

**KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PMA IAIN LANGSA  
DALAM MEMBUKTIKAN TEOREMA DENGAN TAHAPAN POLYA  
PADA MATA KULIAH GEOMETRI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**BUNGA SANTIANA**

**NIM: 1032016043**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)  
LANGSA  
2020 M / 1442 H**

Lembar Persetujuan

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa  
Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Sebagian  
Syarat-Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Diajukan Oleh:**

**Bunga Santiana**

**Mahasiswa Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa  
Program Strata Satu (S-1)  
Program Studi Pendidikan Matematika  
NIM: 1032016043**

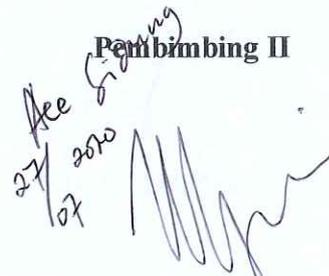
**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing I**



**Mazlan, M.Si  
NIDN. 2005126701**

**Pembimbing II**



**Wahyuni, M.Pd  
NIDN: 2015098801**

Lembar Pengesahan

**KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PMA IAIN LANGSA  
DALAM MEMBUKTIKAN TEOREMA DENGAN TAHAPAN POLYA  
PADA MATA KULIAH GEOMETRI**

**SKRIPSI**

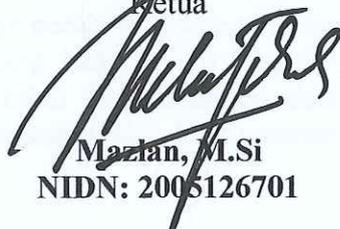
Telah Dinilai Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu  
Keguruan Institut Agama Islam Negeri Langsa dan Dinyatakan Lulus serta  
Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan dan Keguruan

Pada Hari/Tanggal:

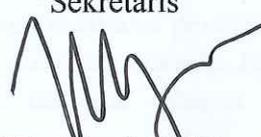
Rabu, 26 Agustus 2020 M  
7 Muharram 1442 H

**PANITIA SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

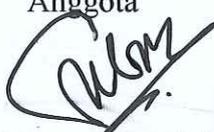
Ketua

  
Mazlan, M.Si  
NIDN: 2005126701

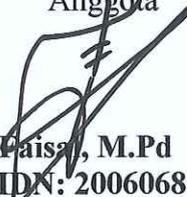
Sekretaris

  
Wahyuni, M.Pd  
NIDN: 2015098801

Anggota

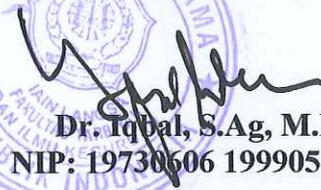
  
Dr. Sabaruddin, M.Si  
NIDN: 2017088103

Anggota

  
Faisal, M.Pd  
NIDN: 2006068602

Mengetahui  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institut Agama Islam Negeri Langsa



  
Dr. Iqbal, S.Ag, M.Pd  
NIP: 19730606 199905 1 003

## **ABSTRAK**

Nama: Bunga Santiana, NIM: 1032016043, Prodi: Pendidikan Matematika IAIN Langsa, Judul Skripsi: Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri.

Proses pemecahan masalah membutuhkan suatu kemampuan pemahaman konsep yang tinggi. Pada mata kuliah geometri bidang, salah satu pemecahan masalah yang sering dihadapkan mahasiswa adalah membuktikan teorema. Pada pembuktian teorema, mahasiswa tidak hanya dapat mengetahui kebenaran suatu teorema tetapi juga dapat mengasah berpikir secara logis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam membuktikan teorema dengan tahapan Polya pada mata kuliah geometri. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif-kualitatif dengan subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Matematika (PMA) IAIN Langsa semester VI dan VIII dengan memberikan kriteria pengelompokkan berdasarkan pada hasil tes diagnostik pemahaman konsep. Berdasarkan hasil tes diagnostik pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah geometri, disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep geometri mahasiswa PMA IAIN Langsa semester VI dan VIII pada kategori tinggi sebanyak 0%, kategori sedang sebanyak 10% dan kategori rendah sebanyak 90%. Mahasiswa berkategori sedang memiliki kecenderungan dalam melakukan pembuktian teorema dengan belum sempurna, di mana pada tahap pelaksanaan pembuktian matematis terdapat beberapa indikator pemahaman konsep yang belum terealisasi. Sedangkan mahasiswa yang berkategori rendah memiliki kecenderungan dalam melakukan pembuktian teorema dengan tidak sempurna pada setiap tahapan pembuktian.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmannirrahiim*

*Alhamdulillahil 'ala kulli haal*, Segala puji hanya kepada Allah 'azza wa jalla yang telah melimpahkan nikmat, hidayah dan taufik-Nya. Dengan karunia dan kemudahan yang Allah 'azza wa jalla berikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat dalam memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah *Shallallaahu 'Alaihi Wa sallam* beserta para sahabat dan keluarganya.

Karya ilmiah ini membahas tentang “Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pma Iain Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri”. Sepenuhnya penulis menyadari bahwa pada proses penulisan karya ilmiah ini dari awal sampai akhir tiada luput dari segala kekurangan dan kelemahan penulis sendiri maupun berbagai hambatan dan kendala yang sifatnya datang dari eksternal selalu mengiri proses penulisan. Namun hal itu dapatlah teratasi lewat bantuan dari semua pihak yang dengan senang hati membantu penulis dalam proses penulisan ini. Oleh sebab itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

Dengan penuh kesadaran dan dari dalam dasar hati nurani penulis menyampaikan permohonan maaf dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta penulis (**Ayahanda Fahrudin –rahimahullaah- dan Ibunda Jumiati**), kakak-kakak, abang-abang terkhususnya **Dody Irawan, S.S** dan ketiga adik penulis. Untuk kedua orang tua yang telah membesarkan,

mendidik dan membina penulis dengan penuh kasih serta senantiasa memanjatkan doa-doanya untuk penulis, semoga Allah membalas kebaikan kalian aamiin. Kepada saudara-saudara, sanak keluarga penulis mengucapkan terima kasih yang telah memotivasi, menyemangati, dan berjuang bersama penulis selama ini. Begitu pula penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Basri, MA selaku Rektor IAIN Langsa.
2. Bapak Dr. Iqbal Ibrahim, S. Ag. M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Langsa.
3. Bapak Faisal, S.Pd.I, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika IAIN Langsa yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Mazlan, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik juga sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
5. Ibu Wahyuni, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan saran, nasihat, serta bantuan selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Matematika IAIN Langsa yang telah memberi ilmu pengetahuan dan membantu penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Mahasiswa PMA IAIN Langsa angkatan 2017 unit 2 dan angkatan 2016 yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.
8. Sahabat-sahabat penulis Nurlaila Fazrani, Winda sari Batubara, dan Mawaddah, Gebrina Rizka yang selalu hadir, selalu menyediakan waktu,

selalu menjadi pendengar setia, selalu melewati masa-masa sulit ataupun senang bersama-sama. Tidak ada yang bisa diucapkan selain terima kasih.

9. Sahabat-sahabat pena penulis Nisa Alfariah, Melda, Kak Rhany Ummu Miqdad, Debby Pratiwi, S.Pd *jazaakunnallaahu khairaan* untuk selalu menjadi pendengar setia, penyemangat, dan untuk semua motivasinya selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 unit 2, kak Fitra Devia, Tri Mutia Sari, Ria Anggraini, Dwi Santika Imron, Dahliana Lubis, Jamiati, Halimah, Yulia Putri G, Azka, Albarra Abda, Nyak Maulana, Muhammad Ziauddin terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
11. Teman-teman PMA IAIN Langsa yang selalu membantu agar cepat menyelesaikan studi, khususnya Fiqih Syahrizal, Hanani azzahra.
12. Terima kasih untuk kamu yang telah mengajarku untuk menyingkapi proses kehidupan dengan kesabaran, ketakwaan dan selalu bersyukur, yang selalu mendukungku dengan semua tulisan baikmu.
13. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis serahkan segala penghargaan dan terima kasih atas segala bimbingan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi khususnya dalam bidang pendidikan.

Langsa, Juli 2020

Penulis

(Bunga Santiana)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Rumusan Masalah .....	8
D. Tujuan Penelitian .....	8
E. Manfaat Penelitian .....	9
F. Definisi Operasional.....	10
<b>BAB II TINJAUAN TEORITIS</b>	
A. Pemahaman Konsep .....	11
1. Pemahaman .....	11
2. Konsep.....	14
B. Pembuktian Matematis.....	17
a. Pembuktian Matematis Induktif dan Deduktif.....	18
b. Teorema.....	19
C. Tahapan Pembuktian Polya.....	20
D. Materi Garis dan Sudut .....	25
E. Penelitian Relevan.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	33
D. Instrumen Penelitian.....	35
E. Keabsahan Data.....	36
F. Teknik Pengumpulan Data.....	37
G. Teknik Analisis Data.....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	45
1. Persiapan penelitian .....	45
2. Pelaksanaan Penelitian .....	45
3. Pengumpulan Data .....	46
4. Pemilihan Subjek Penelitian .....	46
5. Analisis Data dan Validasi Data .....	47
B. Pembahasan.....	93

<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	99
B. Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : Ringkasan Skema Waktu Pengerjaan dan Pelaksanaan Penelitian Skripsi .....	31
3.2 : Kriteria Pengelompokkan Subjek Penelitian.....	34
3.3 : Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Tahapan Polya.....	39
4.1 : Hasil Penentuan Subjek Penelitian.....	47
4.2 : Persentase Tingkat Pemahaman Konsep Mahasiswa dengan Tahapan Polya.....	48
4.3 : Hasil Data dan Pencapaian Mahasiswa dalam Membuktian Teorema dengan Tahapan Polya .....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 : Indikator Tahapan Polya Terdapat Indikator Pemahaman Konsep .....	40
4.1 : Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Mahasiswa dengan Tahapan Polya .....	48
4.2 : Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 1.....	49
4.3 : Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 2.....	54
4.4 : Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 3.....	57
4.5 : Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 1.....	59
4.6 : Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 2.....	64
4.7 : Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 3.....	69
4.8 : Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 1 .....	73
4.9 : Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 2 .....	75
4.10 : Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 3 .....	77
4.11 : Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 1 .....	80
4.12 : Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 2 .....	83
4.13 : Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 3 .....	86

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan yang berkualitas tidak hanya menjadikan peserta didik memiliki nilai akademik yang baik tetapi juga menjadikannya pribadi yang tetap ta'at kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Pendidikan disuatu negara dikatakan berhasil jika pengajaran/pendidikan di negara tersebut membangkitkan proses belajar efektif dan hal tersebut menjadi tugas kolektif bagi semua elemen termasuk peranan pemerintah untuk selalu proaktif agar tujuan tersebut dapat terlaksana dengan baik. Pendidikan yang dimaksud di antaranya pendidikan formal seperti sekolah, mulai dari jenjang kanak-kanak, Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Akhir (SMA) sampai Perguruan Tinggi. Oleh sebab itu, pendidikan yang berkualitas harus menyentuh kompetensi peserta didik agar menjadikannya pribadi yang lebih baik. Dalam pelaksanaan pendidikan terdapat proses pembelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik disetiap jenjangnya, peserta didik dituntut untuk mengikuti mata pelajaran tertentu, termasuk mata pelajaran matematika yang selalu dipelajari hingga ke Perguruan Tinggi.

