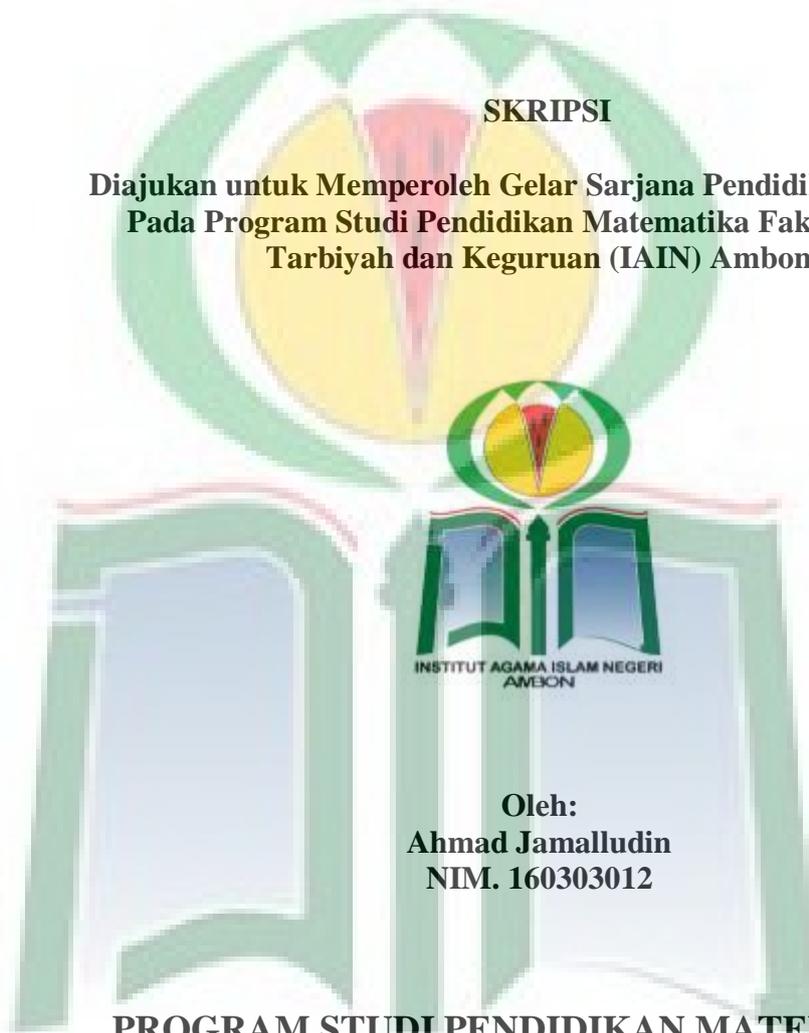


**PROSES BERPIKIR RELASIONAL SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI
TRANSFORMASI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan (IAIN) Ambon**



**Oleh:
Ahmad Jamalludin
NIM. 160303012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
AMBON
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Jamalludin

NIM : 160303012

Pogram Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Judul : Proses Bertikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan
Masalah Geometri Transformasi.

Menyatakan bahwa, skripsi ini benar merupakan karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, dibuat atau dibantu orang lain secara keseluruhan, maka skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya dan saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Ambon, 03. Desember 2020

METERAI
TEMPEL

0BEE5AHF779737156

6000
ENAM RIBURUPIAH



Yang Menyatakan

Ahmad Jamalludin
NIM. 160303012

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : **Proses Berfikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi.**

NAMA : **Ahmad Jamalludin**

NIM : **160303012**

JURUSAN / KELAS : **Pendidikan Matematika / A**

FAKULTAS : **Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon**

Telah disetujui dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari ~~Kamis~~ Tanggal 03 Bulan 12 Tahun 2020 dan dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

DEWAN MUNAQASYAH

PEMBIMBING I : **Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd.** (.....)

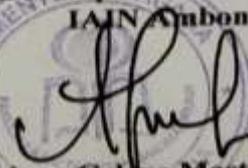
PEMBIMBING II : **Syafruddin Kaliky, M.Pd.** (.....)

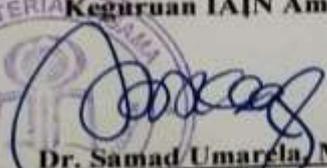
PENGUJI I : **Dr. Abdillah, M.Pd.** (.....)

PENGUJI II : **Fahruh Juhaevah, M.Pd.** (.....)

Diketahui Oleh:
ketua jurusan pendidikan matematika
IAIN Ambon

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan
Keguruan **IAIN Ambon**


Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd.
NIP. 198405062009122004


Dr. Samad Umarla, M.Pd.
NIP. 1965070619922031003

Abstrak

Ahmad Jamalludin, NIM. 160303012, Dosen Pembimbing I. Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd. dan Dosen Pembimbing II. Syafruddin Kaliky, M.Pd., Judul Skripsi: “**Proses Berfikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi**”. Pendidikan matematika, Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon, 2020.

Berpikir relasional adalah mengungkapkan pemahaman pada objek yang terlibat dengan menemukan suatu penyelesaian dengan membangun relasi atau keterkaitan antar berbagai objek lainnya. Sesuai dengan indikator berfikir relasional yaitu 1) mampu menentukan hubungan antara bilangan, termasuk arah dan perbedaannya; 2) mampu menentukan bilangan yang ada pada persamaan tersebut; 3) mampu menjelaskan bilangan dengan operasi yang digunakan; 4) mampu mendeskripsikan bilangan yang digunakan; 5) mampu menjelaskan keterkaitan hubungan bilangan dan 6) mengetahui hubungan antara bilangan secara umum dan menentukan jawaban yang tepat dan benar. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan soal geometri transformasi. Tipe penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, instrumen yang digunakan adalah soal tes dan wawancara.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa berfikir relasional Siswa 1 dapat menyelesaikan soal dengan benar dan dapat menjelaskan konsep-konsep yang ada dalam soal tersebut dan menjelaskan keterkaitan antara konsep yang satu dengan yang lain serta jawaban yang diperoleh memenuhi semua indikator berfikir relasional. Sedangkan berfikir relasional Siswa 2 dapat menyelesaikan soal dengan benar namun tidak dapat menjelaskan dan mendeskripsikan konsep yang ada di dalam soal tersebut, sehingga indikator ke 4 dan 5 tidak terpenuhi, namun indikator-indikator berfikir relasional yang lain terpenuhi.

Kata kunci: Proses berfikir, Berfikir Relasional dan geometri transformasi.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

جَرِّبْ وَلاَحِظْ تَكُنْ عَارِفًا

“Cobalah dan perhatikanlah, niscaya kau jadi orang yang tahu”.

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini

Penulis persembahkan kepada:

Ayahandaku (Kholil) dan Ibundaku (Turinah) tercinta terimakasih atas kasih sayang yang takterukur, materi yang takterhingga, senyuman yang takpernah pudar, dukungan yang takpernah terhenti dan doa yang selalu mengalir dan almamater tercintaku IAIN Ambon.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT. Karena atas limpahan rahmat-NYA hingga saat ini penyusun masih diberi kesehatan, kenikmatan serta ketabahan dalam menyusun skripsi ini, tak lupa pula salawat serta salam penyusun hanturkan kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW, karena atas perjuangan beliau dan para sahabat serta keluarganya, hingga saat ini kita semua masih dalam naungan ajarannya yaitu islam. Dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Proses Berfikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi”. ini disadari oleh penyusun masih jauh dari kesempurnaan, olehnya itu dengan penuh tulus penyusun mengucapkan banyak terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membimbing, memberi arahan, motivasi, masukan dan membantu dalam berbagai hal yang berhubungan dengan penyusunan skripsi ini, olehnya itu melalui kesempatan ini penyusun menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada :

1. Ayah tercinta **Kholil** dan ibunda tersayang **Turinah** selaku orang tua kandung yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan motivasi yang sangat luar biasa kepada penyusun disertai dengan do'a dan pengorbanan yang ihklas dan tulus, yang tak pernah terlupakan oleh

penulis semoga itu semua menjadi amal jariah serta mendapat pahala disisi Allah SWT Aamiin.

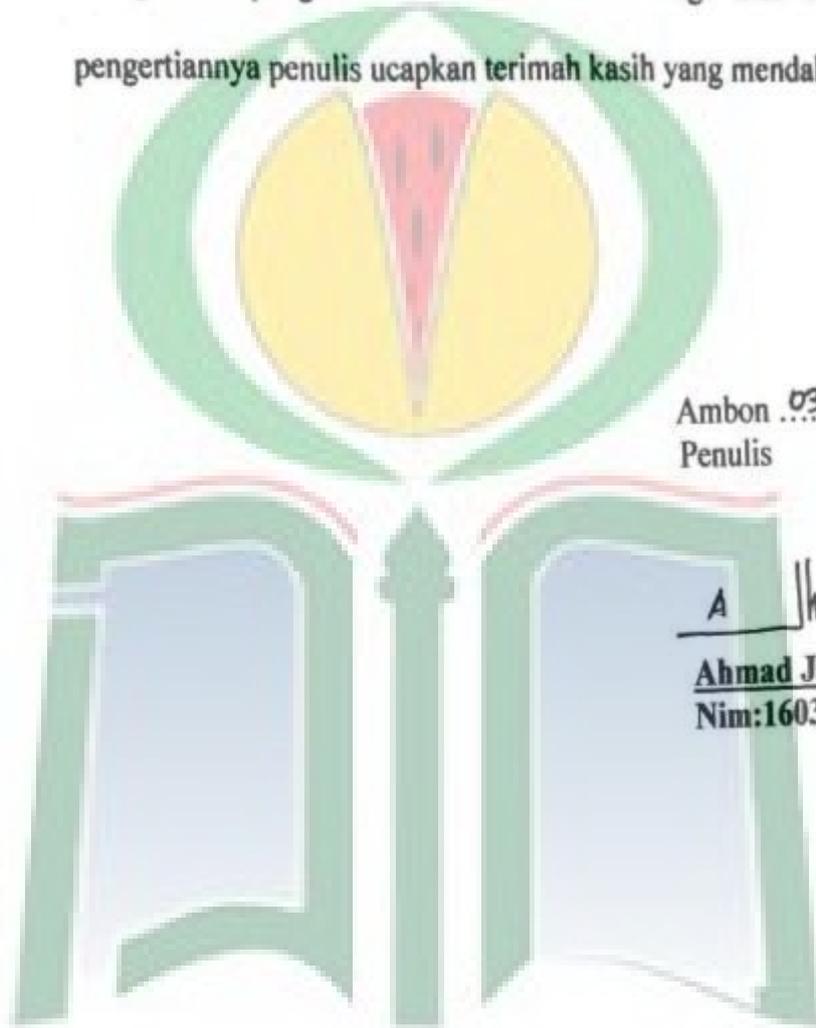
2. Dr. Zainal Abidin Rahawarin, M.Si selaku Rektor IAIN Ambon beserta wakil-wakil rektor IAIN Ambon.
3. Dr. Samad Umarella, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan beserta Wakil Dekan I Patma Sopamena, M.Pd, Wakil Dekan II Umu Saidah, M.Pd.I dan Wakil Dekan III Ridwan Latuapo, M.Pd.I.
4. Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ibu Nur Apriani Nukuhaly, M.Pd selaku wakil Ketua Jurusan Pendidikan Matematika.
5. Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd selaku pembimbing I dan Syafruddin Kaliky, M.Pd selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan masukan arahan, petunjuk serta bimbingan dari awal sampai selesainya skripsi ini.
6. Dr. Abdillah, M.Pd selaku Penguji I dan Fahruh Juhaevah, M.Pd selaku Penguji II yang telah memberikan Kritik dan Masukan yang sangat berguna untuk penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman dan proses perkuliahan.
8. Seluruh pegawai Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) karena telah memberikan pelayanan yang terbaik selama proses pengurusan studi akhir.

9. Kepala MA Al- Fatah Ambon La Kantje, S.Pd dan Guru Matematika, dan Tata Usaha Staf Dewan Guru yang telah membantu proses penelitian penyusun selama melakukan penelitian.
10. Seluruh peserta didik kelas XI MA Al- Fatah Ambon sebagai tempat penelitian, yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis, khususnya peserta didik kelas XI MA Al- Fatah Ambon atas partisipasi dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian.
11. Keluarga besar yang tersayang, yang telah banyak memberikan bantuan, dukungan, motivasi, ilmu dan do'a kepada penulis selama masa-masa sulit, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Rekan-rekan seperjuangan, Angkatan 2016 Prodi Pendidikan Matematika IAIN Ambon terutama teman-teman kelas matematika A yang senasib dan seperjuangan serta senantiasa menjadi penyemangat atas dukungan dan bantuannya selama ini semoga tetap solid dan tetap terjaga kebersamaannya..
13. Teman-teman terbaikku yang tidak bisa saya sebutkan satu. yang selama ini mengajarkan arti kebersamaan serta motivasi dan mendukung penulis baik senang maupun susah.

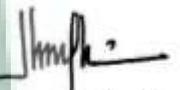
Terlepas dari segala uraian di atas sebagai pengantar tulisan ini, serta berbagai hal yang menjadi acuan penyusun skripsi ini, maka kesalahpahaman, pengertian dan kekurangan lengkapnya referensi terhadap konsep keilmuan, olehnya itu kehadiran karya ilmiah ini juga merupakan tolak ukur dan kemampuan dalam menganalisis suatu masalah, sehingga

kelengkapan dari kekurangan hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi dan perbaikan pada kesempatan berikutnya.

Mengakhiri pengantar tulisan ini sekali lagi atas kooperatif dan pengertiannya penulis ucapkan terimah kasih yang mendalam.



