghitung banyak kain yang dihasilkan?
S3	: Iya kak. Kan saya udah hitung benang dari 100 kg kokon itu ya. Nah terus saya hitung banyak kain ynya saya ganti 100. Terus inget kalau y itu tadi dimisalkan benang. Jadi untuk hitung kain itu pakai benang yang dihasilkan dari perhitungan sebelumnya.
P	: Apakah terdapat cara lain untuk menghitung benang dan kain yang di hasilkan?
S3	: kalau mencari banyak kain dari kokon digabungkan saja rumus pertama dan kedua tadi. Rumus pertama disubstitusikan ke rumus kedua

Gambar 4. 51 Hasil Wawancara S3

Hasil wawancara Gambar 4.46, menunjukan saat menjawab pertanyaan pertama S3 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah point b. Ini artinya, S3 mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat (**Da2**). Saat ditanya mengenai cara lain, S3 mengungkapkan bahwa rumus pertama dan kedua dapat digabungkan. Sehingga pada Level II *Discovery*, S3 dapat menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (**Dt1**). Selain itu pada wawancara, S3 memunculkan ide bahwa untuk menghitung kain dapat menggunakan dengan menggabungkan 2 model matematika sebelumnya yakni mensubstitusi rumus pertama ke rumus kedua. Ini berarti S3 telah menemukan Strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**).

Pada level II *Discovery* S3 mencoba menghitung banyak kain dan kokon menggunakan persamaan yang dibuat. Dalam hal ini peneliti menyimpulkan S3 menentukan ide yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah ditunjukan oleh Dc3. Selanjutnya S3 menunjukan cara membuat model matematika dengan mengubah persamaan ke dalam bentuk model matematika, artinya S3 membuat model matematika yang sesuai dengan masalah ditunjukan

oleh De1. Setelah membuat model matematika, S3 menentukan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan serta dapat menggunakan model matematika yang dibuat. Maka peneliti menyimpulkan S3 menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dr1. Pada saat wawancara S3 mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat ditunjukkan oleh Da2. Saat ditanya mengenai cara lain selain yang disebutkan S3 mengungkapkan bahwa pada materi model matematika terdapat model matematika baru. Sehingga peneliti menyimpulkan S3 dapat menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah ditunjukkan oleh Dt1. S3 telah menemukan Strategi untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dx1. Pada level II S3 mengutarakan pemikiran dengan mengaitkan informasi ini menunjukan bahwa S3 menggunakan kemampuan verbal (I1).

c. Paparan Data S3 pada Level III (*Invention*)

Setelah S3 membuat model matematika baru untuk menjawab point c. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil kerja Gambar 4.52 berikut ini:

gabungan rumus fungsi

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$(f \circ g)(x) = f(f(x)) \rightarrow 32y \times 110$$

$$(f \circ g)(y) = g(f(y)) \rightarrow 32(0,25x) \times 110$$

$$8 \times 110$$

Gambar 4. 52 Potongan Hasil Kerja S3

Gambar 4.52 menunjukan bahwa S3 membuat gabungan dari rumus pertama dan kedua, tanda } menunjukan bahwa kedua rumus tersebut diarahkan ke penggabungan untuk membuat rumus yang baru. Hasil kerja menunjukan untuk membuat model baru S3 menuliskan $(f \circ g)(x) = g(f(x)) = 32y \times$

$110 = 32(0,25) \times 110 = 8 \times 110$. Ini artinya S3 mampu membuat model matematika baru (**Ie1**).

Setelah membuat model matematika tersebut selanjutnya S3 mencari kain yang dihasilkan dengan menggunakan rumus tersebut seperti pada Gambar 4.53 berikut:

Handwritten work showing a calculation for 'kain' (fabric) produced. The work includes the following steps:

$$\text{Rp } 350.000 / 110 \times 110 \text{ cm}$$

$$\text{mendapat kain kg } (f(x)) = g(f(x)) = 8,25 \times 110$$

$$= \frac{1600 \times 110}{110 \times 110}$$

$$= 14,5 \times 350.000$$

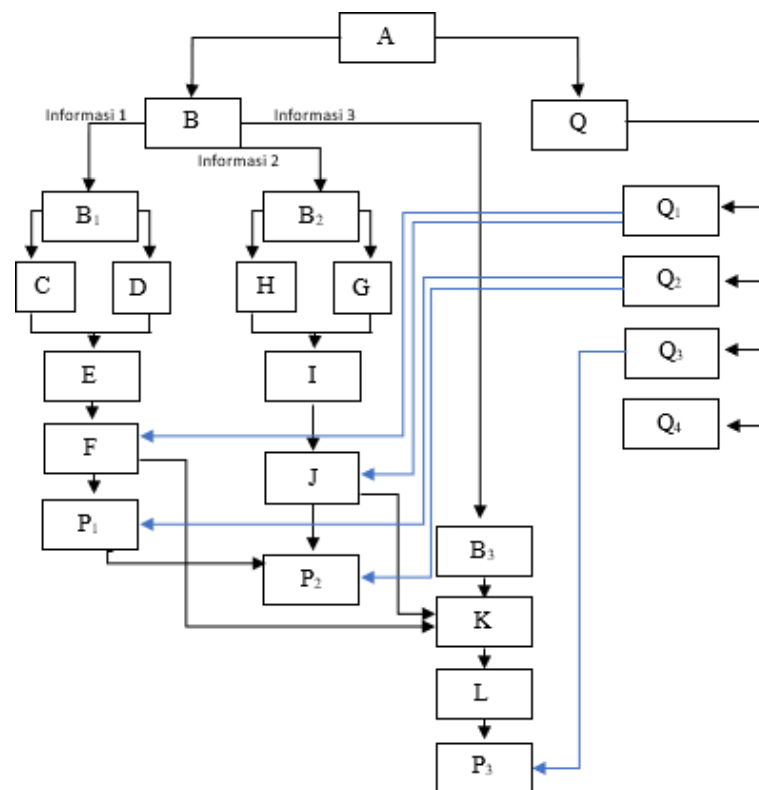
$$= 5075.000 //$$

Gambar 4. 53 Potongan Hasil Kerja S3

Pada Gambar 4.53, terlihat S3 dapat menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (**Ix1**)

Pada Level III Invention setelah S3 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah, membuat model matematika baru seperti yang terlihat pada potongan hasil kerjanya. Ini artinya S3 mampu membuat model matematika baru ditunjukkan oleh Ie1. Selanjutnya S3 menggunakan model matematika baru yang telah dibuat sebelumnya untuk mencari kain yang dihasilkan. Ini artinya S3 dapat menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat ditunjukkan oleh Ix1. Pada level ini S3 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk menerapkan model matematika. Hal ini menunjukan S3 memiliki kemampuan numerikal (**I2**)

Selanjutnya untuk lebih memperjelas proses berpikir metafora yang terjadi pada S3 ditunjukkan Gambar 4.54 sebagai berikut:



Gambar 4. 54 Proses berpikir metafora S3 dalam menyelesaikan Masalah

Keterangan :

- : Alur Berpikir Subjek
 ↓ : Alur Berpikir Subjek
 A : Struktur Masalah
 B : Informasi Diketahui
 B₁ : Informasi Tahap I
 C : Permisalah x adalah banyaknya kokon
 D : Menuliskan Tahap I : 10kg kokon → 2,5 kg Benang
 E : Membandingkan banyak kokon dan banyak benang yang dihasilkan
 F : Menentukan model matematika $F(x) = 0,25x$
 P₁ : Menentukan banyaknya benang dari 100 kg kokon adalah 25kg
 B₂ : Informasi Tahap II
 G : Permisalah y adalah banyaknya benang
 H : Menuliskan Tahap II : 5kg benang → 1600 x 110 cm kain
 I : Membandingkan Banyak benang dan banyak kain yang dihasilkan
 J : Menentukan model matematika $f(y) = 32y \times 110 \text{ cm}$
 P₂ : Menentukan banyaknya kain dari 25kg benang adalah 800 x 110 cm
 B₃ : Informasi Stok Kokon = 200kg dan Harga kain Rp 350.000
 K : Membentuk model matematika dengan mensubtitusikan y
 K₁ : Menentukan model matematika untuk kain $f(f(x)) = 8x \times 110 \text{ cm}$
 L : Menentukan Banyaknya kain adalah 176.000
 P₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik adalah 49.000.000

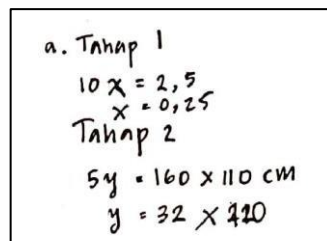
- Q : Masalah ditanyakan
 Q₁ : Membuat bentuk matematika
 Q₂ : Menentukan banyak benang dan kain
 Q₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik
 Q₄ : Membuat Permasalahan Serupa

4. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan Tipe *Intelligence Quotient*

Normal (S4)

a. Paparan data S4 pada Level I (*Connection*)

S4 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan terlebih dahulu, terlihat berpikir sejenak selanjutnya S4 mulai menjawab point a dengan menyederhanakan persamaan yang telah dibuat seperti pada Gambar 4.55 berikut:



a. Tahap 1
 $10x = 2,5$
 $x = 0,25$
 Tahap 2
 $5y = 160 \times 110 \text{ cm}$
 $y = 32 \times 110$

Gambar 4. 55 Potongan Hasil Kerja S4

S4 menuliskan Tahap I $10x = 2,5y$. Selanjutnya menuliskan tahap II $5y = 160 \times 110 \text{ cm}$. ini artinya S4 dapat menghubungkan informasi yang diperoleh pada soal dengan persamaan linier yang telah dipelajari sebelumnya. Sehingga peneliti mengartikan S4 menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (**Cr1**). Selanjutnya S4 menuliskan $x = 0,25$ dibawah tahap I $10x = 2,5y$ dan menuliskan $y = 32 \times 110$ dibawah tahap II $5y = 160 \times 110 \text{ cm}$ ini berarti S4 menyederhanakan persamaan yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini menunjukan S4 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh (**Ce4**). Selanjutnya peneliti mencoba

memperoleh informasi lebih mengenai pemahaman S4 dari apa yang dikerjakan sebelumnya.