Perguruan Tinggi merupakan jenjang terakhir dari kelanjutan pendidikan setelah Sekolah Menengah Akhir (SMA) yang diselenggarakan untuk mempersiapkan peserta didik menjadi individu yang memiliki kemampuan akademis dan kompeten sehingga dapat mengimplementasikan, mengembangkan dan mewujudkan ilmu pengetahuan yang akan mencetak gelar sarjana. Terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui peserta didik untuk masuk perguruan tinggi,

salah satunya mengikuti ujian tes. Dalam tahapan ini peserta didik memerlukan pemahaman konsep terkait mata pelajaran yang akan diujikan terutama mata pelajaran matematika.

Pelajaran matematika telah diperoleh peserta didik sejak jenjang pendidikan dasar. Seperti yang kita ketahui bahwa pelajaran matematika sekolah memiliki tujuan, salah satunya agar peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara logis, luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah. Terkait tujuan tersebut, *National Council of Teacher of Mathematics* mengemukakan bahwa subjek matematika dapat dianggap penting untuk alasan yang berlainan, seperti kegunaannya dalam menguraikan ide-ide matematika lainnya, mengaitkan berbagai bidang matematika, atau memperdalam pemahaman matematika siswa sebagai disiplin dan ciptaan manusia yang berguna untuk representasi dan memecahkan permasalahan di dalam atau di luar matematika.<sup>1</sup> Hasratuddin mengemukakan bahwa matematika merupakan suatu ilmu yang tersusun secara sistematis atau koheren, di mana konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkis dan sistematis, yakni mulai dari konsep yang paling sederhana hingga konsep yang paling kompleks.<sup>2</sup>

Dari pernyataan di atas dapat tergambar bahwa pemahaman konsep mempunyai peranan penting, jika konsep dasar matematis yang diterima peserta

---

<sup>1</sup>National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). *Principles And Standards For School Mathematics, School Science and Mathematics*. <<https://doi.org/10.1111/J.1949-8594.2001.Tb17957.X>>Mendikbud. (diakses Maret 2020).

<sup>2</sup>Ruminda Hutagalung. (2017). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Budaya Toba Di Smp Negeri 1 tukka*, 2.2. 70–77. (diakses tanggal 15 Juli 2020).

didik salah, maka akan berlanjut hingga konsep lainnya sehingga sukar untuk memperbaiki kembali, terlebih khususnya jika konsep tersebut telah diterapkan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Setiap individu haruslah memiliki kemampuan pengetahuan konsep yang tinggi, yang mana akan memberikan kemudahan dalam meningkatkan pengetahuan matematis dan memudahkan menyelesaikan segala macam permasalahan yang tertuang pada tes matematika. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika.

Pada kenyataannya kemampuan pemahaman konsep di Indonesia belum sepenuhnya baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil survei *Programme for International Students Assessment (PISA)* pada tanggal 3 Desember 2019, menyatakan bahwa ranking PISA Indonesia dari tahun ke tahun selalu naik turun dan berada dalam rangking 6 terbawah. Kualitas pembelajaran matematika Indonesia berada pada peringkat 73 dari 79 negara, dengan perolehan nilai 379. Nilai tersebut masih sangat jauh dengan nilai rata-rata yang ditentukan oleh *Organization Economic Cooperation and Development (OECD)*. Berdasarkan survei tersebut terlihat bahwa Indonesia masih tertinggal dari negara-negara tetangga seperti Singapura yang menduduki peringkat kedua dengan nilai 569, Malaysia dengan nilai 440, Thailand dengan nilai 419, dan Indonesia berada diatas Arab Saudi yang memiliki skor rata-rata 373. Sementara peringkat satu, masih diduduki China dengan skor rata-rata 591.<sup>3</sup>

Hasil PISA tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu informasi bahwa masih banyak peserta didik yang belum mampu menyelesaikan soal-soal yang

---

<sup>3</sup>Mohammad Tohir. (2019). *Hasil Pisa Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015, Paper Of Matematohir*. <<https://doi.org/10.31219/osf.io/pcjvx>>. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

tidak rutin, itu dikarenakan siswa hanya terbiasa mengerjakan soal yang bersifat prosedural yang tidak memerlukan pemahaman konsep matematis. Menanggapi permasalahan tersebut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) Nadiem Anwar Makarim dalam acara rilis hasil PISA 2018, dikantor Kemendikbud, Jakarta pada Selasa (3/12), menyampaikan tanggapannya bahwa “Hasil penilaian PISA menjadi masukan yang berharga untuk mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia yang akan menjadi fokus pemerintah selama lima tahun kedepan. Menekankan pentingnya kompetensi guna meningkatkan kualitas untuk menghadapi tantangan abad 21”.<sup>4</sup> Maka Indonesia harus berupaya keras dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran terkhususnya pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sudah dikenalkan pada tingkat SD, SMP dan SMA bahkan sampai ke jenjang yang paling tinggi. Sebegitu pentingnya matematika sehingga matematika dijuluki sebagai sumber dari segala ilmu lainnya. Pelajaran matematika tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari, banyak persoalan yang berhubungan dengan materi matematika terkhususnya materi geometri. Salah satu cabang matematika yang dianggap sulit adalah geometri. Di Perguruan Tinggi bagi mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika, geometri menjadi salah satu mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa. Mengingat bahwa mahasiswa adalah calon guru yang kelak akan mentransfer ilmu kepada anak didik maka dalam proses pembelajaran matematika, pemahaman konsep merupakan bagian yang

---

<sup>4</sup>Indah Pratiwi. (2019). *Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia*. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. <<https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>>. (diakses tanggal 4 Maret 2020).

terpenting<sup>5</sup> yang harus dimiliki oleh mahasiswa terutama terkait materi geometri. Bagi mahasiswa Pendidikan Matematika (PMA) IAIN Langsa, mata kuliah geometri merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Pendidikan Matematika (PMA) sehingga mahasiswa harus mengikuti perkuliahan tersebut, karena mata kuliah geometri merupakan salah satu mata kuliah yang tergolong dalam Mata Kuliah Keahlian Program Studi dengan bobot 3 sks.

Pada mata kuliah geometri mahasiswa bukan hanya dituntut untuk menemukan jawaban semata, akan tetapi lebih pada apa, bagaimana dan mengapa memperoleh jawaban tersebut. Oleh sebab itu dalam geometri mahasiswa harus difokuskan pada proses apa yang dilakukan, bagaimana melakukannya dan mengapa jawaban dapat diperoleh yang bukan hanya jawaban apa yang diperoleh. Akibatnya mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan pembuktian dalam pembelajaran geometri dan dalam pembuktian memerlukan pemahaman konsep yang sederhana hingga konsep kompleks.

Geometri berasal dari kata *geo* yang berarti bumi/tanah dan *metrein* yang berarti pengukuran sehingga secara sederhana geometri adalah pengukuran tanah/bumi.<sup>6</sup> Pembahasan materi geometri berfokus pada suatu peristiwa yang bersifat umum, yang mana kebenarannya telah diketahui dan berakhir pada suatu kesimpulan atau pengetahuan baru yang sifatnya lebih khusus. Sebagai sistem deduktif, kebenaran suatu pernyataan dalam geometri dibuktikan berdasarkan logika. Para ahli matematika Yunani menemukan fakta-fakta tentang bentuk-

---

<sup>5</sup>Nila Kesumawati. (2008). *Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika*. (diakses tanggal 12 Januari 2020).

<sup>6</sup>Dwi Mulyo. (2000). *Perbedaan Hasil Belajar Geometri Antara Siswa yang Diajarkan Menggunakan Alat Audiovisual Dengan Siswa yang Diajar Dengan Menggunakan Alat Peraga Matematika*. Jakarta: MIPA IKIP. (diakses tanggal 12 Januari 2020).

bentuk geometri kemudian melakukan pembuktian, mereka mengemukakan fakta-fakta tersebut dalam pernyataan-pernyataan yang disebut dalil atau teorema.

Pembuktian teorema geometri merupakan suatu hal yang menakutkan bagi kebanyakan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara peneliti kepada beberapa mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika angkatan 2016 dan angkatan 2017 yang pernah mengikuti perkuliahan geometri. Mereka menyatakan bahwa mata kuliah geometri sangat sulit untuk dipahami terlebih ketika konsep dasar geometri mereka masih kurang dan ada beberapa konsep terlupakan sehingga berdampak negatif saat proses pembelajaran terutama dalam proses pembuktian geometri. Ketika mahasiswa diberikan masalah berupa pembuktian teorema geometri, berbagai macam respon negatif yang ditunjukkan oleh mahasiswa diantaranya: (1) sebagian besar mahasiswa hanya menulis ulang soal yang diberikan dan tidak mencoba menjawabnya; (2) beberapa mahasiswa mengerjakan tetapi lebih sering menjadi pilihan paling akhir; (3) beberapa mahasiswa kebingungan untuk memulai jawaban karena kurangnya pemahaman terhadap konsep; (4) ketika dosen membimbing mahasiswa untuk melakukan pembuktian suatu teorema dengan mengaitkan definisi, postulat, teorema dan sebagainya, masih banyak mahasiswa yang tidak mampu mengaitkannya; (5) hasil ujian beberapa mahasiswa terkait soal geometri masih rendah. Hal ini didukung pula dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa “kemampuan mahasiswa dalam melakukan pembuktian menunjukkan perbedaan yang sangat mencolok dari hasil pemecahan masalah

geometri. Sebagian mahasiswa tidak mampu melakukan proses pemecahan masalah terutama masalah pembuktian teorema geometri.”<sup>7</sup>