Ambon ..03-12...2020
Penulis

A 
Ahmad Jamalludin
Nim:160303012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR DIAGRAM.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Pertanyaan penelitian	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Penjelasan istilah.....	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Proses Berfikir Relasional.....	10
1. Definisi Berfikir	10
2. Definisi Proses Berfikir.....	12
3. Berfikir Relasional	15
B. Menyelesaikan masalah	19
C. Hubungan Berpikir Relasional dalam Penyelesaian Masalah	22
D. Cakupan materi	23
E. Kerangka berfikir	28

BAB III METODE PENELITIAN

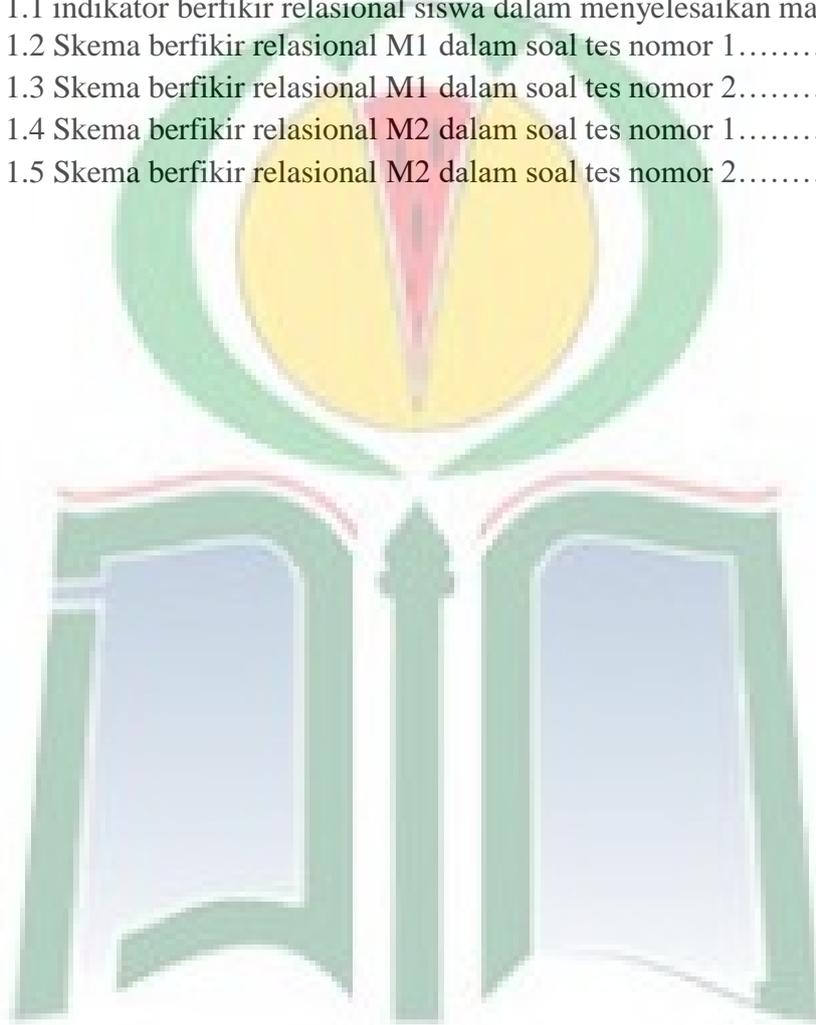
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
C. Subjek Penelitian	29
D. Instrumen Penelitian	31
E. Teknik Pengumpulan Data.....	33
F. Teknik Analisis Data.....	34
G. Triangulasi data.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil penelitian.....	37
B. Pembahasan.....	74
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 indikator berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah.....	18
Tabel 1.2 Skema berfikir relasional M1 dalam soal tes nomor 1.....	39
Tabel 1.3 Skema berfikir relasional M1 dalam soal tes nomor 2.....	47
Tabel 1.4 Skema berfikir relasional M2 dalam soal tes nomor 1.....	57
Tabel 1.5 Skema berfikir relasional M2 dalam soal tes nomor 2.....	66



DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.3 Proses Pengambilan Subjek.....	30
--	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa.....	7
Gambar 1.2 Kerangka berfikir.....	28
Gambar 1.3 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.i.....	40
Gambar 1.4 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.i dan 1.ii.....	41
Gambar 1.5 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.iii.....	43
Gambar 1.6 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.iv.....	44
Gambar 1.7 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.v.....	46
Gambar 1.8 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 2.i.....	48
Gambar 1.9 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 2.ii.....	50
Gambar 1.10 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 2.iii.....	51
Gambar 1.11 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 1.iv.....	53
Gambar 1.12 Jawaban Tertulis M1 Soal Nomor 2.v.....	55
Gambar 1.13 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.i.....	58
Gambar 1.14 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.ii.....	60
Gambar 1.15 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.iii.....	62
Gambar 1.16 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.iv.....	63
Gambar 1.17 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.v.....	65
Gambar 1.18 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 2.i.....	67
Gambar 1.19 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 2.ii.....	68
Gambar 1.20 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 2.iii.....	70
Gambar 1.21 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 1.iv.....	71
Gambar 1.22 Jawaban Tertulis M2 Soal Nomor 2.v.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Soal Tes berfikir relasional	85
Lampiran 2. Konsep berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah..	87
Lampiran 3. Kisi-kisi Soal Tes	88
Lampiran 4. Pedoman wawancara.....	92
Lampiran 5. Lembaran Validasi Soal Tes berfikir Relasional.....	94
Lampiran 6. Lembaran validasi Pedoman Wawancara.....	96
Lampiran 7. Hasil jawaban M1 soal ke 1	97
Lampiran 8. Hasil jawaban M1 soal ke 2	98
Lampiran 9. Hasil jawaban M2 soal ke 1	99
Lampiran 10. Hasil jawaban M2 soal ke 2	100
Lampiran 11. Dokumentasi	102
Lampiran 12. Transkrip Wawancara M1 soal ke 1	106
Lampiran 13. Transkrip Wawancara M1 soal ke 2	109
Lampiran 14. Transkrip Wawancara M2 soal ke 1	112
Lampiran 15. Transkrip Wawancara M1 soal ke 2	114
Lampiran 16. Persuratan	117



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Berpikir adalah proses tingkah laku menggunakan pikiran untuk mencari makna dan pemahaman terhadap sesuatu, membuat pertimbangan dan keputusan atau penyelesaian masalah.¹ Selain itu juga berpikir didefinisikan sebagai aktifitas kognitif manusia yang cukup kompleks.

Secara luas menurut Khadijah, berpikir adalah melatih ide-ide dengan cara yang tepat dan seksama yang dimulai dengan adanya masalah.² Selanjutnya Junaidi menjelaskan bahwa kemampuan berpikir adalah kemampuan yang merujuk pada pemikiran seseorang, pemikiran dalam menilai kebaikan suatu ide, buah pemikiran, pandangan dan dapat memberikan respon berdasarkan pada bukti dan sebab akibat.³ Sejalan dengan pendapat tersebut Sofia Sa'o, mendefinisikan berpikir sebagai proses kognitif yang memunculkan ide untuk menyelesaikan masalah berdasarkan informasi (internal ataupun eksternal).⁴

Berdasarkan konsep dari beberapa ahli sehingga disimpulkan bahwa berpikir adalah kemampuan siswa secara terbatas menggunakan pikirannya dalam mengkombinasikan proses pemikirannya dengan memunculkan berbagai ide-ide untuk menyelesaikan permasalahan. Dengan berpikir yang dilakukan oleh siswa, maka pada saat itu terjadilah suatu proses berpikir.

¹ Sugihartono, dkk. 2007. Psikologi pendidikan. Yogyakarta: UNY Press

² Swesty Ismienar, "Thinking", Universitas Negeri Malang Fakultas Ilmu Pendidikan Jurusan Bimbingan Konseling Dan Psikologi Program Studi Psikologi November, 2009, h. 1-12

³ Junaidi, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Dengan Menggunakan Graded Response Models Di Sma Negeri 1 Sakti", Issn 2355-0074, 4:1. April 2017, h. 1425

⁴ Sofia Sa'o, "Berpikir Intuitif Sebagai Solusi Mengatasi Rendahnya Prestasi Belajar Matematika", Jurnal Review Pembelajaran Matematika, 1:1 (Juni, 2016), h.44

Proses berpikir merupakan suatu kegiatan mental atau suatu proses yang terjadi di dalam pikiran siswa pada saat siswa dihadapkan pada suatu pengetahuan baru atau permasalahan yang sedang terjadi dan mencari jalan keluar dari permasalahan tersebut. Selain siswa telah dijelaskan teori yang sedang dipelajari untuk menyelesaikan masalah, mereka juga memerlukan pengetahuan yang saling berhubungan untuk melengkapi dalam menyelesaikan masalah tersebut. Proses berfikir itu disebut juga dengan proses berfikir relasional. Berfikir relasional merupakan berfikir untuk menemukan suatu penyelesaian dengan membangun relasi atau keterkaitan antar berbagai Objek.⁵

Berpikir relasional menurut Tatak Handayana adalah berpikir dengan membangun hubungan berbagai objek/konteks yang terkait satu sama lain.⁶ Menurut Dumas dan Hummel berpikir relasional adalah kemampuan untuk memahami analogi antara objek atau peristiwa yang tampaknya berbeda dan menerapkan aturan abstrak dalam situasi baru.⁷ Selanjutnya Menurut Chaerul, Berpikir relasional adalah proses mental yang ditandai dengan membangun keterkaitan diantara unsur-unsur informasi yang diberikan dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya maupun pengetahuan tentang sifat-sifat atau struktur matematika untuk menyelesaikan masalah matematika.⁸ Berpikir relasional dalam menyelesaikan masalah disebut dengan pendekatan *conceptual meta-strategi*.

⁵ M.J.Dewiyana, "Karakteristik Proses Berfikir Siswa dalam Mempelajari Matematika berbasis Tipe Kepribadian", Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, (Yogyakarta: UNY, 16 Mei 2009)

⁶ Tatak Handayana, "Kemampuan Berpikir Relasional Siswa Dalam Mengerjakan Soal Kontekstual Dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Fungsi Linear", *Kreano*, 7:2, 2016, h. 136-144

⁷ Dumas, "Approach to Modelling Human Mental Representation : What Works, What Doesn't, and Why", 19:15, (30 Oktober), 2004, h. 73

⁸ Chairul Fajar, "Profil Berpikir Relasional Siswa Sma Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent", *ΣIGMA*, 2: 1 (September 2016), h. 7

Pendekatan *conceptual meta-strategi* merupakan pendekatan dimana siswa menciptakan sebuah gambaran masalah dalam pikirannya secara keseluruhan, menganalisis untuk menemukan struktur inti, dan mencari beberapa elemen penting atau hubungan untuk membangun sebuah strategi penyelesaian.⁹

Berpikir relasional sangat penting dalam matematika, karena ada banyak ide-ide dasar dalam matematika yang mengandung hubungan antara representasi yang berbeda dari angka dan operasi antara angka dan objek matematika lainnya.¹⁰

Sebagaimana yang telah dijelaskan di dalam dalam Q.S. Al- Baqoroh; 171:

Allah SWT berfirman:

وَمَثَلِ الَّذِينَ كَفَرُوا كَمَثَلِ الَّذِي يَنْعِقُ بِمَا لَا يَسْمَعُ إِلَّا دُعَاءً وَنِدَاءً ۗ صُمٌّ بُكْمٌ عُمْى فَهُمْ لَا يَعْقِلُونَ

"Dan perumpamaan bagi (penyeru) orang yang kafir adalah seperti (penggembala) yang meneriaki (binatang) yang tidak mendengar selain panggilan dan teriakan. (Mereka) tuli, bisu, dan buta, maka mereka tidak mengerti.

Konsep berpikir dalam islam memiliki makna yang sangat mendalam. Artinya aktifitas berpikir mengandung dua konsekuensi yang saling bertolak belakang. Meskipun, Allah menyeru hamba-Nya berulang kali untuk mengambil jalan yang benar dengan menunjukkan kepada manusia tanda-tanda (*ayat*). Namun apabila manusia tidak mampu memahami maknanya seperti orang-orang kafir yang tuli, buta dan tidak memahami. Dari uraian di atas, bahwa berfikir relasional merupakan proses berpikir dengan menghubungkan unsur-unsur yang sudah di

⁹ Ibid, Doumas h. 27 12

¹⁰ Molina, M., Castro, E., & Ambrose, R. (2005). Enriching Arithmetic Learning by Promoting Relational Thinking. *The International Journal of Learning*, 12(5), 265-270.

peroleh sebelumnya dengan unsur-unsur yang baru. Proses berpikir relasional siswa, dapat diketahui oleh guru dengan cara siswa menyelesaikan masalah.¹¹

Siswa berfikir relasional ketika menyelesaikan masalah akan berusaha membangun pengetahuan-pengetahuan yang sebelumnya dan menghubungkan dengan pengetahuan yang sedang dipelajari. Pada saat proses penyelesaian masalah siswa akan dipengaruhi oleh bagaimana cara berfikir siswa, ada siswa yang secara mandiri mengingat pengetahuan yang berhubungan dengan pemecahan masalah yang sedang dihadapi, serta cenderung memecahkan masalah tanpa bimbingan yang lebih, ada pula yang cara berfikirnya secara global, menerima struktur yang sudah ada serta perlu adanya bimbingan dalam menyelesaikan masalah.

Indikator dalam berpikir relasional diantaranya: 1) siswa mampu melihat tanda sama dengan (=) sebagai simbol relasi 2) siswa dapat fokus pada struktur ekspresi 3) siswa dapat memberikan rasionalitas penggunaan strategi.¹² Kemudian indikator tersebut diperluas oleh Max Stephen diantaranya: yaitu 1) siswa mampu menentukan hubungan antara bilangan, termasuk arah dan perbedaannya; 2) siswa mampu menentukan bilangan yang ada pada persamaan tersebut; 3) siswa mampu menjelaskan bilangan dengan operasi yang digunakan; 4) siswa mendeskripsikan bilangan yang digunakan; 5) siswa menjelaskan keterkaitan hubungan bilangan dan 6) mengetahui hubungan antara bilangan secara umum dan menentukan jawaban yang tepat dan benar. Penelitian

¹¹ Mohammad Ismail. *Konsep Berpikir dalam al-Qur'an dan Implikasinya terhadap Pendidikan Akhlak*, Vol. XIX No. 02, November 2014. dalam www.academia.edu. diakses pada 3 Desember 2018.