P	: Informasi apa yang kamu peroleh dari Soal?
S4	: Tahap I menggunakan mesin pintal mengubah 10 kg kokon jadi 2,5 kg benang. Terus tahap II mengubah benang jadi kain. Tahap II menggunakan mesin tenun mengubah 5 kg benang jadi $160 \times 110 \text{ cm}$. x itu banyaknya kokon dan y banyaknya benang,
P	: Kenapa tidak kamu tulis dilembar kerja?
S4	: Kebiasaan kak kalau mengerjakan baca sekali lalu langsung fokus ke pertanyaanya.
P	: Bagaimana kamu membentuk $x = 0,25$ dan $y = 32 \times 110$?
S4	: Yang pertama $10x = 2,5$ kan mba, nah jadi saya ubah ke bentuk $x = 0,25$ jadi kedua ruas saya bagi 10. Yang kedua $5y = 160 \times 110 \text{ cm}$ kedua ruas saya bagi 5 sehingga ketemu $y = 32 \times 110$.

Gambar 4. 56 Hasil Wawancara S4

Terlihat dari penggalan wawancara S4 menjelaskan informasi apa yang terdapat di soal. S4 menyebutkan tahap I mengubah kokon jadi benang, Tahap I menggunakan mesin pintal mengubah 10 kg kokon jadi 2,5 kg benang. tahap II mengubah benang jadi kain. Tahap II menggunakan mesin tenun mengubah 5 kg benang jadi $160 \times 110 \text{ cm}$. x itu banyaknya kokon dan y banyaknya benang, dari wawancara tersebut S4 menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah (Cc1). S4 menjelaskan untuk bentuk $10x = 2,5$ diubah ke bentuk $x = 0,25$ dengan membagi kedua ruas 10. Dan untuk $5y = 160 \times 110 \text{ cm}$ kedua dibagi 5 sehingga diperoleh $y = 32 \times 110$.. Ini artinya S4 menganalisis dengan Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (Ca1).

Selanjutnya saat ditanya apa yang akan dilakukan dengan persamaan tersebut S4 menjawab bahwa akan digunakan untuk mencari banyak benang dan kain dari persamaan tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh wawancara Gambar 4.57 berikut:

P	: <i>Selanjutnya apa yang akan kamu lakukan dengan persamaan tersebut?</i>
S4	: <i>Akan saya gunakan kak untuk mencari benang dan kain</i>

Gambar 4. 57 Hasil Wawancara S4

Dari wawancara, menunjukan S4 menyimpulkan informasi yang diperoleh dalam bentuk persamaan untuk menyelesaikan masalah. Hal ini diperkuat pada Gambar 4.58:

a. Tahap 1 $10x = 2,5$ $x = 0,25$ $f(x) = 0,25x$	Tahap 2 $5y = 160 \times 110$ $y = 32 \times 110$ $f(y) = 32y \times 110$
---	--

Gambar 4. 58 Potongan Hasil Kerja S4

Potongan hasil kerja Gambar 4.57 dan wawancara Gambar 4.58 menunjukan S4 dapat membentuk model matematika dari persamaan yang telah dibentuk sebelumnya. Sehingga, peneliti menginterpretasikan S4 dapat menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan. (Ct4) serta menjelaskan masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah dibuat (Cx5).

Pada Level I, S4 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan terlebih dahulu, kemudian menghubungkan informasi yang diperoleh pada soal dengan persamaan linier yang telah dipelajari sebelumnya sehingga peneliti menyimpulkan S4 menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui ditunjukan oleh Cr1. Dari potongan hasil kerja yang dilakukan S4 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh ditunjukan oleh Ce4. Meskipun tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, dari hasil wawancara S4 Menunjukan informasi penting yang relevan dengan masalah ditunjukan oleh Cc1. S4 juga dapat menganalisis

dengan Menguraikan bentuk model matematika dari masalah matematika ditunjukkan oleh Ca1. Ketika ditanya apa yang akan dilakukan dengan persamaan yang sudah dibuat S4 dapat menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan ditunjukkan oleh Ct4. Hal tersebut juga menunjukkan S4 dapat menjelaskan masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah ia buat ditunjukkan oleh Cx5. Pada level I S4 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk memahami ide-ide dan dan mengingat materi yang pernah didapatkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan S4 menggunakan kemampuan numerikal (I2) dan daya ingatnya (I7)

b. Paparan data S4 pada Level II *Discovery*

Pada Level II *Discovery*, model matematika telah dibentuk dari persamaan sebelum seperti Gambar 4.59 berikut:

$x = 0,25$ $f(x) = 0,25x$	$y = 32 \times 110$ $f(y) = 32y \times 110$
---------------------------	---

Gambar 4. 59 Potongan Hasil Kerja S4

Dari gambar menunjukkan bahwa S4 membentuk model matematika dari persamaan yang telah dibentuk sebelumnya. Sehingga peneliti mengartikan S4 dapat membuat model matematika yang sesuai dengan masalah (De1). Selanjutnya S4 menggunakan model matematika tersebut untuk menghitung banyak kain dan benang. Ini terlihat pada hasil kerja Gambar 4.60 berikut:

b. Benang

$$f(x) = 0,25 x = 0,25 \cdot 100 = 25$$

Kain

$$f(y) = 32 y \times 110 = 32 \cdot 25 \times 110 = 800 \times 110$$

Gambar 4. 60 Potongan Hasil Kerja S4

Terlihat dari hasil Gambar 4.60, S4 dapat menentukan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan serta dapat menggunakan model matematika yang dibuat untuk menghitung banyak benang dan kain yang di hasilkan dari 100 kg kokon (**Dr1**) serta dapat menentukan ide yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah (**Dc3**). Selanjutnya S4 menguraikan langkah-langkah yang dilakukan saat menghitung benang dan kain yang dihasilkan dari 100 kg kokon seperti pada wawancara Gambar 4.61 berikut:

P	: Bagaimana kamu menghitung benang dan kain yang dihasilkan?
S4	: Tinggal dimasukan x nya kak. Kan diminta mencari benang dari 100 kokon. Jadi $f(100) = 0,25 \times 100$ hasilnya 25. Nah dari hasil itu kita masukan y nya. Tadi hasil benangnya 25 jadi $f(25) = 32 \times 25 \times 110$ hasilnya 1600×110 cm
P	: Apakah terdapat cara lain untuk menghitung benang dan kain yang di hasilkan?
S4	: bisa dengan digabungkan rumus pertama dan kedua tadi.

Gambar 4. 61 Hasil Wawancara S4

Hasil wawancara menunjukan saat menjawab pertanyaan pertama, S4 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah point b. Ini artinya S4 menguraika strategi penyelesaian dari model yang telah dibuat (**Da1**). Saat ditanya mengenai cara lain selain yang telah disebutkan, S4 mengungkapkan bahwa rumus pertama dan kedua dapat digabungkan sehingga ada penyelesaian lain dari apa yang telah dikerjakan sebelumnya. Ini berarti S4 dapat menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (**Dt1**). Selain itu

pada wawancara tersebut S4 memunculkan ide bahwa untuk menghitung kain dapat dengan menggabungkan rumus pertama dan kedua. Ini berarti S4 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**).

Pada Level II *Discovery* S4 membentuk model matematika dari persamaan yang telah dibentuk sebelumnya, sehingga peneliti menyimpulkan S4 dapat membuat model matematika yang sesuai dengan masalah ditunjukkan oleh De1. S4 juga dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dr1. Dari hasil wawancara Gambar 4.57 S4 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Ini artinya S4 menguraikan strategi penyelesaian dari model yang telah dibuat ditunjukkan oleh Da1. Saat ditanya mengenai cara lain selain yang telah disebutkan, S4 mengungkapkan bahwa pada materi model matematika terdapat model matematika baru dimana rumus pertama dan kedua dapat digabungkan sehingga ada penyelesaian lain dari apa yang telah dikerjakan sebelumnya. Ini artinya S4 dapat menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah ditunjukkan oleh Dt1. Selanjutnya pada wawancara tersebut S4 memunculkan ide bahwa untuk menghitung kain dapat menggunakan model matematika baru yakni menggabungkan rumus pertama dan kedua. Ini berarti S4 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan oleh Dx1. Pada level II S4 mengutarakan pemikiran dengan mengaitkan informasi ini menunjukan bahwa S4 menggunakan kemampuan verbal (**I1**)

c. Paparan Data S4 pada Level III *Invention*

Setelah S4 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah dengan membuat model matematika baru untuk menjawab point c seperti pada Gambar 4.62 berikut ini:

$$f \circ g = g(f(x)) \rightarrow \begin{array}{l} 32^y \times 110 \\ 32(0,25) \times 110 \\ 8 \times 110 \end{array}$$

Gambar 4. 62 Potongan Hasil Kerja S4

Gambar 4.62 menunjukkan bahwa S4 mensubstitusikan rumus pertama ke rumus kedua, tanda panah menunjukkan bahwa kedua rumus tersebut diarahkan ke penggabungan untuk membuat rumus yang baru. Ini artinya S4 mampu membuat model matematika baru (**Ie1**).

Setelah membuat model matematika baru tersebut, S4 mencari kain yang dihasilkan dengan menggunakan. Ini artinya S4 dapat menunjukkan model yang dibuat dapat digunakan untuk menghitung banyak kain dari 200 kg kokon seperti pada Gambar 4.63 berikut:

$$\begin{array}{l} \text{Jumlah kain} = 200 \times 8 \times 110 \\ \quad \quad \quad = 1600 \times 110 \\ \\ \text{Harga jual} = \frac{1600 \times 110}{110 \times 110} \\ \quad \quad \quad = 19,5 \\ \quad \quad \quad = 19,5 \times 350.000 \\ \quad \quad \quad = 50750000 \end{array}$$

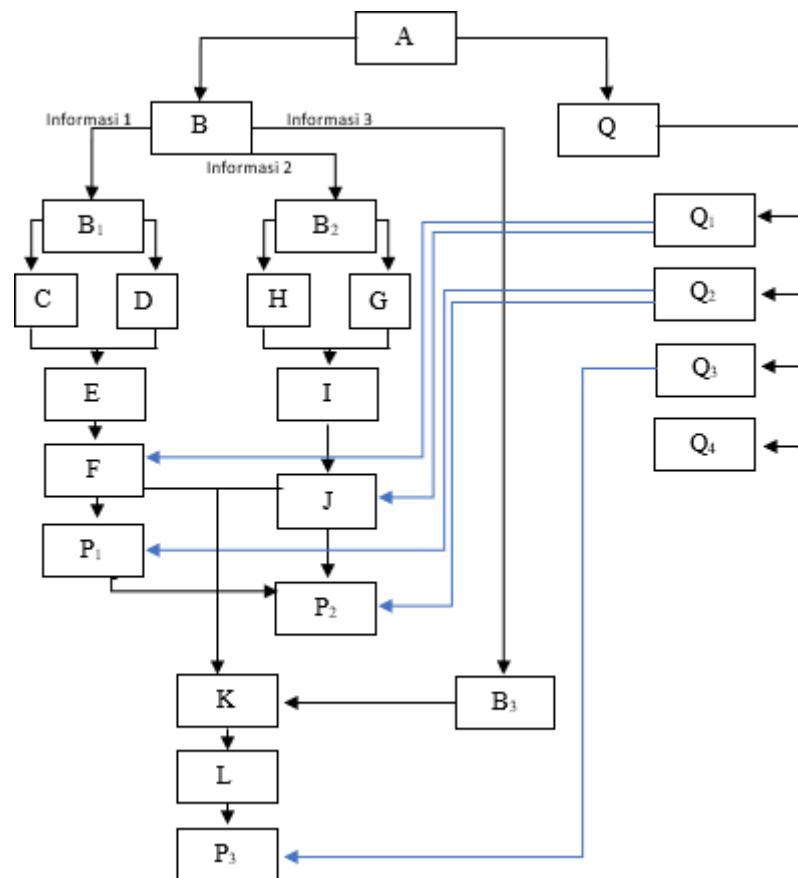
Gambar 4. 63 Potongan Hasil Kerja S4

Pada Gambar 4.63, terlihat S4 dapat menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (**Ix1**).