Dikarenakan hal tersebut, pembuktian dalam geometri perlu dikembangkan lagi terkhususnya bagi calon guru matematika. Hal ini bersesuaian dengan tujuan pembelajaran geometri pada sekolah menengah, NCTM menyatakan “*establish the validity of geometric conjectures using deduction, prove theorems, and critique arguments made by others*”.<sup>8</sup> Pendapat tersebut menyatakan bahwa tujuan dari pembelajaran geometri pada sekolah menengah adalah siswa mampu menentukan validitas pernyataan menggunakan deduksi, pembuktian teorema dan berargumen secara kritis. Tujuan ini hanya akan tercapai hanya jika calon guru matematika menguasai konsep dasar dalam melakukan pembuktian pada materi geometri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman konsep calon guru matematika dalam pembuktian teorema geometri dengan tahapan Polya. Polya mengungkapkan bahwa masalah matematika terbagi menjadi dua, yaitu (1) Masalah mencari (*problem to find*) yakni menentukan sesuatu yang belum diketahui di dalam soal yang memenuhi syarat atau kriteria yang diketahui dalam soal. (2) Masalah membuktikan (*problem to prove*) yaitu suatu prosedur untuk menentukan apakah pernyataan itu benar atau tidak benar. Masalah membuktikan terdiri dari hipotesis (yang diketahui) dan kesimpulan (yang akan dibuktikan). Langkah-langkah pemecahan masalah pembuktian teorema menggunakan langkah-langkah penyelesaian menurut Polya yang terdiri

---

<sup>7</sup>Anggun Badu Kusuma And Astri Utami. (2017). *Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee Dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa, Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*. <<https://doi.org/10.26486/Mercumatika.V1i2.259>>. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

<sup>8</sup>National Council Of Teachers Of Mathematics... (diakses tanggal 23 Februari 2020).

dari 4 langkah, yaitu (1) memahami masalah yang ada, menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan; (2) menyusun rencana penyelesaian masalah, mengaitkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya atau masalah serupa yang pernah dipecahkan sebelumnya dengan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sehingga dapat membuat algoritma penyelesaian; (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah, yakni melakukan perhitungan (komputasi) dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan benar; dan (4) memeriksa kembali hasil pemecahan yang telah diselesaikan dengan membuat kesimpulan.<sup>9</sup>

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian berjudul “Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri”.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah ditulis di atas maka masalah yang timbul peneliti identifikasi menjadi beberapa bagian, di antaranya;

1. Pemahaman konsep penting.
2. Pemahaman konsep mahasiswa masih kurang hal ini terlihat dari respon negatif yang mahasiswa berikan pada pembuktian teorema.
3. Kesulitan dalam membuktikan teorema terutama mata kuliah geometri.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari uraian dan pokok-pokok pemikiran diatas maka permasalahan yang akan diungkap dalam penelitian ini adalah “bagaimana

---

<sup>9</sup>Nur Eva Zakiah, Yoni Sunaryo, dkk. (2019). *Implementasi Pendekatan Kontekstual Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya, Teorema: Teori dan Riset Matematika*. (diakses tanggal 4 Maret 2020).

kemampuan pemahaman konsep mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam membuktikan teorema dengan tahapan Polya pada mata kuliah geometri?"

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam membuktikan teorema dengan tahapan Polya pada mata kuliah geometri.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, jurusan dan bagi peneliti sendiri.

Bagi Mahasiswa:

1. Sebagai bahan pertimbangan mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dalam mengerjakan soal-soal tipe pembuktian khususnya pada mata kuliah geometri.
2. Untuk termotivasi untuk lebih giat belajar konsep geometri.
3. Untuk mengetahui hal-hal apa saja yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep geometri.

Bagi Dosen:

1. Dapat mengetahui tingkat pemahaman konsep geometri mahasiswa.
2. Dapat menambah wawasan dalam meningkatkan proses perkuliahan.
3. Dapat menentukan langkah-langkah perkuliahan dan metode yang digunakan untuk mengurangi ketidakpahaman mahasiswa.

Bagi Jurusan:

Hasil penelitian akan memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi jurusan Pendidikan Matematika. Dengan adanya informasi ini sehingga dapat

dijadikan sebagai bahan kajian bersama agar dapat meningkatkan kualitas perkuliahan.

Bagi Peneliti:

Dapat menumbuh kembangkan pengetahuan baru dan pengalaman saat penelitian dilakukan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi para peneliti yang lain untuk mengetahui pemahaman mahasiswa mengenai mata kuliah geometri.

#### **F. Definisi Operasional**

1. Pemahaman konsep (*conceptual understanding*) matematis merupakan kemampuan seseorang dalam memahami ide atau gagasan sehingga memudahkannya menyelesaikan suatu permasalahan dalam matematika dengan indikator sebagai berikut:
  - 1) Menyatakan ulang sebuah konsep;
  - 2) Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
  - 3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
  - 4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep;
  - 5) Menggunakan prosedur atau operasi tertentu;
  - 6) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.
2. Teorema merupakan suatu pernyataan yang telah diterima kebenaran dan dapat dibuktikan secara logis sesuai dengan kaidah matematika dengan menggunakan asumsi-asumsi matematis yang telah diketahui sebelumnya.
3. Tahapan polya yang terdiri dari: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana, (3) melaksanakan rencana, dan (4) mengecek kembali.

4. Geometri adalah cabang matematika yang berkaitan dengan bentuk, ukuran, komposisi dan proporsi suatu benda beserta sifat-sifatnya dan hubungannya satu sama lain. Mata kuliah geometri pada penelitian ini adalah mata kuliah geometri bidang dengan materi garis sejajar dan sudut.

## BAB II

### TINJAUAN TEORITIS

#### A. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep terdiri dari dua suku kata yaitu *pemahaman* dan *konsep*, di bawah ini akan dijabarkan mengenai definisi pemahaman dan konsep.

##### 1. *Pemahaman*

Pemahaman berasal dari kata “paham” yang mengandung arti “benar-benar mengerti”. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), paham atau pemahaman artinya proses, perbuatan memahami atau memahamkan yakni kesanggupan intelegensi manusia untuk menangkap makna suatu keadaan atau perbuatan.<sup>10</sup> Pemahaman didefinisikan sebagai suatu proses berfikir dan belajar, karena untuk memahami suatu keadaan perlu diikuti proses berfikir dan belajar. Menurut Haryanto pemahaman dapat diartikan sebagai kesanggupan seseorang untuk menangkap pengertian dan sesuatu. Hal ini dapat dipertunjukkan dalam menafsirkan sesuatu, misal angka, tabel menjadi sebuah teks atau huruf atau sebaliknya.<sup>11</sup> Maka, seseorang dikatakan paham apabila pemahaman tersebut ditandai dengan kemampuannya dalam menjelaskan menggunakan kata-kata sendiri, membedakan dan membandingkan serta mempertentangkan ide-ide yang telah dimiliki/diperoleh dengan ide-ide yang baru.<sup>12</sup>

Sudaryono menjabarkan kemampuan pemahaman ke dalam tiga bentuk, yaitu: menerjemahkan (*translation*), menginterpretasi (*interpretation*), dan

---

<sup>10</sup>Rahayu, F. (2017). *Analisis Pemahaman Konsep Kalkulus Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Semester 1 Tahun Akademik 2016/2017 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Alauddin Makassar*. Uin Alauddin Makassar. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

<sup>11</sup>Haryanto. (1997). *Perencanaan Pengajaran*. Rineka Cipta. Hal. 60.

<sup>12</sup>Rio Fabrika Pasandaran and Ahmad Yogi. (2018). *Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa*. 1 Hal. 56–67. (diakses 20 Juli 2020).

mengekstrapolasi (*extrapolation*).<sup>13</sup> Suharsimi mengemukakan bahwa pemahaman (*comprehension*) merupakan suatu proses mempertahankan, menduga (*estimates*), membedakan, menerangkan, menjelaskan, memperluas, menyimpulkan, memberikan contoh, menggeneralisasikan, menulis kembali, dan memperkirakan.<sup>14</sup> Sedangkan menurut Panangian, pemahaman (*understanding*) adalah suatu proses, perbuatan, cara memahami atau memahamkan.<sup>15</sup> Hal ini berarti pemahaman seseorang terhadap suatu konsep merupakan hasil dari kinerja otak secara maksimal dan optimal dalam memahami suatu rancangan dan mampu menjelaskan secara terperinci baik melalui tulisan, lisan maupun tindakan terhadap suatu kondisi di mana ia mampu menguraikan isi pokok dari suatu bacaan, mengubah data yang disajikan ke dalam bentuk teks atau kata. Saat memahami suatu ide bacaan, seseorang berarti telah melakukan aksi berpikir tentang ide tersebut. Hal ini karena memahami merupakan suatu upaya diri untuk mencari tahu dari sesuatu hal yang sebelumnya masih remang-remang kemudian semakin terang benderang maksud serta tujuannya. Ada beberapa poin mendasar yang harus diperhatikan dalam memahami sesuatu hal, yakni mengetahui apa yang harus dipahami, membedakan mana yang harus dipahami dan tidak dipahami, dan menganalisa penemuan yang dijumpai.<sup>16</sup> Sehingga seseorang yang memiliki kemampuan pemahaman, ia dapat menjelaskan kembali tentang pengetahuan yang dipahaminya dengan menggunakan kata-kata sendiri. Menurut Polya yang mengelompokkan empat jenis pemahaman matematis sebagai berikut:

---

<sup>13</sup>Sudaryono. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu. Hal. 44.

<sup>14</sup>Suharsimi Arikunto. (2009) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara. Hal. 118.

<sup>15</sup>Enny Listiawati. (2015). *Pemahaman Mahasiswa Calon Guru Pada Konsep Grup*. Apotema : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika. <<https://doi.org/10.31597/Ja.V1i2.157>>. (diakses tanggal 13 Februari 2020).

<sup>16</sup>Yamin. (2014). *Teori dan Metode Pembelajaran: Konsepsi, Strategi dan Praktik Belajar yang Membangun Karakter*. Malang: Madani. Hal. 79-80.