¹² Carpenter, T.P dkk. 2005. *Algebra in Elementary School: Developing Relational Thinking*, Melbourne :Australia: University of Melbourne.(Vol.37,pp.53-59)

sebelumnya yang dikemukakan oleh Tatak Handayana yang berjudul kemampuan berpikir relasional siswa dalam mengerjakan soal kontekstual dengan pendekatan realistik pada topik fungsi linear dikelas VIII SMP Kanius Sleman tahun ajaran 2015/2016. Bahwa berpikir relasional yang terdapat pada siswa masih rendah, karena siswa masih terbiasa melakukan perhitungan matematika secara prosedural.¹³

Dalam penelitian lain yang diungkapkan oleh Faula Rosyida mengenai profil berpikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah pada operasi aljabar ditinjau dari kemampuan akademiknya dikelas VII MTsN Karangrejo Tulungagung tahun ajaran 2016/2017, diperoleh kesimpulan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi masuk dalam kategori berpikir relasional (*Established relational thinking*), siswa dengan kemampuan akademik sedang termasuk kategori berpikir relasional (*Consolidating relational thinking*), siswa dengan kemampuan akademik rendah (*Emerging relational thinking*).¹⁴

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Hilmi Lailatul Masruroh dengan judul “Analisis Berpikir Relasional Siswa Dengan Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dikelas VII-B MTs Negeri 1 Sidoarjo Tahun ajaran 2017/2018. Hasil penelitian menunjukkan berpikir relasional siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak dalam menyelesaikan masalah matematika dapat memenuhi semua indikator berpikir relasional kategori

¹³ Tatak Handayana, “Kemampuan Berpikir Relasional Siswa Dalam Mengerjakan Soal Kontekstual Dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Fungsi Linear”, Program Studi S2 Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma. Kreano, 7:2, (Desember, 2016), h. 144

¹⁴ Faula Rosyida, “Profil Berpikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah pada Operasi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Akademiknya di Kelas VIII MTsN Karangrejo Tulungagung Tahun Ajaran 2016/2017, *Skripsi dipublikasikan*, 2017, h. 75

Established relational thinking, tidak memenuhi indikator kategori berpikir relasional *Consolidating relational thinking* dan *Emerging relational thinking*. Jadi berpikir relasional siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak masuk dalam kategori berpikir relasional kategori *Established relational thinking*.¹⁵ Perbedaan yang mencolok pada ketiga penelitian tersebut terletak pada objek kajian dan tahun ajarannya.

Dengan berbagai penelitian para ahli terlihat masih rendahnya berpikir relasional siswa. Banyak faktor yang menyebabkan seperti perbedaan kemampuan yang dimiliki siswa, kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep yang diberikan, dapat pula karena adanya gaya berpikir yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Setiap siswa memiliki gaya berpikir yang berbeda-beda. Gaya yang dimiliki oleh masing-masing siswa akan mempengaruhi kecerdasan siswa dalam berpikir.

Sesuai dengan hasil observasi awal yang dilakukan di MA Al-Fatah Ambon kelas XI IPS dengan jumlah 22 orang siswa pada tanggal 18 November terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada siswa terutama proses berfikir mereka dalam menyelesaikan masalah. Kegiatan pembelajaran di kelas sudah berjalan dengan cukup baik, akan tetapi masih banyak siswa yang memiliki nilai matematika rendah. Salah satu penyebab nilai matematika siswa rendah diduga karena pemahaman konsep serta proses berfikir siswa dalam menyelesaikan persoalan terhadap materi yang dipelajari kurang maksimal. sehingga dibutuhkan

¹⁵ Hilmi Lailatul Masruroh, "Analisis Berpikir Relasional Siswa Dengan Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dikelas VII-B MTs Negeri 1 Sidoarjo tahun ajaran 2017/2018, skripsi dipublikasikan,2018.h.45

berpikir relasional, dengan berfikir relasional, siswa dapat membangun suatu pengetahuan baru dengan cara menghubungkan pengetahuan yang sebelumnya dipelajari, dengan itu siswa akan lebih mudah menyelesaikan masalah. Berfikir relasional dapat dilihat dari hasil belajar siswa salah satunya dalam mengerjakan soal berikut ini:

Bayangan titik P jika dicerminkan terhadap sumbu x adalah $(4, -2)$. Koordinat titik P adalah ...

penyelesaian:

Diketahui:

Bayangan titik P $(4, -2)$

$$\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ -y \end{bmatrix}$$

Dari persamaan matriks diatas kita peroleh

$$4 = x \rightarrow x = 4$$

$$-2 = -y \rightarrow y = 2$$

Jadi koordinat titik P adalah $(4, 2)$

Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa

Dari jawaban diatas menunjukkan bahwa siswa sudah mampu berfikir relasional, hal ini dapat dilihat dari cara mengerjakan soal dengan cara yang digunakan sesuai langkah-langkah. siswapun sudah bisa menghubungkan pengetahuan yang sebelumnya dengan pengetahuan yang sedang dipelajari, terlihat siswa mampu mengoperasikan konsep yang ada didalam soal tersebut. sehingga terlihat siswa dalam menyelesaikan persoalan tersebut siswa menggunakan konsep pengetahuan yang sudah didapatkan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud meneliti mengenai bagaimana proses berpikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dengan penelitian yang berjudul. “Proses Berfikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi”.

B. Pertanyaan penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah bagaimana proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah geometri transformasi ?

C. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah geometri transformasi.

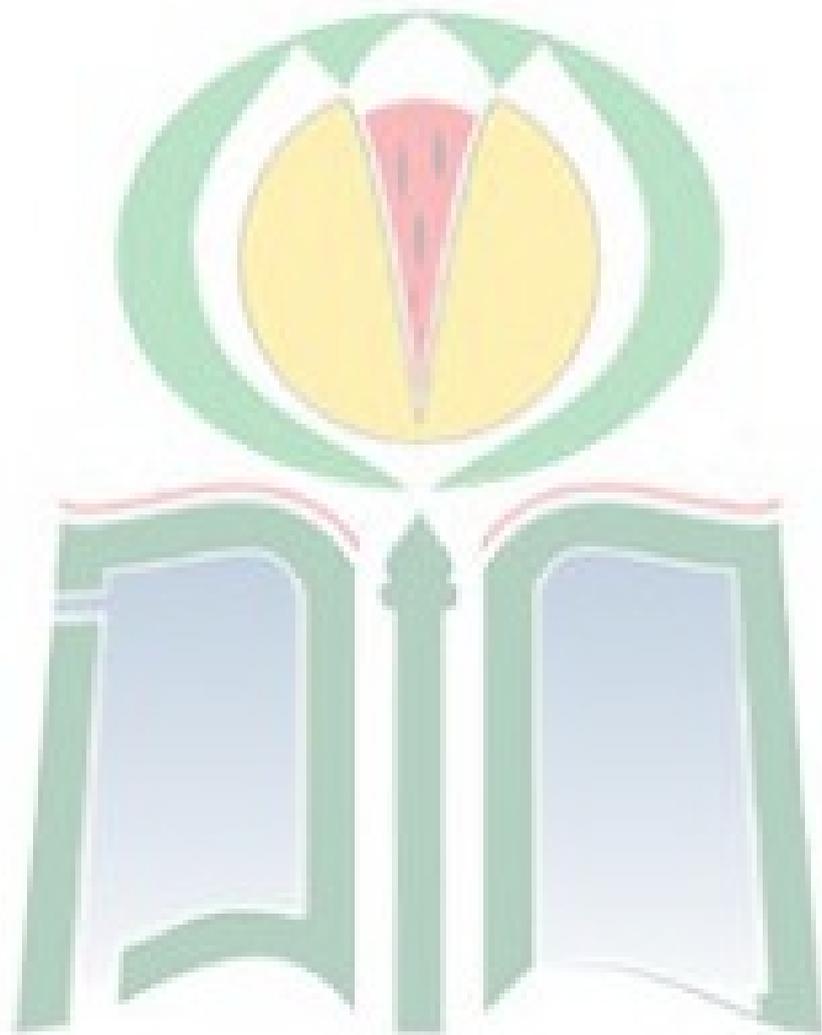
D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah penelitian ini dapat memperkaya khazanah pengetahuan tentang berfikir relasional dalam menyelesaikan masalah matematika. menjadi bahan pertimbangan guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika serta dapat memberikan perkembangan bagi pemahaman ilmu pengetahuan, peningkatan mutu pendidikan, dan untuk menambah keilmuan tentang berfikir relasional siswa, memperoleh pengetahuan langsung tentang proses berfikir relasional dalam menyelesaikan masalah matematika dan juga sebagai bekal calon guru matematika, agar siap mengajar di lapangan.

E. Penjelasan istilah

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Proses berpikir dapat diartikan sebagai urutan atau langkah-langkah berpikir untuk mencapai tujuan tertentu.
2. Berfikir relasional merupakan berfikir untuk menemukan suatu penyelesaian dengan membangun relasi atau keterkaitan antar berbagai objek, unsur-unsur informasi yang diberikan dengan pengetahuan sebelumnya maupun pengetahuan tentang sifat-sifat atau struktur matematika sehingga terbentuk suatu penyelesaian.
3. Transformasi geometri adalah proses pemindahan atau pembentukan hasil suatu bayangan dari suatu titik atau pada kurva.
4. Penyelesaian masalah adalah persoalan yang menantang untuk diselesaikan dan dapat dipahami siswa, tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah dikuasai siswa, dan melibatkan ide-ide.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif yaitu suatu prosedur penelitian yang menggunakan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari objek yang diamati. Dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah geometri transformasi.

B. Tempat dan Waktu

1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Al-Fatah AMBON, Jl.Sultan Baabulah No.2, kompleks Masjid Raya Al Fatah, kel Honipopu, kota Ambon, Maluku.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 31 Juli sampai tanggal 31 agustus.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam proses penelitian ini adalah siswa kelas XI Madrasah Aliyah Al-Fatah Ambon, yang berjumlah 22 orang siswa. Dari 22 siswa diambil 3 orang siswa hasil dari rekomendasi guru matematika dengan kriteria yaitu mampu berkomunikasi dengan baik. Kemudian 3 orang siswa itu diambil sebagai subjek penelitian, selanjutnya 3 subjek tersebut diberikan soal tes geometri transformasi dengan *think alouds*. Dari hasil tes tersebut 2 orang dapat menjawab dengan benar dan memenuhi kriteria berfikir relasional dan 1

orang tidak dapat menjawab soal dengan benar sehingga tidak memenuhi kriteria berfikir relasional, selanjutnya subjek terpilih diwawancarai bagaimana proses memperoleh jawaban. Proses pengambilan subjek sebagaimana terlihat pada diagram berikut:

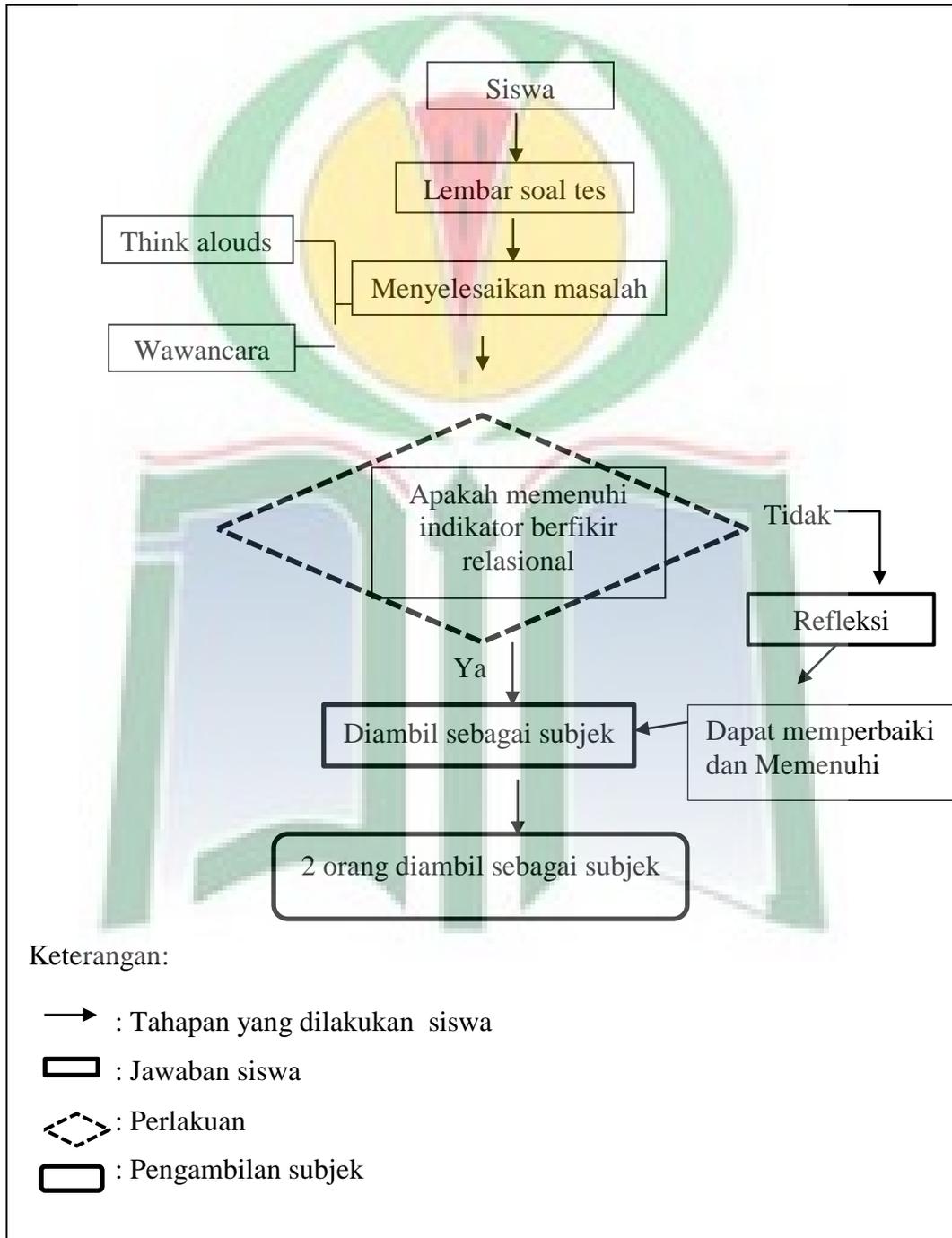


Diagram 1.3 Proses Pengambilan Subjek

D. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah sarana penelitian (berupa seperangkat tes) untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan.³⁷ Jadi instrumen penelitian adalah seperangkat alat yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam proses penelitian. Instrumen penelitian berkaitan erat dengan metode yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan antara lain:³⁸

a. Instrumen utama

Peneliti, salah satu keunikan dalam penelitian kualitatif adalah bahwa peneliti itu sendiri sebagai instrumen utama, sedangkan instrumen non insani bersifat sebagai data pelengkap. Kehadiran peneliti merupakan tolok ukur keberhasilan atau pemahaman terhadap beberapa kasus. Peneliti bertindak sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data.

