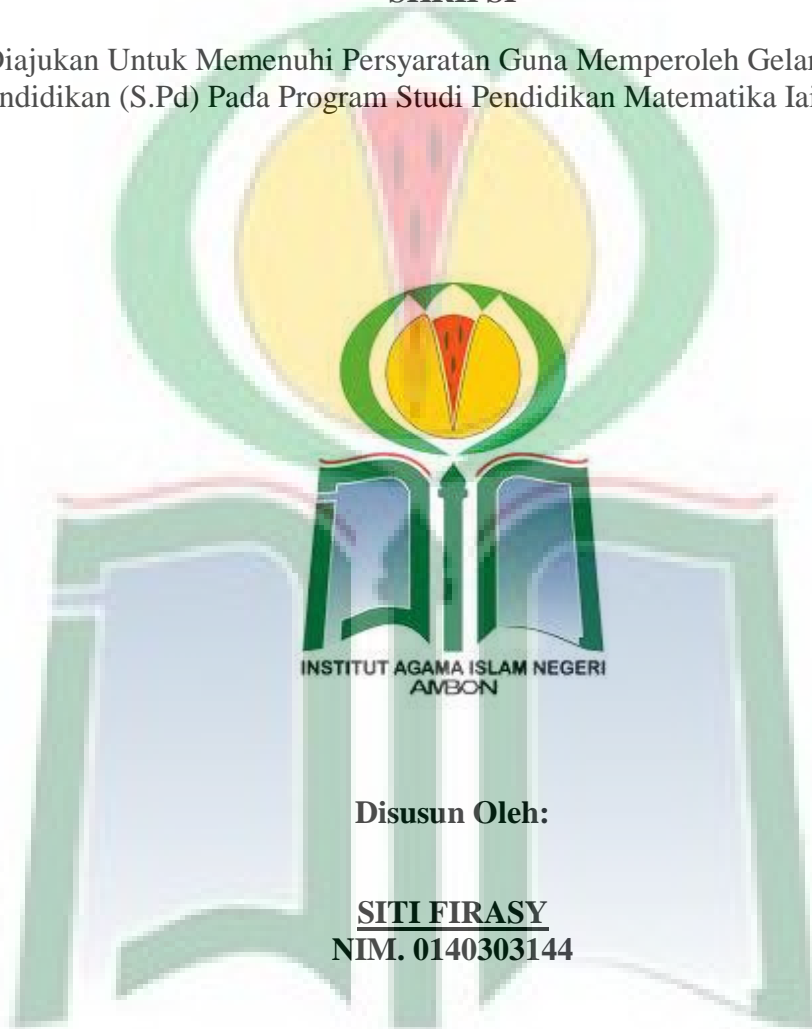


**KEGAGALAN PENALARAN KOVARIASIONAL DALAM  
MENGKONTRUKSI KONSEP LIMIT FUNGSI PADA SISWA KELAS**

**XII- IPA 2 MAN AMBON**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan (S.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Matematika Iain Ambon



**Disusun Oleh:**

**SITI FIRASY**  
**NIM. 0140303144**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON  
2021**

## PENGESAHAN SKRIPSI

**JUDUL** : KEGAGALAN PENALARAN KOVARIASIONAL  
DALAM MENGKONTRUKSI KONSEP LIMIT FUNGSI  
PADA SISWA KELAS XII IPA 2 MAN AMBON

**NAMA** : Siti Firasy  
**NIM** : 0140303144  
**JURUSAN / KLS** : PENDIDIKAN MATEMATIKA/D  
**FAKULTAS** : ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN IAIN AMBON

Telah diuji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Rabu tanggal 23 bulan Juni Tahun 2021 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. Patma Sopamena, M.Pd.I.,M.Pd (.....)

**PENGUJI II** : Nurlaila Schuwaky, M.Pd (.....)


Diketahui Oleh :

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika  
IAIN Ambon

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

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah  
Dan Keguruan IAIN Ambon

  
Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd  
NIP.197311052000031002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Firasy  
Nim : 0140303144  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Judul : **Kegagalan Penalaran Kovariasional Dalam Mengkonstruksi Konsep Limit Fungsi Pada Siswa kelas XII IPA 2 MAN Ambon.**

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

Ambon, 2021

Yang Membuat Pernyataan



Siti Firasy  
NIM. 0140303144

## ABSTRAK

**Siti Firasy, NIM 0140303144. Pembimbing I Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd dan Pembimbing II Syafruddin Kaliky, M.Pd dengan judul “Kegagalan Penalaran Kovariasional \Dalam Mengkonstruksi Konsep Limit Fungsi Pada Siswa Kelas XII-IPA 2 Ambon”. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon angkatan 2014.**

Kegagalan Penalaran kovariasional adalah ketidakberhasilnya suatu proses atau aktifitas yang dilakukan dalam mengkoordinasi perubahan variabel yang berhubungan satu dengan variabel yang lain. Khususnya dalam mengkonstruksi grafik fungsi merupakan salah satu kajian yang merupakan kajian pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi pada siswa kelas XII-IPA 2 MAN Ambon. Jenis penelitian yang digunakan yakni penelitian deskriptif kualitatif, instrumen yang digunakan adalah soal tes dan pedoman wawancara. Penelitian ini dilaksanakan di MAN Ambon dimulai pada tanggal 14 desember sampai 14 januari. Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni observasi, soal, wawancara dan dokumentasi. Dari hasil kajian yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa Siswa 1 dan 2 mencapai indikator hubungan antar variabel yaitu mengkoordinasi melakukan tindakan mengkoordinasi ketergantungan perubahan dari satu variabel terhadap perubahan variabel lain dengan cara memberi pelabelan. Indikator kedua mengkoordinasi Arah perubahan variabel yang ditandai dengan membuat garis garis kecil untuk menghubungkan variabel x dan y. Sedangkan pada indikator selanjutnya 3, 4 dan 5, siswa tidak dapat mencapainya, sehingga digatagorikan gagal dalam penalaran kovariasional disebabkan membuat kesalahan-kesalahan yang bermula pada indikator 3. Penggunaan indikator penalaran kovariasional terhadap siswa dilakukan secara terstruktur dengan demikian ketika siswa 1 dan 2 gagal pada indikator 3 maka selanjutnya Akan gagal karena mengkoordinasi grafik limit ungsi bersifat terstruktur.

**Kata Kunci :*Penalaran Kovariasional , Mengkonstruksi Konsep, Limit Fungsi.***

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**


### **Motto**

“Kita tidak akan bisa dan sanggup melakukan sesuatu jika tidak mencobanya, berusaha dan sabar dalam memperbaiki setiap kesalahan dan senantiasa belajar melancarkan kreatifitas yang dilahirkan”.



### **Persembahan**

“Segala tulus dan rendah hati kepersembahkan skripsi ini sebagai darma baktiku kepada kedua orang tua Tercinta serta Almamater IAIN Ambon atas segala perjuangan maupun pengorbanan yang tak terbatas yang telah disajikan kepada penulis dengan limpahan kasih sayang”





## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji hanya pantas untuk dihanturkan kepada Allah SWT, tempat kita berlabuh, tempat kita memohon pertolongan dan tempat kita berserah diri, karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah untuk baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang setia hingga yaumul akhir kelak.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan Program Studi Pendidikan Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon dengan judul **“Kegagalan Penalaran Kovariasional Dalam Mengkonstruksi Konsep Limit Fungsi Pada Siswa Kelas XII-IPA 2 MAN AMBON”**.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dan penghargaan tak terhingga khususnya kepada, keluarga tercinta dan tersayang, yang tak pernah pantang menyerah walau dalam kondisi apapun, tak pernah putus asa, yang selalu memberikan semangat, yang terus memberikan dukungan, sehingga keberhasilan ini bisa tercapai serta senantiasa memberi dukungan baik moril maupun materil yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan kala suka maupun duka.

Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak sekali tantangan dan hambatan yang dihadapi. Namun atas bantuan serta dukungan moral maupun materi dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karena itu patutlah penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Dr. Zainal Abidin Rahawarin, M.Siselaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon beserta para pembantu Rektor yang telah berjasa dalam mengembangkan IAIN Ambon tempat penulis menuntut ilmu.
2. Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd.I, selaku Dekan Fakultas Terbiyah serta para pembantu Dekan dan Civitas Akademik yang telah berjasa dalam mengembangkan Fakultas Tarbiyah.
3. Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ibu Nurlaila Sehuwaky, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika yang selalu memberikan dorongan dan dukungannya kepada penulis.
4. Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd, sebagai pembimbing I dan Fahruh Juhaevah, M.Pd, sebagai pembimbing II yang telah dengan sabar mengarahkan, membimbing serta memberikan motivasi dan dorongan yang tinggi kepada penulis dalam memproses penyusunan skripsi.
5. Dr. Patma Sopamena, M.Pd dan Nurlaila Sehuwaky, M.Pd, selaku penguji I dan penguji II yang telah meluangkan waktunya serta memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini.

6. Kepala Sekolah beserta para staf di MAN Ambon yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian, dan khususnya kepada Ijah Wahaliya, S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Terimakasih dan penghargaan tak terhingga kepada dua sosok bersahaja Ibunda Patma Tubaka dan seluruh keluarga baik Dr Abdul Manaf Tubaka.M.Si, Ibu Laila Tuanani.M,Pd, Bapak Utoro Giri Noto, Ibu Sunarsih, yang telah sabar dan penuh kasih sayang mengasuh, mendidik, memberikan segala yang terbaik untuk masa depan penulis, semangat, motivasi dan do'a yang tiada hentinya tercurahkan kepada penulis. Juga kepada kakak-kakak ku, Terimakasih atas segala do'a dan dukungannya yang telah diberikan selama ini kepada penulis.
8. Peserta Didik kelas XII-IPA 2 MAN Ambon, atas partisipasi dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
9. Teman-temanku tercinta (Nina,Edha Nuhuyanan, Inka, Eko Puji Leksono, Hariya, Sanaria, Juanda , Alviah, Ayu Tawainwlla, Bandri, Lala, Edha Ena, Warda, Umhy, Athy, Yani, Asairun, Albar, Naning,) yang selalu menemani, memberikan semangat, motivasi serta dukungan kepada penulis demi menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman angkatan 2014 Prodi Pendidikan Matematika IAIN Ambon terutama teman-teman Matematika D yang senasib dan seperjuangan serta senantiasa menjadi penyemangat terimakasih atas dukungan dan



bantuan nya selama ini semoga tetap solid dan tetap terjaga kebersamaannya.

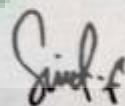
11. Terimakasih banyak kepada keluarga besar ku tanpa terkecuali yang telah mendukung dan mendoakan selama ini.

Penulis menyadari bahwa tak ada yang sempurna dalam sebuah karya karena kesempurnaan hanya milik sang maha sempurna Allah SWT. Namun dengan segala kerendahan hati penulis senantiasa menantikan segala kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan di masa mendatang.

Akhirnya, atas segala kekhilafan kepada semua pihak, baik yang disengaja maupun tidak disengaja, penulis memohon ketulusan hati untuk dapat dimaafkan. Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang telah diberikan oleh semua pihak mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT Aamiin.