1. Pemahaman mekanikal, yaitu dicirikan dengan mengingat dan menerapkan rumus atau konsep secara rutin atau perhitungan sederhana.
2. Pemahaman induktif, yaitu menerapkan suatu rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau berlaku dalam kasus serupa.
3. Pemahaman rasional, yaitu membuktikan kebenaran suatu rumus atau teorema.
4. Pemahaman intuitif, yaitu memperkirakan kebenaran sesuatu dengan pasti (tanpa ragu-ragu) sebelum menganalisa lebih lanjut secara analitik.<sup>17</sup>

Para ahli dan praktisi pendidikan membahas tentang pemahaman konsep matematis. Salah satunya Skemp, yang membedakan pemahaman menjadi dua bagian, yaitu: (1) *instrumental understanding* (pemahaman instrumental) dan (2) *relational understanding* (pemahaman relasional). Pemahaman instrumental mengacu pada aturan-aturan tanpa alasan, yaitu kemampuan menggunakan aturan-aturan matematis tanpa menyadari alasan penggunaan aturan tersebut. Namun kemudian pemahaman ini disanggahnya dengan menuliskan kembali pada artikel yang serupa bahwa “*Instrumental understanding I would until recently not have regarded as understanding at all*”. Skemp melihat bahwa pemahaman instrumental bukanlah pemahaman konsep yang sesungguhnya, karena kebanyakan orang yang menyebut diri mereka memiliki pemahaman ini hanya menggunakan aturan tanpa alasan dan memiliki kemampuan untuk menggunakannya karena mereka memang mengingat cara untuk melakukannya. Pemahaman relasional mengacu pada mengetahui apa yang harus dilakukan dan

---

<sup>17</sup>Polya, G. (1962). *Mathematical Discovery...* dalam Lely Lailatus Syarifah, *Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika Sma II*. 10.2 (2017), 57–71. (diakses bulan Juni 2020).

mengapa melakukannya.<sup>18</sup> Pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman dalam membuktikan kebenaran dengan mengetahui apa yang dilakukan dan mengapa melakukannya, sebagai pemahaman sesungguhnya.

## 2. Konsep

Definisi konsep sendiri menurut KBBI adalah suatu rancangan, ide atau pengertian yang diabstrakan dari suatu peristiwa konkret.<sup>19</sup> Umar mendefinisikan konsep sebagai teori yang berkaitan dengan objek, konsep dibangun dengan mengelompokkan dan menggolongkan objek-objek tertentu yang memiliki ciri yang sejenis.<sup>20</sup> Misalkan konsep bilangan ganjil seperti angka 1, 3, 5, 7, 9...konsep merupakan subjek matematika yang paling dasar, yang mampu dipelajari peserta didik.<sup>21</sup> Sehingga konsep merupakan ide, gagasan, suatu pemikiran (abstrak) yang dapat digunakan atau mungkin peserta didik untuk menggolongkan atau mengelompokkan suatu objek yang telah terbayangkan oleh mereka. Konsep dihasilkan dari pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam bentuk definisi sehingga menciptakan produk pengetahuan melalui teori, prinsip dan hukum “dalam sebuah fakta, peristiwa dan pengalaman terdapat suatu konsep melalui generalisasi dan berfikir abstrak.”<sup>22</sup>

Pemahaman seseorang terhadap konsep tidak dapat ditransfer dari siapapun. Setiap individu dapat memahami apa yang dihadapi atau dialaminya dengan caranya sendiri. Perlakuan yang sama di dalam kelas tidak menjamin akan

---

<sup>18</sup>Beni Asyhar. (2015). *Studi Pemahaman Bukti dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*. Vol. I No. 2 Hal. 127–35. (diakses 20 Juli 2020).

<sup>19</sup>Pusat Bahasa Kemdikbud. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Kementerian Pendidikan dan Budaya. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

<sup>20</sup>Husein Umar. (2004). *Metode Riset Ilmu Administrasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal. 51

<sup>21</sup>A. Hamzah, dan M. (2014). *Perencanaan Dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada. Hal. 55.

<sup>22</sup>Syaiful Sagala. (2009). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta. Hal. 71.

membentuk kemampuan pemahaman konsep yang sama pada setiap mahasiswa. Mereka dapat menyerap pelajaran sesuai dengan pemahaman konsep awal yang mereka miliki dan mengoneksikannya dengan pengalaman yang baru mereka terima di sekolah atau di kampus. Barmby, *et.all.* (dalam Beni) apabila dalam menyelesaikan suatu permasalahan, mahasiswa sedikit melakukan kesalahan bukan berarti menunjukkan bahwa mereka memahami apa yang dikerjakan. Namun, jika terdapat banyak kesalahan yang mereka lakukan dalam menyelesaikan permasalahan, ini mengindikasikan bahwa pemahaman mereka masih rendah.<sup>23</sup>

Secara bermakna, kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki oleh mahasiswa dapat memudahkannya dalam menyelesaikan suatu permasalahan karena mahasiswa mampu mengaitkan konsep yang dipahaminya dengan penyelesaian masalah yang dihadapainya. Bersesuaian dalam jurnal Nuritasari, jika pemahaman mahasiswa masih kurang maka cenderung mengalami kesulitan dalam melakukan penyelesaian masalah ataupun dalam bernalar serta mengkomunikasikan suatu ide.<sup>24</sup>

Sehingga para calon guru harus mampu memberikan pemahaman yang dapat dicapai peserta didik secara tidak terbatas pada pemahaman yang bersifat dapat menghubungkan. Hal ini merupakan bagian yang terpenting dalam proses pembelajaran matematika. Seperti yang dinyatakan Zulkardi bahwa ”mata

---

<sup>23</sup>Beni Asyhar. (2015). *Studi Pemahaman Bukti dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*. Vol. I No. 2 Hal. 127–35. (diakses 20 Juli 2020).

<sup>24</sup>Nuritasari, F., Lanya, H., Studi, P., Matematika, P., Madura, U., & Teaching, R. (n.d.). (2017). *Pembelajaran konsep mata kuliah transformasi geometri dengan reciprocal teaching bagi mahasiswa Vol. 1, No. 2*. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

pelajaran matematika lebih menekankan pada konsep”,<sup>25</sup> yang bermakna bahwa dalam mempelajari matematika peserta didik harus memahami konsep matematika terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal matematika dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut dikehidupan dan mampu mengembangkan kemampuan lain yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika.

Kilpatrick, dkk mengemukakan bahwa (*conceptual understanding*) pemahaman konsep matematika berarti kemampuan memahami konsep, operasi dan relasi dalam matematika dengan indikator: (a) Menyatakan ulang suatu konsep yang telah dipelajari; (b) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (c) Menerapkan konsep secara algoritma; (d) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; dan (e) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).<sup>26</sup>

Menurut Depdiknas (dalam Nila Kesumawati), indikator pemahaman konsep sendiri meliputi:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberi contoh dan non contoh dari konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep;

---

<sup>25</sup>Nirmalasari Yulianty. (2019). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik*, Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia. <<https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7530>>. (diakses tanggal 1 Maret 2020).

<sup>26</sup>B Findell. (2002). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics, Book Reviews*. (diakses tanggal 23 Februari 2020).

6. Menggunakan prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.<sup>27</sup>

Berdasarkan uraian yang dipaparkan sebelumnya, maka indikator pemahaman konsep matematika yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis;
4. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep;
5. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
6. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

## **B. Pembuktian Matematis**

Peranan kemampuan pembuktian matematis dalam pembelajaran matematika sangatlah penting, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menyebutkan bahwa *mathematical reasoning and proof offer powerful ways of developing and expressing insights about a wide range of phenomena. A mathematical proof is a formal way of expressing particular kinds of reasoning and justification.*<sup>28</sup> Di mana pembuktian matematis merupakan cara yang kuat untuk mengembangkan dan mengekspresikan pemikiran tentang kebenaran diberbagai keadaan. Pada bidang matematika, untuk melakukan pembuktian terkait suatu fakta, situasi, keadaan hal ini berbeda dengan pembuktian pada bidang ilmu pengetahuan lainnya. Hoyles mengemukakan bahwa “pembuktian dalam matematika berperan sebagai metode uji untuk pengetahuan matematika

---

<sup>27</sup> Nila Kesumawati... (diakses tanggal 12 Januari 2020).

<sup>28</sup> National Council Of Teachers Of Mathematics... (diakses tanggal 23 Februari 2020).

yang terpercaya, yang berbeda dengan metode induktif yang diterapkan dalam bidang ilmu pengetahuan alam". Demikian pula, Weber menyatakan konstruksi bukti adalah tugas matematika di mana mahasiswa disediakan sejumlah informasi awal (misalnya asumsi, aksioma, definisi) dan diminta untuk menerapkan aturan dalam menarik kesimpulan (misalnya mengingat fakta yang diterapkan sebelumnya menggunakan teorema) sampai kesimpulan yang dikehendaki diperoleh. Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa pembuktian merupakan serangkaian deduksi dari asumsi (*premis atau aksioma*) dan hasil-hasil matematika yang telah ada (*lemma atau teorema*) untuk memperoleh hasil yang sesungguhnya dari suatu persoalan matematik.<sup>29</sup>

#### ***a. Pembuktian Matematis Induktif dan Deduktif***

- Metode pembuktian induktif

Induktif merupakan proses berpikir yang bertolak dari satu atau sejumlah fenomena individual untuk menurunkan suatu kesimpulan yang bersifat umum. Metode berpikir induktif adalah metode yang mengacu pada hal khusus ke umum.

- Metode pembuktian deduktif

Proses penarikan kesimpulan pada penalaran deduktif merupakan kebalikan dari penalaran induktif. Proses penarikan kesimpulan dari penalaran deduktif terjadi proses penarikan kesimpulan dari hal yang bersifat umum menuju ke hal yang bersifat khusus. Di dalam membuktikan dengan penalaran deduktif, kesimpulan didasarkan atas pernyataan generalisasi yang berlaku umum dan pernyataan khusus serta tidak menerima generalisasi dari hasil observasi seperti yang diperoleh dari penalaran induktif.

---

<sup>29</sup>Yenni Suzanna. (2013). *Deskripsi Kesulitan Mahasiswa Prodi Pma Membuktikan Teorema Struktur Aljabar, Logaritma* Vol. I, No. 02. (diakses tanggal 4 Februari 2020).

### ***b. Teorema***

Teorema merupakan suatu pernyataan yang sering dinyatakan dalam bahasa *lami*, yang dapat dibuktikan berdasarkan asumsi yang telah dinyatakan secara eksplisit ataupun yang sebelumnya telah disetujui. Logika pada sebuah teorema adalah suatu pernyataan yang ditulis dalam bahasa formal yang dapat diturunkan dengan mengaplikasikan aturan inferensi dan aksioma dari sebuah sistem deduktif.<sup>30</sup> Sehingga teorema merupakan suatu pernyataan yang telah diterima kebenarannya dan dapat dibuktikan secara logis sesuai dengan kaidah matematika dengan menggunakan asumsi-asumsi matematis yang telah diketahui. Dalam rangka upaya menguasai suatu teorema, hendaknya melakukan langkah-langkah sebagai berikut:<sup>31</sup>

1. *Mengurai Pernyataan Teorema*, merupakan langkah pertama dalam pengkajian suatu teorema menjadi; (1) Latar belakang, (2) Hipotesis, (3) Kesimpulan, (4) Simbol.
2. *Mempelajari Bukti*, yakni dengan mempelajari bukti orang lain sehingga memudahkan untuk mendapatkan informasi tentang konsep-konsep dan teorema yang akan digunakan dalam proses pembuktian. Mempelajari bukti perlu dilakukan dengan cermat dikarenakan mungkin saja kita menemukan kesalahan dalam pembuktian itu. Jika demikian, kita memiliki kewajiban untuk membenarkan yang salah itu.
3. *Membuat Langkah-Langkah Utama*, yakni dari pembuktian tersebut kita bisa menunjukkan atau merumuskan tahapan utama dalam proses pembuktiannya di antaranya:

---

<sup>30</sup>Yenni Suzanna, *Deskripsi...* diakses tanggal 4 Februari 2020.