Dalam penelitian ini peneliti datang langsung ke lokasi penelitian guna menggali informasi yang berkaitan dengan cara berfikir relasional siswa MA AL-Fatah Ambon. Peneliti sendiri datang ke lokasi untuk melakukan penelitian di lapangan. Untuk itu, kehadiran peneliti sangat diperlukan untuk mendapatkan data yang komprehensif dan utuh.

b. Instrumen pendukung

³⁷ Kamus Pusat dan Pengembangan Bahasa. Kamus Besar Bahasa Indonesia. (Jakarta: Balai Pustaka. 1991, hal. 328

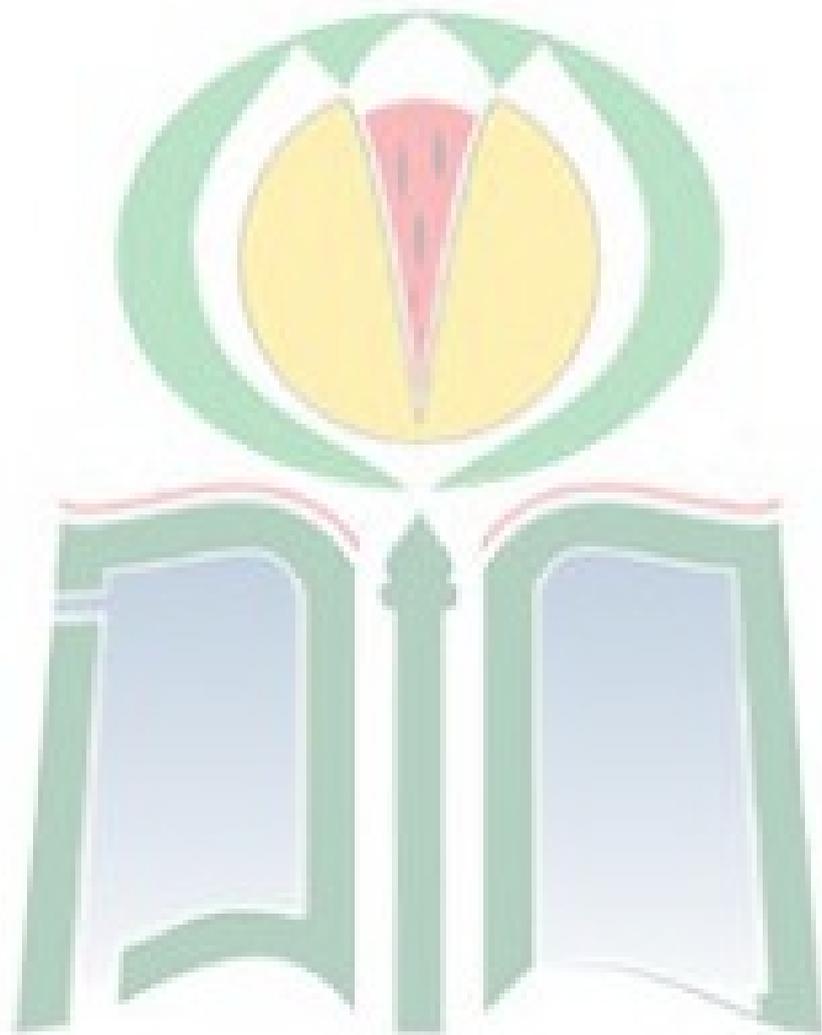
³⁸ Suharsimi Arikunto. Prosedur Penelitian Siswa Pendekatan Praktek Hal.192

1. Soal tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk essay, soal bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan keterampilan siswa dalam berpikir relasional untuk menyelesaikan masalah dan mendapatkan solusi permasalahan. Penilaian dari hasil tes ini berdasarkan alasan yang menunjukkan kemampuan berpikir relasional siswa yang digunakan dalam menjawab menyelesaikan masalah, bukan hanya langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah. Tes uraian ini terdiri dari 2 butir soal tentang geometri transformasi. Penyusunan butir-butir soal mengacu pada kriteria berpikir relasional siswa. Soal sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan validasi dengan pertimbangan: 1) Kesesuaian soal dengan indikator berpikir relasional, 2) Kesesuaian soal dengan indikator materi, 3) Ketepatan penggunaan kata/ bahasa, 4) Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, 5) Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal. 6) soal dapat dikerjakan.

2. Pedoman wawancara

Untuk mempermudah peneliti mengetahui proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan soal pada materi geometri transformasi maka wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur. Pernyataan-pernyataan yang digunakan dalam pedoman wawancara dikembangkan berdasarkan hasil tes siswa serta jawaban siswa dalam proses wawancara.



E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Untuk memperoleh data yang valid dan aktual, dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik atau metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.³⁹ Tes merupakan seperangkat soal- soal, pertanyaan- pertanyaan, atau masalah yang diberikan kepada seseorang untuk mendapatkan jawaban- jawaban yang dapat menunjukkan kemampuan atau karakteristik dari seseorang itu.⁴⁰ Tes digunakan untuk mendapatkan data atau hasil yang akan dianalisa. Untuk mengetahui proses berpikir relasional siswa kelas XI MA Negeri Ambon pada materi geometri transformasi yang hasil akhirnya disesuaikan dengan indikator berpikir relasional.

2. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Orang yang diwawancarai adalah subjek dalam penelitian ini. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi secara langsung dari orang yang akan diwawancarai (*interview*). Proses wawancara

³⁹ Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), Hal. 193

⁴⁰ Tatang Yuli Eko Siswono. *Penelitian Pendidikan Matematika...*, Hal. 68- 69

difokuskan pada penyelesaian soal siswa dalam kaitannya dengan proses berfikir relasional siswa. Transkrip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda tiap subjeknya. Cara pengkodean dalam tes hasil wawancara telah peneliti susun sebagai berikut:

Pa.b .c dan Ta.b.c

P: Pewawancara

M: Subjek Penelitian

a.b.c: kode digit setelah P dan M. Digit pertama menyatakan subjek a. ke-a, a=1,2,3. Digit kedua menyatakan soal ke ke-b, b=1,2,3. Digit ketiga menyatakan pertanyaan atau jawaban ke-c, c=1,2,3

contoh:

P1.1.2: Pewawancara untuk subjek M1, soal ke 1, dan pertanyaan ke-2.

M1.1.2: Subjek M1, soal ke 1, dan jawaban atau respon ke -2

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu cara pengumpulan data berupa catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, sehingga memperoleh data yang lengkap, sah dan bukan berdasarkan pikiran. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data berupa foto yang diambil pada saat penelitian berlangsung terhadap siswa kelas XI Al-Fatah Ambon.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami dan temuannya dapat

diinformasikan kepada orang lain. Teknik analisis data dalam penelitian ini mengacu pada teknik analisis model Miles dan Huberman yang terdiri dari tiga tahap yaitu:⁴¹

1. Reduksi data

Reduksi data yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan dan pengidentifikasian data yang memiliki makna dengan masalah penelitian, membuat katagori data kemudian membuang data yang tidak dipakai.

2. Penyajian data

Penyajian data yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga dapat menarik kesimpulan dari data tersebut.

3. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan atau verifikasi yaitu suatu tahap lanjutan dimana pada tahap ini peneliti menarik kesimpulan dari temuan data. Temuan data diperoleh, yaitu proses berfikir siswa dalam penyelesaian masalah. Setelah memperoleh kesimpulan, peneliti mengecek kesahihan interpretasi dengan cara melihat kembali proses reduksi dan penyajian data untuk memastikan tidak ada kesalahan yang telah dilakukan.⁴² Dengan demikian, proses berfikir relasional siswa kelas XI Al-fatah ambon dalam penyelesaian masalah matematika dapat diketahui.

⁴¹ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan ...*, halaman 334-335

⁴² Afrizal, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, 2014), halaman 180.

G. Triangulasi data

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data yang telah diperoleh. Terdapat tiga macam teknik triangulasi antara lain:

1. Triangulasi sumber

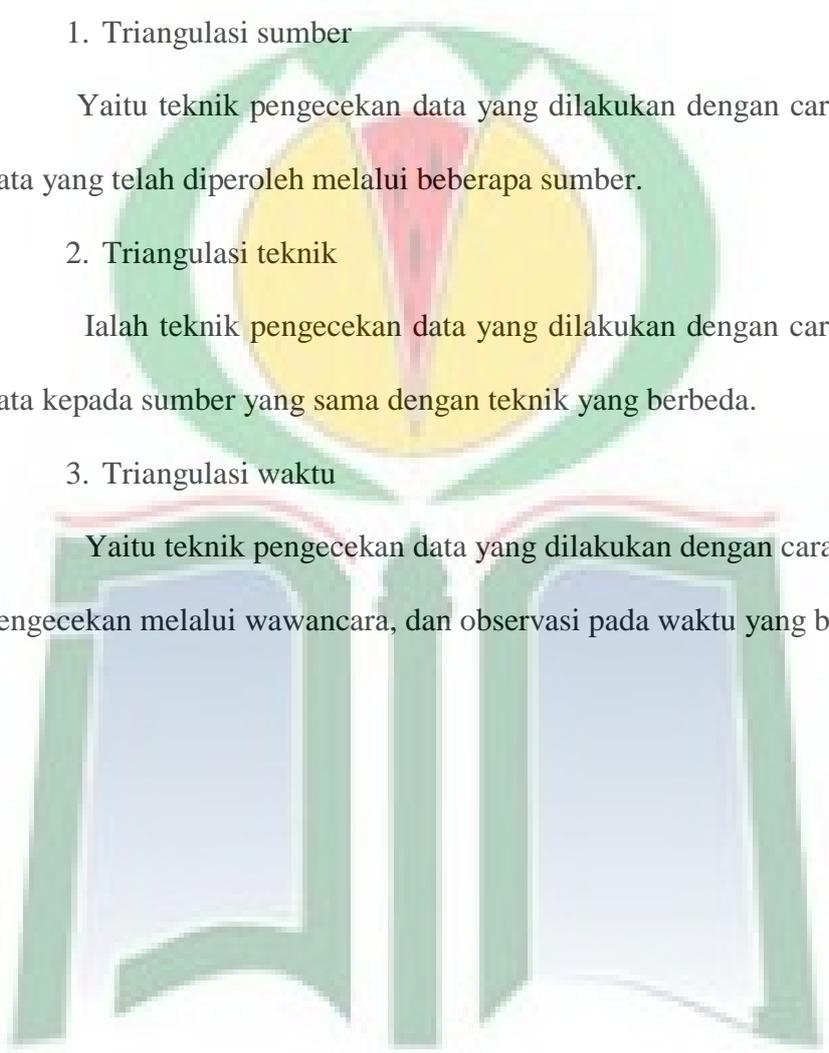
Yaitu teknik pengecekan data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber.

2. Triangulasi teknik

Ialah teknik pengecekan data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda.

3. Triangulasi waktu

Yaitu teknik pengecekan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengecekan melalui wawancara, dan observasi pada waktu yang berbeda.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah geometri transformasi yaitu siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar dan dapat menjelaskan konsep- konsep yang ada dalam soal tersebut dan menjelaskan serta mendeskripsikan keterkaitan antara konsep yang satu dengan yang lain, sehingga dalam menyelesaikan masalah siswa memenuhi semua indikator berfikir relasional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru hendaknya dalam mengajar matematika, guru harus menyampaikan materi pembelajaran yang berorientasi pada berfikir relasional. Hal ini disebabkan karena jika berfikir relasional siswa tidak ditingkatkan maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi dan memecahkan masalah matematika.
2. Bagi sekolah dengan adanya hasil penelitian ini hendaknya dapat dijadikan masukan dan pertimbangan sebagai salah satu alternatif dalam usaha memajukan semua mata pelajaran terutama matematika bisa dipergunakan sebagai acuan untuk lebih meningkatkan berfikir relasional siswa sesuai dengan kemampuan masing masing peserta didik yang dimilikinya.

3. Bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian pengembangan mengenai berpikir relasional yang dicapai oleh siswa, dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan bentuk-bentuk soal lain yang lebih bervariasi dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi untuk lebih menajamkan berpikir relasional siswa.
4. Kajian penelitian ini masih terbatas pada kategori proses berpikir relasional siswa dalam menyelesaikan soal geometri transformasi. Untuk peneliti lain hendaknya mengkaji lebih dalam mengenai berpikir relasional siswa dan menggunakan subjek penelitian yang lebih menyeluruh.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Tatak Handayana, dkk. 2016. *Kemampuan Berpikir Relasional Siswa dalam Mengerjakan Soal Kontekstual dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Fungsi Linear*. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. Vol.7(2), 136-144.
- Arikunto.2006, "Prosedur Penelitian". Jakarta: Rineka Cipta.
- Abu Ahmadi.2004,Psikologi Umum,Surabaya: PT. Bina Ilmu.
- Baiduri."Analisis Proses Berpikir Relasional Siswa Sekolah Dasar Membuat Perencanaan Penyelesaian Masalah Matematika"dalam www.fmip.um.ac.id diakses(6 September 2016).
- Carpenter.T.P,dkk.2005.Algebra in Elementary Scool: *Developing Relational Thinking*, Melbourne : Australia: University of Melbourne. Vol.37. 53-59.
- Departemen Agama RI. 2011. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Depok: Cahaya Qur'an.
- Faula Rossydhya,"Profil Berpikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah pada Operasi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Akademiknya di Kelas VIII MTsN Karangrejo Tulungagung. Dipublikasikan 2017.
- John.W.Santrock.2009,Psikologi Pendidikan, Jakarta: Salemba Humanika.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia.1991.Jakarta: Balai Pustaka.
- Kemdikbud.2013.*Matematika Kelas VII MTs*:buku semester 2.Jakarta:Puskurbuk.
- Lexy J. Moleong.2010, *Metodologi Penelitian Kualitatif* , Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Max Stephens, "Investigating Some Junctures In Relational Thinking, *University Of Melbourne*", Vol 1, No. 1, 2008.
- Milda dkk, *Proses Berfikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika*, *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*,Sidoarjo: Vol. 1 NO. 2, September 2013.
- Mohammad Ismail.*Konsep Berpikir dalam al-Qur'an dan Implikasinya terhadap Pendidikan Akhlak*, Vol.29, No.02, November 2014.
- Molina.M.Castro.E, & Ambrose, R.(2005). *Memperkaya pembelajaran aritmatika dengan mempromosikan pemikiran relasional*. *Jurnal pembelajaran internasional*, 12 (5), 265-270.
- M.J.Dewiyana,"*Karakteristik Proses Berfikir Siswa dalam Mempelajari Matematika berbasis Tipe Kepribadian*",Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA,(Yogyakarta: UNY, 16 Mei 2009).
- Nana Sudjana.2009,*Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya.