Pada level III *Invention*, setelah S4 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah, S4 menggabungkan model matematika pertama dan kedua, tanda panah menunjukkan bahwa kedua rumus tersebut diarahkan ke penggabungan

untuk membuat rumus yang baru, Ini artinya S4 mampu membuat model matematika baru ditunjukkan oleh Ie1. Selanjutnya dari potongan hasil kerja S4 dapat Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat ditunjukkan oleh Ix1 Pada level ini S4 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk menerapkan model matematika. Hal ini menunjukkan S4 memiliki kemampuan numerikal (**I₂**).

Selanjutnya untuk lebih memperjelas proses berpikir metafora yang terjadi pada S4 ditunjukkan Gambar 4.64 sebagai berikut:



Gambar 4. 64 Proses berpikir metafora S4 dalam menyelesaikan Masalah

Keterangan :

- : Alur Berpikir Subjek
- ↓ : Alur Berpikir Subjek
- A : Struktur Masalah

- B : Informasi Diketahui
- B₁ : Informasi Tahap I
- C : Menyebutkan permasalahan x adalah banyaknya kokon
- D : Menuliskan Tahap 1 : 10kg kokon $\rightarrow$ 2,5 kg Benang
- E : Membandingkan banyak kokon dan banyak benang yang dihasilkan
- F : Menentukan model matematika $F(x) = 0,25 x$
- P₁ : Menentukan banyaknya benang dari 100 kg kokon adalah 25kg
- B₂ : Informasi Tahap II
- G : Menyebutkan permasalahan y adalah banyaknya benang
- H : Menuliskan Tahap II : 5kg benang $\rightarrow$ 1600 x110 cm kain
- I : Membandingkan Banyak benang dan banyak kain yang dihasilkan
- J : Menentukan model matematika $f(y) = 32y \times 110 \text{ cm}$
- P₂ : Menentukan banyaknya kain dari 25kg benang adalah 800 x110 cm
- B₃ : Informasi Stok Kokon = 200kg dan Harga kain Rp 350.000
- K : Membentuk model matematika dengan mensubstitusikan y
- K₁ : Menentukan model matematika untuk kain $f(f(x)) = 8x \times 110 \text{ cm}$
- L : Menentukan Banyaknya kain adalah 176.000
- P₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik adalah 49.000.000
- Q : Masalah ditanyakan
- Q₁ : Membuat bentuk matematika
- Q₂ : Menentukan banyak benang dan kain
- Q₃ : Menentukan Penghasilan Pabrik
- Q₄ : Membuat Permasalahan Serupa

B. Temuan dan Hasil Penelitian

1. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan *Intelligence Quotient Superior*

Proses berpikir metafora subjek dengan *intelligence quotient superior* diwakili oleh S1 dan S2. Kedua subjek ini berdasarkan tes IQ yang pernah dilakukan didiagnosa memiliki Iq kategori *superior*.

a. Subjek S1 *Intelligence Quotient Superior*

Pada Level I *Connection* , setelah membaca soal yang diberikan melalui *think aloud* S1 memberi penekanan pada setiap tahap pembuatan kain, mengutarakan informasi penting yang relevan dari masalah dan menyusun informasi dari masalah yang diberikan (Cc3). Pada komponen relate S1 memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah hal ini ditunjukan saat S1 mengatakan bahwa “*ya kalau mau dibuat bentuk matematika mungkin*

bisa pakai persamaan” (Cr3). Pada komponen explore S1 menunjukkan aktifitas mengeksplor dengan mengetahui tujuan dari pemberian masalah dan membuat model matematika yang sesuai dengan soal (Ce4, Ce5). Pada komponen analyze S1 menguraikan cara dalam membentuk model matematis dan memiliki konsep yang tepat untuk digunakan (Ca1, Ca4). Pada komponen transform S1 menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara dua tahap (Ct2) dan pada komponen experience S1 memahami masalah yang dihadapi dengan menjelaskan konsep bagaimana menyelesaikan masalah (Cx3). Pada level I connection S1 banyak mengutarakan pemikiran atau mengaitkan informasi ini menunjukkan bahwa S1 menggunakan kemampuan verbal. model matematika

Pada Level II *Discovery* S1 melakukan *think aloud* dibarengi dengan menuliskan model matematika yang telah dibentuk, “*berarti model untuk mencari benang $f(x) = 0,25x$ terus untuk cari kainnya $F(y) = 32y \times 110$* ”. Ini menunjukkan S1 dapat membentuk model matematika untuk mesin pintal dan mesin tenun dan dapat menerjemahkan masalah matematika ke dalam model matematika yang sesuai (De1, De2). Pada komponen connect S1 menyelidiki hubungan ide yang telah ia temui dengan menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan (Dc2). Pada komponen relate S1 dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Dr1). pada level analyze S1 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (Da2). selanjutnya S1 mengungkapkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat dengan menggabungkan model sebelumnya. sehingga peneliti menyimpulkan S1 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dijelaskan

sebelumnya (**Dt1**) yang berarti S1 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**). Untuk menemukan strategi penyelesaian S1 mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui. Hal ini menunjukkan S1 memiliki kemampuan penalaran deduktif.

Pada level III *Invention* S1 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah matematika, S1 menghubungkan antara proses pembuatan kain dengan model yang baru serta menjelaskan rencana yang akan digunakan. hal ini menunjukkan S1 menghubungkan rencana atau straregi untuk menyelesaikan masalah (**Ic1**). S1 membentuk model matematika dengan membuat gabungan dari kedua rumus yang sebelumnya. S1 mencoba beberapa kemungkinan untuk menggabungkan kedua model tersebut (**Ie1**) S1 menguraikan model yang dibuat dengan menuliskan cara pembentukan model matematika baru dengan langkah yang telah dijelaskan sebelumnya. (**Ia1**) dan menerapkan gabungan model yang dibentuk tanpa melakukan kesalahan (**Ix1**). Pada level III S1 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung dan memahami ide-ide dan menjelaskan langkah-langkah membuat model matematika dan menerapkannya. Hal ini menunjukkan S1 memiliki kemampuan numerikal.

Pada Level IV *Application* S1 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada Hasil think aloud menunjukkan S1 menghubungkan permasalahan yang telah selesai (mencari banyaknya kain) dengan ide atau materi lain (**Ac1**). S1 mencoba membuat permasalahan dengan menghubungkan permasalahan yang sebelumnya dengan ide baru (**Ar1**), S1 juga mengembangkan model matematika dengan membuat model matematika baru untuk permasalahan yang telah dibuat (**Ae1**),

menjelaskan kesesuaian masalah yang dibuat dengan model yang disajikan (**Ae2**). selanjutnya S1 menguraikan penyelesaian dari model yang baru dibuat (**Aa1**), ini artinya S1 dapat menerapkan penyelesaian ke masalah yang baru yakni menjelaskan rumus model yang dibuat menggunakan contoh lain (**Ax1**). Pada level *Application* S1 memiliki pengetahuan tentang konsep untuk dapat membayangkan dan mengambarkan permasalahan baru. Hal ini menunjukan S1 memiliki percepatan persebtual

b. Subjek S2 Intelligence Quotient Superior

Pada level connection S2 membaca soal tes masalah matematika yang diberikan lebih dari sekali saat membaca dimana S2 memberi tanda berupa garis dan lingkaran pada informasi yang dianggap penting. Hal ini menunjukan bahwa S2 sedang menunjukan informasi penting yang relevan dengan masalah (**Cc3**). dan informasi dalam bentuk yang diketahui dan ditanya (**Cc2**). pada komponen *relate* S2 menghubungkan informasi yang diperoleh dengan materi persamaan yang telah dipelajari meskipun S2 belum membentuk model matematika yang dimaksud (**Cr1**). Selanjutnya S2 menggunakan perbandingan untuk menemukan bahwa 1 kg benang dengan menggunakan panah (menghasilkan) $32 \times 110 \text{ cm}$ kain. Ini artinya S2 Menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah (**Ce2**) serta membentuk model matematika dengan menguraikan informasi dan pertanyaan yang ada pada soal (**Ca1**). Pada komponen transform S2 menjelaskan informasi dari apa sudah dikerjakan dengan menggambar panah (**Ct1**) sehingga dapat dilihat bahwa S2 memahami masalah yang dihadapi dan alur untuk menyelesaikan masalah tersebut (**Cx5**). Pada level I conection S2

mengutarakan pemikiran atau mengaitkan informasi ini menunjukkan bahwa S2 menggunakan kemampuan verbal.

Pada level II *discovery* S2 membuat model yang dibuat sesuai dengan masalah dengan bahwa model matematika yang dibentuk dihasilkan dari informasi pada soal (**De1**) S2 menggunakan model matematika yang telah dibuat untuk menghitung kain yang dihasilkan Ini artinya S2 dapat memilih konsep matematika yang terkait dengan soal (**Dr1**). pada komponen connect S2 menyelidiki kesamaan antara perbandingan dan model matematika untuk menjawab permasalahan (**Dc1**), S2 mengungkapkan bahwa untuk mencari kain yang dihasilkan dapat menggunakan model matematika baru sehingga dari wawancara tersebut disimpulkan S2 dapat memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien (**Da4**) selain itu, S2 dapat menjelaskan rencana penyelesaian lain dari apa yang telah dibuat sebelumnya (**Dt1**) dan menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**). Untuk menemukan strategi penyelesaian S2 mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui. Hal ini menunjukkan S2 memiliki kemampuan penalaran deduktif.