<sup>31</sup>Muhammad Arif Tiro. (2010). *Cara Efektif Belajar Matematika*. Cet. I. Makassar: Publisher. Hal. 54-59

1. Memerinci langkah-langkah utama menjadi langkah-langkah yang lebih terperinci/detail.
2. Dalam menganalisis langkah-langkah utama di atas, tunjukkan:
  - a. Alasan (*justification*) yang digunakan;
  - b. Jika semua hipotesis teorema diperlukan untuk pembuktian (tidak ada yang tumpang tindih), maka setiap hipotesis harus disebutkan atau dirujuk dalam proses pembuktian;
  - c. Teorema atau hukum yang digunakan;
  - d. Rumusan dan kajian cara penggunaannya.
3. Susunlah kembali buktinya, tanpa melihat bukti aslinya, artinya cara sendiri.
4. Jelaskanlah (bukan sekedar menyalin) bukti teorema tersebut kepada orang lain yang kebetulan belum membacanya. Kalau kita dapat menjelaskan bukti tersebut kepada orang lain dan mereka mengerti, ini memberikan bukti yang kuat bahwa kita telah menguasai bukti tersebut dan mendapat pengakuan.
5. Merekonstruksi bukti pada setiap langkah utama yang dibuat ke dalam langkah-langkah yang lebih terperinci dan diberikan alasan untuk setiap langkah.

### **C. Tahapan Pembuktian Polya**

Pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan dalam proses pembelajaran ditinjau dari aspek kurikulum.<sup>32</sup> Pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran dikemukakan oleh *National Council of Teacher of*

---

<sup>32</sup>Hesti Cahyani and Ririn Wahyu Setyawati. (2016). *Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL Untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA*, PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika. (diakses tanggal 15 Juli 2020).

*Mathematics* (NCTM) yang mengatakan bahwa proses berfikir matematika dalam pembelajaran matematika meliputi lima kompetensi standar utama di antaranya: kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi.<sup>33</sup> Seseorang yang memiliki kemauan dan motivasi dalam melakukan pemecahan masalah mengakibatkan peserta didik mempunyai banyak pengalaman terkait pemecahan masalah.

Saat melakukan pemecahan masalah, peserta didik harus memahami masalah dengan mampu mengenali informasi yang penting dan tidak penting, merumuskan hal yang apa diketahui, dan menentukan hal yang akan dicari. Setelah mampu memahami masalah selanjutnya mengidentifikasi hal yang belum diketahui atau ditanyakan dalam masalah tersebut, kemudian mengaitkan hal yang belum diketahui dengan informasi yang telah dimiliki. Selanjutnya adalah merumuskan perencanaan pemecahan masalah. Melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan telah dimiliki. Terakhir, memeriksa kembali hasil pemecahan masalah dengan mengecek hasil pemecahan, dan mencari alternatif solusi pemecahan yang lain yang menguatkan hasil pemecahan yang telah dilakukan sebelumnya. Serangkaian proses tersebut dilakukan secara bertahap sehingga diperoleh suatu kesimpulan yaitu hasil dari penyelesaian masalah dalam matematika berupa soal matematika.

Suatu soal akan menjadi masalah apabila peserta didik belum memiliki prosedur penyelesaian secara rutin. Menurut Polya masalah matematika terbagi menjadi dua, yaitu masalah mencari (*problem to find*) dan masalah membuktikan (*problem to prove*). Masalah mencari adalah menentukan sesuatu yang belum diketahui dalam soal yang memenuhi kriteria atau syarat yang diketahui dalam

---

<sup>33</sup>National Council Of Teachers Of Mathematics... (diakses tanggal 23 Februari 2020).

soal.<sup>34</sup> Sedangkan masalah membuktikan yaitu prosedur untuk menentukan apakah suatu pernyataan benar atau tidak benar. Masalah membuktikan terdiri dari bagian hipotesis (yang diketahui) dan kesimpulan (yang akan dibuktikan). Pembuktian dilakukan dengan menyusun pernyataan secara logis dari hipotesis menuju kesimpulan, sedangkan untuk membuktikan yang tidak benar, cukup ditunjukkan contoh penyangkalnya (*counter example*) atau contoh yang kontradiksi dengan pernyataan tersebut sehingga pernyataan menjadi tidak benar. Teori Geogre Polya secara garis besarnya mencakup diketahui, ditanya, dijawab dan kesimpulan. Keempat tahapan ini lebih dikenal dengan *See* (memahami masalah), *Plan* (menyusun rencana), *Do* (melaksanakan rencana) dan *Check* (memeriksa jawaban). Keempat tahapan Geogre Polya tersebut yang akan digunakan sebagai pedoman untuk mengetahui kemampuan pemahaman mahasiswa dalam memecahkan pembuktian soal matematika.

Langkah-langkah memecahkan masalah matematika yang dikemukakan oleh George Polya secara rinci adalah sebagai berikut:<sup>35</sup>

a. Memahami masalah (*understand the problem*)

Memahami suatu permasalahan ditandai dengan mampunya menentukan terlebih dahulu apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan sehingga dapat mempermudah dalam menyelesaikan masalah. Ketika memahami masalah dapat memperoleh gambaran secara umum informasi yang penting dan tidak penting untuk menyelesaikan permasalahan, maka dapat dibuat catatan-catatan penting baik berupa sketsa gambar, diagram, tabel, grafik, merumuskan hal yang sudah

---

<sup>34</sup>Ayu yarmayani. (2016). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Xi Mipa Sma Negeri 1 Kota Jambi*. Jurnal Ilmiah Dikdaya. (diakses tanggal 4 Maret 2020).

<sup>35</sup>Nurul Fathonah, dkk. *Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Dengan Menerapkan Teori Polya Ditinjau Dari Perbedaan Gender*. [Http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/](http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/). (diakses tanggal 4 Maret 2020).

diketahui, dan menentukan hal yang dicari sehingga dalam proses pemecahan masalah mempunyai tujuan yang jelas. Contohnya: Titik C adalah titik tengah  $\overline{BE}$  dan  $\overline{AD}$ , maka buktikan bahwa  $\overline{AB}$  sejajar dengan  $\overline{ED}$ ? (*Tahapan memahami masalah*) Diketahui bahwa titik C adalah titik tengah  $\overline{BE}$  dan  $\overline{AD}$ .

b. Membuat rencana (*devise a plan*) untuk dapat memecahkan masalah

Setelah mampu memahami masalah, selanjutnya mengidentifikasi hal yang belum diketahui atau ditanyakan dalam masalah. Dalam menyelesaikan permasalahan harus mampu menemukan hubungan data yang akan ditanyakan. Melakukan pemilihan teorema atau konsep-konsep yang telah dipelajari, dikombinasikan, kemudian dikaitkan antar konsep atau teorema satu dengan yang lain sehingga dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah dan selama proses penyelesaian berlangsung tidak ada satupun alternatif yang terabaikan. (*Tahapan membuat rencana*) Dari yang diketahui bahwa titik C adalah titik tengah  $\overline{BE}$  dan  $\overline{AD}$ . Sehingga dapat dikatakan  $\overline{BE}$  dan  $\overline{AD}$  saling berpotongan sehingga menghasilkan titik C. Dari pernyataan tersebut terdapat garis bagi yang mengakibatkan  $\overline{BC}$  kongruen dengan  $\overline{CE}$  dan  $\overline{AC}$  kongruen dengan  $\overline{CD}$ . Dua sudut yang saling bertolak belakang  $\angle BCA$  kongruen dengan  $\angle DCE$  di mana menggunakan teorema sisi, sudut, sisi. Jadi,  $\triangle CAB$  dan  $\triangle CDE$  kongruen.

c. Melaksanakan rencana (*carry out the plan*) berdasarkan rencana

Ketika penyelesaian masalah telah direncanakan maka selanjutnya dilakukan pelaksanaan berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Dalam proses pelaksanaan rencana, perlu dilakukan pengecekan di dalam menyelesaikan masalah pada setiap langkah, apakah langkah tersebut sudah benar atau belum dan harus diuji, apakah hasil tersebut benar-benar hasil yang dicari. (*Tahapan pelaksanaan rencana*) Maka dua sudut yang saling bertolak belakang

$\angle BCA$  kongruen dengan  $\angle DCE$  di mana menggunakan teorema sisi, sudut, sisi. Sehingga  $\triangle CAB$  dan  $\triangle CDE$  kongruen. Jika dua sisi suatu segitiga kongruen maka sudut di hadapan kedua sisi itu kongruen  $\angle ABC \cong \angle CDE$  dan  $\angle BAC \cong \angle CED$ .

- d. Memeriksa kembali (*looking back*) hasil pemecahan yang telah diselesaikan

Tahapan keempat yakni melakukan pemeriksaan kembali hasil penyelesaian masalah yang dikerjakan karena hal ini merupakan bagian terpenting untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan dan pengecekan ini ditandai dengan menuliskan sebuah kesimpulan. (*Tahapan memeriksa kembali*) Sehingga  $\angle ABC$  bersebrangan dengan  $\angle CED$  dan  $\angle BAC$  bersebrangan dengan  $\angle CDE$  maka dapat disimpulkan bahwa  $\overline{AB} \parallel \overline{ED}$ .

Jadi, strategi penyelesaian masalah Polya adalah sejumlah langkah-langkah atau tahapan prosedural yakni memahami masalah yang ada, membuat rencana, melaksanakan rencana dan meninjau kembali apa yang telah diselesaikan yang akan berguna untuk mencapai tujuan tertentu dalam proses pembelajaran matematika. Berdasarkan terpapar di atas, berikut ini indikator tahapan Polya yang digunakan dalam penelitian ini adalah

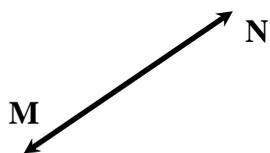
1. Memahami masalah, yang meliputi:
  - ✓ Apa yang diketahui dalam soal?
  - ✓ Apa yang ditanyakan dalam soal?
2. Membuat rencana, yakni
  - ✓ Menuliskan permisalan yang sesuai antara yang diketahui dan yang ditanyakan untuk menyelesaikan masalah.
  - ✓ Menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.
3. Melaksanakan rencana, yakni

- ✓ Melakukan penyelesaian perhitungan (komputasi) yang diperlukan untuk mendukung jawaban teorema dengan benar.
  - ✓ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan benar.
4. Meninjau kembali, yakni dengan melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan yang diukurkan dengan membuat kesimpulan.