Ambon, 2021

Penulis



**Siti Firasy**  
**NIM.0140303144**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN HASIL .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	11
C. Tujuan Penelitian .....	12
D. Manfaat Penelitian .....	12
E. Defenisi Operasional.....	13
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Hakikat belajar .....	15
B. Hakikat matematika .....	17

C. Berfikir dalam proses konstruksi .....	19
D. Kesalahan konstruksi konsep .....	21
E. Penalaran kovariasional .....	29
F. Hubungan lubang konstruksi dalam penalaran kovariasional.....	44

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	47
B. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	47
C. Subjek Penelitian.....	47
D. Instrumen Penelitian.....	49
E. Teknik Pengumpulan Data .....	50
F. Prosedur Pengumpulan Data .....	51
G. Analisis Data .....	51
H. Pengecekan keabsahan data .....	53

**BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	54
B. Pembahasan.....	89

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	95
B. Saran.....	95

## DAFTAR DIAGRAM

Halaman

Diagram 3.1 Proses Pengambilan Subjek .....	48
Diagram 3.2 Proses Analisis Data.....	52



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Aksi Mental Kerangka Kerja Kovariansi .....	36
Tabel 2.2 Level Penalaran Kovariansional .....	40



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Kegagalan Siswa Dalam Menjawab Masalah Kovariansi Materi Limit Fungsi.....	10
Gambar 4.1 Contoh kovariansi Confrey: perubahan nilai pada satu variabel dikoordinasikan dengan perubahan pada variabel lain .....	34
Gambar 4.1 Hasil Pekerjaan S1 Dalam Menanggapi Masalah .....	56
Gambar 4.2 Hasil Pekerjaan S1 Dalam Menanggapi Masalah .....	57
Gambar 4.3 Hasil Pekerjaan S1 Dalam menyelesaikan Masalah .....	59
Gambar 4.4. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Hubungan Antar Variabel .....	60
Gambar 4.5. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Mengkoordinasi Arah Perubahan Variabel.....	62
Gambar 4.6. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Mengkoordinasi Besarnya Perubahan Variabel.....	63
Gambar 4.7. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Menarik Kesimpulan.....	65
Gambar 4.8. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Menyelesaikan Masalah.....	55
Gambar 4.10 Hasil pekerjaan S2 dalam Menerjemahkan Soal Nomor 2 .....	56
Gambar 4.11 Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menginterpretasi Soal Nomor 2.....	57
Gambar 4.12 Hasil Pekerjaan S2 Dalam Mengekstrapolasi Soal Nomor 2 .....	58
Gambar 4.13. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menyelesaikan Masalah .....	75
Gambar 4.14. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menanggapi Masalah .....	76
Gambar 4.15. Hasil Pekerjaan S2 Dalam menyelesaikan Masalah .....	77
Gambar 4.16. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Hubungan Antar Variabel .....	79
Gambar 4.17. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Mengkoordinasi Arah Perubahan Variabel .....	80
Gambar 4.18. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Mengkoordinasi besarnya Perubahan Variabel .....	82
Gambar 4.19. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menarik Kesimpulan.....	83
Gambar 4.20. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menyelesaikan Masalah.....	85
Gambar 4.21. Hasil Pekerjaan S2 Dalam Menanggapi Masalah .....	86
Gambar 4.22. Hasil Pekerjaan S2 Dalam menyelesaikan Masalah .....	87
Gambar 4.23. Hasil Pekerjaan S1 Dalam Hubungan Antar Variabel .....	88



## Daftar Lampiran

Lampiran 1 Soal Tes Penjaringan Subjek .....	104
Lampiran 2 Langkah Setiap Jawaban .....	105
Lampiran 3 Soal Tes Penalaran Kovariasional .....	106
Lampiran 4 Langkah Setiap Jawaban .....	107
Lampiran 5 Deskripsi Jawaban .....	111
Lampiran 6 Pedoman Wawancara .....	112
Lampiran 7 Lembar Validasi Soal Tes Penalaran Kovariasional .....	113
Lampiran 8 Lembar Validasi indikator Penalaran Kovariasional.....	114
Lampiran 9 Validasi Wawancara .....	115
Lampiran 10 Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 1 .....	116
Lampiran 11 Transkrip Wawancara Dengan S1 Nomor 1 .....	117
Lampiran 12 Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 2.....	118
Lampiran 13 Transkrip Wawancara Dengan S1 Nomor 2 .....	119
Lampiran 14 Lampiran Hasil Kerja S2 Saol Nomor 1 .....	120
Lampiran 15 Transkrip Wawancara Dengan S2 Nomor 1 .....	123
Lampiran 16 Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 2.....	126

Lampiran 17 Transkrip Wawancara Dengan S2 Nomor 2 .....127

Lampiran Surat.....

Dokumentasi .....



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Penalaran berasal dari kata nalar yang mempunyai arti pertimbangan tentang baik buruk, kekuatan pikir atau aktivitas yang memungkinkan seseorang berpikir logis. Selain itu penalaran yaitu cara menggunakan nalar atau proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip.<sup>1</sup>

Sejalan dengan pengertian tersebut, penalaran juga didefinisikan sebagai suatu kegiatan berfikir khusus dengan terjadi suatu penarikan kesimpulan dimana pertanyaan disimpulkan dari beberapa premis.<sup>2</sup> Dalam Kamus Bahasa Indonesia penalaran diartikan sebagai hal pengembangan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman.<sup>3</sup>

Kemampuan penalaran yang tertuang dalam Pendidikan No.22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi (SI) merupakan salah satu dari komponen yang dilakukan oleh siswa. Penalaran merupakan sesuatu kegiatan, suatu proses, atau aktifitas berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat

---

<sup>1</sup>Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005),h. 772.

<sup>2</sup>Depdiknas, *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika sekolah Menengah Pertama*, (Jakarta: Depdiknas, 2003),h, 6

<sup>3</sup>Poerwardarminta, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*(Jakarta: Balai Pusat 2002),

suatupernyataan baru, yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.<sup>4</sup>

Di dalam Al-Qur'an maupun Hadits banyak sekali yang mengandung perintah kepada manusia supaya menggunakan akalinya untuk berpikir/ bernalar. Karena bila akal dipotensialkan untuk berpikir maka kita akan mengetahui bagaimana Allah menciptakan sesuatu secara adil dan tidak ada satu pun tercipta melainkan membawa manfaat. Adapun ayat yang memerintahkan kita untuk berpikir diantaranya:

Berbunyi:



أَيُّدٌ أَحَدُكُمْ أَنْ تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَةٌ ضُعْفَاءُ فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya“Apakah ada salah seorang di antaramu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur yang mengalir di bawahnya sungai-sungai; dia mempunyai dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang dia mempunyai keturunan yang masib kecil-kecil. Maka kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, lalu

<sup>4</sup>Supriyoko, *Memajukan Matematika Indonesia*, (<http://Sinarharapan.Co.Id/2008>)Diakses

terbakarlah, Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada kamu supaya kamu memikirkannya. (QS. Al-Baqarah: 266)

Dari ayat tersebut merupakan sebagian kecil dari sekian ayat yang memerintahkan untuk berpikir. Manusia yang diciptakan lebih sempurna dibandingkan dengan makhluk yang lainnya, dimana kesempurnaan ini dapat dilihat dari adanya akal yang dapat dipergunakan. Allah SWT memerintahkan kepada kita melalui Surat Al-Baqarah untuk mempergunakan akal dalam menilai, memilah dan memilih, serta memperhatikan perbedaan sebagai tanda kekuasaannya. Menjadi sangat penting, terlebih kepada seorang guru untuk senantiasa mengajak siswa mempergunakan akal yang telah Allah SWT anugerahkan dengan melakukan pembelajaran yang menuntut keaktifan berpikir siswa berdasarkan pada tingkat perkembangan kognitif atau intelektual siswa.

Ada beberapa hal yang paling berpengaruh dalam dunia pendidikan yakni kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep, memecahkan masalah dan membuat keputusan apa yang harus dilakukan, bahkan seringkali siswa atau seseorang tampak seperti memahami konsep, mampu memecahkan masalah melalui hasil akhir yang ditemukan dan membuat keputusan yang singkat, akan tetapi proses yang terjadi di otak (proses berfikir) salah atau keliru. Subanji (2007) menyatakan bahwa kesalahan yang dibuat siswa kadangkala

---

5JulhamHukom, 'Analisis Kesalahan Berpikir Pseudo Siswa Dalam

*Mengkonstruks iKonsep Limit Fungsi Pada Siswa Kelas XII-IPA SMA Negeri 11 Ambon*"

2018, h.6

tidak sepenuhnya salah siswa melakukan apa yang disebut dengan berpikir pseudo, pseudo salah dan pseudo benar<sup>6</sup>

Dalam proses pembelajaran, Perkembangan penalaran konsep fungsi memunculkan dua pendekatan dalam pembelajaran fungsi, yaitu pendekatan korespondensi dan kovariansi.<sup>7</sup> Dalam hal ini penalaran konsep fungsi menggunakan pendekatan kovariansi. Pendekatan kovariansi lebih merujuk pada kemampuan untuk membentuk gambaran dua kuantitas yang bervariasi dan mengoordinasi perubahannya dalam relasi satu sama lain. Pendekatan kovariansi lebih menekankan ekspresi “hubungan” antara dua kuantitas terstruktur yang dapat dinyatakan secara aljabar, secara visual dalam grafik, atau dalam situasi dunia nyata.<sup>8</sup> Pendekatan kovariansi tidak hanya terbatas pada aturan prosedural, tetapi juga memberikan pengalaman tentang penalaran.

Menurut Subanji, penalaran kovariansional adalah pengkoordinasian dua kuantitas yang sangat terkait dengan konsep fungsi, yaitu salah satu kuantitas

---

<sup>6</sup>Subanji dan toto nusantara, *karakteristi kkesalaahan berpikir siswa dalam mengkontruksi konsep matematika*”, jurnal Ilmu pendidikan, vol 19 no 2 tahun 2013

<sup>7</sup>Patrick W. Thompson, “Students, Functions, And The Undergraduate Curriculum, *Research in Collegiate Mathematics Education, 1* (Issues in Mathematics Education Vol. 4, 1994, h. 27.

<sup>8</sup>*ibid*, h, 424.



dapat dipandang sebagai input (variabel bebas) dan kuantitas yang lain dipandang sebagai output (variabel terikat).<sup>9</sup>

Penalaran kovariasional didefinisikan secara formal oleh Carlson dkk sebagai aktivitas kognitif yang melibatkan pengkoordinasian dua macam kuantitas yang berkaitan dengan cara-cara dua kuantitas tersebut berubah satu terhadap yang lain.<sup>10</sup> Carlson dkk juga menyusun kerangka kerja pada penerapan penalaran kovariasional mahasiswa dalam menggambar grafik masalah dinamik dengan mengidentifikasi level-level penalaran kovariasional dan indikator dikembangkan melalui kerangka kerja/Aksi mental (mental Action) dalam menyelesaikan masalah.<sup>11</sup>

Kerangka kerja/aksi mental inilah yang menjadi rujukan dalam mengembangkan indikator, untuk mengukur penalaran kovariasional perlu adanya indikator yang didukung, diantaranya : 1) indikator hubungan antar variabel; 2) indikator arah perubahan variabel 3) indikator besarnya perubahan variabel; 4) indikator perbandingan besarnya perubahan variabel

---

<sup>9</sup>Subanji, *Berpikir pseudo penalaran kovariansi dalam mengkonstruksi grafik fungsi kejadian dinamik*, jurnal ilmu pendidikan, Vol.13, No.1, (Februari, 2006), h. 7.

<sup>10</sup>Marilyn Carlson, Sally Jacobs, Edward Coe, Sean Larsen, & Eric Hsu, "Applying Covariational Reasoning While Modeling Dynamic Events: A Framework and a Study", *Journal for Research in Mathematics Education*, 33:5, 2002, h. 357

<sup>11</sup> Ibid, h. 356

5) indikator perbandingan besarnya perubahan ketika interval yang semakin terkecil.<sup>12</sup>

Dalam pembelajaran penalaran kovariasional siswa dapat memenuhi indikator untuk mengkonstruksi masalah yang diberikan. Mengkonstruksi itu sendiri merupakan jenis konsep tertentu yang berada dalam tingkatan abstraksi yang lebih tinggi dari konsep dan diciptakan untuk tujuan teoritis tertentu. Konsep dihasilkan oleh ilmuwan secara sadar untuk kepentingan ilmiah. Konstruksi dapat diartikan sebagai konsep yang telah dibatasi pengertiannya (unsur, ciri, dan sifatnya) sehingga dapat diamati dan diukur.<sup>13</sup>

Dalam proses pembelajaran kita dapat melihat cara mengkonstruksi materi yang diberikan oleh guru misalkan grafik fungsi, maka anggaplah fungsi layaknya sebuah mesin. Jika anda memasukkan bahan mentah ke dalam mesin tersebut, maka mesin tersebut akan mengubah bahan mentah menjadi suatu produk jadi berdasarkan instruksi-instruksi tertentu yang telah ditentukan. Maka, akan ada sebuah sistem *input-output*, dimana jika kita memasukkan sebuah *input* pada fungsi tersebut, maka fungsi akan memberikan *outputnya*. Sebagai contoh, fungsi pangkat 2 yang kita masukkan angka 4 maka nilai output/keluarannya adalah 16.