Pada Level III *Invention* S2 menghimpun semua informasi untuk menjawab point c. dari hasil kerja dan wawancara, peneliti menyimpulkan S2 dapat Menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah (**Ic1**) serta menunjukkan bahwa S2 Mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya (**Ir1**). Dalam wawancara tersebut S2 menunjukkan dapat membentuk model matematika baru (**Ie1**), serta menguraikan cara membentuk model matematika baru tersebut (**Ia1**) yang artinya S2 model

matematika yang telah dibuat (**Ix1**). Pada level III S2 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung dan memahami ide-ide dan menjelaskan langkah-langkah membuat model matematika dan menerapkannya. Hal ini menunjukkan S2 memiliki kemampuan numerikal.

Pada Level IV Application S2 diminta membuat permasalahan serupa sesuai dengan pemahaman dari permasalahan yang ada dari hasil think aloud yang dilakukan menunjukkan S2 menghubungkan permasalahan yang telah selesai dengan ide lain (**Ae1**). Sementara dari hasil wawancara S2 menjelaskan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru (**Ae2**), S2 Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat (**Aa1**) dan menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (**Ax1**). Pada level *Application* S1 memiliki pengetahuan tentang konsep untuk dapat membayangkan dan menggambarkan permasalahan baru. Hal ini menunjukkan S2 memiliki percepatan perseptual

Proses berpikir metafora S1 dan S2 dengan *intelligence quotient superior* selanjutnya divalidasi untuk memperoleh data yang valid. Validasi data tersebut disajikan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4. 2 Validasi S1 dan S2

Berpikir Metafora	Perilaku		Kecenderungan
	S1	S2	
Level I <i>Connect</i> (Cc)	Mengutarakan informasi penting yang relevan dari masalah (Cc3)	Menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah (Cc3)	S1 dan S2 dapat menunjukkan informasi penting yang relevan dengan masalah dan dapat menyusun informasi dari masalah yang diberikan
	Menyusun informasi dari masalah yang diberikan Cc1	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan (Cc2)	
Level I <i>Relate</i>	Mengubah informasi pada soal	Menghubungkan informasi pada soal	S1 dan S2 mampu menghubungkan

(Cr)	ke dalam bentuk matematika (Cr3) Memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah (Cr2)	dengan materi matematika yang telah diketahui (Cr1)	informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui
Level I <i>Eksplere</i> (Ce)	Mengetahui tujuan dari masalah matematika tersebut (Ce5) Membuat model matematika sesuai informasi pada soal (Ce4)	Menemukan pola atau hubungan umum dalam masalah (Ce2)	S1 dan S2 keduanya mampu membuat model matematika sesuai informasi pada soal
Level I <i>Analyze</i> (Ca)	Menguraikan cara membentuk model matematika dari masalah matematika (Ca1) Memiliki rumus atau konsep matematika yang tepat untuk digunakan (Ca3)	Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (Ca1)	S1 dan S2 dapat menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika
Level I <i>Transform</i> (Ct)	Menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara berbagai elemen (Ct2)	Menjelaskan informasi yang telah diperoleh menggunakan gambar (Ct1)	S1 dan S2 dapat menjelaskan informasi yang telah diperoleh menggunakan gambar
Level I <i>Eksperience</i> (Cx)	Menjelaskan konsep matematika dengan bahasa yang dapat dimengerti (Cx3)	Memahami masalah yang dihadapi (Cx5)	S1 dan S2 dapat memahami masalah yang dihadapi
Level II <i>Connect</i> (Dc)	menguraikan langkah-langkah dari setiap ide yang telah ditemukan (Dc2)	Menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang ditemui (Dc1)	S1 dan S2 dapat menyelidiki hubungan dua atau lebih ide yang ditemui
Level II <i>Relate</i> (Dr)	Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Dr1)	Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Dr)	S1 dan S2 Dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah
Level II <i>Eksplere</i> (De)	Membuat model matemtika yang sesuai dengan masalah (De1)	Membuat model matemtika yang sesuai dengan masalah (De1)	S1 dan S2 dapat membuat model matemtika yang

	Menerjemahkan masalah matematika ke dalam bentuk persamaan atau model matematika yang relevan (De2)		sesuai dengan masalah
Level II <i>Analyze</i> (Da)	Mendeskrripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat (Da2)	Memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien (Da4)	S1 dan S2 dapat memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien
Level II <i>Transform</i> (Dt)	Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (Dt 1)	Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (Dt1)	S1 dan S2 menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah
Level II <i>Eksperience</i> (Dx)	Menemukan strategi penyelesaian dari masalah (Dt1)	Menemukan strategi penyelesaian dari masalah (dx1)	S1 dan S2 dapat menemukan strategi penyelesaian dari masalah
Level III <i>Connect</i> (Ic)	Menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah (Ic1)	Menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah (Ic1)	S1 dan S2 dapat menghubungkan strategi yang mungkin sesuai dengan masalah
Level III <i>Relate</i> (Ir)	Membuat generalisasi dari strategi yang berhasil untuk menyelesaikan masalah serupa di masa depan (Ir2)	Mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya (Ir1)	S1 dan S2 dapat mengaitkan strategi yang dibuat dengan permasalahan yang pernah ditemui sebelumnya
Level III <i>Eksplore</i> (Ie)	Membuat rumus model matematika baru dari model matematika sebelumnya (Ie1)	Membuat rumus model matematika baru dari model matematika sebelumnya (Ie1)	S1 dan S2 membuat rumus model matematika baru dari model matematika sebelumnya
Level III <i>Analyze</i> (Ia)	Menguraikan model yang telah dibuat (Ia1)	Menguraikan model yang telah dibuat (Ia1)	S1 dan S2 Menguraikan model yang telah dibuat
Level III <i>Eksperience</i> (Ix)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ix1)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ix1)	S1 dan S2 Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat
Level IV <i>Connect</i>	Menghubungkan konsep matematika	Menghubungkan konsep matematika	S1 dan S2 dapat menghubungkan

(Ac)	dengan ide lain (Ac1)	dengan ide lain (Ac1)	konsep matematika dengan ide lain
Level IV <i>Relate</i> (Ar)	Menghubungkan materi matematika satu dengan ide lain yang telah diketahui siswa (Ar1)	Membuat contoh soal yang serupa dengan masalah sebelumnya yang memiliki kesamaan materi atau konsep (Ar3)	S1 dan S2 dapat menghubungkan materi matematika satu dengan ide lain yang telah diketahui siswa
Level IV <i>Eksplere</i> (Ae)	Membuat model matematika baru untuk permasalahan baru (Ae1) Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru (Ae2)	Mendeskripsikan kesesuaian model yang dibuat dengan masalah yang baru (Ae2)	S1 dan S2 dapat membuat model matematika baru untuk permasalahan baru
Level IV <i>Analyze</i> (Aa)	Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat (Aa1)	Menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat (Aa1)	S1 dan S2 dapat menguraikan penyelesaian dari model yang telah dibuat
Level IV <i>Eksperience</i> (Ax)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ax1)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ax1)	S1 dan S2 menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat

Berdasarkan kecenderungan perilaku diatas, proses berpikir metafora S1 dan S2 dengan *intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut :

Tabel 4. 3 Berpikir Metafora Superior dalam Menyelesaikan Masalah

No	Indikator
1	Menyusun informasi penting yang relevan dari masalah matematika
2	Menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya
3	Menentukan pengetahuan yang dibutuhkan dan menemukan strategi penyelesaian
4	Membuat dan menguraikan model matematika
5	Menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah
6	Mengembangkan model matematika untuk menyelesaikan masalah baru

2. Proses Berpikir Metafora Subjek dengan *Intelligence Quotient Normal*

Proses berpikir metafora subjek dengan intelligence quotient normala diwakili oleh S3 dan S4. Kedua subjek ini berdasarkan tes IQ yang pernah dilakukan didiagnosa memiliki Iq kategori *normal*.

a. Subjek S3 *Intelligence Quotient Normal*

Pada Level I *Connection* S3 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan terlebih dahulu dan menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan pertama. Dari hasil kerja tersebut menunjukkan S3 Menyusun informasi dari masalah yang diberikan (**Cc1**) pada komponen *relate* S3 membentuk persamaan dari informasi yang diperoleh, yang artinya S3 dapat menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (**Cr1**). Selain itu S3 menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara 2 elemen (**Ct2**). Pada komponen *explore* S3 menyederhanakan dua persamaan yang telah dibentuk, hal ini menunjukkan S3 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh (**Ce4**). Selanjutnya S3 menjelaskan langkah yang dilakukan dalam membentuk persamaan x dan y . Ini artinya S3 Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (**Ca1**). Selanjutnya S3 mengubah bentuk persamaan tersebut menjadi model matematika. Hal ini ditunjukan dari hasil wawancara, S3 mengatakan akan mengubah bentuk persamaan ke dalam bentuk model matematika, sehingga peneliti menyimpulkan S3 Memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah (**Cr2**). Dari seluruh kegiatan tersebut menunjukkan bahwa S3 memahami masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus

dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah ia buat (**Cx1**). Pada level I S3 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk memahami ide-ide dan dan mengingat materi yang pernah didapatkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan S3 menggunakan kemampuan numerikal. dan daya ingatnya

Pada level II Discovery S3 mencoba menghitung banyak kain dan kokon menggunakan persamaan yang dibuat Namun karena merasa penyelesaian yang digunakan belum tepat S3 menghapus penyelesaian tersebut dengan cara mencoret lalu membentuk model matematika dengan model matematika. Dalam hal ini peneliti menyimpulkan S3 menentukan ide yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah (**Dc3**). Selanjutnya S3 menunjukkan cara membuat model matematika dengan mengubah persamaan ke dalam bentuk model matematika artinya S3 membuat model matematika yang sesuai dengan masalah (**De1**). Setelah membuat model matematika S3 menentukan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan serta dapat menggunakan model matematika yang dibuat, maka peneliti menyimpulkan S3 Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (**Dr1**). Pada saat wawancara S3 mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat (**Da2**). Saat ditanya mengenai cara lain selain yang disebutkan S3 mengungkapkan bahwa pada materi model matematika terdapat model matematika baru sehingga peneliti menyimpulkan S3 dapat Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (**Dt1**). Hal ini juga menunjukkan S3 telah menemukan Strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**). Pada level II S3

mengutarakan pemikiran dengan mengaitkan informasi ini menunjukkan bahwa S3 menggunakan kemampuan verbal.