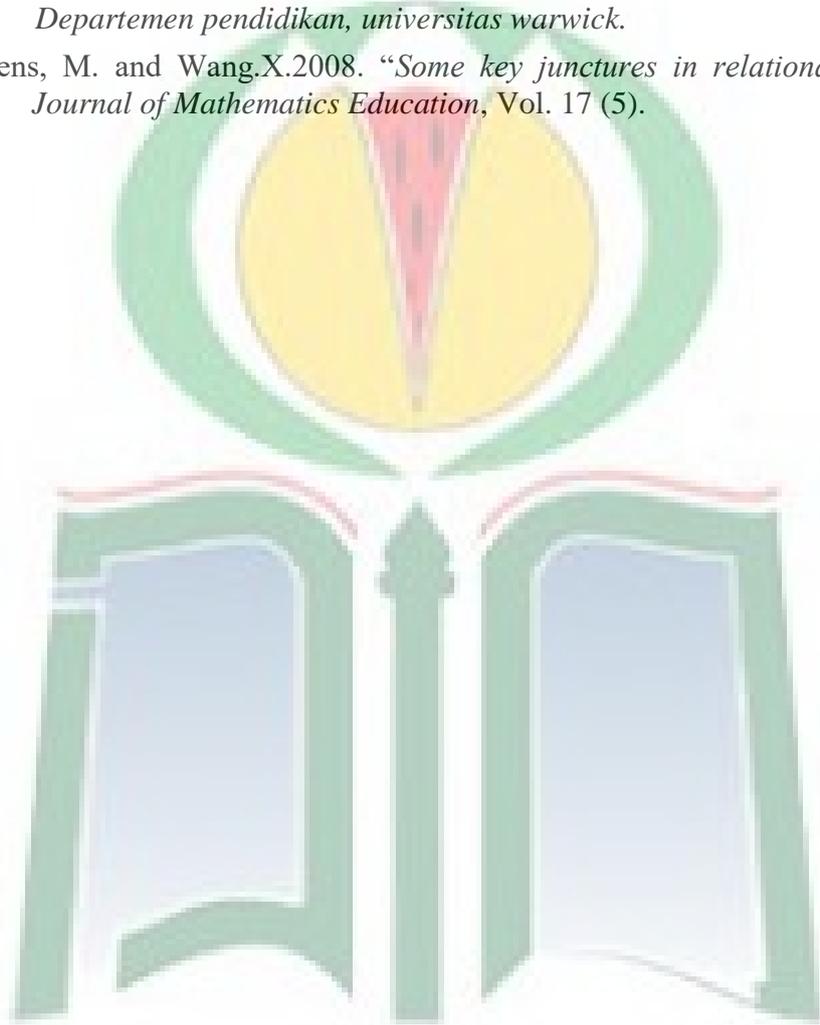
Paul Suparno.2001,Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget,Yogyakarta: Kanisius.

Pimta, S. Tayruakham, S. Nuangchalerm, P. 2009. “Factor Influencing Mathematics Problem Solving Ability of Sixth Grade Students”. *Journal of Social Science*, Vol.5, No.4

Sugiyono.2015,Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.Bandung:Alfabeta

Skemp, Richard R.(1989). *Pemahaman relasional dan pemahaman instrumental*. Departemen pendidikan, universitas warwick.

Stephens, M. and Wang,X.2008. “Some key junctures in relational thinking”. *Journal of Mathematics Education*, Vol. 17 (5).



LAMPIRAN 1**SOAL TES**

Sekolah : MA AL-FATAH AMBON
Mata pelajaran : Matematika
Kelas : XI IPA
Waktu : 30 menit
Petunjuk :

- a. Tulislah nama dan kelasmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- b. Sebelum mengerjakan jangan lupa berdoa
- c. Bacalah dengan teliti soal berikut kemudian kerjakanlah soal di bawah ini dengan baik dan benar.

1. T_1 adalah transformasi yang bersesuaian dengan matriks $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ dan T_2

adalah transformasi yang bersesuaian dengan matriks $\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$.

Bayangan $A(m,n)$ oleh transformasi T_1 o T_2 adalah $A'(-9,7)$. Nilai $m + n$ adalah

2. Oleh matriks $A = \begin{bmatrix} a + 2 & a \\ 1 & a + 1 \end{bmatrix}$ titik $P(1,2)$ dan titik Q masing-masing ditransformasikan ke titik $P'(2, 3)$ dan $Q'(2, 0)$. Koordinat titik Q yaitu ...

LAMPIRAN 2

SELAMAT BEKERJA
Peta Konsep Berfikir Relasional Dalam Menyelesaikan Masalah geometri transformasi

Jawaban siswa

Diketahui: $T_1 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ $T_2 = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$.
 Bayangan A (m,n) oleh transformasi $T_1 \circ T_2$ adalah $A' (-9,7)$
 Ditanyakan : Nilai $m+n$ adalah?
 Rumus : $T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$
 $T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 5-6 & -15+12 \\ -1-4 & 3+8 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$

Indikator berfikir relasional

siswa mampu menentukan hubungan antara bilangan, termasuk arah dan tujuannya; → A1

Karena bayangan $A' (-9,7)$, maka
 $\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$
 $\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -x-3y \\ -5x+11y \end{bmatrix}$
 Sehingga didapatkan persamaan:
 i. $-x-3y = -9$ (1), dan
 ii. $-5x+11y = 7$ (2)

siswa mampu menjelaskan bilangan dengan operasi yang digunakan;

Kita eliminasi (1) dan (2),
 $-x-3y = -9$ $\times 5$ $-5x-15y = -45$
 $-5x+11y = 7$ $\times 1$ $-5x+11y = 7$
 $0-26y = -52$
 $y = 2$

siswa mampu menentukan bilangan yang ada pada persamaan tersebut; → A2

Substitusikan $y = 2$, dalam persamaan
 $-x-3y = -9$
 $-x-3(2) = -9$
 $-x-6 = -9$
 $-x = -9+6$
 $-x = -3$
 $x = 3$

siswa mendeskripsikan bilangan yang digunakan; siswa menjelaskan keterkaitan hubungan bilangan.

Karena titik $A(m,n) = (3,2)$ maka nilai $m+n = 3+2 = 5$

siswa menentukan jawaban yang tepat dan → A6

Diketahui : matriks $A = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix}$
 titik $P(1,2)$ mempunyai bayangan $P'(2,3)$
 ditanya : kordinat titik Q ?

siswa mampu menentukan hubungan antara bilangan, termasuk arah dan tujuannya; → A1

Rumus : $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2+2a \\ 1+2a+2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3a+2 \\ 2a+3 \end{bmatrix}$

siswa mampu menjelaskan bilangan dengan operasi yang digunakan; → A3

Sehingga diperoleh persamaan

$3a + 2 = 2 \dots (1)$

$2a + 3 = 3 \dots (2)$

$3a + 2 = 2$

$3a = 0$

2.iii → $a = 0$

siswa mampu menentukan bilangan yang ada pada persamaan tersebut;

Karena $a = 0$, maka matriks A menjadi:

$\begin{bmatrix} 0+2 & 0 \\ 1 & 0+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

Titik Q ditransformasikn oleh matriks A, didapatkan bayangan Q'(2,0), maka titik Q adalah:

$\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2x \\ x+y \end{bmatrix}$

siswa mendeskripsikan bilangan yang digunakan; siswa menjelaskan keterkaitan hubungan bilangan.

2.iv → A4 dan A5

Sehingga kita dapatkan:

$2x = 2$

$x = 1$

Dan

$x + y = 0$

$1 + y = 0$

$y = -1$

Maka titik Q yaitu (1, -1)

2.v → A6

siswa menentukan jawaban yang tepat dan benar.

LAMPIRAN 3
LAMPIRAN 4

Revisi Soal Tes

Standar kompetensi : Menggunakan konsep matriks, dan transformasi dalam penyelesaian masalah
Wawancara ini dibuat dengan tujuan mendeskripsikan proses berfikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah geometri transformasi. Dan pedoman wawancara ini

Merupakan petunjuk yang akan dijadikan acuan peneliti dalam melakukan wawancara, agar pertanyaan yang diajukan tidak melenceng dari tujuan penelitian.	Kompetensi dasar	Materi	Indikator materi	Tingkat Kognitif	Proses
Menggunakan wawancara difokuskan pada penyelesaian soal siswa dalam kaitannya dengan proses berfikir relasional geometri yang dengan menggunakan	Transformasi geometri	Menentukan titik bayangan dengan menggunakan	C_1	C_2	C_3
dapat berfikir relasional dalam penyelesaian masalah	Indikator berfikir relasional	Pertanyaan geometri beserta matriks transformasinya	C_4	C_5	C_6

dapat berfikir relasional dalam penyelesaian masalah	Indikator berfikir relasional	Keterangan
--	-------------------------------	------------

							✓		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

- Keterangan:**
 C_1 = Pengetahuan
 C_2 = Pemahaman
 C_3 = Aplikasi
 C_4 = Analisis
 C_5 = Sintesis
 C_6 = Evaluasi

Membangun relasi berdasarkan informasi dalam suatu permasalahan berdasar pengetahuan sebelumnya	- siswa mampu menentukan hubungan antara bilangan, termasuk arah dan perbedaannya;	<p>a. Apa yang kamu pahami dari informasi tersebut? jelaskan!</p> <p>b. Pada soal tersebut apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?</p> <p>c. Apa langkah pertama yang kamu lakukan!</p> <p>d. Apakah dari langkah pertama ada konsep matematika? Konsep apa itu!</p>	
	- Siswa mampu menentukan bilangan yang ada pada persamaan tersebut;	<p>a. Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?</p> <p>b. kemudian dari cara eliminasi apa nilai yang didapatkan?</p>	
	- Siswa mampu menjelaskan bilangan dengan operasi yang digunakan;	<p>a. Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>b. mengapa kamu menggunakan rumus itu?</p> <p>c. Mengapa harus menggunakan konsep matriks? apakah bisa dengan cara lain?</p> <p>d. mengapa kamu tidak menggunakan cara kedua?</p>	

		<p>e. Apakah konsep itu akan membentuk sebuah persamaan?</p> <p>f. ok, Apa saja operasi yang digunakan?</p> <p>g. apakah ada di dalam konsep itu?</p> <p>h. Bagaimana cara kamu menggunakan operasi matriks pada bilangan tersebut?</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - siswa menjelaskan keterkaitan hubungan bilangan - Siswa mendeskripsikan bilangan yang digunakan 	<p>a. kemudian apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan?</p> <p>b. Apakah pada soal ada hubungan dengan materi yang sudah di dapatkan sebelumnya?</p> <p>c. materi apa itu?</p> <p>d. Apakah hubungan tersebut saling mendukung dalam menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>e. mendukung seperti apa yang kamu maksudkan?</p> <p>f. ok, apakah kamu masih ingat konsep-konsep yang kamu sebutkan tadi, bisa dijelaskan sedikit, apa itu matriks, metode eliminasi dan metode substitusi.</p> <p>g. Apa hubungan konsep matriks dengan geometri</p>	

		transformasi?	
	<p>- Siswa mengetahui hubungan antara bilangan secara umum dan menentukan jawaban yang tepat dan benar</p>	<p>a. ok kalau begitu apakah proses mencari nilai akhir sudah didapatkan?</p> <p>b. Apakah proses penyelesaian yang kamu lakukan sudah sesuai dengan prosedur pada konsep matematika tersebut?</p> <p>c. Apakah kamu yakin jawaban yang dikerjakan sudah benar!</p> <p>d. Apakah kamu mau memeriksa jawabannya kembali?</p> <p>e. Silahkan</p> <p>f. ok jika sudah yakin, pak kira sudah sampai sini ya wawancaranya, terimakasih atas waktunya.</p>	

LAMPIRAN 5

LEMBAR VALIDASI SOAL TES BERPIKIR RELASIONAL

PETUNJUK PENGISIAN:

Bapak/ibu, mohon memberikan tanda *check list* (\checkmark) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 4 : Sangat Baik (SB)

Skor 3 : Baik (B)

Skor 2 : Kurang (K)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Aspek penilaian soal tes ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan soal tes oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Sebelum melakukan penilaian, bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Syafruddin Kaliky, M.Pd.

NIP : 198712172018011002

Instansi : Pendidikan Matematika IAIN Ambon

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Kesesuaian soal tes dengan indikator	1. Keluasan soal tes				\checkmark
	2. Kedalaman soal tes				\checkmark
B. Keakuratan soal tes	3. Keakuratan maksud soal			\checkmark	
	4. Keakuratan jawaban				\checkmark
	5. Keakuratan indikator				\checkmark
	6. Keakuratan soal tes dengan materi				\checkmark
	7. Keakuratan waktu dengan soal tes				\checkmark
C. Mendorong Keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				\checkmark
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				\checkmark

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Teknik Penyajian	1. Soal tes disusun secara sistematis				\checkmark
B. Pendukung penyajian	2. Kejelasan soal				\checkmark
	3. Kalimat Tanya pada soal tes				\checkmark
	4. Kunci jawaban soal tes				\checkmark
	5. Petunjuk				\checkmark
C. Penyajian soal tes	6. Keterlibatan peserta didik				\checkmark
D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	7. Keutuhan makna dalam soal tes/ alinea				\checkmark

III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				✓
	2. Keefektifan kalimat.				✓
	3. Kebakuan istilah.				✓
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
C. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.				✓
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				✓
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	8. Ketepatan tata bahasa.				✓
	9. Ketepatan ejaan				✓

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Apakah soal tes dapat digunakan untuk mengukur Proses Berpikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS MA Al-Fatah Ambon?

Lugas

2. Bapak /Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap soal tes yang digunakan untuk mengukur Proses Berpikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS MA Al-Fatah Ambon.

Kesimpulan

Soal Tes Belum Dapat Digunakan	
Soal Tes Dapat Digunakan Dengan Revisi	✓
Soal tes Dapat Digunakan Tanpa Revisi	

Ambon, 10/08-20 2020

Validator materi,

Syafruddin Kaliky
 Syafruddin Kaliky, M.Pd.
 NIP. 198712172018011002

.....Terima Kasih.....