---

12 Siti Anis Fitria, "Kemampuan Penalaran Kovariasional Siswa Dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Dibedakan Dari Gaya Belajar *Amat System*" 2017, h. 1

13 *Ibid.*

Penalaran kovariasional menjadi bagian yang fundamental bagi pembelajaran tentang fungsi. Penalaran kovariasional telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Erry Hidayanto, studi kasus tentang penalaran kovariasional mahasiswa pada mata kuliah kalkulus lanjut diperoleh bahwa mahasiswa jurusan matematika FMIPA UM melakukan tindakan mental 1 (MA1), yaitu pengkoordinasian nilai dari satu variabel terhadap perubahan variabel lain dengan cara melabeli sumbu dengan dua variabel, tindakan mental 2 (MA2) yaitu pengkoordinasian arah perubahan satu variabel terhadap perubahan variabel lain dengan cara menggambar titik-titik yang arahnya naik atau turun dan mampu menyatakannya secara lisan dengan suatu kesadaran arah perubahan output ketika mempertimbangkan perubahan input, dan tindakan mental 3 (MA 3) yaitu pengkoordinasian besarnya perubahan dari satu variabel terhadap perubahan variabel yang lain dengan cara mengkonstruksi kemiringan garis dan menyatakan secara lisan dengan suatu kesadaran dari besarnya perubahan output ketika mempertimbangkan perubahan input. Sedangkan untuk MA 4 dan MA 5 nampak belum dilakukan oleh mahasiswa pada pengkonstruksian grafiknya.<sup>14</sup>

Penelitian pada tingkat perguruan tinggi yang dilakukan oleh Carlson, dkk diperoleh temuan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasikan

---

14 Erry Hidayanto, ”*Studi Kasus Penalaran Kovariasional Mahasiswa Pada Matakuliah Kalkulus Lanjut*” Jurusan Matematika FMIPA UM, 2011, h. 1

grafik fungsi masih sangat kurang.<sup>15</sup> Selanjutnya Ulumul Umah dkk melakukan penelitian pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) diperoleh hasil bahwa saat menyelesaikan masalah kovariansi, siswa mengalami hambatan dalam memahami masalah kovariansi dan menerjemahkan situasi nyata ke dalam representasi matematis.<sup>16</sup> Karena dalam pembelajaran fungsi, siswa Sekolah Menengah Pertama tidak dibiasakan memahami masalah kovariansi, sehingga ketika diberikan masalah kovariansi siswa sulit untuk merepresentasikannya dalam memenuhi tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh peraturan pendidikan di Indonesia.

Selanjutnya Subanji, dkk melakukan penelitian pada perguruan tinggi diperoleh temuan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi disebabkan mahasiswa tidak mempunyai pengetahuan strategi, yaitu, 1) mahasiswa tidak mengkonstruksi berdasarkan kerangka kerja bukti 2) mahasiswa tidak mampu membongkar atau mengurai konklusi. 3) mahasiswa tidak tepat dalam menggunakan defenisi.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup>Marilyn Carlson, Sally Jacobs, Edward Coe, Sean Larsen, & Eric Hsu. "Applying Covariational Reasoning While Modeling Dynamic Events: A Framework and a Study", *Journal for Research in Mathematics Education*, (2002), h, 372-373.

<sup>16</sup>Ulumul Ummah dkk. *Penalaran Kovariasional Siswa Kelas VIIIB MTS Negeri 1 Kediri Dalam Menonstruk Grafik Fungsi* . Diakses pada tanggal 26 November 2018.

<sup>17</sup>Subanji, *Teori kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*, (Malang : Universitas Negeri Malang , 2015), 93

Disisi lain menurut Syukma Netti, dkk berdasarkan data analisis menunjukkan bahwa ada tiga penyebab kegagalan konstruksi pembuktian. Kegagalan terjadi saat membangun bukti karena (1) Skema asimilasi tidak lengkap, (2) Skema proses akomodasi tidak lengkap, (3) Skema lengkap tetapi tidak terkait dengan proses asimilasi dan akomodasi.<sup>18</sup>

Dalam mengonstruksi konsep matematika masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam mengonstruksi konsep matematika. Struktur berpikir siswa yang terbentuk dalam proses konstruksi tidak utuh. Proses pembentukan konsep tidak sempurna, dalam pembentukan konsep ada bagian dari konsep yang tidak terkonstruksi.<sup>19</sup> Dalam hal ini ada “lubang” dalam struktur berpikir sebagai hasil konstruksi konsep yang selanjutnya disebut lubang konstruksi. Adanya lubang konstruksi dapat ditelusuri melalui hasil kerja siswa dan wawancara berbasis tugas kepada siswa.<sup>20</sup> Berikut ini adalah contoh hasil kerja siswa dari proses menjawab salah satu soal dan wawancara ketika observasi awal, rata-rata siswa menjawab sebagai berikut.

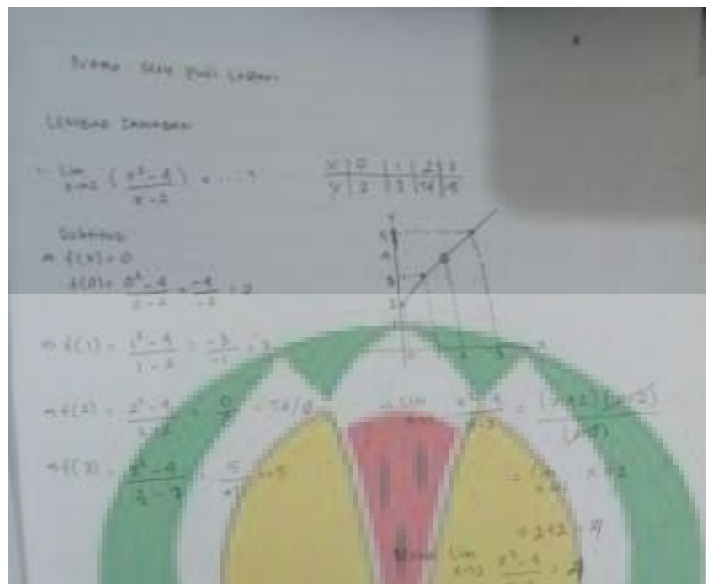
---

<sup>18</sup>Syukma Netti dkk, Skema Berpikir Mahasiswa Ketika Mengonstruksi Matematis.

*Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami)*. Vol.1, No.1, Juli 2017, Hal. 547-555

<sup>19</sup> Subanji, *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. (Malang: UM Press, 2015), 102

<sup>20</sup> Ibid



**Gambar 1.1 Kegagalan Siswa Dalam Menjawab Masalah Kovariansi**  
**Materi Limit Fungsi**

Dalam menjawab soal penalaran kovariasional harus didasarkan pada 5 indikator penalaran kovariasional, sedangkan rata rata hasil kerja siswa hanya mampu menjawab hingga indikator ke-3. Jika ditinjau dari sekian lembar kerja siswa maka diatas merupakan salah satu lembar hasil kerja S1 (puput) yang mewakili sekian lembar kerja siswa dengan kemampuan rata-rata hanya memenuhi indikator 1, 2 dan 3 sedangkan indikator 4 dan 5 tidak dapat memberi gambaran pada grafik diatas. Dapat dilihat dari gambar grafik limit fungsi diatas bahwa, yang **pertama** siswa mampu mengetahui hubungan perubahan variabel x terhadap variabel y, artinya bahwa ada kesadaran siswa dalam memberi label misalnya sumbu x pada garis horizontal dan sumbu y pada garis vetikal. **Ke dua**, siswa mengkonstruk sebuah garis lurus yang menggambarkan adanya perubahan artinya bahwa saat di wawancara siswa mampu menyatakan dengan secara sadar dan jelas bahwa terjadi perubahan



sumbu  $x$  terhadap sumbu  $y$ . **Ke tiga**, siswa mengetahui besarnya perubahan variabel  $x$  terhadap variabel  $y$  ketika  $\lim x$  mendekati 2. Artinya bahwa siswa secara sadar memberi tanda atau mengkonstruksi garis *secant* pada setiap perubahan yang terjadi ketika nilai limit yang selalu meningkat dan mendekati 4. **Ke empat**, siswa belum mengetahui perbandingan besarnya perubahan laju rata-rata pada variabel  $x$  terhadap variabel  $y$  ketika nilai limit mendekati 2. Artinya bahwa pada grafik di atas, puput tidak mengkonstruksi suatu segmen garis yang menggambarkan ketika  $\lim x$  mendekati 2 maka ada hasil limit lainnya yang mendekati 4. **Ke lima**, siswa tidak mengetahui perbandingan besarnya perubahan ketika interval (jarak) yang semakin mengecil. Artinya bahwa siswa tidak mampu menggambarkan ketika  $\lim x$  mendekati 2 maka bukan berarti  $x = 2$  akan tetapi nilai  $x$  yang mendekati 2, misalnya sebelum 2 terdapat 1,001 dan limit lainnya mendekati 4 adalah 3,001.

Sehingga rata-rata hasil kerja lembar siswa tidak mampu menjawab indikator 4 dan 5., inilah yang membuat peneliti mengambil kesimpulan bahwa hasil kerja siswa tidak memenuhi keseluruhan indikator dan dikategorikan siswa mengalami kegagalan pada penalaran kovariasional.

dari penelitian-penelitian di atas, telah dilakukan penelitian tentang penalaran kovariasional dan konstruksi matematika, namun belum berfokus pada apa penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dimana terjadi miskonsepsi kognitif atau lubang konstruksi ketika mengerjakan soal atau wawancara. Sehingga peneliti perlu mencari tau apa penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional tersebut.

Berdasarkan hasil tes yang penulis lakukan terhadap 10 orang anak pada kelas XII-IPA 2, hasil tes yang diperoleh pada materi limit fungsi menunjukkan hasil yang kurang memuaskan, hal ini terjadi dikarenakan tidak ada satu pun siswa yang dapat mencapai keseluruhan indikator penalaran kovariasional, bahkan rata-rata hasil kerja siswa hanya mencapai indikator ke tiga, berdasarkan hasil observasi diatas, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kegagalan dalam penalaran kovariasional, sehingga peneliti terdorong untuk melakukan penelitian yang berjudul ” **Kegagalan Penalaran Kovariasional Dalam Mengkonstruksi Konsep Limit Fungsi Pada Siswa Kelas XII-IPA 2 MAN Ambon**”

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian di atas adalah apa sajakah penyebab kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi pada siswa kelas XII-IPA 2 MAN Ambon?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan yang sudah dibahas di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi pada siswa kelas XII-IPA 2 MAN Ambon

#### **D. Manfaat Penelitian.**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada berbagai pihak yang berkepentingan.

1. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsi dalam pengembangan pembelajaran khususnya dalam mata pelajaran matematika.

2. Bagi peneliti

Dengan penelitian ini peneliti dapat memperoleh pengalaman untuk mengetahui bagaimana proses penalaran kovariasional dalam mengkontruk grafik fungsi.

3. Bagi guru

Hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui proses penalaran kovariasional dalam mengkontruk grafik fungsi sehingga dalam proses belajar mengajar, siswa dan guru dapat mencapai tujuan pembelajaran.

#### 4. Bagi siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi patokan agar memudahkan siswa dalam menghadapi soal-soal penalaran yang dianggap sangat sulit dalam matematika

#### E. Definisi istilah

Untuk memperjelas masalah peneliti diperlukan pembatasan istilah.