Pada Level III Invention setelah S3 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah, S3 membuat model matematika baru seperti yang terlihat pada potongan hasil kerjanya. Ini artinya S3 mampu membuat model matematika baru (**Ie1**). Selanjutnya S3 menggunakan model matematika baru yang telah dibuat sebelumnya untuk mencari kain yang dihasilkan ini artinya S3 dapat Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (**Ix1**). Pada level ini S3 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk menerapkan model matematika. Hal ini menunjukkan S3 memiliki kemampuan numerikal.

b. . Subjek S3 *Intelligence Quotient Normal*

S4 mulai membaca soal tes masalah matematika yang diberikan terlebih dahulu, kemudian menghubungkan informasi yang diperoleh pada soal dengan persamaan linier yang telah dipelajari sebelumnya sehingga peneliti menyimpulkan S4 menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (**Cr1**). Dari potongan hasil kerja yang dilakukan S4 dapat membuat model matematika dari informasi yang diperoleh (**Ce4**). Meskipun tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, dari hasil wawancara S4 Menunjukan informasi penting yang relevan dengan masalah (**Cc1**). S4 juga dapat menganalisis dengan Menguraikan bentuk model matematika dari masalah matematika (**Ca1**). Ketika ditanya apa yang akan dilakukan dengan persamaan yang sudah dibuat S4 dapat menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan. (**Ct4**). Hal tersebut juga

menunjukkan S4 dapat menjelaskan masalah yang dihadapi dan memahami apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah dengan bentuk matematika yang telah ia buat (**Cx5**). Pada level I S4 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk memahami ide-ide dan dan mengingat materi yang pernah didapatkan sebelumnya. Hal ini menunjukan S4 menggunakan kemampuan numerikal. dan daya ingatnya

Pada Level II *Discovery* S4 membentuk model matematika dari persamaan yang telah dibentuk sebelumnya, sehingga peneliti menyimpulkan S4 dapat membuat model matemtika yang sesuai dengan masalah (**De1**). S4 juga dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (**Dr1**). Dari hasil wawancara tersebut S4 menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. ini artinya S4 menguraika strategi penyelesaian dari model yang telah dibuat (**Da1**). Saat ditanya mengenai cara lain selain yang telah disebutkan, S4 mengungkapkan bahwa dapat membentuk model matematika baru dimana rumus pertama dan kedua dapat digabungkan sehingga ada penyelesaian lain dari apa yang telah dikerjakan sebelumnya ini artinya S4 dapat menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (**Dt1**). Selanjutnya pada wawancara tersebut S4 memunculkan ide bahwa untuk menghitung kain dapat menggunakan model matematika baru yakni menggabungkan rumus pertama dan kedua, ini berarti S4 telah menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah (**Dx1**). Pada level II S4 mengutarakan pemikiran dengan mengaitkan informasi ini menunjukan bahwa S4 menggunakan kemampuan verbal

Setelah S4 menemukan ide untuk menyelesaikan masalah, S4 membuat model matematika baru dari model matematika pertama dan kedua, tanda panah menunjukkan bahwa kedua rumus tersebut diarahkan ke penggabungan untuk membuat rumus yang baru, Ini artinya S4 mampu membuat model matematika baru (**Ie1**). Selanjutnya dari potongan hasil kerja S4 dapat Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (**Ix1**) Pada level ini S4 menggunakan kemampuan dalam hal menghitung untuk menerapkan model matematika. Hal ini menunjukkan S4 memiliki kemampuan numerikal.

Proses berpikir metafora S3 dan S4 dengan *intelligence quotient normal* selanjutnya divalidasi untuk memperoleh data yang valid. Validasi data tersebut disajikan pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Validasi Perilaku S3 dan S4

Berpikir Metafora	Perilaku		Kecenderungan
	S3	S4	
Level I <i>Connect</i> (Cc)	Membandingkan informasi yang ada pada permasalahan (Cc1)	Membandingkan informasi yang ada pada permasalahan (Cc1)	S3 dan S4 dapat Membandingkan informasi yang ada pada permasalahan
Level I <i>Relate</i> (Cr)	Menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (Cr1) Memilih konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah (Cr2)	Menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui (Cr1)	S3 dan S4 mampu menghubungkan informasi pada soal dengan materi matematika yang telah diketahui
Level I <i>Eksplore</i> (Ce)	Membuat model matematika sesuai informasi yang diperoleh (Ce4)	Membuat model matematika sesuai informasi yang diperoleh (Ce4)	S3 dan S4 keduanya mampu membuat model matematika sesuai informasi pada soal

Level I <i>Analyze</i> (Ca)	Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (Ca1)	Menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika (Ca1)	S3 dan S4 dapat menguraikan membentuk model matematika dari masalah matematika
Level I <i>Transform</i> (Ct)	Menunjukkan dengan panah atau garis hubungan antara berbagai elemen (Ct2)	Menjelaskan dan menyimpulkan informasi dari yang sudah dikerjakan (Ct4)	S3 dan S4 dapat menjelaskan informasi yang telah diperoleh
Level I <i>Eksperience</i> (Cx)	Memahami masalah yang dihadapi (Cx5)	Memahami masalah yang dihadapi (Cx5)	S3 dan S4 dapat memahami masalah yang dihadapi
Level II <i>Connect</i> (Dc)	Menentukan ide mana yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah. (Dc3)	Menentukan ide mana yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah (Dc3)	S3 dan S4 dapat menentukan ide mana yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah
Level II <i>Relate</i> (Dr)	Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Dr1)	Menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Dr1)	S3 dan S4 Dapat menentukan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah
Level II <i>Eksplora</i> (De)	Membuat model matematika yang sesuai dengan masalah (De1)	Membuat model matematika yang sesuai dengan masalah (De1)	S3 dan S4 dapat membuat model matematika yang sesuai dengan masalah
Level II <i>Analyze</i> (Da)	Mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan model yang telah dibuat (Da2)	Memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien (Da4)	S3 dan S4 dapat memilih strategi penyelesaian yang dianggap paling efektif dan efisien
Level II <i>Transform</i> (Dt)	Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (Dt 1)	Menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah (Dt1)	S3 dan S4 menjelaskan rencana dan strategi penyelesaian masalah
Level II <i>Eksperience</i> (Dx)	Menemukan strategi penyelesaian dari masalah (Dt1)	Menemukan strategi penyelesaian dari masalah (dx 1)	S3 dan S4 dapat menemukan strategi penyelesaian dari masalah
Level III <i>Eksplora</i> (Ie)	Membuat rumus model matematika baru dari model	Membuat rumus model matematika baru dari model	S3 dan S4 membuat rumus model matematika baru dari

	matematika sebelumnya (Ie1)	matematika sebelumnya (Ie1)	model matematika sebelumnya
Level III <i>Eksperience</i> (Ix)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ix1)	Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat (Ix1)	S3 dan S4 Menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah dibuat

Berdasarkan kecenderungan perilaku diatas, proses berpikir metafora S3 dan S4 dengan *intelligence quotient normal* dalam menyelesaikan masalah matematika ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut :

Tabel 4. 5 Berpikir Metafora Normal dalam Menyelesaikan Masalah

No	Indikator
1	Menyusun informasi dari masalah matematika
2	Menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya
3	Menjelaskan masalah yang dihadapi dan menyimpulkan cara penyelesaian
4	Membuat model matematika dan menguraikan langkah-langkah penyelesaian
5	Menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah

BAB V

PEMBAHASAN

A. Proses Berpikir Metafora Siswa dengan *Intelligence Quotient Superior* dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan hasil penelitian proses berpikir metafora siswa *Intelligence Quotient Superior* menentukan informasi penting dan menyusunnya kedalam bentuk yang diketahui, dalam hal ini kemampuan IQ superior yang digunakan adalah kemampuan verbal dimana siswa membaca soal yang diberikan untuk menghubungkan informasi yang berkaitan. Sejalan dengan pendapat Levy dan Ransdel (1996) dalam (Irawan, 2016) bahwa kemampuan verbal merupakan kemampuan mengaitkan berbagai informasi yang diperoleh.

Selanjutnya siswa dapat menghubungkan informasi yang berbeda dengan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya. Dalam kegiatan ini siswa menggunakan kecepatan perseptual untuk mengenali kemiripan antara informasi dengan pengetahuan yang telah diketahui. Seperti halnya yang diungkapkan (Matlin, 2018) bahwa persepsi adalah proses yang menghubungkan aspek dunia luar dengan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya. Selain itu, siswa membentuk model matematika dengan persamaan dan perbandingan. Hal ini dilakukan siswa dengan kemampuan berpikir abstrak. Sejalan dengan (Nihayah, 2021) bahwa kemampuan abstraksi sangat penting dalam menyelesaikan masalah, karena kemampuan abstraksi menggambarkan situasi dan masalah dalam bentuk matematika untuk lebih mudah dipahami.

Siswa menentukan pengetahuan apa yang dibutuhkan untuk menemukan strategi penyelesaian masalah. serta menguraikan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Untuk menemukan strategi penyelesaian siswa mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai konsep yang diketahui. Hal ini menunjukan siswa memiliki kemampuan penalaran deduktif. , dimana siswa memiliki penalaran deduktif untuk mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dalam menyelesaikan masalah (Zulfah, 2019)

Siswa menerapkan model matematika pada permasalahan yang dihadapi. Kemampuan numerik dapat digunakan untuk menerapkan model tersebut. Ini sejalan dengan pendapat Ari Irawan (2016), kemampuan numerik yaitu kecerdasan memanfaatkan bilangan serta penalaran (logika), termasuk bidang matematika dan klasifikasi informasi, serta berpikir dalam konsep abstrak untuk menemukan hubungan antara suatu hal dengan hal lainnya. Seluruh karakteristik tersebut diperlukan dalam menerapkan model matematika.

Siswa mengembangkan model matematika untuk masalah yang disajikan. Dalam mengembangkan model siswa menggunakan kemampuan spasial untuk membayangkan atau menggambarkan model matematika tersebut secara fisik. Siswa menguraikan kesesuaian model matematika dengan masalah yang dibuat dengan kemampuan verbal yakni menjelaskan kesesuaian model dengan menggunakan bahasa yang jelas ini sejalan dengan budiarman (2015) mengatakan bahwa kemampuan verbal memainkan peran penting dalam mengkomunikasikan pengetahuan, pengalaman dan keterampilan yang dimiliki.

Selanjutnya siswa menerapkan model matematika yang dibentuk kedalam masalah yang baru.

B. Proses Berpikir Metafora Siswa dengan *Intelligence Quotient Normal* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Siswa menyusun informasi dari soal dengan menghubungkan ide-ide terkait. Dalam hal ini siswa *Intelligence Quotient Normal* menggunakan daya ingat yang dimiliki dan kemampuan verbal untuk memunculkan ide dan menghubungkan informasi. Sejalan dengan pendapat Levy dan Ransdel (1996) dalam (Irawan, 2016) bahwa kemampuan verbal merupakan kemampuan mengaitkan berbagai informasi yang diperoleh.