LAMPIRAN 6

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

PETUNJUK PENGISIAN:

Bapak/ibu, mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 4 : Sangat Baik (SB)

Skor 3 : Baik (B)

Skor 2 : Kurang (K)

Skor 1 : Sangat Kurang (SK)

Aspek penilaian pedoman wawancara ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Sebelum melakukan penilaian, bapak/ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Syafruddin Kaliky, M.Pd

NIP : 198712172018011002

Instansi : Pendidikan Matematika IAIN Ambon

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Kesesuaian item pada pedoman wawancara dengan indikator	1. Kelengkapan pedoman wawancara				✓
	2. Keluasan pedoman wawancara			✓	
	3. Kedalaman pedoman wawancara			✓	
B. Keakuratan pedoman wawancara	4. Keakuratan maksud pertanyaan				✓
	5. Keakuratan jawaban				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Teknik Penyajian	1. Pedoman wawancara disusun secara sistematis				✓
B. Pendukung penyajian	2. Kejelasan pedoman wawancara				✓
	3. Menjawab tanpa tekanan				✓
C. Penyajian item pertanyaan pada pedoman wawancara	4. Pertanyaan bersifat menggali				✓
	5. Pertanyaan bersifat menuntut				✓

III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				✓
	2. Keefektifan kalimat.				✓
	3. Istilah baku.				✓
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau Informasi				✓
C. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				✓
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Apakah pedoman wawancara dapat menggali lebih mendalam terkait **Proses Berpikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS MA Al-Fatah Ambon?**

.....
lugas *siapa*

2. Bapak /Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pedoman wawancara dalam menggali lebih mendalam terkait **Proses Berpikir Relasional Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS MA Al-Fatah Ambon.**

Kesimpulan

Pedoman wawancara Belum Dapat Digunakan	
Pedoman wawancara Dapat Digunakan Dengan Revisi	✓
Pedoman wawancara Dapat Digunakan Tanpa Revisi	

Ambon, 10/03 2020

Validator materi,

Syafuddin Kaliky
 Syafuddin Kaliky, M.Pd.
 NIP. 198712172018011002

.....Terima Kasih.....

Hasil Jawaban M1 Soal Ke 1

4. Dik: $T_1 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$
 $T_2 = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

Bayangan $A(m, n)$ oleh transformasi $T_1 \circ T_2$
 $= A'(-9, 7)$ Rumus: $T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$

Dit: Miki $m+n$?

Penye:

$$T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 5 & -6 & -15 & 12 \\ -1 & -4 & 3 & 8 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$$

\Rightarrow Bayangan $A'(-9, 7)$ Rumus: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_1 \cdot T_2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

\Rightarrow diperoleh persamaan

$$\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2x - 3y \\ -5x + 11y \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 -2x - 3y &= -9 \dots \text{Pers (1)} \\
 -5x + 11y &= 7 \dots \text{Pers (2)}
 \end{aligned}$$

\Rightarrow Eliminasi

$$\begin{array}{r}
 -2x - 3y = -9 \quad | \times 5 | \quad -5x - 15y = -45 \\
 -5x + 11y = 7 \quad | \times 1 | \quad -5x + 11y = 7 \\
 \hline
 -26y = -52 \\
 y = 2 //
 \end{array}$$

\Rightarrow Substitusikan ke pers (1)

$$\begin{aligned}
 -2x - 3y &= -9 \\
 -2x - 3(2) &= -9 \\
 -2x - 6 &= -9 \\
 -2x &= -9 + 6 \\
 -2x &= -3 \\
 x &= 3 //
 \end{aligned}$$

\Rightarrow Titik $A(m, n) = (x, y)$
 $= (3, 2)$

nilai $m+n = 3 + 2 = 5 //$

LAMPIRAN 8

Hasil Jawaban M1 Soal Ke 2

Vira Widyawati Ahw
XI-IPA

2. Dik = $A = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix}$.

bayangan $P(1,2)$ adalah $P'(2,3)$

Dit = koordinat titik Q ? rumus: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

Peny: P'

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 & 2a \\ 1 & 2a+2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2a+2 \\ 2a+1+2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 3a+2 \\ 2a+3 \end{bmatrix}$$

\Rightarrow Diperoleh persamaan

$$3a+2=2 \dots \text{Pers (1)}$$

$$2a+3=3 \dots \text{Pers (2)}$$

mencari nilai a Pers (1)

$$3a+2=2$$

$$3a=2-2$$

$$3a=0$$

$$a=0 //$$

\Rightarrow Substitusikan $a=0$ ke matriks A

$$A = \begin{bmatrix} 0+2 & 0 \\ 1 & 0+1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2x \\ x+y \end{bmatrix}$$

Diperoleh persamaan

$$2x=2 \dots \text{Pers (1)}$$

$$x+y=0 \dots \text{Pers (2)}$$

Mencari nilai x dan atau titik koordinat Q

$$\Rightarrow 2x=2 \dots \text{Pers (1)}$$

$$x=1 //$$

maka titik $Q(1, -1)$

$$\Rightarrow x+y=0 \dots \text{Pers (2)}$$

$$1+y=0$$

$$y=-1 //$$

LAMPIRAN 9

Hasil Jawaban M2 Soal Ke 1

Nama : Haydeeta Febha Maloen
Kelas : XI IPA

Dik : $T_1 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, $T_2 = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

Bayangan $A'(-9, 7)$ oleh transformasi $T_1 \circ T_2$

Dit : nilai $A(\min)$

Rumus : $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = T_1 \circ T_2 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$

$T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 5-6 & -15+12 \\ -1-4 & 3+8 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$ maka diperoleh bentuk matriksnya

Karena bayangan $A'(-9, 7)$,

Rumus : $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ maka $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = (T_1 \circ T_2) \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -5 & 11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -x-3y \\ -5x+11y \end{bmatrix}$ maka ketidaksamaan matriks ke bentuk persamaan

Selanjutnya persamaannya-

$-x-3y = -9 \dots (1)$
 $-5x+11y = 7 \dots (2)$

kemudian eliminasi 2 persamaan tersebut

$\begin{array}{r} -x-3y = -9 \quad | \times 5 | \quad -5x-15y = -45 \\ -5x+11y = 7 \quad | \times 1 | \quad -5x+11y = 7 \\ \hline -26y = -52 \\ y = 2 \\ y = 2 \end{array}$

Substitusikan ke persamaan 1

$-x-3y = -9$
 $-x-3(2) = -9$
 $-x-6 = -9$
 $-x = -9+6$
 $-x = -3$
 $x = 3$

karena titik $A(\min) = (3, 2)$
 maka $m+n = 3+2 = 5$

LAMPIRAN 10

Hasil Jawaban M2 Soal Ke 2

Diketahui :

Dit : n

Pemis : {

Selanjutnya :

karer

kanudian

Selanjutnya :

Titik & bayangan

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

Selanjutnya :

karer n11

Maka koo



Dokumentasi

LAMPIRAN 11



Proses wawancara subjek terpilih

LAMPIRAN 12

Transkrip wawancara M1 soal ke 1

- P : *Assalamu 'alaikum.*
- M : *Waalaiikum 'salam.*
- P : *Terimakasih atas waktunya*
- M : *Ia pak,*
- P1.1.1 : *Ini dengan vira,apa sudah siap untuk wawancaranya.*
- M1.1.1 : *sudah siap pak*
- P1.1.2 : *Apa yang kamu pahami dari informasi tersebut?jelaskan!*
- M1.1.2 : *disini yang saya pahami pada soal adalah mencari nilai bayangan titik $A(m+n)$ dengan komposisi transformasi yang bersesuaian dengan matriks ordo 2×2 .*
- P1.1.3 : *Pada soal tersebut apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?*
- M1.1.3 : *yang diketahui adalah matriks transformasi $T_1 = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, dan matriks $T_2 = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$, bayangan $A(m,n)$ oleh transformasi $T_1 \circ T_2$ adalah $A'(-9,7)$. Kemudian yang ditanyakan adalah nilai $A(m+n)$.*
- P1.1.4 : *Apa langkah pertama yang kamu lakukan!*
- M1.1.4 : *menulis rumus terlebih dahulu kemudian membuat pemisalan seperti diketahui ,ditanyakan. Setelah itu saya langsung mulai mengerjakan langkah selanjutnya.*
- P1.1.5 : *Apakah dari langkah pertama ada konsep matematika? Konsep apa itu!*
- M1.1.5 : *ada pak, yaitu komposisi transformasi ,konsep matriks dan operasi perkalian matriks.*
- P1.1.6 : *mengapa harus menggunakan konsep matriks?apakah bisa dengan cara lain?*
- M1.1.6 : *karena sesuai soalnya, dimana transformasi T_1 dan T_2 yang bersesuaian dengan matriks, maka menggunakan matriks. Bisa dengan menggunakan pemetaan.*
- P1.1.7 : *mengapa kamu tidak menggunakan cara kedua?*
- M1.1.7 : *karena jika menggunakan pemetaan penyelesaian komposisi transformasi dilakukan harus berturut-turut atau bertahap terhadap titik yang ditransformasikan. Sedangkan kalau pakai cara matriks itu mudah, karena hasil bayangan transformasi dapat diperoleh dengan cara langsung tanpa harus menentukan bayangan hasil transformasi satu per satu.*
- P1.1.8 : *Apakah konsep itu akan membentuk sebuah persamaan?*
- M1.1.8 : *ya dapat membentuk sebuah persamaan yaitu persamaan linear 2 variabel $-x - 3y = -9$ dan $-5x + 11y = 7$*
- P1.1.9 : *Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?*

- M1.1.9 : *saya mengoperasikannya dengan cara metode eliminasi untuk mencari salah satu nilai x atau y.*
- P1.1.10 : *kemudian dari cara eliminasi apa nilai yang didapatkan?*
- M1.1.10 : *dari mengeliminasi 2 persamaan tersebut maka nilai yang didapat adalah nilai y.*
- P1.1.11 : *Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?*
- M1.1.11 : *untuk strategi saya menggunakan rumus komposisi transformasi yang bersesuaian dengan matriks. $T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$ kemudian dilanjutkan dengan $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = (T_1 \cdot T_2) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$*
- P1.1.12 : *mengapa kamu menggunakan rumus itu?*
- M1.1.12 : *yah, karena sesuai dengan apa yang ditanyakan, yaitu komposisi transformasi yang bersesuaian pada matriks jadi saya menggunakan rumus tersebut.*
- P1.1.13 : *ok, Apa saja operasi yang digunakan?*
- M1.1.13 : *operasi yang digunakan adalah operasi perkalian matriks disertai penjumlahan biasa.*
- P1.1.14 : *apakah ada di dalam konsep itu?*
- M1.1.14 : *ada.*
- P1.1.15 : *Bagaimana cara menggunakan operasi matriks pada bilangan tersebut?*
- M1.1.15 : *sesuai dengan matriksnya yaitu matriks ordo 2x2 maka langsung bisa dikalikan, yaitu dengan cara mengalikan kolom dengan baris.*
- P1.1.16 : *bagaimana cara menentukan nilai x dan y?*
- M1.1.16 : *untuk menentukan nilai x dan y disini saya menggunakan metode eliminasi untuk mencari nilai y. setelah mendapatkan nilai y kemudian dilanjutkan metode substitusi untuk mendapatkan nilai x tersebut.*
- P1.1.17 : *kemudian apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan?*
- M1.1.17 : *setelah menemukan nilai y kemudian saya substitusikan kedalam persamaan satu untuk mendapatkan nilai x, sehingga dari persamaan satu tersebut saya dapatkan nilai x yaitu 3*
- P1.1.18 : *Apakah pada soal ada hubungan dengan materi yang sudah di dapatkan sebelumnya?*
- M1.1.18 : *ada hubungannya,*
- P1.1.19 : *materi apa itu?*
- M1.1.19 : *matriks, metode eliminasi dan substitusi.*

- P1.1.20 : Apakah hubungan tersebut saling mendukung dalam menyelesaikan soal tersebut?
- M1.1.20 : ya mendukung,
- P1.1.21 : mendukung seperti apa yang kamu maksudkan?
- M1.1.21 : contohnya seperti mencari nilai x dengan cara eliminasi dan nilai y dengan cara substitusi nilai x , dua metode tersebut saling berhubungan satu sama lain untuk mencari salah satu nilai x atau y tersebut.
- P1.1.22 : ok, apakah kamu masih ingat konsep-konsep yang kamu sebutkan tadi, bisa dijelaskan sedikit, apa itu matriks, metode eliminasi dan metode substitusi.
- M1.1.22 : masih ingat sih pak... yang pertama matriks itu adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom didalam suatu tanda kurung. Metode substitusi itu.. cara menyelesaikan persamaan linear dengan memasukan salah satu persamaan kedalam persamaan yang lain. Kalo metode eliminasi itu menghilangkan salah satu variabel dengan cara penjumlahan atau pengurangan.
- P1.1.23 : Apa hubungan konsep matriks dengan geometri transformasi?
- M1.1.23 : sebenarnya semua ilmu matematika itu semua saling berhubungan, ee.. seperti geometri transformasi berhubungan dengan konsep matriks, dapat dilihat geometri transformasi itu sendiri objek kajiannya sangat luas, sehingga memungkinkan semua konsep matematika saling terkait didalamnya. Dan kalo kita melihat matriks sendiri jika kita geometrikan kedalam bangun ruang maka akan membentuk sebuah persegi.
- P1.1.24 : ok kalau begitu apakah proses mencari nilai akhir sudah selesai
- M1.1.24 : ya sudah karena nilai yang kita cari tadi sudah dapat yaitu nilai $x = 3$ dan $y = 2$, sehingga kita jumlahkan nilai tersebut sesuai dengan yang ditanyakan yaitu nilai $A (m+n) = 3+2=5$.
- P1.1.25 : Apakah proses penyelesaian yang kamu lakukan sudah sesuai dengan prosedur pada konsep matematika tersebut?
- M1.1.25 : insyaallah sudah, karena saya menyelesaikannya dengan cara yang telah saya dapatkan dan sesuai dengan prosedur matematika.
- P1.1.26 : Apakah kamu yakin jawaban yang dikerjakan sudah benar!
- M1.1.26 : sangat yakin pak.
- P1.1.27 : Apakah kamu mau memeriksa jawabannya kembali?
- M1.1.27 : sebentar pak, saya mau lihat.
- P1.1.28 : silahkan