Adapun beberapa istilah yang perlu dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Konstruksi konsep adalah proses pembentukan konsep dalam pikiran(nalar) siswa pada proses belajar matematika.
2. Penalaran kovariasional adalah aktivitas yang menghubungkan antara dua kuantitas( variabel input dan ouput) yang saling begantuangan atau berkaitan satu sama lain
3. Kegagalan penalaran kovariasional adalah ketidakberhasilnya suatu proses/aktifitas yang dilakukan harus berdasarkan urutan-urutan pada indikator penalaran kovariasional tersebut.
4. Limit fungsi adalah suatu konsep yang menggunakan pendekatan fungsi aljabar pada grafik dalam mendeskripsikan limit fungsi

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yaitu mendeskripsikan penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi pada siswa kelas XII-IPA 2 MAN Ambon.

#### B. Waktu dan Tempat Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN Ambon. .

##### 2. Waktu Penelitian

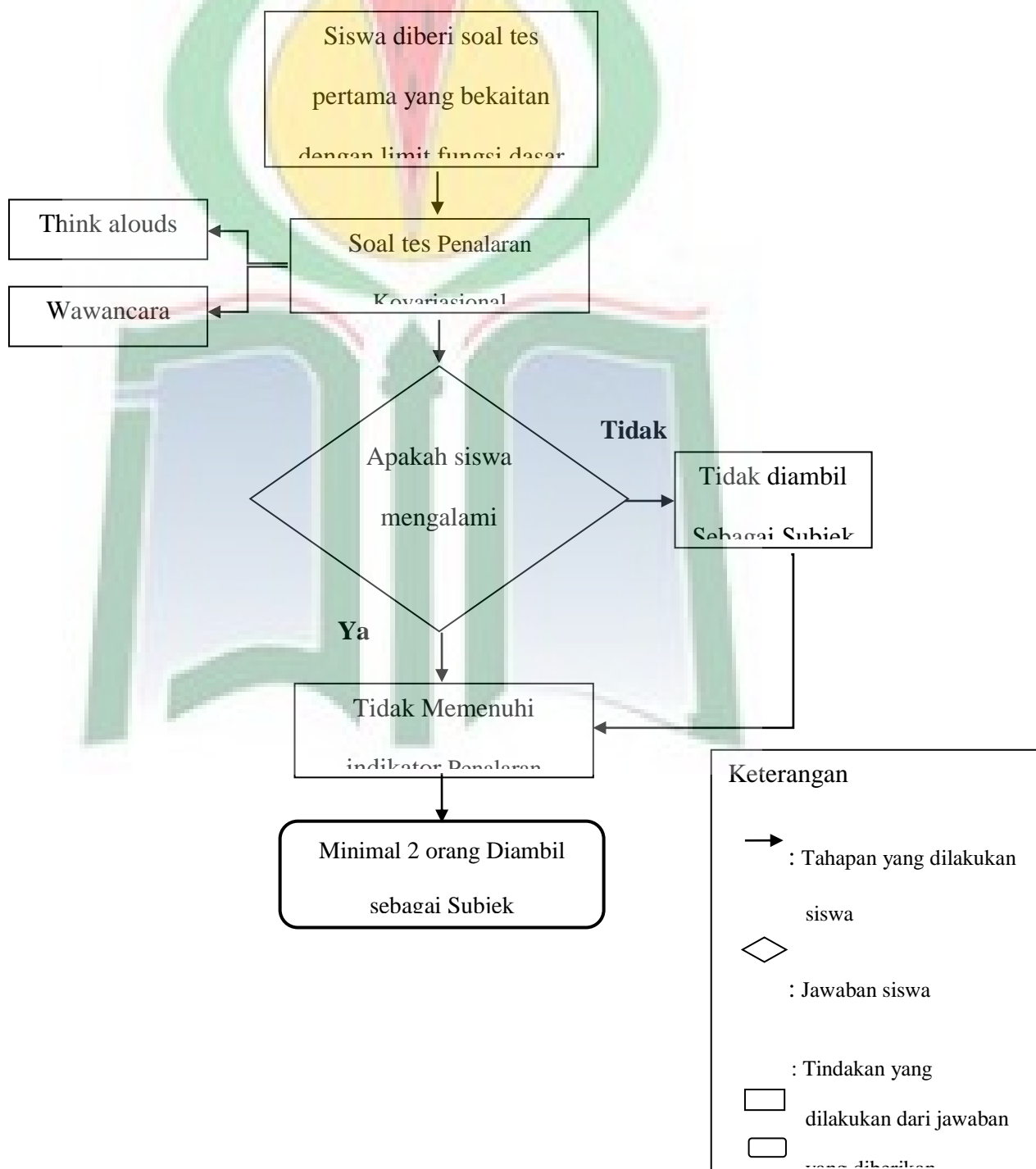
Penelitian ini dilaksanakan setelah proposal ini diseminarkan

#### C. Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini adalah peneliti akan memberikan soal tes pertama yang berkaitan dengan limit fungsi dasar kepada siswa kelas XII IPA 2 MAN AMBON untuk menjaring subjek, kemudian dari hasil kerja siswa yang mengalami kegagalan penalaran kovariasional selanjutnya diberikan soal tes kedua yang berkaitan dengan penalaran kovariasional dan dikerjakan dengan *Think Aloud*, setelah itu dilakukan wawancara kepada siswa-siswa tersebut. Hasil tes yang memenuhi indikator kemudian dikumpulkan dan dirandom

untuk diambil 2 orang sebagai subjek dengan kriteria pengambilan subjek didasarkan atas kegagalan penalaran kovariasional sebagai berikut;

1) siswa hanya dapat memenuhi sebagian indikator, 2) siswa tidak mampu mendefinisikan secara verbal terhadap jawabannya. Proses pengambilan subjek sebagaimana terlihat pada diagram berikut;



### Gambar 2.3 Diagram Penentuan Subjek

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

##### 1. Instrumen Utama.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Hal ini disebabkan karena peneliti melakukan wawancara mendalam terhadap subjek untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data.

##### 2. Instrumen Pendukung

###### a) Soal Tes

Soal tes yang digunakan berupa tes uraian atau tertulis. Tes tersebut digunakan sebagai acuan untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi pada siswa kelas XII IPA 2 MAN Ambon.

###### b) Pedoman Wawancara

Wawancara semiterstruktur ini digunakan untuk mendapatkan informasi secara mendalam dari subjek sejauh mana kemampuan penalaran kovariasional siswa. Setiap pertanyaan dibuat berdasarkan indikator aksi mental pada penalaran kovariasional dan menelusuri terjadinya kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi.



### c) Catatan Lapangan

Catatan lapangan adalah segala hasil pencatatan dari pelaksanaan kegiatan. Catatan lapangan digunakan dalam memperoleh informasi kualitatif yang terkait dengan tindakan yang dilakukan. Catatan lapangan merupakan data primer karena bersumber dari hasil pencatatan langsung yang dilakukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini catatan lapangan digunakan untuk memperoleh data tentang siswa atau subjek penelitian, gambaran lokasi tempat penelitian dan tingkah laku subjek itu sendiri.

## E. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap objek yang peneliti lakukan pada peserta didik.

### 2. Tes

Tes yang digunakan untuk mengetahui tentang penyebab kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi konsep limit fungsi. Adapun masalah yang digunakan adalah sebagai berikut;

### 3. Wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara semiterstruktur, yaitu pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang ditanyakan.

#### 4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, dan film dokumenter

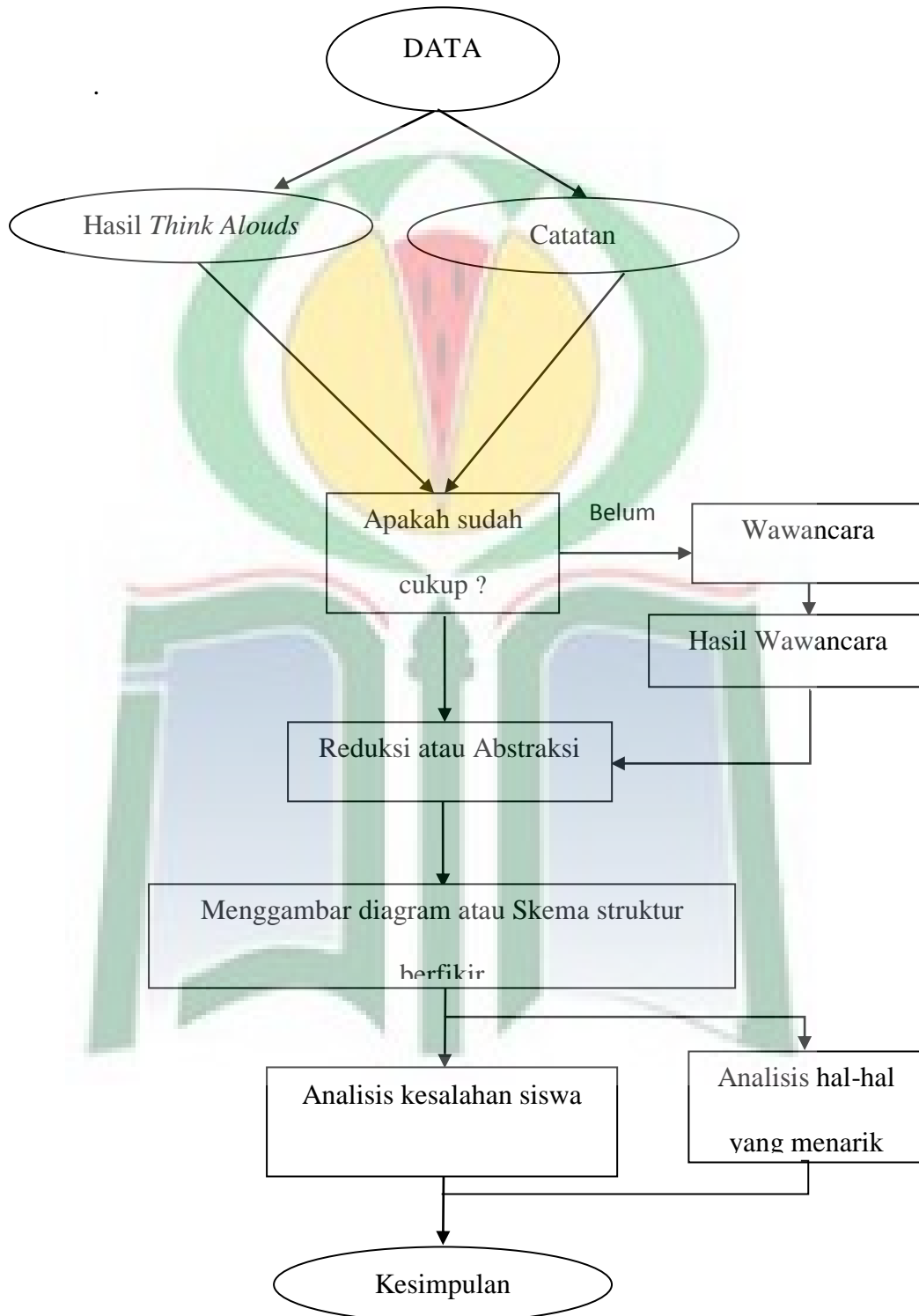
#### **F. Prosedur Pengumpulan Data**

Penelitian ini mengkaji kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi limit fungsi. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan masalah kepada siswa untuk diselesaikan. Dalam proses penyelesaian limit fungsi, siswa mengungkapkan dengan sangat keras apa yang sedang ia pikirkan. Peneliti merekam ungkapan verbal siswa dan mencatat perilaku siswa, ketika menyelesaikan masalah tersebut. Apabila satu siswa sudah selesai, dilakukan kepada siswa yang lain, sampai memperoleh subjek yang dibutuhkan.

#### **G. Analisis Data**

Analisis data kualitatif dilakukan dengan langkah-langkah: 1) mengtraskip data verbal yang terkumpul. 2) menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu dari hasil *thing out loud*, pengamatan yang sudah ditulis dalam catatan lapangan, dan hasil konstruksi matematika. 3) mengadakan reduksi data dengan membuat abstraksi. Abstraksi merupakan usaha membuat rangkuman yang inti, proses, dan pernyataan-pernyataan yang perlu dijaga untuk tetap berada didalamnya 4) menggambar struktur berfikir siswa dalam mengkonstruksi konsep. 5) analisis kegagalan siswa. 5) analisis

hal-hal yang menarik. 7) menarik kesimpulan. Adapun proses analisis data yang dapat digambarkan seperti diagram berikut;



**Diagram 3.3** Proses Analisis Data<sup>62</sup>**H. Pengecekan Keabsahan Data**

Untuk memeriksa keabsahan data temuan dalam penelitian ini menggunakan pengecekan keabsahan data triangulasi yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan berbagai sumber dengan berbagai cara, dan berbagai waktu. Dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik yaitu membandingkan dan mengecek hasil tes, hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan.