Selanjutnya siswa menghubungkan informasi yang diperoleh pada soal dengan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya dan membuat model matematika dari informasi yang diperoleh. Pada tahap ini, siswa menggunakan daya ingat yang dimiliki, karena dalam mengerjakan siswa menunjukan pengerjaan yang monoton dengan penyelesaian pada umumnya

Siswa menentukan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan. Hal ini menunjukan bahwa siswa dapat menentukan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. Ini menunjukan kecepatan perseptual yang dimiliki seperti halnya yang diungkapkan (Matlin, 2018) bahwa persepsi adalah proses yang menghubungkan aspek dunia luar dengan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya. kecepatan perseptual digunakan untuk menentuka informasi yang dibutuhkan.

Selanjutnya siswa menjelaskan masalah yang dihadapi dan apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami masalah yang dihadapi dan penyelesaian yang akan lakukan. Dalam hal ini siswa menggunakan kemampuan verbal dan kemampuan numerik. Karena dalam memahami masalah siswa menggunakan kemampuan verbal untuk menghubungkan informasi dan kemampuan numerik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hitung-hitungan.

Siswa menggunakan kemampuan berpikir abstrak untuk membentuk model matematika, Sejalan dengan (Nihayah, 2021) bahwa kemampuan abstraksi sangat penting dalam menyelesaikan masalah, karena kemampuan abstraksi menggambarkan situasi dan masalah dalam bentuk matematika untuk lebih mudah dipahami.

Siswa membentuk dan menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah. Siswa terlihat menggunakan kemampuan numerik untuk mengerjakan penyelesaian masalah dan menggunakan daya ingat untuk memunculkan ide dan membentuk model matematika baru, karena pada saat membentuk model baru siswa menunjukan cara yang dilakukan siswa pada umumnya saat membuat model matematika baru.

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian maka kesimpulan yang dapat diambil adalah proses berpikir metafora siswa sekolah menengah atas dengan intelligence quotient superior dan normal dalam menyelesaikan masalah matematika adalah sebagai berikut:

1. Proses berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient superior* dalam menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan kemampuan yang dimiliki yakni; kemampuan verbal, numerikal, kemampuan berpikir abstrak, penalaran deduktif dan kecepatan perseptual. Hal ini ditunjukkan siswa saat 1). Menyusun informasi penting yang relevan dengan masalah matematika, 2). Menghubungkan informasi dengan pengetahuan sebelumnya, 3). Menentukan pengetahuan yang dibutuhkan dan menentukan strategi penyelesaian 4). Membuat dan menguraikan model matematika 5). Menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah 6). Mengembangkan model matematika untuk menyelesaikan masalah baru.
2. Proses berpikir metafora siswa dengan *intelligence quotient normal* dalam menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan kemampuan yang dimiliki yakni: kemampuan verbal, kemampuan numerikal, daya ingat, dan kemampuan berpikir abstrak. Hal ini ditunjukkan siswa saat 1). Menyusun informasi dari masalah matematika, 2). Menghubungkan informasi dengan pengetahuan sebelumnya, 3). Menjelaskan masalah dan menyimpulkan cara

- penyelesaian, 4). Membuat dan menguraikan langkah-langkah penyelesaian,
5). Menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang telah diuraikan, maka saran yang perlu diperhatikan dan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, siswa dengan intelligence quotient untuk lebih memperdalam kemampuan yang dimiliki melibatkan berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal tersebut dikarenakan kemampuan yang dimiliki siswa dengan intelligence quotient superior memiliki kontribusi besar dalam menyelesaikan masalah matematika. Sedangkan, siswa dengan intelligence quotient normal dengan tetap mempertahankan kemampuan dimiliki dapat meniru cara berpikir metafora siswa dengan intelligence superior dalam penyelesaian masalah matematika tidak hanya mengandalkan daya ingat yang dimiliki
2. Bagi guru, dalam proses pembelajaran matematika sebaiknya memperhatikan proses berpikir metafora siswa. Hal tersebut dikarenakan berpikir metafora melatih siswa untuk berpikir kreatif dan aktif dalam menyampaikan kesulitan yang ditemui dalam menyelesaikan masalah.
3. Bagi peneliti lain, peneliti ini hanya membahas proses berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematikadan belum diimbangi dengan solusi dari masalah tersebut. Sehingga peneliti lebih lanjut dapat mencari Solusi dari masalah tersebut agar siswa dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika.

DAFTAR RUJUKAN

- AB, J. S. (2020). Self-regulated learning: Intelligence quotient and mathematical disposition. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1422). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012020>
- Ahmadi, A., & Supriyono, W. (2012). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Alhaddad, I. (2012). Sejauh Mana Guru Menggunakan Metafora Dalam Kepedulianannya Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *Infinity Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i2.15>
- Anggraeni, R., & Herdiman, I. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP pada Materi Lingkaran Berbentuk Soal Kontekstual Ditinjau dari Gender. *Jurnal Numeracy*, 5(1).
- Annizar, A. M., & Zahro, F. S. (2020). Proses Berpikir Metafora dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Soal HOTS Berdasarkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2). <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.117-130>
- Anwar, B. (2019). Model Pembelajaran Metaphorming. *Shaut Al Arabiyyah*, 7(1). <https://doi.org/10.24252/saa.v7i1.9915>
- Arni, N. C. (2019). Profil Berpikir Metaforis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 7(2). <https://doi.org/10.25139/smj.v7i2.1520>
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, 46), 73–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2014.05.007>
- Carreira, S. (2001). Where There's a Model, There's a Metaphor: Metaphorical Thinking in Students' Understanding of a Mathematical Model. *Mathematical Thinking and Learning*. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0304_02
- Dahlan, J. A. (2014). *Analisis Kurikulum Matematika*. In: *Kurikulum dan Pengembangannya*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Desriandi, R., & Suhaili, N. (2021). Pengaruh Bakat Terhadap Motivasi Belajar Siswa Dalam Proses Belajar Dan Pembelajaran. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 104–113.
- Fadilah, F. (2020). Pengaruh pendekatan metaphorical thinking terhadap hasil belajar siswa pada materi kubus dan balok. In *Doctoral Disertation. IAIN Padangsidimpuan*.
- Ferrara, F. (2003). Bridging perception and theory: What role can metaphors and

imagery play. *In Proc. CERME*, 3.

- Gondal, U. H., & Husain, T. (2013). A Comparative Study of Intelligence Quotient and Emotional Intelligence: Effect on Employees Performance. *Asian Journal of Business Management*, 5(1), 153–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.19026/AJBM.5.5824>
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive Processes in Creativity. *Handbook of Creativity*. In *Handbook of creativity* (pp. 135–145). Boston: Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5356-1_7
- Hendriana, H. (2012). Pembelajaran matematika humanis dengan metaphorical thinking untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi*, 1(1), 1–103. Retrieved from <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i1.p90-103>
- Herdiana, H., & Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran matematika (Edisi Revisi)*. Bandung: Refika Aditama.
- Irawan, A. (2016). Peranan kemampuan numerik dan verbal dalam berpikir kritis matematika pada tingkat sekolah menengah atas. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.12928/admathedu.v6i2.5443>
- Kahveci, N. G., & Akgul, S. (2019). The relationship between mathematical creativity and intelligence: a study on gifted and general education students. *Gifted and Talented International*, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/15332276.2019.1693311>
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata pelajaran Matematika*.
- Kiliç, Ç., & Yanpar Yelken, T. (2013). Belgian and Turkish Pre-service Primary School Teachers' Metaphoric Expressions about Mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 21–42.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (2003). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in Junior and Senior High School*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kumara, A. (2001). Dampak Kemampuan Verbal terhadap Kualitas Ekspresi Tulis. *Jurnal Psikologi*, 1, 35–40.
- Kuswana, W. S. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Lailiyah, S., Nusantara, T., Sa'dijah, C., & Irawan, E. B. (2015). Proses berpikir versus penalaran matematika. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 1019–1023). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Lakoff, G., & Nunez, R. (2000). *Where mathematics comes from* (Vol. 6). New York\.: Basic Books.

- Lestari, K. Ek., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Ling, J., & Catling, J. (2012). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- Matlin, M. W. (2018). *Cognition*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Maulidya, A. (2018). BERPIKIR DAN PROBLEM SOLVING. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Muflihah, Y., Ratnaningsih, N., & Muhtadi, D. (2022). Proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal higher order thinking skills ditinjau dari intelligence quotient. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 8(1), 39–54. Retrieved from <https://doi.org/10.37058/jp3m.v8i1.4514>
- Mulyani, D. (2005). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nihayah, A. D. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa SMA Dalam Materi Geometri. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1).
- Nike, M. T. (2015). Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa dalam Pemecahan Masalah Trigonometri ditinjau dari Tingkat IQ. *APOTEMA*, 1(2), 67–75.
- Polya, G. (1985). *How To Solve It 2nd ed.*
- Rahmawatin, A. (2013). Profil Kreativitas Siswa Smp Dalam Pengajuan Soal Matematika Ditinjau Dari Tingkat Iq. *Gamatika*, 3(2).
- Ramdhani, S., & Sugiarni, R. (2018). MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAFORA MENGGUNAKAN STRATEGI REACT BERBANTUAN BAHAN AJAR ALJABAR. *Jurnal Analisa*, 4(1). <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2485>
- Renzulli, J. (1986). The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity. In *In R.J. Stenberg & J Davidson (Eds). Conceptions Of Giftedness* (pp. 53–92). New York: Cambrige University Press.
- Retna, M. (2013). Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 74.
- Roesdiana, L. (2016). Pembelajaran dengan pendekatan metaphorical thinking untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. *Judika (Jurnal Pendidikan Uniska)*, 2(4).
- Romli, M. (2017). Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan Sma Dengan Kemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JIPMat*, 1(2). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i2.1241>

- Rustini, A. P., & Siswono, T. Y. E. (2020). Kualitas Pengajuan Masalah Matematika Siswa ditinjau dari Ber-IQ Superior. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834.
- Setiawan, W. (2016). Profil Berpikir Metaforis (Metaphorical Thinking) Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Pengukuran Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Kreano Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 208–216. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v7i2.7127>
- Siler, T. (1996). *Think like Jenius*. New York: Bantam Book.
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Sunito, I. (2013). *Metaphorming*. Jakarta: Indeks.
- Tama, S. Y. (2019). Analisis kemampuan berfikir metafora pada materi barisan dan deret di kelas XI SMA Negeri 1 Gorontalo Utara. *Jurnal Edumatica*, 1(1), 1–6.
- Wulandari, S., Susanti, E., & Harini, S. (2021). Mathematical Problem Solving for Students in the Superior Intelligence Quotient (IQ) Category. *MEJ (Mathematics Education Journal)*, 5(2), 159–168.
- Yanti, A. P., & Syazali, M. (2016). Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-Langkah Bransford dan Stein ditinjau dari Adversity Quotient. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.132>
- Zuhri, D. (1998). *Proses Berpikir Siswa Kelas II SMPN 16 Pekanbaru Dalam Menyelesaikan SoalSoal Perbandingan Seniali Dan Perbandingan Berbalik Nilai*. Universitas negeri surabaya.
- Zulfah, Z. (2019). Analisis Kemampuan Peserta Didik Smp di Bangkinang Melalui Penyelesaian Soal Pisa 2015. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.126>
- AB, J. S. (2020). Self-regulated learning: Intelligence quotient and mathematical disposition. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1422). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012020>
- Ahmadi, A., & Supriyono, W. (2012). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Alhaddad, I. (2012). Sejauh Mana Guru Menggunakan Metafora Dalam Kepedulianya Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *Infinity Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i2.15>
- Anggraeni, R., & Herdiman, I. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP pada Materi Lingkaran Berbentuk Soal Kontekstual Ditinjau dari Gender. *Jurnal Numeracy*, 5(1).