- M1.1.28 : *Sudah pak,*
 P1.1.29 : *ok jika sudah yakin, pak kira sudah sampai sini ya wawancaranya, terimakasih atas waktunya.*
 M1.1.29 : *ok pak, sama-sama.*

LAMPIRAN 13

Transkrip wawancara M1 soal ke 2

- P1.2.1 : *Maaf ya adik vira, bisa kita lanjutkan wawancara untuk soal nomor dua*
 M1.2.1 : *oh ya bisa pak.*
 P1.2.2 : *ok, setelah kamu membaca soal apa yang kamu pahami dari informasi tersebut? jelaskan!*
 M1.2.2 : *yang saya pahami pada soal ini merupakan soal geometri transformasi yang mengkaitkan konsep matriks didalamnya, dimana sebuah titik P dan Q ditransformasikan oleh sebuah matriks ke titik P' dan Q', namun ada titik yang belum diketahui nilainya yaitu koordinat titik Q.*
 P1.2.3 : *Pada soal tersebut apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?*
 M1.2.3 : *yang diketahui ada matriks $A = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix}$ kemudian titik P(1,2) titik P'(2,3) dan titik Q'(2,0) Dan yang ditanyakan koordinat titik Q..*
 P1.2.4 : *Apa langkah pertama yang kamu lakukan!*
 M1.2.4 : *pastinya menuliskan rumus terlebih dahulu kemudian saya mencari nilai a pada matriks A yang belum diketahui nilai a nya. Selanjutnya jika sudah ketemu nilai a nya, maka matriks A tersebut di transformasikan ke titik yang kita cari tadi.*
 P1.2.5 : *Apakah dari langkah pertama ada konsep matematika? Konsep apa itu!*
 M1.2.5 : *ada, konsep matriks, dan operasi perkalian matriks.*
 P1.2.6 : *mengapa harus menggunakan konsep matriks? apakah ada cara lain?*
 M1.2.6 : *karena sesuai dengan pertanyaannya, menyatakan bahwa titik P dan titik Q ditransformasikan oleh matriks A, sehingga penyelesaiannya menggunakan matriks, dan salah satu kegunaan matriks adalah untuk menentukan hasil transformasi geometri itu sendiri. Ada, pemetaan.*
 P1.2.7 : *Apakah konsep matriks itu akan membentuk sebuah persamaan ?*
 M1.2.7 : *dari hasil operasi yang didapatkan membentuk sebuah persamaan matriks. Kemudian kita ubah bentuk matriks tersebut ke persamaan yaitu persamaan $3a + 2 = 2$ dan $2a + 3 = 3$*
 P1.2.8 : *Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?*

- M1.2.8 : pertama sesuai dengan persamaannya yaitu persamaan linear satu variabel, maka untuk mencari a pada persamaan tersebut saya kurangi kedua ruas kanan dan kiri dengan bilangan yang sama. Sehingga didapat nilai $a = 0$.
- P1.2.9 : setelah itu apa yang kamu lakukan?
- M1.1.9 : mensubstitusikan nilai $a = 0$ ke matriks A yang kita cari, sehingga didapatkan bentuk matriksnya adalah $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$.
- P1.2.10 : Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?.
- M1.2.10 : untuk strategi, saya menggunakan rumus transformasi matriks $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$
- P1.2.11 : mengapa kamu menggunakan rumus tersebut?
- M1.2.11 : karena sesuai dengan apa yang ditanyakan yaitu mencari nilai Q yang belum diketahui dengan transformasi matriks, maka dari itu saya menggunakan rumus tersebut.
- P1.2.12 : Apa saja operasi yang digunakan?
- M1.2.12 : operasi perkalian matriks, dan penjumlahan biasa.
- P1.2.13 : apakah ada di dalam konsep itu?
- M1.2.13 : ada.
- P1.2.14 : Bagaimana cara kamu menggunakan operasi perkalian matriks pada bilangan tersebut? dan apa langkah selanjutnya!
- M1.2.14 : dengan cara mengalikan kolom pertama dengan baris kedua. setelah mendapatkan nilainya yang berbentuk persamaan, kemudian selanjutnya menentukan nilai x dan nilai y untuk mendapatkan nilai titik Q nya.
- P1.2.15 : Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?
- M1.2.15 : yah karena nilainya bentuk persamaan linear satu variabel, maka untuk mencari nilai x dan y untuk persamaan yang pertama yaitu $2x = 2$. maka untuk mendapatkan nilai x tersebut saya membagi kedua ruas dengan bilangan yang sama.
- P1.2.16 : kemudian apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan?
- M1.2.16 : Setelah mendapatkan nilai x kita substitusikan ke persamaan ke 2 yaitu $x + y = 0$, sehingga didapatkan nilai $x = 1$ dan nilai $y = -1$. setelah menemukan nilai x dan y , sesuai dengan apa yang dicari yaitu koordinat titik Q , maka nilai $Q(x,y)$ adalah $(1, -1)$.
- P1.2.17 : Apakah konsep yang digunakan ada hubungan dengan materi yang sudah di dapatkan sebelumnya?
- M1.2.17 : ada hubungannya pak
- P1.2.18 : materi apa itu.

- M1.2.18 : *matriks, PLSV, metode substitusi pada persamaan linear (dan materi komposisi transformasi yang kita gunakan saat ini pada soal yang diberikan)*
- P1.2.19 : *Apakah hubungan tersebut saling mendukung dalam menyelesaikan soal tersebut?*
- M1.2.19 : *yah mendukung,*
- P1.2.20 : *mendukung seperti apa yang kamu maksudkan?*
- M1.2.20 : *contohnya seperti komposisi transformasi dengan matriks, artinya bahwa dalam menyelesaikan persoalan ini digunakan konsep matriks, sehingga nilai komposisi transformasi yang didapatkan merupakan hasil dari perhitungan matriks itu sendiri, hal tersebut saling mendukung.*
- P1.2.21 : *ok, apakah kamu masih ingat konsep-konsep yang kamu sebutkan tadi, bisa dijelaskan sedikit, apa itu matriks, plsv, metode substitusi pada persamaan linear.*
- M1.2.21 : *sedikit sih pak,.. pertama matriks itu adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom didalam suatu tanda kurung. PLSV adalah bentuk persamaan yang terdiri dari satu variabel dalam system linear untuk mengubah suatu pernyataan matematis ke bentuk persamaan sederhana, sedangkan Metode substitusi adalah menyelesaikan suatu persoalan dengan cara menggabungkan atau memasukan.*
- P1.2.22 : *Apa hubungan konsep matriks dengan geometri transformasi?*
- M1.2.22 : *hubungan..(berfikir) dapat dilihat geometri transformasi itu sendiri objek kajiannya sangat luas, Yang pasti jika kita lihat bentuk matriks jika kita bawa ke geometri maka akan membentuk sebuah persegi. jadi hal tersebut yang membuat matriks dan geometri transformasi saling berhubungan.*
- P1.2.23 : *ok, Apakah proses penyelesaian yang kamu lakukan sudah sesuai dengan prosedur pada konsep matematika tersebut?*
- M1.2.23 : *insyaallah sudah, karena saya menyelesaikannya dengan cara yang telah saya dapatkan dan sesuai dengan prosedur matematika.*
- P1.2.24 : *Apakah kamu yakin jawaban yang dikerjakan sudah benar!*
- M1.2.24 : *sangat yakin pak.*
- P1.2.25 : *Apakah kamu mau memeriksa jawabannya kembali?*
- M1.2.25 : *Terdiam (berfikir), ok pak coba saya periksa kembali.*
- P1.2.26 : *silahkan*
- M1.2.26 : *Sudah pak,*

P1.2.27 : *ok jika sudah yakin, pak kira sudah sampai sini ya wawancaranya, terimakasih atas waktunya.*

M1.2.27 : *ok pak, sama-sama.*

LAMPIRAN 14

Transkrip wawancara M2 soal ke 1

P : *Assalamu 'alaikum.*

M2 : *Walaikum 'salam.*

P : *Terimakasih atas waktunya*

M2 : *Ia pak,*

P : *Ini dengan dita,apa sudah siap untuk wawancaranya.*

M2 : *insyallah sudah siap pak.*

P2.1.1 : *Apa yang kamu pahami dari informasi tersebut?jelaskan!*

M2.1.1 : *dari yang saya baca pada soal ini merupakan transformasi geometri yang permasalahannya bisa diselesaikan dengan menyelesaikan komposisi transformasi geometri dengan matriks, dengan kata lain hasil komposisi transformasinya diperoleh dengan menyelesaikan perhitungan matriksnya.*

P2.1.2 : *Pada soal tersebut apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?*

M2.1.2 : *yang saya ketahui ada T1 yang merupakan transformasi yang bersesuaian dengan matriks $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, dan T2 yang merupakan transformasi yang bersesuaian dengan matriks $\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$ dan bayangan A'(-9,7) hasil transformasi dari $T_1 \circ T_2$. Dan yang ditanyakan adalah bayangan nilai A(m+n) yaitu m+n.*

P2.1.3 : *Apa langkah pertama yang kamu lakukan!*

M2.1.3 : *langkah pertama saya menuliskan rumus kemudian setelah itu saya langsung mulai mengerjakan langkah selanjutnya.*

P2.1.4 : *Apakah dari langkah pertama ada konsep matematika? Konsep apa itu!*

M2.1.4 : *ada, konsep matriks, komposisi transformasi dan operasi perkalian .*

P2.1.5 : *mengapa harus menggunakan matriks?apakah ada cara lain?*

M2.1.5 : *karena pada soal yang saya pahami komposisi transformasi menggunakan matriks dimana transformasi T1 dan T2 yang bersesuaian dengan matriks. Jadi penyelesaiannya menggunakan matriks. Ada, pemetaan.*

P2.1.6 : *mengapa kamu tidak menggunakan cara kedua?*

M2.1.6 : *karena menggunakan matriks itu mudah, karena hasil bayangan transformasi dapat diperoleh dengan cara langsung tanpa harus menentukan bayangan hasil transformasi satu per satu.*

Sedangkan kalau pakai cara pemetaan penyelesaian komposisi transformasi dilakukan harus berturut-turut atau bertahap terhadap titik yang ditransformasikan.

- P2.1.7 : *Apakah konsep matriks itu akan membentuk sebuah persamaan?*
 M2.1.7 : *ya dapat membentuk sebuah persamaan yaitu persamaan $-x - 3y = -9$ dan $-5x + 11y = 7$*
- P2.1.8 : *Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?*
 M2.1.8 : *pertama saya menggunakan metode eliminasi setelah itu dilanjutkan metode substitusi.*
- P2.1.9 : *kemudian dari cara eliminasi apa nilai yang didapatkan?*
 M2.1.9 : *setelah saya mengoperasikan 2 persamaan tersebut dengan cara eliminasi didapatkan nilai y yaitu 2.*
- P2.1.10 : *Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?*
 M2.1.10 : *saya menggunakan rumus transformasi matriks T2 dilanjutkan ke transformasi matriks T1 atau $T_1 \circ T_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$ untuk menentukan matriksnya, kemudian selanjutnya setelah mendapatkan hasil dari perkalian matriks T1 o T2 , untuk mencari nilai titik A digunakan rumus $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = [T_1 \cdot T_2] \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$*
- P2.1.11 : *Apa saja operasi yang digunakan?*
 M2.1.11 : *operasi yang digunakan adalah operasi perkalian matriks.*
- P2.1.12 : *Bagaimana cara kamu menggunakan operasi matriks pada bilangan tersebut?*
 M2.1.12 : *yaitu dengan cara mengalikan kolom dengan baris dan setelah mendapatkan hasil dengan menjumlahkannya lagi kembali, terus setelah mendapatkan persamaan kita tentukan nilai x dan nilai y.*
- P2.1.13 : *bagaimana cara menentukan nilai x dan y?*
 M2.1.13 : *untuk itu saya menggunakan metode eliminasi untuk mencari nilai y. setelah mendapatkan nilai y kemudian dilanjutkan metode substitusi untuk mendapatkan nilai x tersebut.*
- P2.1.14 : *kemudian apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan?*
 M2.1.14 : *setelah mendapatkan nilai y dari hasil eliminasi, kemudian saya substitusikan nilai y = 2 tersebut ke persamaan pertama yaitu $-x - 3y = -9$ sehingga didapatkan nilai x yaitu 3*
- P2.1.15 : *Apakah konsep yang digunakan ada hubungan dengan materi yang sudah di dapatkan sebelumnya?*
 M2.1.15 : *ada pak*
- P2.1.16 : *materi apa itu.*
 M2.1.16 : *matriks beserta operasinya, metode eliminasi dan substitusi.*

- P2.1.17 : Apakah hubungan tersebut saling mendukung dalam menyelesaikan soal tersebut?
- M2.1.17 : yah mendukung,
- P2.1.18 : mendukung seperti apa yang kamu maksudkan?
- M2.1.18 : contohnya seperti mencari nilai x dengan cara eliminasi dan nilai y dengan cara substitusi nilai x , dari situ kedua metode ini saling berkaitan untuk mendapatkan sebuah nilai akhir, sehingga hal tersebut saling mendukung.
- P2.1.19 : ok, apakah kamu masih ingat konsep-konsep yang kamu sebutkan tadi, bisa dijelaskan sedikit, apa itu matriks, metode eliminasi dan metode substitusi.
- M2.1.19 : sedikit sih pak,.. pertama matriks itu adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom didalam suatu tanda kurung. Metode substitusi adalah rumus yang digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan dengan cara mengabungkan atau memasukan. Yang ketiga metode eliminasi itu menyelesaikan dengan menyamakan koefisien salah satu variabel agar bisa dihilangkan dengan cara ditambah atau di kurang.
- P2.1.20 : Apa hubungan konsep matriks dengan geometri transformasi?
- M2.1.20 : hubungan..(berfikir) dapat dilihat geometri transformasi itu sendiri objek kajiannya sangat luas, sehingga memungkinkan semua konsep matematika saling terkait didalamnya. yang pasti jika kita lihat bentuk matriks jika kita bawa ke geometri maka akan membentuk sebuah persegi. jadi hal itu yang membuat matriks dan geometri trnsformasi saling berhubungan.
- P2.1.21 : ok kalau begitu apakah proses mencari nilai akhir sudah didapatkan?
- M2.1.21 : sudah pak, jadi nilai yang sudah dapat yaitu nilai $x = 3$ dan $y = 2$, sehingga kita jumlahkan nilai tersebut sesuai dengan yang ditanyakan yaitu nilai $A (m+n) = 3+2=5$.
- P2.1.22 : ok, Apakah proses penyelesaian yang kamu lakukan sudah sesuai dengan prosedur pada konsep matematika tersebut?
- M2.1.22 : insyaallah sudah,karena saya menyelesaikannya dengan cara yang telah saya dapatkan dan sesuai dengan prosedur matematika.
- P2.1.23 : Apakah kamu yakin jawaban yang dikerjakan sudah benar!
- M2.1.23 : sangat yakin pak.
- P2.1.24 : Apakah kamu mau memeriksa jawabannya kembali?
- M2.1.24 : Terdiam (berfikir), kalu gitu sabar pak, saya mau memeriksanya kembali.