---

<sup>62</sup>Subanji, *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dalam Pemecahan Masalah Matematika*

(Malang: penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press), 2015), h. 52

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada BAB IV, dalam proses menyelesaikan soal limit fungsi Siswa cenderung melakukan kesalahan atau kegagalan penalaran kovariasional khususnya pada indikator kedua (pengkoordinasian arah perubahan variabel) dan ketiga (perbandingan besarnya perubahan variabel). Kegagalan yang bermula dari indikator ke dua dan ketiga dari penalaran kovariasional membuat Siswa tidak dapat mencapai indikator selanjutnya dikarenakan pada indikator penalaran kovariasional mengkonstruksi grafik harus secara terstruktur.

Siswa mengalami *Mis-logical Contruction*, dimana mereka memberi Asumsi atau perilaku yang menurutnya benar meskipun sebenarnya salah secara substansi konsep. Dengan demikian siswa mengalami kegagalan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi limit fungsi.

#### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

##### 1. Bagi Sekolah

Sekolah hendaknya meningkatkan kualitas dan mutu pembelajaran dengan memberikan wawasan kepada seluruh guru, khususnya guru mata pelajaran matematika mengenai proses mengkonstruksi konsep limit fungsi

matematika siswa. Dengan begitu pihak sekolah turut membantu terlaksananya pembelajaran matematika.

## 2. Bagi Guru

Pada saat proses pembelajaran, seharusnya guru dapat memahami permasalahan yang dihadapi siswa dan bagaimana mengonstruksi konsep matematika dalam menghadapi soal. Sehingga ketika siswa mengalami masalah, guru mampu mengatasinya sesuai dengan kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut.

## 3. Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa lebih termotivasi dan semangat dalam belajar. Bukan hanya mempelajari apa yang akan dia pelajari akan tetapi mempelajari materi yang telah dipelajari. Karena materi yang telah dipelajari akan ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari nantinya. Apabila siswa mendapatkan permasalahan dalam menyelesaikan soal, diharapkan siswa tidak malu bertanya kepada guru ataupun teman yang telah paham.

## 4. Bagi Pengembangan Jurusan Pendidikan Matematika

Semoga Penelitian ini bisa dibuat menjadi artikel atau jurnal dan dipublikasikan. Selanjutnya bisa diberikan kepada jurusan untuk data borang sebagai salah satu penunjang akreditasi jurusan.

## 5. Bagi Peneliti

Selanjutnya Semoga penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian dan dikembangkan untuk melakukan penelitian di tempat dan subjek yang

berbeda. Peneliti berharap peneliti selanjutnya dapat lebih mengkaji lebih dalam tentang permasalahan dan mengonstruksi konsep matematika siswa.





## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdiknas, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Depdiknas, (2003). *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematikaseklah Menengah Pertama*, Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyanti Dan Mudjiono. (2009). *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Erman Suherman Dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: Jica-Universitas Pendidikan Indonesia.
- Erry Hidayanto, *Studi Kasus Penalaran Kovariasional Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Lanjut*, [https://www.researchgate.net/publication/274513115\\_Studi\\_Kasus\\_Penalaran\\_Kovariasional\\_Mahasiswa\\_Pada\\_Mata\\_Kuliah\\_Kalkulus\\_Lanjut](https://www.researchgate.net/publication/274513115_Studi_Kasus_Penalaran_Kovariasional_Mahasiswa_Pada_Mata_Kuliah_Kalkulus_Lanjut). Diakses Pada Tanggal 29 November 2018
- Fadjar Shadiq, (2004), *Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fadjar Shadiq, (2004) *Pemecahan Masalah, Penalaran Dan Komunikasi*. Disampaikan Pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika Sma Jenjang

Dasar Tanggal 6 S.D. 19 Agustus 2004 Di Pppg Matematika, Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru (Pppg) Matematika Yogyakarta.

H. Hudojo, (2006) *Pengembangan Kurikulum Matematika Dan Pelaksanaanya Di Depan Kelas*, Subaya: Usaha Nasional.

Heather L. Johnson, (2012), "Reasoning About Variation In The Intensity Of Change In Covarying Quantities Involved In Rate Of Change". (*Journal Of Mathematical Behavior*: Vol. 31), h. 315

James Stewart, (2009), *Kalkulus*, Jakarta: Salemba Teknika.

Jenicek M. (2006) *Uses Of Phylosophy In Medical Practice And Research. A Physician's Self- Paced Guide To Chitical Thiking*. American Medical Association: 3-31

Jere Confrey & Erick Smith, (2009), "Exponential Functions, Rates Of Change, And The Multiplicative Unit." *Educational Studies In Mathematics*, 26, h. 135–164.

Jere Confrey, And Erick Smith. (2012) "Splitting, Covariation, And Their Role In The Development Of Exponential Functions". *Journal For Research In Mathematics Education* h.78-79. [Http://Www.Jstor.Org/Stable/749228](http://Www.Jstor.Org/Stable/749228).

Diakses Pada 22 November 2018

John Clement, (1989) "The Concept Of Variation And Misconceptions In Cartesian Graphing". *Focus On Learning Problems In Mathematics*, 11(1–2), h. 77–87.

Karin Brodie, (2010) *Teaching Mathematical Reasoning In Secondary School Classroom*, (New York: Springer,), h.7.

L. J. Meleong, (2008), *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosda Karya.

Luis A.Saldanha & Patrick W. Thompson, (1998), "Re-Thinking Co-Variation From A Quantitative Perspective: Simultaneous Continuous Variation". *Proceedings Of The Annual Meeting Of The Psychology Of Mathematics Education - North America*. h. 1-2.

Margaret W Matlin, (2009) *Cognitive Psychology Seventh Edition International Student Version*, (Printed In Asia: John Wiley & Sons, Inc), h. 56.

Marilyn Carlson, Sally Jacobs, Edward Coe, Sean Larsen, & Eric Hsu. (2002), "Applying Covariational Reasoning While Modeling Dynamic Events: A Framework And A Study", *Journal For Research In Mathematics Education*, h, 372-373.

Muhibbin Syah, (2002). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*, Bandung: Remaja Rosna Karya.

Muslim Afandi, (2004). *Memahami Sebuah Konsep Dan Konstruksi Dalam Penelitian*, Diakses Pada Tanggal 24 November 2018.

Norman G. (2005). *Research In Clinical Reasoning: Past History And Current Trends*. (Bleekwell Publising Ltd. Medical Edukation), h, 418-427

Patrick W. Thompson & Marilyn P. Carlson, Variation, (2013). "Covariation, And Functions: Foundational Ways Of Thinking Mathematically". In J. Cai (Ed.), *Compendium For Research In Mathematics Education*. Reston, Va: National Council Of Teachers Of Mathematics. h,424

Poerwardarminta, (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pusat.

R.G Soekadijo, (2012). *Logika Dasar, Tradisional, Simbolik, Dan Induktif*, Jakarta: Pt. Gramedia,

Sadirman, (2010) *Media Pendidikan*, Jakarta: Pt.Raja Grafindo Persada.

Subanji, (2012) *Berpikir Pseudo Penalaran Kovariansi Dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Kejadian Dinamik*, Jurnal Ilmu Pendidikan, Vol.13, No.1, h. 7.

Subanji, *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dalam Pemecahan Masalah Matematika* (Malang: penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press), 2015), h. 52

Sugiyono, (2010). *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung: Alfabeta.

Suhartoyo Hardjosatoto Dan Endang Daruni Asdi, (2014). *Pengantar Logika Modern Jilid I*, Yogyakarta: Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada.

Supriyoko, (2008), *Memajukan Matematika Indonesia*, ([Http://Sinarharapan.Co.Id](http://Sinarharapan.Co.Id)). Diakses Tanggal 23 Nov 2018.

Suryono Dan Hariyanto, (2012) *Belajar Dan Pembelajaran; Teori Dan Konsep Dasar*, Cet. Iii Bandung: Pta. Remaja Rosdakarya.

Syaiful Bahri Djamarah Dan Aswaja Zain, (2010), *Strategi Belajar Mengajar*, Cet . Iv; Jakarta: Rineka Cipta.

Syaiful Sagala, (2012), *Konsep Dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfabeta.

Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, (2005), *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.

Ulumul Umah Dkk, (2007), Struktur Argumentasi Penalaran Kovariasional Siswa Kelas Viiiib Mtsn 1 Kediri, *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, Vol. I No.1, h, 2.

Zulkardi, (2006), *Pendidikan Matematika Diindonesia: Beberapa Permasalahan Dan Upaya Penyelesaiannya*, Palembang: Unsri

**Lampiran 1****SOAL TES PENJARINGAN SUBJEK**

Nam Sekolah : MAN Ambon

Kelas` : XII-IPA<sub>2</sub>

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Tahun Ajaran : 2020-2021

---

**Petunjuk :**

- Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal !
- Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia !
- Bacalah dan kerjakan soal berikut dengan teliti dan benar !

**Soal: *Limit Fungsi***

- Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x+5}{x^2-3} \right)$ ,
- Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{x^2-7}{x-2} \right)$ ,

## Lampiran 2

### LANGKAH SETIAP JAWABAN

1) Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x+5}{x^2-3} \right)$ ,

Dalam menyelesaikan soal diatas, langkah pertama yang digunakan adalah menggunakan konsep substitusi, cara mensubstitusi pada persamaan fungsi diatas dengan mengganti nilai x yang mendekati 2 .perhatikan cara penyelesaian dibawah ini.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x+5}{x^2-3} \right) = \left( \frac{2+5}{2^2-3} \right) = \frac{7}{1} = 7.$$

2) Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{x^2-7}{x-2} \right)$ ,

Sama halnya dengan soal pertama, soal nomor 2 juga menggunakan konsep substitusi, yakni dengan mengganti nilai x mendekati 3 pada persamaan fungsi diatas.. Perhatikan cara penyelesaian dibawah ini.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{x^2-7}{x-2} \right) = \left( \frac{3^2-7}{3-2} \right) = \frac{6}{1} = 6.$$



**Lampiran 3****SOAL TES PENALARAN KOVARIASIONAL**

Nam Sekolah : MAN Ambon

Kelas` : XII-IPA<sub>2</sub>

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Tahun Ajaran : 2020-2021

---

**Materi : *Limit Fungsi***

1. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2 - 1}{x - 1} \right)$ , Dimana  $x \neq 1$  dan gambarlah sebuah grafik serta berikan alasan atau defenisi dari jawaban !
2. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right)$ , dimana  $x \neq 0$  dan gambarlah sebuah grafik serta berikan alasan atau defenisi dari jawaban !

## Lampiran 4

### LANGKAH SETIAP JAWABAN.

1. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right)$ , Dimana  $x \neq 1$  dan gambarlah sebuah grafik serta berikan alasan atau defenisi dari jawaban !

Penyelesaian

Dalam menyelesaikan masalah diatas, langkah pertama yang digunakan adalah menentukan titik potong dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right)$ , Dimana  $x \neq$

1. Sehingga hasil dari titik-titik potong inilah yang akan digunakan dalam membuat grafik. Dalam proses pemisalan digunakan nilai x dari -1 sampai 3.