- Annizar, A. M., & Zahro, F. S. (2020). Proses Berpikir Metafora dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Soal HOTS Berdasarkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2). <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.117-130>
- Anwar, B. (2019). Model Pembelajaran Metaphorming. *Shaut Al Arabiyyah*, 7(1). <https://doi.org/10.24252/saa.v7i1.9915>
- Arni, N. C. (2019). Profil Berpikir Metaforis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 7(2). <https://doi.org/10.25139/smj.v7i2.1520>
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, (46), 73–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2014.05.007>
- Carreira, S. (2001). Where There's a Model, There's a Metaphor: Metaphorical Thinking in Students' Understanding of a Mathematical Model. *Mathematical Thinking and Learning*. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0304_02
- Dahlan, J. A. (2014). *Analisis Kurikulum Matematika. In: Kurikulum dan Pengembangannya*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Desriandi, R., & Suhaili, N. (2021). Pengaruh Bakat Terhadap Motivasi Belajar Siswa Dalam Proses Belajar Dan Pembelajaran. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 104–113.
- Fadilah, F. (2020). Pengaruh pendekatan metaphorical thinking terhadap hasil belajar siswa pada materi kubus dan balok. In *Doctoral Disertation. IAIN Padangsidimpuan*.
- Ferrara, F. (2003). Bridging perception and theory: What role can metaphors and imagery play. In *Proc. CERME*, 3.
- Gondal, U. H., & Husain, T. (2013). A Comparative Study of Intelligence Quotient and Emotional Intelligence: Effect on Employees Performance. *Asian Journal of Business Management*, 5(1), 153–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.19026/AJBM.5.5824>
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive Processes in Creativity. Handbook of Creativity. In *Handbook of creativity* (pp. 135–145). Boston: Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5356-1_7
- Hendriana, H. (2012). Pembelajaran matematika humanis dengan metaphorical thinking untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi*, 1(1), 1–103. Retrieved from <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i1.p90-103>

- Herdiana, H., & Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran matematika (Edisi Revisi)*. Bandung: Refika Aditama.
- Irawan, A. (2016). Peranan kemampuan numerik dan verbal dalam berpikir kritis matematika pada tingkat sekolah menengah atas. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.12928/admathedu.v6i2.5443>
- Kahveci, N. G., & Akgul, S. (2019). The relationship between mathematical creativity and intelligence: a study on gifted and general education students. *Gifted and Talented International*, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/15332276.2019.1693311>
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata pelajaran Matematika*.
- Kiliç, Ç., & Yanpar Yelken, T. (2013). Belgian and Turkish Pre-service Primary School Teachers' Metaphoric Expressions about Mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 21–42.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (2003). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in Junior and Senior High School*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kumara, A. (2001). Dampak Kemampuan Verbal terhadap Kualitas Ekspresi Tulis. *Jurnal Psikologi*, 1, 35–40.
- Kuswana, W. S. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Lailiyah, S., Nusantara, T., Sa'dijah, C., & Irawan, E. B. (2015). Proses berpikir versus penalaran matematika. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 1019–1023). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Lakoff, G., & Nunez, R. (2000). *Where mathematics comes from* (Vol. 6). New York: Basic Books.
- Lestari, K. Ek., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Ling, J., & Catling, J. (2012). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- Matlin, M. W. (2018). *Cognition*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Maulidya, A. (2018). BERPIKIR DAN PROBLEM SOLVING. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Muflihah, Y., Ratnaningsih, N., & Muhtadi, D. (2022). Proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal higher order thinking skills ditinjau dari intelligence quotient. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 8(1), 39–54. Retrieved from <https://doi.org/10.37058/jp3m.v8i1.4514>

- Mulyani, D. (2005). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nihayah, A. D. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa SMA Dalam Materi Geometri. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1).
- Nike, M. T. (2015). Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa dalam Pemecahan Masalah Trigonometri ditinjau dari Tingkat IQ. *APOTEMA*, 1(2), 67–75.
- Polya, G. (1985). *How To Solve It 2nd ed.*
- Rahmawatin, A. (2013). Profil Kreativitas Siswa Smp Dalam Pengajuan Soal Matematika Ditinjau Dari Tingkat Iq. *Gamatika*, 3(2).
- Ramdhani, S., & Sugiarni, R. (2018). MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAFORA MENGGUNAKAN STRATEGI REACT BERBANTUAN BAHAN AJAR ALJABAR. *Jurnal Analisa*, 4(1). <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2485>
- Renzulli, J. (1986). The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity. In *In R.J. Stenberg & J Davidson (Eds). Conceptions Of Giftedness* (pp. 53–92). New York: Cambridge University Press.
- Retna, M. (2013). Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 74.
- Roesdiana, L. (2016). Pembelajaran dengan pendekatan metaphorical thinking untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. *Judika (Jurnal Pendidikan Uniska)*, 2(4).
- Romli, M. (2017). Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan Sma Dengan Kemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JIPMat*, 1(2). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i2.1241>
- Rustini, A. P., & Siswono, T. Y. E. (2020). Kualitas Pengajuan Masalah Matematika Siswa ditinjau dari Ber-IQ Superior. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834.
- Setiawan, W. (2016). Profil Berpikir Metaforis (Metaphorical Thinking) Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Pengukuran Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Kreano Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 208–216. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v7i2.7127>
- Siler, T. (1996). *Think like Genius*. New York: Bantam Book.
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Sunito, I. (2013). *Metaphorming*. Jakarta: Indeks.

- Tama, S. Y. (2019). Analisis kemampuan berfikir metafora pada materi barisan dan deret di kelas XI SMA Negeri 1 Gorontalo Utara. *Jurnal Edumatica*, 1(1), 1–6.
- Wulandari, S., Susanti, E., & Harini, S. (2021). Mathematical Problem Solving for Students in the Superior Intelligence Quotient (IQ) Category. *MEJ (Mathematics Education Journal)*, 5(2), 159–168.
- Yanti, A. P., & Syazali, M. (2016). Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-Langkah Bransford dan Stein ditinjau dari Adversity Quotient. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.132>
- Zuhri, D. (1998). *Proses Berpikir Siswa Kelas II SMPN 16 Pekanbaru Dalam Menyelesaikan SoalSoal Perbandingan Seniali Dan Perbandingan Berbalik Nilai*. Universitas negeri surabaya.
- Zulfah, Z. (2019). Analisis Kemampuan Peserta Didik Smp di Bangkinang Melalui Penyelesaian Soal Pisa 2015. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.126>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

3. *Lampiran Surat Penelitian*

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
 FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 1441/Un.03.1/TL.00.1/05/2022 19 Mei 2022
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : Izin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala Sekolah MAN 2 Ponorogo
 Di
 Ponorogo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Nailu Salma
 NIM : 19811005
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
 Pembimbing : 1. Dr. Imam Sujarwo, M.Pd
 2. Dr. Elly Susanti, M.Si
 Semester - Tahun Akademik : Ganjil - 2021/2022
 Judul Tesis : **Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan Tipe Intelligence Quotient Superior dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**
 Lama Penelitian : Mei 2022 sampai dengan Juli 2022 (3 bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline atau online di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Wakil Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Muhammad Walid, MA
 NIP. 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

4. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Tes Tulis (Uraian)
 Materi : Fungsi
 Peneliti : Nailu Salma
 Nama Validator : Dr. Maryono, M.Pd
 Instansi : Uin Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

A. Petunjuk Pengisian Validasi

Lembar Penilaian ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang instrumen yang akan digunakan dalam menilai instrumen penelitian yang berjudul "Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan Tipe Intelligence Quotient Superior dalam menyelesaikan Masalah Matematika". Dengan petunjuk penilaian sebagai berikut :

1. Kepada Bapak berkenan memberikan skor dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah disesuaikan dengan kriteria :
 Sangat sesuai : 4
 Sesuai : 3
 Tidak sesuai : 2
 Sangat Tidak sesuai : 1
2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek pensekoran, dimohon Bapak mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut :
 S_a = Presentase skor rata-rata hasil validasi
 S_r = Skor total validitas dari masing-masing validator
 S_m = Skor maksimal total skala penilaian
3. Jika Bapak menganggap perlu ada revisi, maka mohon Bapak menuliskan pada bagian saran dan kritik pada lembar yang telah disediakan

B. Validasi Instrumen

Penilaian Terhadap Materi

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa			✓		
2	Materi soal sudah berbasis masalah				✓	
3	Kesesuaian materi soal dengan aspek berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika				✓	
Total Nilai						

Penilaian Terhadap Soal

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah				✓	
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik			✓		
Total Nilai						

Penilaian Terhadap Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal oleh siswa			✓		
3	Rumusan soal menggunakan Bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa			✓		
Total Nilai						

C. Penilaian Umum

$$SR = \frac{Sy}{Sm} \times 100\%$$

$$SR = \frac{24}{32} \times 100\% = 75\%$$

Kesimpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrument penilaian dengan cara melingkari salah satu pilihan yaitu:

10. Layak digunakan, jika $76\% < SR < 100\%$
11. Layak digunakan dengan revisi, jika $51\% < SR < 75\%$
12. Tidak layak digunakan, jika $25\% < SR < 50\%$