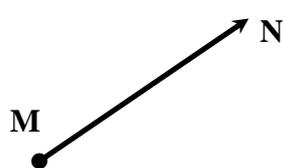
#### D. Materi Garis dan Sudut

##### a. Garis

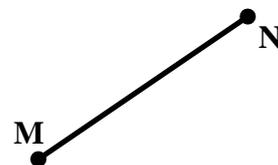
Garis merupakan suatu kurva yang tidak memiliki pangkal dan tidak memiliki ujung. Sinar garis merupakan suatu kurva lurus yang memiliki pangkal tetapi tidak memiliki ujung. Ruas garis merupakan suatu kurva lurus yang memiliki pangkal dan ujung.



Garis MN melalui titik M dan N



Sinar garis MN yang berpangkal pada titik M dan melalui ujung titik N

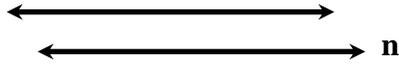


Ruas garis MN yang berpangkal pada titik M dan berujung di titik N

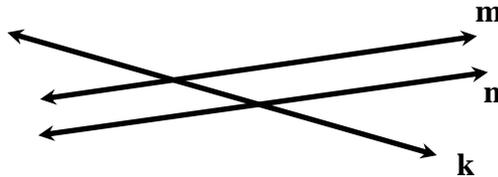
##### b. Kedudukan dua garis

1. **Garis sejajar**, dua buah garis dikatakan sejajar bila kedua garis terletak pada satu bidang dan jika diperpanjang tidak akan pernah berpotongan. Misalkan rel kereta api yang memuat garis  $m$  dan  $n$ , jika garis  $m$  dan  $n$  diperpanjang maka tidak akan pernah berpotongan. Keadaan inilah yang dikatakan *garis sejajar*, dan dinotasikan dengan  $\parallel$ .

$m$



2. **Garis berpotongan**, dua buah garis dikatakan berpotongan bila kedua garis mempunyai satu buah titik potong (titik persekutuan). Misalkan rel lintasan kereta api.



3. **Garis berhimpit**, dua buah garis dikatakan berhimpit bila kedua garis mempunyai paling sedikit dua titik potong. Misalkan jarum pada jam dinding yang menunjukkan pukul 00.00 di mana kedua jarum saling berhimpit.



### c. Sudut

Suatu sudut dapat dibentuk oleh dua sinar garis yang mempunyai titik pangkal yang sama (berhimpit). Suatu sudut dapat diberi nama dengan tiga huruf atau cukup dengan satu huruf kapital. Besarnya suatu sudut dapat dinyatakan dalam satuan derajat ( $^{\circ}$ ), menit ( $'$ ), dan detik ( $''$ ). Alat yang digunakan untuk mengukur besaran dari suatu sudut dan menggambar suatu sudut dalam satuan derajat yakni busur derajat. Berdasarkan besarnya, sudut dibagi menjadi lima jenis,

- 1) Sudut lancip, besar sudut lancip adalah antara  $0^{\circ}$  dan  $90^{\circ}$ .
- 2) Sudut siku-siku, besar sudut siku-siku adalah  $90^{\circ}$ .
- 3) Sudut tumpul, besar sudut tumpul adalah antara  $90^{\circ}$  dan  $180^{\circ}$ .

- 4) Sudut lurus, besar sudut lurus adalah  $180^\circ$ .
- 5) Sudut refleksi, besar sudut reflex adalah antara  $180^\circ$  dan  $360^\circ$ .

Hubungan dua sudut yang akan dibahas terdapat 3 jenis yaitu:

1. Sudut berpelurus, yakni dua buah sudut dikatakan berpelurus bila jumlah dua buah sudut tersebut sama dengan  $180^\circ$ .
2. Sudut berpenyiku, yakni dua buah sudut dikatakan berpenyiku bila jumlah dua buah sudut tersebut sama dengan  $90^\circ$ .
3. Sudut bertolak belakang, yakni dua buah sudut dikatakan bertolak belakang bila dua sudut yang menghadap ke arah berlawanan yang dibentuk oleh sepasang garis yang berpotongan. Dua buah sudut yang bertolak belakang besarnya sama.

**d. Hubungan Sudut-Sudut Pada Dua Garis Sejajar Yang Dipotong Oleh Garis Lain**

- 1) Jika dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal, maka besar *sudut-sudut dalam bersebrangan* yang terbentuk sama besar.
- 2) Jika dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal, maka besar *sudut-sudut luar bersebrangan* yang terbentuk sama besar.
- 3) Jika dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal, maka akan membentuk *empat sudut sehadap* yang sama besar.
- 4) Jika dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal, maka jumlah *sudut-sudut dalam sepihak* adalah  $180^\circ$ .

**E. Penelitian Relevan**

1. Beni Asyhar dengan Judul “Studi Pemahaman Bukti Dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Iain Tulungagung” tahun 2015 menyimpulkan bahwa 1) mahasiswa masih lemah dalam

memahami hal-hal yang berhubungan dengan bukti atau pembuktian dalam matematika, 2) mahasiswa masih belum mampu memvalidasi dengan baik bukti suatu pernyataan (*teorema*) dalam Geometri Euclid, 3) mahasiswa masih belum mampu membuktikan kebenaran suatu teorema secara formal dan lengkap, dan 4) faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian adalah: (a) keterbatasan penggunaan bahasa dan simbol matematika, (b) kurang menguasai materi, (c) kesulitan menyusun bukti dalam bentuk narasi, (d) kesulitan menentukan metode dalam membuktikan, (e) proses pembelajaran yang belum mengarahkan kepada kemandirian mahasiswa dalam melakukan pembuktian, dan (f) cenderung menghafal bukti.

2. Vivi Suwanti dan Trija Fayeldi dengan judul “Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Pembuktian Pernyataan Matematika” tahun 2018 menyimpulkan bahwa mahasiswa berkemampuan tinggi mampu memahami isi dan maksud dari soal, memilih sifat dan metode pembuktian yang tepat, serta menyelesaikan pembuktian dengan benar, tetapi cenderung kesulitan dalam memaparkan sifat atau konsep yang digunakan secara tertulis; mahasiswa berkemampuan sedang mampu memahami isi dan maksud dari soal, tetapi kesulitan dalam memahami dan memilih konsep atau sifat serta metode yang sesuai; dan mahasiswa berkemampuan rendah cenderung memiliki kesulitan dalam memahami isi dan maksud dari soal serta memilih sifat dan metode pembuktian yang sesuai.
3. Eva Huzairah dengan judul “Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Siswa dengan Menggunakan Teori Van Hiele”. Tahun 2011 menyimpulkan bahwa penggunaa teori Van Hiele pada pembelajaran geometri

bangun datar dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII-4 di MTs N 8 Jakarta Barat. Hal ini terlihat dari nilai tes akhir silus yang meningkat pada siklus II yaitu sebesar 71, 84.

4. Agus Hidayat, dkk dalam penelitian mereka dengan judul “Proses Berpikir Siswa *Field Dependent* dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Polya” tahun 2019 menyimpulkan bahwa pada tahap memahami masalah subjek FD tidak memahami masalah secara utuh saat memproses informasi dari soal karena gambar bangun yang terbentuk tidak sesuai dengan masalah yang diberikan. Pada tahap merencanakan penyelesaian, *long term memori* (LTM) subjek dengan gaya kognitif FD kurang merekam dengan baik pengetahuan dan pengalaman yang digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri. Pada tahap melaksanakan penyelesaian, subjek FD tidak logis dalam menghitung jarak burung merpati dengan tempat makanan karena terpengaruh dengan situasi yang ada di soal (yaitu taman berbentuk persegi). Pada tahap memeriksa kembali, subjek FD kurang teliti dan kurang cermat dalam memeriksa kembali jawabannya.
5. Titin Masfingatin, dkk dalam penelitian mereka dengan judul “Kemampuan Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Pemecahan Masalah Pembuktian Teorema Geometri” tahun 2018 menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah pembuktian teorema geometri oleh mahasiswa calon guru matematika berkemampuan tinggi dalam setiap tahap pemecahan masalah adalah mahasiswa mampu: (1) menentukan hipotesis dan kesimpulan dari teorema dengan bahasa matematika sendiri dan membuat visualisasinya, (2) membuat kaitan antara definisi, teorema yang telah dimiliki dengan hipotesis, (3) menggunakan definisi dan teorema untuk menyusun hubungan yang logis

menuju kesimpulan dan membuat visualisasi pada setiap langkah, dan (4) memeriksa kembali proses pembuktian yang telah dilakukan namun belum mampu melakukan pembuktian dengan cara lain. Mahasiswa berkemampuan rendah: (1) mampu menentukan hipotesis dengan Bahasa matematika sendiri tetapi belum mampu menentukan kesimpulan dengan bahasa matematika sendiri disertai visualisasinya, (2) belum mampu membuat kaitan antara hipotesis dengan definisi maupun teorema yang dimiliki, (3) belum mampu menggunakan definisi maupun teorema yang dimiliki untuk menyusun hubungan yang logis sehingga belum mencapai kesimpulan, dan (4) belum mampu memeriksa kembali dan menyusun cara pembuktian yang berbeda. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa akan terlatih dengan baik apabila mahasiswa memiliki kemandirian belajar (*self regulated learning*) dalam belajarnya. Karena dengan kemandirian belajar yang baik dapat mempengaruhi motivasi mahasiswa untuk lebih banyak belajar dan lebih sering melakukan pemecahan masalah sehingga meningkatkan pengalaman dalam pemecahan masalah.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Menurut Nasir metode deskriptif merupakan suatu studi untuk menemukan fakta dengan interpretasi yang tepat. Pada studi deskriptif meliputi; (1) Studi untuk menggambarkan secara akurat sifat-sifat dari beberapa fenomena, baik di kelompok maupun individu; (2) Studi untuk menentukan frekuensi terjadinya suatu situasi untuk meminimisasikan bias dan memaksimumkan reliabilitas.<sup>36</sup> Menurut John W penelitian deskriptif tidak hanya berfokus pada pengumpulan data, pengorganisasian, analisis dan penarikan interpretasi serta penyimpulan, tetapi juga dilanjutkan dengan membandingkan, mencari kesamaan-kesamaan dan hubungan kasual dalam berbagai hal.<sup>37</sup> Deskriptif kualitatif artinya bahwa penelitian ini bermaksud melakukan penyelidikan dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan suatu objek atau subjek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak sebagaimana adanya.