- Untuk  $(x) = -1$ , diperoleh

$$f(-1) = \left( \frac{-1^2-1}{-1-1} \right) = \frac{0}{-2} = 0,$$

Sehingga titik potong yang dihasilkan dari fungsi diatas adalah  $(-1,0)$

- Selanjutnya untuk  $(x) = 0$ , diperoleh.

$$f(0) = \left( \frac{0^2-1}{0-1} \right) = \frac{-1}{-1} = 1, \text{ maka diperoleh titik potong } (0,1)$$

- Selanjutnya untuk  $(x) = 1$ , diperoleh.

$$f(1) = \left( \frac{1^2-1}{1-1} \right) = \frac{0}{0} = \emptyset, \text{ tidak terdefenisi.}$$

Sehingga titik potong yang dihasilkan diatas adalah  $(1,\emptyset)$

- Selanjutnya untuk  $(x) = 2$ , diperoleh

$$f(2) = \left( \frac{2^2-1}{2-1} \right) = \frac{3}{1} = 3,$$

Sehingga titik potong yang dihasilkan diatas adalah  $(2,3)$

➤ Selanjutnya untuk  $(x) = 3$ , diperoleh

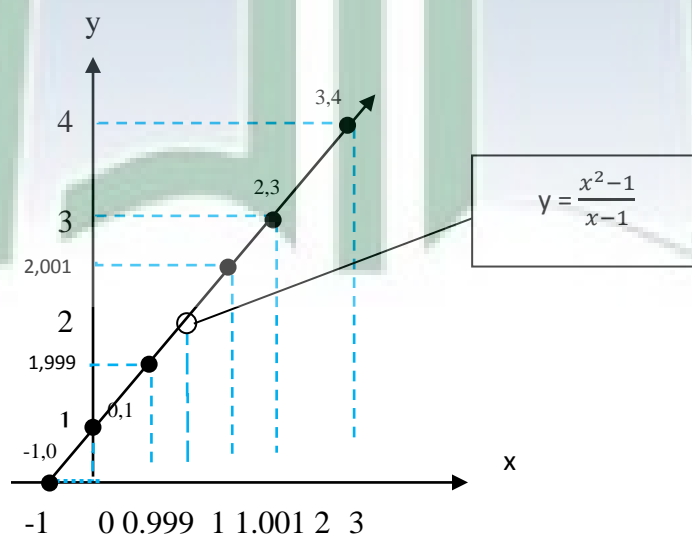
$$f(3) = \left( \frac{3^2-1}{3-1} \right) = \frac{8}{2} = 4,$$

Sehingga titik potong yang dihasilkan diatas adalah(3,4 )

Dari titik-titik potong yang diperoleh, kemudian dimasukkan kedalam bentuk tabel dapat tampak seperti berikut;

x	-1	0	.....	0,99	1	1.001	.....	2	3
y	0	1	.....	1.99	?	2.001	.....	3	4

Dari tabel diatas kemudian di input ke dalam sebuah grafik sumbu x dan sumbu y dengan menghubungkan titik-titik potong, selanjutnya dari grafik dibawah ini dihubungkan dan di tarik sebuah garis lurus yang menghubungkan titik titik potong tersebut.



Karena fungsi  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right)$ , dengan  $x \neq 1$ , maka selanjutnya akan digunakan cara kedua yaitu Aturan l'hospital (turunan), diperoleh

$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right)$ , dengan  $x \neq 1$ , menggunakan turunan dan di dapatkan

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right) = \frac{(x+1)(x-1)}{(x-1)}$$

untuk penyebut dan pembilang yang sama di bagi habis dan diperoleh  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right) = (x+1)$ , kemudian substitusikan nilai  $x$  mendekati 1 pada persamaan  $x+1$  dan diperoleh ,

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right) = (x+1), \text{ maka } (x+1) = 1+1 = 2 \text{ sehingga}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2-1}{x-1} \right) = 2 \text{ (mendekati 2). Interval nilai limit kiri dari 1 adalah } 0,999$$

serta nilai limit kanan nya 1,001 dan interval nilai limit kiri dari 2 adalah 1,999 serta nilai limit kanan nya 2,001.

2. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right)$ , dimana  $x \neq 0$  dan gambarlah sebuah grafik serta berikan alasan atau defenisi dari jawaban !

Dalam menyelesaikan masalah diatas, langkah pertama yang digunakan adalah menentukan nilai limit dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right)$  Dimana  $x \neq 0$ . Untuk menentukan fungsi limit tak hingga, maka setiap suku pada limit dibagi dengan variabel pangkat tertinggi yaitu (x). Sehingga hasil dari yang didapat inilah yang akan digunakan dalam membuat grafik. Dalam proses pemisalan digunakan nilai  $x$  dari nilai tak hingga, maka diperoleh;

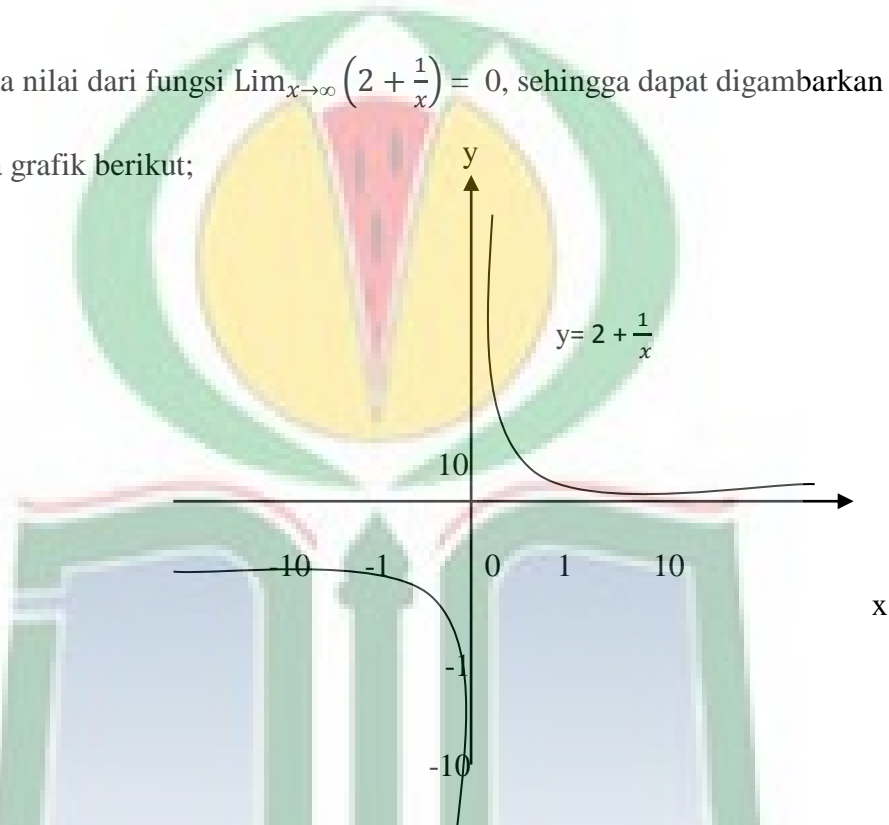
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right) = \frac{2}{x} + \frac{1}{x} = 0 + \frac{0}{1} = 0$$

$$\frac{x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right) = 0 \text{ (limit kanan)}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right) = 0 \text{ (limit kiri)}$$

Maka nilai dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 + \frac{1}{x} \right) = 0$ , sehingga dapat digambarkan pada grafik berikut;



Terlihat pada grafik di atas bahwa semakin nilai nya mendekati 0 maka hasilnya tak terhingga dan tidak akan memotong sumbu di titik 0.

### LEMBAR VALIDASI INDIKATOR PENALARAN KOVARIASIONAL

Sekolah : MAN Ambon

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XII-IPA<sub>2</sub>

Materi : Limit Fungsi

Penilai : Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd

#### A. Tujuan

Lembar penilaian aspek-aspek validasi indikator penalaran kovariasional digunakan untuk menilai kesesuaian seluruh aspek pada indikator penalaran kovariasional, penilaian diminta untuk menilai kesesuaian aspek perihal valid atau tidak valid maupun penambahan aspek.

#### B. Petunjuk

- Berilah tanda cek (✓) untuk setiap aspek yang disesuaikan dengan indikator penalaran kovariasional jika kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
- Berilah komentar untuk masing-masing aspek jika terdapat kekurangan atau penambahan aspek berdasarkan pendapat bapak/ibu.

No	Aspek yang di nilai	Keterangan		Komentar/saran
		sesuai	Tidak sesuai	
<b>A</b>	<b>Kesesuaian Jawaban dengan Indikator</b>			
	1. Kesesuaian jawaban dengan indikator hubungan antar variabel	✓		
	2. Kesesuaian jawaban dengan indikator arah perubahan variabel	✓		
	3. Kesesuaian jawaban dengan indikator besarnya perubahan variabel	✓		
	4. Kesesuaian jawaban dengan indikator perbandingan besarnya perubahan variabel	✓		
	5. Kesesuaian jawaban dengan indikator perbandingan besarnya perubahan ketika interval yang semakin mengecil.	✓		

B.	Konstruksi konsep			
	6. Kejelasan tujuan soal	✓		
	7. Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	✓		
	8. Soal dirumuskan singkat dan jelas	✓		
	9. Menggunakan grafik untuk melihat keterkaitan indikator penalaran kovariansi.	✓		





## LEMBAR VALIDASI SOAL TES PENALARAN KOVARASIONAL

### 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 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 : Dr. Ajeng Gelora Mastuti M.Pd.

NIP : 198405062009122004

Instansi : Pendidikan Matematika IAIN Ambon

### I. ASPEK KELAYAKAN ISI

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

### II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

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

Lampiran 5


Deskripsi Jawaban

Kovariasional

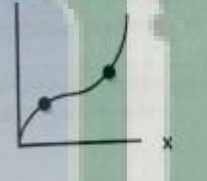
Dik:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}, x \neq 1$

Dit: Jawablah soal diatas dan Gambarlah sebuah grafik serta berikan alasan atau definisi dari jawaban yang ditemukan!

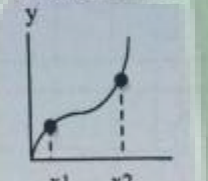
- Siswa mampu mengetahui hubungan perubahan variabel x terhadap variabel y
- Siswa memberi label sumbu x dan sumbu y pada grafik.



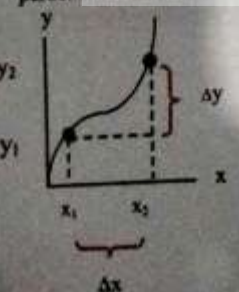
- Siswa menyatakan bahwa terjadi perubahan ketika sumbu x dan sumbu y meningkat
- Siswa dapat mengkonstruksi suatu garis lurus yang meningkat



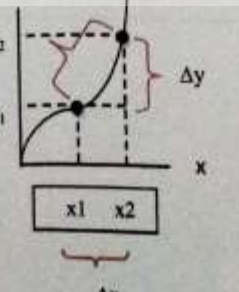
- Siswa mengetahui besarnya perubahan variabel x terhadap variabel y ketika lim x mendekati 1
- Siswa memberi tanda setiap terjadi perubahan peningkatan variabel x terhadap variabel y.



- Siswa mengetahui perbandingan besarnya perubahan variabel x terhadap variabel y
- Siswa mengkonstruksi suatu segmen garis yang mendekati laju perubahan rata-rata.



- Siswa mengetahui perbandingan besarnya perubahan variabel x terhadap variabel y ketika interval yang semakin mengecil.



Keterangan

→ : Tahapan yang dilakukan siswa

□ : Jawaban siswa

○ : Indikator penaran kovariasional

## 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 : Dr. Ajeng Gelora Mastuti, M.Pd

NIP : 198405062009122004

Instansi : Pendidikan Matematika IAIN Ambon

### I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1 SK	2 K	3 B	4 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 SK	2 K	3 B	4 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			✓	



## Lampiran 6

### Pedoman Wawancara

#### Butiran pertanyaan

1. Coba jelaskan materi apa yang terdapat dalam soal diatas dan bagaimana cara mengerjakannya ?
2. Variabel apa saja yang di gunakan pada grafik ?
3. Apakah variabel-variabel tersebut saling bergantung satu sama lain ?
4. Mengapa kamu membuat titik-titik koordinat ?
5. Apakah Ada peningkatan yang seragam pada variabel input terhadap variabel terikat ?
6. Bagaimana kamu dapat menjelaskan bahwa terjadi peningkatan yang seragam pada variabel tersebut ?
7. Jelaskan bagaimana cara kamu menggambarkan limit ketika terjadi perubahan interfal yang semakin mengecil ?