- P2.1.25 : *silahkan*
 M2.1.25 : *Sudah pak,*
 P2.1.26 : *ok jika sudah yakin, pak kira sudah sampai sini ya wawancaranya, terimakasih atas waktunya*

LAMPIRAN 15

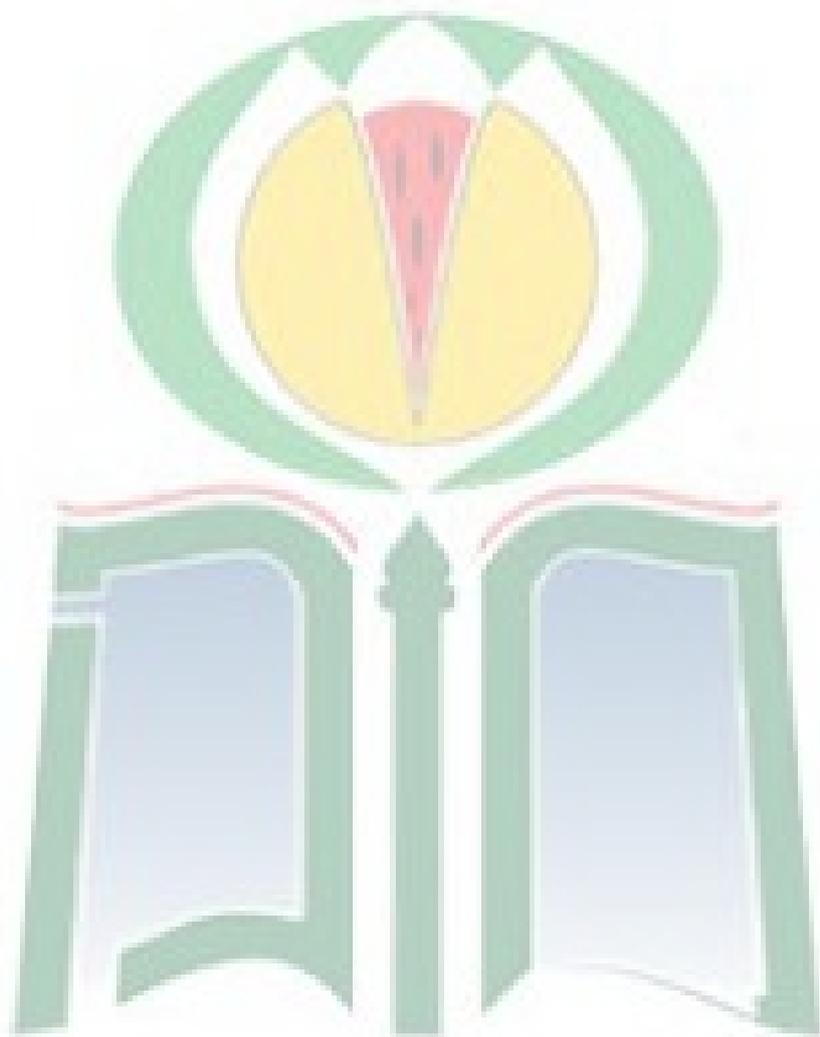
Transkrip wawancara M2 soal ke 2

- P2.2.1 : *Maaf ya adik dita, bisa kita lanjutkan wawancara untuk soal nomor dua*
 M2.2.1 : *oh ya bisa pak.*
 P2.2.2 : *ok, setelah kamu membaca soal apa yang kamu pahami dari informasi tersebut? jelaskan!*
 M2.2.2 : *saya memahami sebuah titik P dan titik Q ditransformasikan oleh matriks ke titik P' dan titik Q'.*
 P2.2.3 : *Pada soal tersebut apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?*
 M2.2.3 : *diketahui sebuah matriks $A = \begin{bmatrix} a+2 & a \\ 1 & a+1 \end{bmatrix}$ kemudian titik P(1,2) titik P'(2,3) dan titik Q'(2,0) kemudian yang ditanyakan koordinat titik Q..*
 P2.2.4 : *Apa langkah pertama yang kamu lakukan!*
 M2.2.4 : *setelah saya memahami soal ini, langkah awal yg saya lakukan adalah menuliskan rumus terlebih dahulu. Kemudian saya mencari nilai a pada matriks A yang belum diketahui nilai a nya. Setelah dapat bentuk matriks A nya kemudian saya kerjakan langkah selanjutnya.*
 P2.2.5 : *Apakah dari langkah pertama ada konsep matematika? Konsep apa itu!*
 M2.2.5 : *ada, konsep matriks, dan operasi perkalian matriks.*
 P2.2.6 : *mengapa harus menggunakan konsep matriks? apakah ada cara lain?*
 M2.2.6 : *sesuai dengan pertanyaannya, yang menyatakan bahwa titik P dan titik Q ditransformasikan oleh matriks A, sehingga cara penyelesaiannya menggunakan matriks, dan salah satu kegunaan matriks adalah untuk menentukan hasil transformasi geometri itu sendiri. Ada, sih pemetaan.*
 P2.2.7 : *Apakah konsep matriks itu akan membentuk sebuah persamaan?*

- M2.2.7 : *ya dapat membentuk sebuah persamaan matriks yaitu $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3a + 2 \\ 2a + 3 \end{bmatrix}$ kemudian saya ubah persamaan matriks ke dalam bentuk persamaan sehingga persamaan yaitu $3a + 2 = 2$ dan $2a + 3 = 3$*
- P2.2.8 : *Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?*
- M2.2.8 : *pertama sesuai dengan persamaannya yaitu persamaan linear satu variabel, maka untuk mencari a pada persamaan tersebut saya kurangi kedua ruas kanan dan kiri dengan bilangan yang sama. Setelah mendapatkan nilai a kita substitusikan kedalam bentuk matriks A tersebut, sehingga bentuk matriksnya adalah $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$. Disini saya hanya mengoperasikan persamaan satu saja karena jika dicaripun persamaan dua hasil dari nilai a tersebut sama.*
- P2.2.9 : *Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?*
- M2.2.9 : *untuk strategi, saya menggunakan rumus komposisi transformasi pada matriks yaitu $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$*
- P2.2.10 : *mengapa kamu menggunakan rumus tersebut?*
- M2.2.10 : *karena sesuai dengan apa yang ditanyakan yaitu mencari nilai Q yang belum diketahui dengan transformasi matriks, maka dari itu saya menggunakan rumus tersebut.*
- P2.2.11 : *Apa saja operasi yang digunakan?*
- M2.2.11 : *operasi bilangan pada matriks seperti perkalian, penjumlahan biasa.*
- P2.2.12 : *apakah ada di dalam konsep itu?*
- M2.2.12 : *ada.*
- P2.2.13 : *Bagaimana cara kamu menggunakan operasi perkalian matriks pada bilangan tersebut? dan apa langkah selanjutnya!*
- M2.2.13 : *dengan cara mengalikan kolom pertama dengan baris kedua. setelah mendapatkan nilainya yang berbentuk persamaan, kemudian selanjutnya menentukan nilai x dan nilai y untuk mendapatkan nilai titik Q nya.*
- P2.2.14 : *Bagaimana cara kamu mengoperasikan persamaan tersebut?*
- M2.2.14 : *yang pertama persamaan $2x = 2$ maka saya membagi kedua ruas dengan bilangan yang sama untuk mendapatkan nilai x .*
- P2.2.15 : *kemudian apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan?*
- M2.2.15 : *Setelah menemukan nilai x yaitu $x = 1$ selanjutnya substitusikan ke nilai x persamaan ke 2 yaitu $x + y = 0$, sehingga didapatkan nilai $y = -1$*

- P2.2.16 : *ok kalau begitu apakah proses mencari nilai akhir sudah didapatkan?*
- M2.2.16 : *sudah pak, setelah menemukan nilai x dan y , sesuai dengan apa yang dicari yaitu koordinat titik Q , maka nilai $Q(x,y)$ adalah $(1, -1)$.*
- P2.2.17 : *Apakah konsep yang digunakan ada hubungan dengan materi yang sudah di dapatkan sebelumnya?*
- M2.2.17 : *iya pak berhubungan.*
- P2.2.18 : *materi apa itu.*
- M2.2.18 : *matriks, PLSV, metode substitusi*
- P2.2.19 : *Apakah hubungan tersebut saling mendukung dalam menyelesaikan soal tersebut?*
- M2.2.19 : *yah mendukung,*
- P2.2.20 : *mendukung seperti apa yang kamu maksudkan?*
- M2.2.20 : *yah saya kira mendukung saja pak*
- P2.2.21 : *ok, apakah kamu masih ingat konsep-konsep yang kamu sebutkan tadi, bisa dijelaskan sedikit, apa itu matriks, PLSV, metode substitusi.*
- M2.2.21 : *em kalo itu sedikit tau pak, pertama matriks itu adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom didalam suatu tanda kurung. PLSV adalah Kalimat terbuka yang belum diketahui nilai kebenarannya dan hanya satu variabel berpangkat satu. sedangkan Metode substitusi adalah menyelesaikan suatu persoalan dengan cara mengabungkan atau memasukan.*
- P2.2.22 : *Apa hubungan konsep matriks dengan geometri transformasi?*
- M2.2.22 : *yah berhubungan aja pak,.*
- P2.2.23 : *ok Apakah proses penyelesaian yang kamu lakukan sudah sesuai dengan prosedur matematika tersebut?*
- M2.2.23 : *insyaallah sudah, karena saya menyelesaikannya dengan cara yang telah saya dapatkan dan sesuai dengan prosedur matematika.*
- P2.2.24 : *Apakah kamu yakin jawaban yang dikerjakan sudah benar!*
- M2.2.24 : *sangat yakin pak.*
- P2.2.25 : *Apakah kamu mau memeriksa jawabannya kembali?*
- M2.2.25 : *Terdiam (berfikir), ok pak coba saya periksa kembali.*
- P2.2.26 : *silahkan*
- M2.2.26 : *Sudah pak,*
- P2.2.27 : *ok jika sudah yakin, pak kira sudah sampai sini ya wawancaranya, terimakasih atas waktunya.*

M2.2.27 : *ok pak, sama-sama.*



LAMPIRAN 16

PERSURATAN


LEMBAGA PENDIDIKAN AL-FATAH AMBON
MADRASAH ALIYAH AL-FATAH
 (TERDAFTAR NSM : 131281710001)
Jl. Sultan Babullah, Telp./Fax (0911) 347662 Website : www.maalfatahambon.sch.id

SURAT KETERANGAN IJIN PENELITIAN
 Nomor : Ma.09.03/af/46/PP.00.6/08/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : La Kartje, S.Pd
 NIP : 197409072002121003
 Pangkat/Gol Ruang : Pembina IV/a
 Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Al-Fatah Ambon

Dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Ahmad Jamaludin
 NIM : 160303012
 Pekerjaan : Mahasiswa IAIN Ambon

Telah mengadakan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : *"Proses Berpikir Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS Madrasah Aliyah Al-Fatah Ambon"*

Demikian Surat Keterangan ini di buat dan dipergunakan seperlunya.

Ambon, 31 Agustus 2020
 Kepala Madrasah,

 La Kartje, S.Pd
 NIP. 197409072002121003





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA
PROVINSI MALUKU**

Jalan Jenderal Sudirman Hatve Kecil Ambon 97128
Telepon. (0911) 321898-354826; Faksimile (0911) 311707
Website: <http://maluku.kemenag.go.id>

Nomor : B-5501 /Kw.25.01/2/PP.00.9/03/2020
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

09 Maret 2020

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon
di
Ambon

Assalamu'alaikum w.w.

Menindaklanjuti Surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon,
Nomor : B-209/In.09/4/4-a/PP.00.9/02/2020 tanggal 27 Februari 2020, Perihal Izin
Penelitian, maka dengan ini kami memberikan izin kepada :

Nama : Ahmad Jamaludin
NIM : 160303012
Semester : VIII (Delapan)
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Matematika

Untuk melaksanakan Kegiatan Penelitian Pada : MA Al-Fatah Ambon Terhitung dari
tanggal 09 Maret 2020 s.d 09 April 2020.

Demikian surat ini kami buat untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana
mestinya.

a.n. Kepala
Kepala Bagian Tata Usaha,

H. Jamaludin Bugis, S.Ag.
NIP.196907201998031002

Tembusan :

1. Ptt. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Prov. Maluku;
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Ambon;
3. Kepala Sekolah MA Al-Fatah Ambon;
4. Yang Bersangkutan s



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Tamizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128
Telp. (0911) 3823811 Website : www.iainsambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com



Management
System
ISO 9001:2015

www.yuv.ac.id
0271 8283100

Nomor : B- 209 /In.09/4/4-a/PP.00.9/02/2020
Lamp. : -
Perihal : Izin Penelitian

27 Februari 2020

Yth. Kepala Kantor Wilayah Kemenag,
Provinsi Maluku
di
Ambon

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Sehubungan dengan penyusunan skripsi "**Proses Berpikir Relasional Siswa dalam menyelesaikan Masalah Geometri Transformasi Kelas XI IPS MA Al-Fatah Ambon**" oleh :

Nama : Ahmad Jamalludin
NIM : 160303012
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : VIII (Delapan)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di MA Al-Fatah Ambon.

Demikian surat kami, atas bantuan dan perkenannya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Dekan,



(Signature)
Asamad Umarella

Tembusan:

1. Rektor IAIN Ambon;
2. Kepala MA Al-Fatah Ambon;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika;
4. Yang bersangkutan untuk diketahui.