---

<sup>36</sup>M. Nasir. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia. Hal. 105.

<sup>37</sup>Nana Syaodih Sukmadinata. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pt Remaja Rosdakarya. Hal. 74

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

### 1. Waktu penelitian

**Tabel 3.1 Ringkasan Skema Waktu Pengerjaan dan Pelaksanaan Penelitian Skripsi**

No.	Bulan Keterangan	Desember				Januari				Februari				Maret				April	Mei	Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4
	BAB I			✓	✓		✓											Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM)					
	BAB II								✓		✓	✓											
	BAB III																						
	Instrumen Penelitian														✓	✓	✓						
	Teknik Pengumpulan Data																						
	PENELITIAN																						
	BAB IV																						
	BAB V																		✓	✓	✓	✓	

## **2. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan disalah satu perguruan tinggi di kota Langsa yaitu IAIN Zawiyah Cot Kala Langsa (IAIN Langsa), Fakultas Tabiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika semester VIII angkatan 2016 dan semester VI angkatan 2017.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.<sup>38</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Matematika (PMA) IAIN Langsa.

### **2. Sampel**

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan menjadi objek penelitian.<sup>39</sup> Pada penelitian ini, peneliti mengambil sampel secara *purposive sampling*. Penentuan sampel sebagai sumber data pada penelitian ini masih bersifat sementara dan semakin mendalam setelah peneliti di lapangan. Sampel sumber data pada tahap awal memasuki lapangan dipilih orang yang memiliki power dan otoritas pada situasi sosial atau objek yang diteliti.<sup>40</sup> Peneliti memilih mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTIK) tahun akademik 2016 dan 2017 yang telah menempuh mata kuliah geometri sampel penelitian. Pemilihan sampel penelitian dilakukan dengan memberikan kriteria yang didasarkan pada hasil tes pemahaman konsep. Dari hasil tes pemahaman konsep, mahasiswa akan dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yaitu

---

<sup>38</sup>Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal. 115.

<sup>39</sup>Syahrum dan Salim. (2009). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Cita Pustaka Media. Hal.113-114.

<sup>40</sup>Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (XXIII)*. (Bandung: Alfabeta. 2016). Hal. 400.

kelompok mahasiswa kategori pemahaman konsep rendah, sedang, dan tinggi. Pengelompokan subjek penelitian didasarkan pada rata-rata nilai tes pemahaman konsep dengan kriteria, seperti pada tabel berikut;<sup>41</sup>

**Tabel 3.2 Kriteria Pengelompokan Subjek Penelitian**

Kelompok	Interval Nilai
Tingkat Tinggi	$68% < \bar{x} < 100%$
Tingkat Sedang	$34% < \bar{x} < 68%$
Tingkat Rendah	$0% < \bar{x} < 34%$

Berdasarkan tabel 3.1 menunjukkan bahwa  $\bar{x}$  merupakan nilai rata-rata tes pemahaman konsep yang meliputi beberapa indikator pemahaman konsep. Skor rata-rata yang diperoleh dikonversi ke dalam bentuk nilai dengan rentang 0-100. Tingkat penguasaan mahasiswa yang memiliki kategori pemahaman tingkat tinggi menunjukkan interval nilai pemahaman konsep ( $\bar{x}$ ) lebih dari 68% dan kurang dari 100%, sedangkan kategori pemahaman tingkat rendah menunjukkan bahwa interval nilai pemahaman konsep ( $\bar{x}$ ) lebih dari 0% dan kurang dari 33%. Rumus untuk menghitung skor tingkat penguasaan mahasiswa yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum S}{\sum \Delta S} \times 100\%$$

Di mana:

$\bar{x}$  = Persentase tingkat penguasaan mahasiswa

$\sum S$  = Banyaknya skor indikator yang diperoleh mahasiswa

$\sum \Delta S$  = Total skor maksimal

---

<sup>41</sup>Arikunto dan Jabar. (2010). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. Hal. 97.

Setelah dilakukan pengelompokan terhadap subjek penelitian dengan kategori di atas. Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap subjek yang dipilih dari masing-masing kelompok untuk memvalidasi pengelompokan tersebut. Setelah dilakukan wawancara, tidak menutup kemungkinan terjadinya perubahan pengelompokan seorang subjek untuk kategori tertentu. Jika hal ini terjadi maka dilakukan pemilihan subjek berulang-ulang sampai didapat subjek yang mewakili kelompok tersebut, kecuali jika memang tidak ada lagi subjek yang menempati kelompok tersebut. Ternyata setelah peneliti melakukan pemilihan subjek ditentukan bahwa subjek penelitian ini hanya 4 subjek yang terdiri dari 2 mahasiswa kategori sedang dan 2 mahasiswa dengan kategori rendah.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam penelitian karena berfungsi sebagai alat atau sarana pengumpulan data. Dengan demikian, instrumen harus relevan dengan masalah aspek yang diteliti agar memperoleh data akurat.<sup>42</sup> Pada penelitian kualitatif, tidak ada pilihan lain daripada menjadikan manusia sebagai instrumen penelitian utama,<sup>43</sup> sehingga instrumen penelitian pada penelitian ini yakni peneliti sendiri. Dalam hal ini, peneliti merupakan perencana, pelaksana pengumpul data, penganalisis, penafsir data, dan akhirnya menjadi pelapor hasil penelitian. Dalam penelitian ini digunakan alat penunjang untuk memperoleh data sebagai informasi terhadap hasil penelitian yaitu daftar pertanyaan wawancara terhadap mahasiswa dan dokumen berupa lembar jawaban mahasiswa berdasarkan hasil tes diagnostik

---

<sup>42</sup>Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal. 129.

<sup>43</sup>Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Cet. 8. Bandung: Alfabeta. Hal. 307

pemahaman konsep yang diberikan kepada mahasiswa. Untuk memudahkan peneliti untuk melakukan penelitian maka digunakan instrumen pendukung yang meliputi;

1) *Tes Diagnostik Pemahaman Konsep*

Tes diagnostik pemahaman konsep yang digunakan berupa tes esai mengenai pemahaman mahasiswa pada pembuktian teorema geometri tentang garis sejajar dan sudut. Tes pemahaman konsep ini berbentuk tes subjektif yang dibuat berdasarkan indikator pemahaman konsep dengan tahapan Polya yang tertuang dalam indikator soal.

2) *Panduan Wawancara*

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini memiliki panduannya yakni berupa garis-garis besar permasalahan yang ditanyakan. Wawancara dilakukan setelah diberikan tes pemahaman konsep kepada mahasiswa. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara mendalam dengan tema yang digunakan yaitu tema yang ditanyakan kepada informan, berkisar antara masalah informan yang telah teridentifikasi yang tertuang kedalam hasil tes esai diagnostiknya atau tujuan penelitian yang ingin diketahui mengenai masalah pemahaman konsep geometri. Oleh sebab itu, wawancara mendalam yang dilakukan merupakan wawancara dengan pertanyaan yang mengarah kepada permasalahan dan indikator pemahaman konsep berdasarkan tahapan polya yang ingin diketahui dan yang mengarah kepada penyebab mahasiswa mengalami masalah tersebut. Pertanyaan yang diajukan bersifat menggali dan menghindari sifat menuntun yang bertujuan untuk memperoleh data tentang tingkat pemahaman konsep mahasiswa.

**E. Keabsahan data**

Dalam menguji keabsahan data dalam penelitian kualitatif salah satunya menggunakan uji kredibilitas data. Uji kredibilitas data atau kepercayaan terhadap data hasil penelitian kualitatif antara lain dilakukan dengan perpanjangan pengamatan, peningkatan ketekunan dalam penelitian, *triangulasi*, diskusi dengan temanm sejawat, analisis kasus negatif, dan *member check*.<sup>44</sup> Dalam penelitian ini yang digunakan hanya uji kredibilitas data yakni dengan triangulasi. Triangulasi dalam pengujian kreabilitas ini diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Dengan demikian peneliti menggunakan triangulasi teknik pengumpulan data yakni dilakukan dengan melakukan pengecekan keabsahan data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Pengecekan keabsahan data dengan membandingkan data yang dihasilkan dari beberapa teknik yang digunakan dalam penelitian, misalnya membandingkan data hasil tes, hasil wawancara. Apabila terdapat hasil yang berbeda maka peneliti melakukan konfirmasi kepada sumber data guna memperoleh data yang lebih kredibel. Teknik ini dimaksudkan untuk memperoleh subjek penelitian yang valid, memperjelas dan memperdalam informasi yang diperoleh dari subjek penelitian, terkait dengan pemahaman konsep.<sup>45</sup>

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan prosedur yang sistematis dan standar mendapatkan data yang diperlukan. Teknik pengumpulan data kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes diagnostik kemampuan pemahaman konsep, wawancara dan dokumentasi. Teknik pengumpulan data tersebut dapat

---

<sup>44</sup>Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (XXIII). Bandung: Alfabeta. Hal. 366-368.

<sup>45</sup>Bungin, B., (2009). *Penelitian kualitatif*. Jakarta: Prenada Media group. Hal. 265.

diharapkan saling melengkapi sehingga diperoleh suatu informasi yang diharapkan.

### ***1. Pemberian Tes Diagnostik Kemampuan Pemahaman Konsep***

Tes yang digunakan dalam instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan, intelegensi, keterampilan, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.<sup>46</sup> Sedangkan tes kemampuan adalah tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap kemampuan dasar atau bakat khusus yang dimiliki oleh testee (responden yang dites).<sup>47</sup> Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data sebagai bahan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam melakukan pembuktian berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Bentuk tes diagnostik kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah bentuk uraian yang telah diuji validitasnya oleh validator. Berikut ini adalah masalah pembuktian yang diberikan kepada subjek:

Teorema 1

Jika dua garis dipotong oleh suatu transversal sedemikian sehingga sudut sehadap kongruan maka kedua garis itu adalah sejajar.

Teorema 2

Dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal maka sudut dalam berseberangan besarnya sama.

Teorema 3

Diketahui  $p$ ,  $q$ , dan  $r$  suatu garis. Jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$

<sup>46</sup>Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal. 225

<sup>47</sup>Anas Sudijono. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers. Hal. 73.