## Lampiran 7

## Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 1

Nama: May Puji Lestari  
 Tanggal: Jumat 05 maret 2021

Matematika

1. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)} \cdot x + 1$  dan gambarkan grafik serta berikan setiap alasan dari jawaban yang ditemukan.

• Penye: A. Tentukan titik-titik potong dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)} \cdot x + 1$   
 Misalnya kita ambil titik potong  $x$  dari  $-1$  sampai  $3$ .  
 Maka di dapatkan:

$U/x = -1$  maka  $f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-1}{x-1}$

$$f(-1) = \frac{(-1)^2-1}{(-1-1)} = \frac{0}{-2} = 0$$

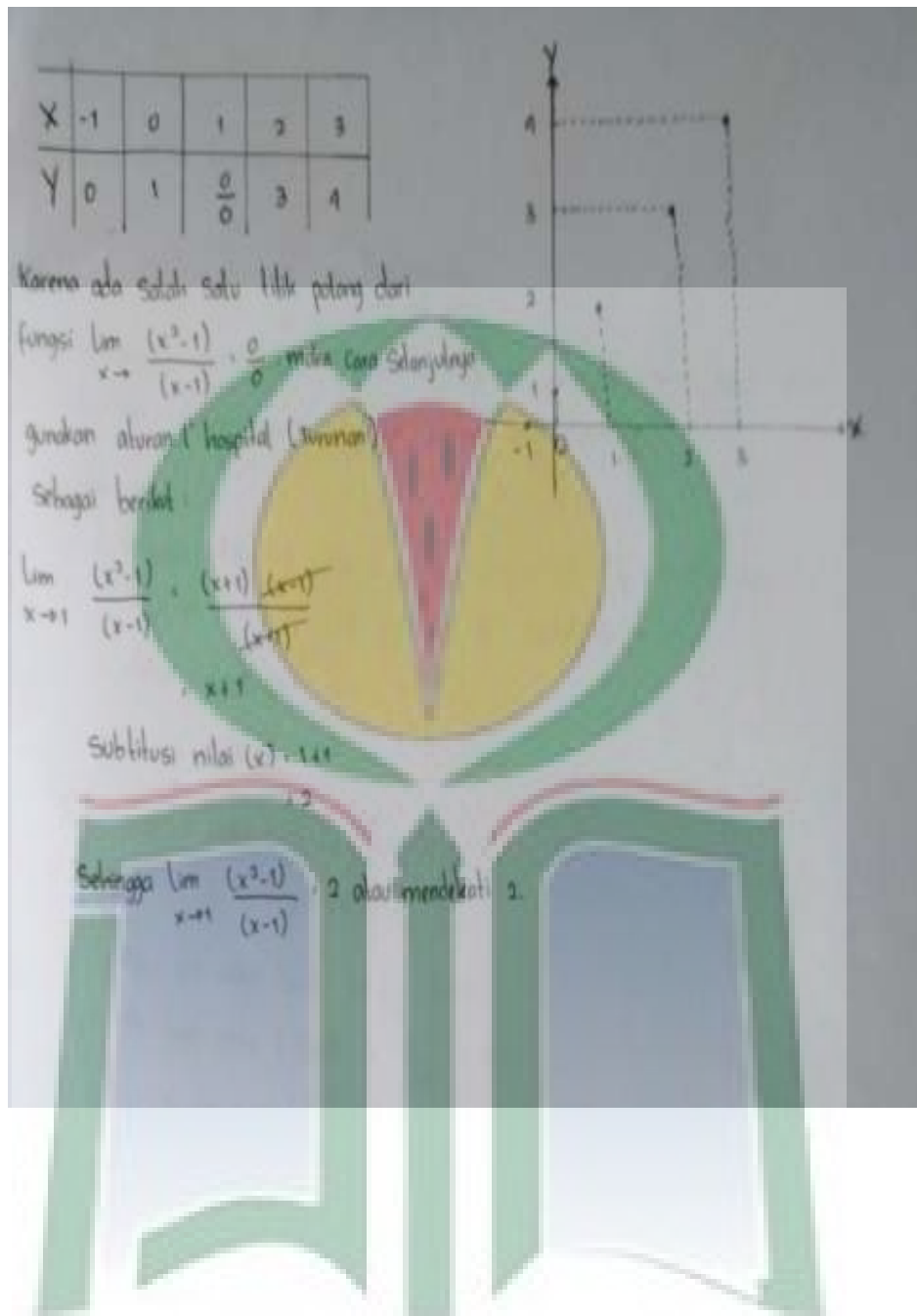
$U/x = 0$  maka  $f(0) = \frac{(0^2-1)}{(0-1)} = \frac{-1}{-1} = 1$

$U/x = 1$  maka  $f(1) = \frac{(1^2-1)}{(1-1)} = \frac{0}{0}$  tidak terdefinisi.

$U/x = 2$  maka  $f(2) = \frac{(2^2-1)}{(2-1)} = \frac{3}{1} = 3$

$U/x = 3$  maka  $f(3) = \frac{(3^2-1)}{(3-1)} = \frac{8}{2} = 4$

Jika terdapat titik potong dari  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = \frac{0}{0}$  atau tidak terdefinisi maka harus menggunakan aturan l'Hospital (turunan). Sehingga dari titik-titik potong di atas dimuatlah dalam tabel dan di bentuk dalam sebuah grafik kartesius. sebagai berikut:



## Lampiran 8

## TRANSKIP WAWANCARA DENGAN S1 NOMOR 1

<i>P</i>	<i>: Apa materi yang digunakan dalam soal diatas?</i>
<i>SI</i>	<i>: Materi limit fungsi bu.</i>
<i>P</i>	<i>: Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal diatas?</i>
<i>SI</i>	<i>: Dengan cara menentukan titik-titik potong dari limit fungsi kemudian membuktikan setiap titik potong yang di dapatkan, jika terdapat titik potong dari fungsi limit yang hasilnya tidak terdefenisi maka cara kedua yaitu menggunakan rumus l'Hospital (Turunan).</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa kamu mengambil nilai x dari -1 hingga 3, dan bukan 0.1 atau 0.3?</i>
<i>SI</i>	<i>: Karena -1 hingga 3 merupakan bilangan bulat yang digunakan untuk membuktikan setiap titik-titik potong yang salah satu titik-titik potongnya menghasilkan <math>\frac{0}{0}</math>. Sehingga dari hasil titik potong <math>\frac{0}{0}</math> tersebut digunakan untuk mencari nilai limit yang mendekati limit lainnya.</i>
<i>P</i>	<i>: Bagaimana cara kamu menentukan titik potong?</i>
<i>SI</i>	<i>: Dengan cara mengambil nilai x dari bilangan bulat -1 sampai 3.</i>

<i>P</i>	<i>: Apakah terdapat titik potong yang menghasilkan nilai tak terdefinisi pada penyelesaian di atas ?</i>
<i>SI</i>	<i>: Ada, yaitu titik potong untuk <math>x = 1</math> menghasilkan <math>\frac{0}{0}</math></i>
<i>P</i>	<i>: Berapa nilai y yang dihasilkan dari titik-titik potong diatas ?</i>
<i>SI</i>	<i>: 0, 1, <math>\emptyset</math>, 3, 4.</i>
<i>P</i>	<i>: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?</i>
<i>SI</i>	<i>: yakin bu!</i>
<i>P</i>	<i>: Jelaskan sumbu-sumbu yang ada pada grafik di atas?</i>
<i>SI</i>	<i>: sumbu x dan sumbu y.</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa demikian?</i>
<i>SI</i>	<i>: karena identik sih. Karena ketika saya menjumpai soal limit fungsi, rata-rata grafik kartesius menggunakan sumbu x pada garis horizontal dan sumbu y pada garis vertikal.</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa kamu membuat garis-garis kecil pada sumbu x dan y di grafik?</i>
<i>SI</i>	<i>: Karena saya ingin menghubungkan sumbu x dan y untuk mengetahui arah perubahan yang meningkat</i>
<i>P</i>	<i>: Apakah variabel-variabel tersebut saling bergantung?</i>



<i>Sl</i>	<i>: iya bu!</i>
<i>P</i>	<i>: mengapa demikian?</i>
<i>Sl</i>	<i>: Karena ketika variabel y mengalami peningkatan maka variabel x juga mengalami peningkatan</i>
<i>P</i>	<i>: Apa yang kamu lakukan untuk menunjukkan adanya besar perubahan yang meningkat?</i>
<i>Sl</i>	<i>: Dengan memberi titik-titik koordinat.</i>
<i>P</i>	<i>: Apakah hanya dengan membuat titik-titik koordinat menunjukkan adanya besar perubahan yang meningkat?</i>
<i>Sl</i>	<i>: iya bu!</i>

## Lampiran 9

## Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 2

Nama: Mey Pusi Lestari

Tanggal: Jumat 05 Maret 2021

Matematika

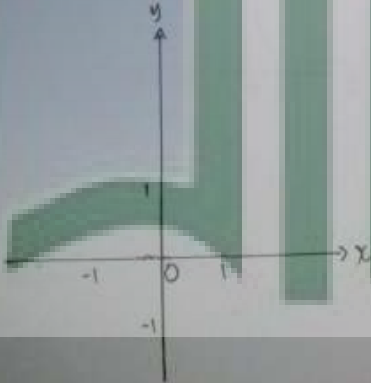
2. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow \infty} 2 + \frac{1}{x}$ , dimana  $x \neq 0$ , dan gambarkan grafik serta berikan setiap alasan dari jawaban yang ditemukan.

\* Penye:
 

1. Tentukan limit kiri dan kanan dengan setiap suku pada limit dibagi dengan variabel pangkat tertinggi. Maka didapatkan:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 2 + \frac{1}{x} = \frac{2}{x} + \frac{1}{\frac{x}{x}} = 0$$

Sehingga didapatkan limit kiri dan kanan adalah 0, hal ini termanifestasi dalam grafik sebagai berikut:



## Lampiran 10

## TRANSKIP WAWANCARA DENGAN S1 NOMOR 2

<i>P</i>	: Apa materi yang digunakan dalam soal diatas?
<i>S1</i>	: Materi limit fungsi kak.
<i>P</i>	: “Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal diatas?”
<i>S1</i>	: “Dengan cara menentukan limit kiri dan limit kanan dengan setiap sukunya dibagi dengan variabel pangkat tertinggi bu.
<i>P</i>	: Bagaimana cara kamu menentukan limit kiri dan kanan?
<i>S1</i>	: dengan cara setiap sukunya dibagi dengan variabel pangkat tertinggi.
<i>P</i>	: Berapa nilai y yang dihasilkan?
<i>S1</i>	: 0 bu.
<i>P</i>	: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
<i>S1</i>	: yakin buk!
<i>P</i>	: Jelaskan sumbu-sumbu yang ada pada grafik?
<i>S1</i>	: sumbu x dan sumbu y
<i>P</i>	: Mengapa demikian?

<i>Sl</i>	<i>: karena identik sih. Karena ketika saya menjumpai soal limit fungsi, rata-rata grafik kartesius menggunakan sumbu x pada garis horizontal dan sumbu y pada garis vertikal.</i>
<i>P</i>	<i>: Bagaimana cara melihat perubahan antara kedua variabel ?</i>
<i>Sl</i>	<i>: dengan cara membuat grafik</i>
<i>P</i>	<i>: Apakah dengan membuat grafik hanya dapat melihat perubahan antar variabel?</i>
<i>Sl</i>	<i>: iya bu.</i>
<i>P</i>	<i>: mengapa demikian?</i>
<i>Sl</i>	<i>: karena ketika variabel y mengalami peningkatan maka variabel x juga mengalami peningkatan.</i>

## Lampiran 11

## Lampiran Hasil Kerja S2 Saol Nomor 1

Nama : falmauwati  
Tanggal : Jumat, 5, Maret, 2021

Matematika

1. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)}$ ,  $x \neq 1$  dan gambarkan grafik serta berikan seliap alasan dari jawaban yang ditemukan.