D. Saran dan Komentar

harap catatn pd naskah soal

Tulungagung, Juni 2022
Validator


Dr. Maryono, M.Pd

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Tes Tulis (Uraian)
 Materi : Fungsi
 Peneliti : Nailu Salma
 Nama Validator : Ummu Sholihah, S.Pd., M.Si
 Instansi : Din Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

A. Petunjuk Pengisian Validasi

Lembar Penilaian ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang instrumen yang akan digunakan dalam menilai instrumen penelitian yang berjudul "Proses Berpikir Metafora Siswa Sekolah Menengah Atas dengan Tipe Intelligence Quotient Superior dalam menyelesaikan Masalah Matematika". Dengan petunjuk penilaian sebagai berikut :

1. Kepada Ibu berkenan memberikan skor dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah disesuaikan dengan kriteria :
 Sangat sesuai : 4
 Sesuai : 3
 Tidak sesuai : 2
 Sangat Tidak sesuai : 1
2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek pensekoran, dimohon Ibu mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut :
 S_a = Presentase skor rata-rata hasil validasi
 S_p = Skor total validitas dari masing-masing validator
 S_m = Skor maksimal total skala penilaian
3. Jika Ibu menganggap perlu ada revisi, maka mohon Ibu menuliskan pada bagian saran dan kritik pada lembar yang telah disediakan

B. Validasi Instrumen

Penilaian Terhadap Materi

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa			✓		Sesuai
2	Materi soal sudah berbasis masalah				✓	Sudah sesuai
3	Kesesuaian materi soal dengan aspek berpikir metafora dalam menyelesaikan masalah matematika			✓		Sesuai
Total Nilai						

Penilaian Terhadap Soal

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan persepsi ganda			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kalimat yang sesuai perintah			✓		
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik			✓		Ya, lebih lanjut parafrase.
Total Nilai						

Penilaian Terhadap Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan bahasa Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal oleh siswa			✓		salah satu
3	Rumusan soal menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa			✓		Ya, perintah dan.
Total Nilai						

C. Penilaian Umum

$$SR = \frac{S_p}{S_n} \times 100\%$$

$$SR = \frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$$

Kesimpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrument pembelajaran ada mengenai salah satu pilihan yaitu.

1. Layak digunakan, jika $76\% < SR < 100\%$
 2. Layak digunakan dengan revisi, jika $51\% < SR < 75\%$
 3. Tidak layak digunakan, jika $25\% < SR < 50\%$

D. Saran dan Komentar

Kesimpulan yg ada di atasnya dan di sampingnya
 yg kurang. lebih baik parafrase rumusan yg diberikan
 kurang spesifik menjawab pertanyaan & soal.
 Tulungagung, 29 Mei 2022
 Validator


 Ummu Shofifah, S.Pd., M.Si
 NIP. 1980022 2008020 2018

5. Hasil Kerja Subjek

Diket = 10 kg kokon satuan kg

10 kg = benang

10 Tahap 1 : 10 kg kokon $\rightarrow$ 2,5 kg benang

10 Tahap 2 : 5 kg benang $\rightarrow$ 160 x 110 cm kain

$$a. f(x) = 0,25x \rightarrow f(10) = 2,5$$

$$f(1) = 0,25$$

$$f(y) = 32y \times 110 \text{ cm} \rightarrow f(5) = \frac{160 \times 110}{2}$$

$$f(1) = 32 \times 110$$

b. Jika 10 kg kokon = 2,5 kg benang

maka 10 kg kokon = 25 kg benang

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(10) = 0,25 \cdot 100$$

$$= 25 \text{ kg benang}$$

=

Jika 5 kg benang $\rightarrow$ 160 x 110 cm kain

maka 25 kg benang $\rightarrow$ 800 x 110 cm kain

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$f(25) = 32(25) \times 110$$

$$= 800 \times 110 \text{ cm kain}$$

=

$$c. \text{Diket} = 10 \times 110 \times 110 \text{ cm} = \text{Rp. } 350.000$$

10 200 kg kokon

Ditanya = Pendapatan Paksi?

Jawab =

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$f(f(x)) = 32(0,25x) \times 110$$

$$= 8x \times 110$$

$$f(200) = 8(200) \times 110$$

$$= 1600 \times 110 \text{ cm}$$

luas

$$\text{total/kain} = 176000 \text{ cm}$$

$$* \text{ (luas kain} = \frac{176000 \text{ cm kain}}{12.100 \text{ cm kain}}$$

$$= 14 \text{ kain sisa } 66 \text{ cm kain}$$

$$* 110 \times 110 \text{ cm kain} = 350.000$$

~~176000~~

$$14 \text{ kain ukuran } 110 \times 110 \text{ cm} = 350.000 \times 14$$

$$= \text{Rp. } 4.900.000$$

d. Di sebuah pesta pernikahan dihadiri oleh banyak tamu undangan. Dan pada setiap rombongan contohnya sepasang suami istri ~~dan~~ Paksi mendapatkan satu souvenir.

$$f(x) = x + 1$$

F

Para tamu perserta pertandingan dihadiri oleh banyak tamu undangan dan setiap rombongan ~~para~~ diwasihi 1 souvenir

Diketahui = $110 \times 110 \text{ cm} = \text{Rp } 350.000$ * luas kain sutra yang dijual
kain sutra $110 \times 110 = 12100 \text{ cm}$

200 kg kokon

$$f(x) = 0,25 \cdot x \rightarrow y$$

$$\begin{aligned} f(x) &= 0,25x \rightarrow y \\ f(y) &= 324 \times 110 \rightarrow f(f(x)) = 32(0,25x) \times 110 \\ & \quad 28 \times 110 \end{aligned}$$

$$f(800) = g(200) \times 110$$
$$= 1600 \times 110 \text{ cm}$$

$$V_{\text{air}} = 176000 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\text{luas kain sutra yang baru}}{\text{luas kain sutra yang dijual}} = \frac{17600}{12100} = 14,545454$$

$110 \times 110 \text{ cm} = 350 \text{ mm}$

$$110 \times 110 \text{ cm} = 350.000$$

$$14 \times 350.000 = 4.900.000 \rightarrow \text{pendapatan pabrik}$$

setiap orang yang hadir di suatu undangan pernikahan
diberi satu souvenir ~~setiap~~ souvenir
tersebut ~~setiap~~ ketika para tamu keluar.
sahap ~~setiap~~ orang ~~diberi~~ satu souvenir.

$$f(x) = x$$

Diketahui : x = kokon
 y = benang

10 kg kokon $\rightarrow$ 2,5 kg benang $\rightarrow$ tahap 1
 5 kg benang $\rightarrow$ 160 x 110 cm kain $\rightarrow$ tahap 2

Ditanya : rumus dari kedua tahap produksi kain sutera tersebut

Jawab : ~~f(x)~~
 mesin I
 10 kokon $\rightarrow$ 2,5 kg benang $\rightarrow$ 1 kokon $\rightarrow$ 0,25 kg benang
 mesin II
 5 kg benang $\rightarrow$ $\frac{160 \times 110 \text{ cm kain}}{5}$ $\rightarrow$ 1 kg benang $\rightarrow$ 32 x 110 cm

rumus :

~~f(x) = 0,25x~~
~~f(y) = 32y~~

$$\begin{aligned} f(10) &= 2,5 \\ f(20) &= 0,25 \times 10 \\ f(5) &= \frac{160}{5} \times 110 \\ f(y) &= 32y \times 110 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= 0,25x \\ f(100) &= 0,25 \times 100 \\ &= 25 \text{ kg benang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(y) &= 32y \times 110 \\ f(25) &= 32(25) \times 110 \end{aligned}$$

xiv
 10 kg kokon $\rightarrow$ 2,5 kg benang
 100 kg kokon $\rightarrow$ 25 kg benang

Diketahui : 1 kg benang $\rightarrow$ 32 x 110 cm
 100 kg kokon $\rightarrow$ 25 kg benang $\rightarrow$ 800 x 110 cm

Hasil Kerja S2

d. Tahap I: Koton $\rightarrow$ benang
 Tahap II: benang $\rightarrow$ sutra

x = Koton

y = benang

Tahap I: 10 kg Koton $\rightarrow$ 2,5 kg benang $\rightarrow 10x = 2,5$
 $x = 0,25$

Tahap II: 5 kg benang $\rightarrow$ 160 x 110 cm $\rightarrow 5y = 160 \times 110$
 $y = 32 \times 110$

b. gabungan rumus fungsi

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \rightarrow 32y \times 110$$

$$32(0,25) \times 110$$

$$8 \times 110$$

benang & kain dari 100 kg Koton

$$x = 0,25$$

$$100x = 25 \text{ kg benang}$$

$$f(x) = 0,25x$$

$$f(100) = 0,25 \cdot 100$$

$$= 25 \text{ kg}$$

$$y = 32 \times 110$$

$$100y = 3520 \times 110$$

$$f(y) = 32y \times 110$$

$$f(3520) = 32 \cdot 3520 \times 110$$

$$= 1237760 \times 110$$

$$c. Rp 350.000 / 110 \times 110 \text{ cm}$$

terdapat 200 kg $(f \circ g)(x) = g(f(x))$

$$= 8,25 \times 110$$

$$= \frac{1600 \times 110}{110 \times 110}$$

$$= 14,5 \times 350.000$$

$$= 5075.000 //$$

a. Tahap 1	Tahap 2
$10x = 2,5$	$5y = 100 \times 110$
$x = 0,25$	$y = 32 \times 110$
$f(x) = 0,25x$	$f(y) = 32y \times 110$

b. Behang

$$f(x) = 0,25x : 0,25 \cdot 100 = 25$$

Kain

$$f(y) = 32y \times 110 = 32 \cdot 25 \times 110 = 800 \times 110$$

c. Rumus Fungsi Gabungan

$$f \circ g = g(f(x)) \rightarrow \begin{matrix} 32y \times 110 \\ 32(0,25) \times 110 \\ 8 \times 110 \end{matrix}$$

$$\text{Jumlah kain} = 200 \times 8 \times 110 = 1600 \times 110$$

$$\begin{aligned} \text{Harga jual} &= \frac{1600 \times 110}{110 \times 110} \\ &= 19,5 \\ &= 19,5 \times 550.000 \\ &= 50.750.000 \end{aligned}$$

d. Sebuah toko alat tulis memproduksi menjual buku tulis dan pensil. misalkan x adalah jumlah buku tulis dan y menyatakan jumlah ~~barang~~ pensil. Pada hari pertama menjual 10 buku tulis dan 5 pensil. Hari kedua menjual 6 pensil dan 12 buku tulis, dengan harga jual buku tulis = Rp. 5000 dan pensil = Rp. 2000. Berapa pendapatan dari penjualan tersebut.

Hasil Kerja S4

6. Dokumentasi