Jeray:

A. Tentukan titik-titik potong dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)}$ ,  $x \neq 1$  sesingkat kita ambil titik potong  $x$  dari  $-1$  sampai  $3$ , maka didapatkan

$U/x = -1$  maka  $f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$

$$f(-1) = \frac{(-1)^2-1}{(-1-1)} = \frac{0}{-2} = 0$$

$U/x = 0$  maka  $f(0) = \frac{(0^2-1)}{(0-1)} = \frac{-1}{-1} = 1$

$U/x = 1$  maka  $f(1) = \frac{(1^2-1)}{(1-1)} = \frac{0}{0}$  tidak terdefinisi

$U/x = 2$  maka  $f(2) = \frac{(2^2-1)}{(2-1)} = \frac{3}{1} = 3$

$U/x = 3$  maka  $f(3) = \frac{(3^2-1)}{(3-1)} = \frac{8}{2} = 4$

Jika terdapat titik potong dari  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = \frac{0}{0}$  atau tidak terdefinisi maka harus menggunakan aturan l'hopital (turunan), sehingga dari titik-titik potong diatas dimasukkan dalam tabel dan di bentuk dalam sebuah grafik kartesius, sebagai berikut.

x	-1	0	1	2	3
y	0	1	2	3	4

Karena ada salah satu titik Potong dari fungsi  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)} = \frac{0}{0}$ , maka cara selanjutnya

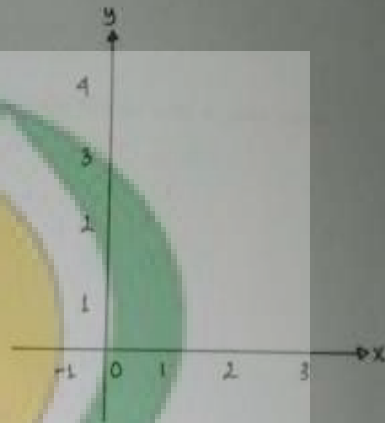
gunakan aturan L'Hospital (Turunan) sebagai berikut:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)} = \frac{(x+1)(x-1)}{(x-1)}$$

$$= x+1$$

Substitusikan nilai  $(x) = 1+1$   
 $= 2$

hingga  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{(x-1)} = 2$  atau mendekati 2



## Lampiran 12

## TRANSKIP WAWANCARA DENGAN S2 NOMOR 1

P	: Apa materi yang digunakan dalam soal diatas?
S2	: Materi limit fungsi bu.
P	: Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal diatas?
S2	: Dengan cara menentukan titik-titik potong kemudian jika terdapat titik koordinat yang tidak terdefenisi maka cara kedua yaitu menggunakan rumus l'Hospital (Turunan).
P	: Mengapa kamu mengambil nilai $x$ dari $-1$ hingga $3$ , dan bukan $0.1$ atau $0.3$ ?
S2	: Karena merupakan bilangan bulat yang menjadi salah satu syarat utama dalam limit bahwa nilai $x$ harus bilangan
P	: Bagaimana cara kamu menentukan titik potong?
S2	: dengan cara mengambil nilai $x$ dari $-1$ sampai $3$ .
P	:Berapa nilai $y$ yang dihasilkan dari titik-titik potong diatas
S2	: $0, 1, \emptyset, 3, 4$ .
P	: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
S2	: yakin buk !

<i>P</i>	<i>: Jelaskan sumbu-sumbu yang Ada pada grafik?</i>
<i>S2</i>	<i>: sumbu x dan sumbu y</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa sumbu x dan y, bukan sumbu z atau yang lainnya?</i>
<i>S2</i>	<i>: karena sumbu x adalah daerah asal (variabel bebas) dan sumbu y adalah daerah kawan (variabel terikat) dimana kedua variabel ini membentuk pola <math>f(x)</math>/daerah hasil untuk mencari konsep limit fungsi dalam mempermudah membuat grafik.</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa kamu membuat garis-garis kecil pada sumbu x dan y di grafik?</i>
<i>S1</i>	<i>: Karena saya ingin menghubungkan sumbu x dan y untuk mengetahui arah perubahan yang meningkat</i>
<i>P</i>	<i>: Apakah variabel-variabel tersebut saling bergantung?</i>
<i>S1</i>	<i>: iya.</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa demikian?</i>
<i>S1</i>	<i>: Karena ketika variabel y mengalami peningkatan maka variabel x juga mengalami peningkatan</i>
<i>P</i>	<i>: Mengapa kamu membuat titik-titik koordinat?</i>
<i>S2</i>	<i>: untuk menghubungkan sumbu x dan y .</i>



<i>P</i>	: Selain membuat titik-titik koordinat, gambaran apa yang perlu dilakukan untuk mengetahui besar perubahan suatu variabel ?
<i>S2</i>	: grafik bu.
<i>P</i>	: Bagaimana cara kamu mencari nilai limit lainnya, jika hasil dari salah satu titik potong $\frac{0}{0}$ ?
<i>S2</i>	: dengan cara menentukan titik koordinat $\frac{0}{0}$ menggunakan konsep l'Hospital (Turunan)."
<i>P</i>	: Berapakah nilai limit yang didapatkan?
<i>S2</i>	: 2 bu.
<i>P</i>	: Apakah ada nilai limit kiri dan kanan lainnya?
<i>S2</i>	: (Terdiam sejenak) "tidak, bu".
<i>P</i>	: Apakah kamu yakin dengan dengan jawaban yang kamu peroleh?
<i>S2</i>	: "yakin, bu".

## Lampiran 12

## Lampiran Hasil Kerja S1 Saol Nomor 2

Nama : Fatmawati  
 Tanggal : Jumat, 05 Maret 2021

Matematika

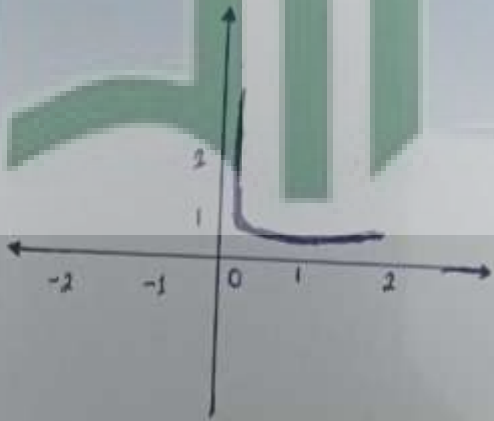
2. Tentukan  $\lim_{x \rightarrow \infty} 2 + \frac{1}{x}$ . Dimana  $x \neq 0$ , dan gambarkan grafik serta berikan setiap alasan dari jawaban yang ditemukan.

\* Penye:   
 Tentukan limit kiri dan limit kanan dengan setiap suku pada limit dibagi dengan variabel tertinggi, maka didapatkan:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 2 + \frac{1}{x} = 2 + 0 = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 2 + \frac{1}{x} = 2 + 0 = 2$$

Sehingga didapatkan nilai limit kiri dan kanan adalah 2.



## Lampiran 13

## TRANSKIP WAWANCARA DENGAN S2 NOMOR 2

P	: <i>Apa materi yang digunakan dalam soal diatas?</i>
S2	: <i>Materi limit fungsi kak.</i>
P	: <i>“Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal diatas?”</i>
S2	: <i>“Dengan cara menentukan limit kiri dan limit kanan dengan setiap sukunya dibagi dengan variabel pangkat tertinggi bu.</i>
P	: <i>Bagaimana cara kamu menentukan limit kiri dan kanan?</i>
S2	: <i>dengan cara setiap sukunya dibagi dengan variabel pangkat tertinggi.</i>
P	: <i>Berapa nilai y yang dihasilkan?</i>
S2	: <i>0 bu!</i>
P	: <i>apakah kamu yakin dengan jawabanmu?</i>
S2	: <i>yakin bu!</i>
P	: <i>bagaimana cara menghubungkan varriabel satu dengan variabel yang lain.?</i>
S2	: <i>dengan cara membuat grafik</i>

P	: apakah grafik hanya menggambarkan hubungan?
S2	: iya bu.




**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON**  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Ternizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128  
 Telp. (0911) 9829811 Website : www.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com


 Manajemen  
 Pendidikan  
 Islam

Nomor : B- 74 /In.09/4/4-a/PP.00.9/12/2020  
 Lamp. : -  
 Perihal : Izin Penelitian

11 Desember 2020

Yth. Kepala Kantor Wilayah Kemenag.  
 Provinsi Maluku  
 di  
 Ambon

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

Sehubungan dengan penyusunan skripsi "**Kegagalan Penalaran Kovariasional Dalam Mengkontruksi Konsep Limit Fungsi pada Siswa Kelas XII IPA 2 MAN Ambon**" oleh :

Nama : Siti Firasy  
 N I M : 0140303144  
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Pendidikan Matematika  
 Semester : XIII (Tiga Belas)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di MAN Ambon terhitung mulai tanggal 14 Desember 2020 s.d. 14 Januari 2021.

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

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Dekan,  
  
 Samad Umarella

**Tembusan:**

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



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

Jl. Jenderal Sudirman, Tantal - Ambon  
 Telepon (811) 321888, 384324 - Faks (811) 311757  
 Website: <http://maluku.kemenerag.go.id> email: [permat\\_maluku@kemenerag.go.id](mailto:permat_maluku@kemenerag.go.id)

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 2339/Kw.25.02.3/PP.00/12/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : H.M. Yasir Rumadaul, S.Ag, M.Pd.I  
 NIP. : 197011121991031001  
 Jabatan : Kepala Bidang Pendidikan Madrasah  
 Unit Kerja : Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Maluku

Dengan ini memberikan rekomendasi / izin penelitian berdasarkan surat Institut Agama Islam Negeri Ambon Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, nomor : B-740/In.09/4/4-a/PP.00.9/12/2020 tanggal 11 Desember 2020 perihal izin penelitian penyusunan skripsi "Kegagalan Penalaran Kovariansional Dalam Mengkontruksi Konsep Limit Fungsi pada Siswa Kelas XII IPA 2 di MAN Ambon", kepada :

Nama : Siti Firasy  
 NIM : 0140303144  
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Pendidikan Matematika  
 Semester : VIII (Tiga Belas)

Demikian surat rekomendasi ini dibuat sebenar-benarnya serta digunakan sebagaimana mestinya.


Ambon, 16 Desember 2020

Kepala Bidang Pendidikan Madrasah  
 Kantor Wilayah Kementerian Agama  
 Provinsi Maluku



M. Yasir Rumadaul




**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA AMBON**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI AMBON**  
 Jl. Puncak Wata Air Kuning 97128 Telp. (0911) 3826796 Ambon  
 Email : tabasulha.man@ambon@gmail.com

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
 Nomor : 386/Ma.25.03.01/TL.00/06/2021

Sesuai Surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Nomor :B.740/In.09/44-  
 a/PP.00.9/12/2020 tanggal 11 Desember 2020 tentang izin penelitian kepada :


Nama	: Siti Firasy
NIM	: 0140303144
Jenjang	: S1
Status	: Mahasiswa
Program Studi	: Pendidikan Matematika

Dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :

**"Kegagalan Penalaran Kovariasional Dalam Mengkontruksi Konsep Limit Fungsi  
 pada Siswa Kelas XII MIA Madrasah Aliyah Negeri Ambon"**

Maka dengan ini kami menerangkan bahwa yang bersangkutan benar telah melaksanakan  
 penelitian pada MA Negeri Ambon dari tanggal 14 Desember s/d 14 Januari 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk diketahui dan digunakan seperlunya.

  
 Kepala  
 Kusnadi Hi. Umar, M.Pd.I  
 NIP. 196912161997031002

## Lampiran 14

## DOKUMENTASI

Proses Pengambilan Gambar Pada Saat Penelitian Di Kelas XII IPA 2 MAN

Ambon.

Proses pembagian soal kepada siswa

Kondisi saat siswa mengerjakan soal



Peneliti memberi penjelasan terkait soal

Respon siswa saat diberi pertanyaan





situasi saat siswa mengerjakan soal

situasi saat siswa mengerjakan soal dalam penjaringan subjek