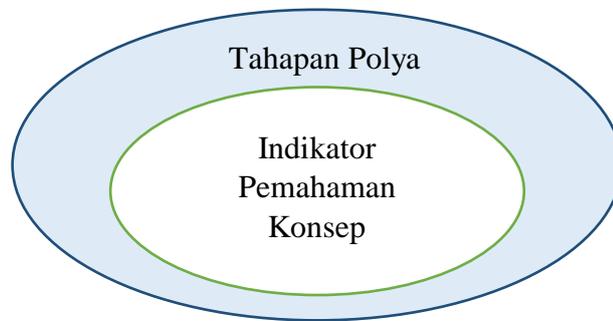
Tes yang digunakan dalam penelitian ini memuat beberapa kemampuan konsep mahasiswa dengan tahapan Polya yaitu:

**Tabel 3.3 Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Tahapan Polya<sup>48</sup>**

<b>Tahapan Polya</b>	<b>Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep</b>
1. Memahami masalah, yang meliputi: ✓ Apa yang diketahui dalam soal? ✓ Apa yang ditanyakan dalam soal?	1) Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Membuat rencana, yakni ✓ Menuliskan permisalan yang sesuai antara yang diketahui dan yang ditanyakan untuk menyelesaikan masalah. ✓ Menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.	2) Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya); 3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
3. Melaksanakan rencana, yakni ✓ Melakukan penyelesaian perhitungan (komputasi) yang diperlukan untuk mendukung jawaban teorema dengan benar. ✓ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan benar.	4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep; 5) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
4. Meninjau kembali, yakni dengan melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan yang diukurkan dengan membuat kesimpulan.	6) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Berdasarkan tabel 3.3 dalam tahapan pemecahan masalah (Polya) yang dilakukan mahasiswa dalam membuktikan teorema mencakup indikator pemahaman konsep. Sehingga setiap pembuktian yang dilakukan dengan menggunakan tahapan Polya terdapat indikator pemahaman konsep.

<sup>48</sup>Siti Aminah Lutfiyah. (2018). *Profil Pemahaman Konsep Siswa Laki-Laki Dalam Pemecahan*. Hal. 247–57. (diakses tanggal 4 Juli 2020).



**Gambar 3.1 Indikator Tahapan Polya Terdapat Indikator Pemahaman Konsep**

## 2. *Wawancara*

Wawancara adalah pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui sesi tanya jawab. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, tetapi juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden lebih mendalam.<sup>49</sup> Wawancara mendalam adalah suatu proses mendapatkan informasi untuk kepentingan penelitian dengan melakukan dialog antara peneliti sebagai pewawancara dengan informan atau yang memberi informasi dalam konteks observasi partisipasi.<sup>50</sup> Teknik wawancara digunakan untuk mendapatkan data terkait faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep mahasiswa terkait pembuktian teorema geometri tentang garis sejajar dan sudut berdasarkan langkah-langkah Polya.

<sup>49</sup>Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Cet. 8. Bandung: Alfabeta. Hal. 317.

<sup>50</sup>Djam'an Satori dan Aan Komariah. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Cet.3, (Bandung: Alfabeta. Hal. 130-131.

### 3. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah salah satu metode pengumpulan data yang digunakan dalam metodologi penelitian, dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, kehidupan (*life histories*), ceritera, biografi, peraturan, kebijakan. Sedangkan dokumen yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar hidup, sketsa, dan lain-lain.<sup>51</sup> Dalam penelitian ini, dokumentasi yang digunakan adalah dokumentasi dalam bentuk tulisan berupa lembar jawaban dari tes pemahaman konsep berdasarkan langkah-langkah Polya. Jawaban tersebut memperlihatkan hasil tes pemahaman konsep geometri mahasiswa sehingga hasil penelitian semakin kredibel.

### G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif-kualitatif, mengikuti konsep yang diberikan Milles and Huberman. Data yang diambil peneliti dalam penelitian ini terdiri dari dua yaitu hasil tes pemahaman konsep dan hasil wawancara. Data yang diperoleh dari hasil tes diagnostik dan wawancara mendalam terhadap materi geometri selanjutnya dianalisis secara kualitatif secara deskriptif dengan menggunakan teknik analisis yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman menjelaskan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus pada setiap tahapan penelitian sehingga sampai tuntas, dan datanya sampai jenuh. Aktivitas dalam analisis data, yaitu *data reduction*, *data display*,

---

<sup>51</sup>Rahardjo, S. dan G. (2013). *Pemahaman Individu: Teknik NonTes* (Revisi). Jakarta: Kencana. Hal. 126.

*dan conclusion drawing/verification.*<sup>52</sup> Peneliti dituntut untuk mengurai dan memahami makna dari masalah tersebut, sehingga datanya sudah jenuh dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### **1. Data Reduction (Reduksi Data)**

*Data reduction* (reduksi data) merupakan proses berfikir sensitif yang memerlukan kecerdasan dan keluasan dan kedalaman wawasan yang tinggi.<sup>53</sup> Dengan demikian data yang telah direduksi dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan akurat, kemudian mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya, dan mencarinya bila diperlukan. Data wawancara mengenai kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam mengerjakan soal pembuktian matematis pada materi geometri digolongkan kedalam tahap-tahap kemampuan pembuktian matematis sesuai dengan teori yang seharusnya. Data ini diperoleh dengan melakukan wawancara berdasarkan hasil dari tes diagnostik yang telah diberikan kepada mahasiswa.

Dalam penelitian seperti ini, reduksi data yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Mengoreksi hasil pekerjaan mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika.
2. Mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kategori.
3. Hasil pekerjaan mahasiswa yang menjadi subjek penelitian merupakan bahan untuk wawancara.
4. Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi kemudian ditransformasikan ke dalam catatan.

### **2. Penyajian Data (*Data Display*)**

---

<sup>52</sup>Sugiyono. *Metode ...* hal. 337-345

<sup>53</sup>Sugiyono. *Metode ...* hal. 339.

Setelah data direduksi, maka selanjutnya adalah mendisplaykan data. Dalam penelitian ini menggunakan penyajian data uraian singkat dalam bentuk teks yang bersifat naratif. Dalam penyajian data yang berupa hasil pekerjaan mahasiswa disusun menurut urutan objek penelitian. Kegiatan ini memunculkan dan menunjukkan kumpulan data atau informasi yang terorganisasi dan terkategori yang memungkinkan suatu penarikan kesimpulan atau tindakan. Tahap penyajian data dalam penelitian ini meliputi:

- Menyajikan hasil pekerjaan mahasiswa yang dijadikan bahan untuk wawancara.
- Menyajikan hasil wawancara yang telah direkam pada alat perekam seperti tape recorder atau sejenisnya. Dari hasil penyajian data (pekerjaan mahasiswa dan hasil wawancara) dilakukan analisis. Kemudian disimpulkan hal-hal yang merupakan data temuan, sehingga mampu menjawab permasalahan dalam penelitian ini.
- Selanjutnya menggunakan kriteria untuk menentukan kategori skor penguasaan yang diadopsi dari kategori penguasaan matematika adalah skala tiga. Skala tiga adalah suatu pembagian tingkatan yang terbagi atas tiga kategori, yaitu:
  1.  $68\% < \bar{x} < 100\%$  dikategorikan mampu (tinggi)
  2.  $33\% < \bar{x} < 68\%$  dikategorikan cukup mampu (sedang)
  3.  $0\% < \bar{x} < 33\%$  dikategorikan tidak mampu (rendah)

### **3. Penarikan Kesimpulan (*Conclusion*)**

Langkah ketiga dalam analisis data kualitatif menurut Milles dan Huberman adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi.<sup>54</sup> Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara dan akan terjadi perubahan bila tidak ditemukan bukti-bukti yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Akan tetapi, apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal, didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten maka kesimpulannya yang dikemukakan merupakan kesimpulan yang kredibel.

---

<sup>54</sup>Sugiyono... Hal. 345.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Pada bagian bab ini akan dipaparkan hasil penelitian yang telah diperoleh selama penelitian yaitu tentang “Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri”. Data yang dihasilkan berupa hasil tes tertulis, hasil wawancara dan hasil dokumentasi. Data tersebut diperoleh melalui tes uji kemampuan pemahaman konsep mahasiswa PMA dalam membuktikan teorema geometri tentang garis sejajar dan sudut berdasarkan langkah-langkah Polya dan melalui hasil wawancara untuk mengetahui lebih mendalam hal-hal yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep geometri. Dalam upaya untuk memperoleh data, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, pemilihan subjek penelitian, tahapan validasi data, dan analisis data. Tahapan-tahapan tersebut akan dipaparkan sebagai berikut:

##### ***1. Persiapan Penelitian***

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan wawancara untuk mengetahui keadaan awal subjek dan melakukan kajian kepustakaan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

##### ***2. Pelaksanaan Penelitian***

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika semester VIII angkatan 2016 dan semester VI angkatan 2017 Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa pada bulan Maret 2020.

### ***3. Pengumpulan Data***

Pengumpulan data dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi tentang kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam membuktikan teorema berdasarkan langkah-langkah Polya dan hal-hal yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep menyebabkan sukarnya dalam melakukan pembuktian teorema geometri. Dalam proses pengambilan data penelitian, peneliti melakukan beberapa langkah dalam pengambilan data di antaranya:

- 1) Memberikan tes pemahaman konsep kepada mahasiswa PMA angkatan 2016 dan 2017 dalam membuktikan teorema geometri garis sejajar berdasarkan langkah-langkah Polya;
- 2) Memeriksa hasil jawaban tes pemahaman konsep kemudian mengkategorikannya ke dalam kategori pemahaman tingkat tinggi, sedang dan rendah;
- 3) Memilih subjek sebagai perwakilan setiap kategori yakni kategori pemahaman tingkat tinggi, sedang dan rendah;
- 4) Melakukan wawancara kepada subjek yang dipilih;
- 5) Merekam pernyataan-pernyataan subjek selama wawancara berlangsung;

Data-data yang diperoleh dari hasil penelitian dijelaskan dengan melakukan pengkodean untuk mempermudah dalam menganalisis data. Pengkodean dalam penelitian ini yaitu S1 untuk subjek pertama sampai subjek ke dua puluh.

### ***4. Pemilihan Subjek Penelitian***

Subjek yang dipilih dalam penelitian ini diambil dari mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Langsa,

angkatan 2016 dan 2017. Berdasarkan hasil tes diagnostik pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan langkah-langkah Polya pada mata kuliah geometri, maka dipilih 4 subjek yang terdiri dari 2 mahasiswa kategori sedang dan 2 mahasiswa dengan kategori rendah. Adapun hasil penentuan subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil Penentuan Subjek Penelitian**

No	Nama Mahasiswa (Inisial)	Subjek	Kode	Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Tahapan Polya
1	FS	KPKS	S1	Sedang
2	HA	KPKS	S2	Sedang
3	WS	KPKR	S4	Rendah
4	IA	KPKR	S17	Rendah

Data penelitian dianalisis untuk memperoleh deskripsi kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam memecahkan masalah teorema geometri. Pembahasan ini meliputi pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah Polya dalam: (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana, (4) melakukan pengecekan kembali.

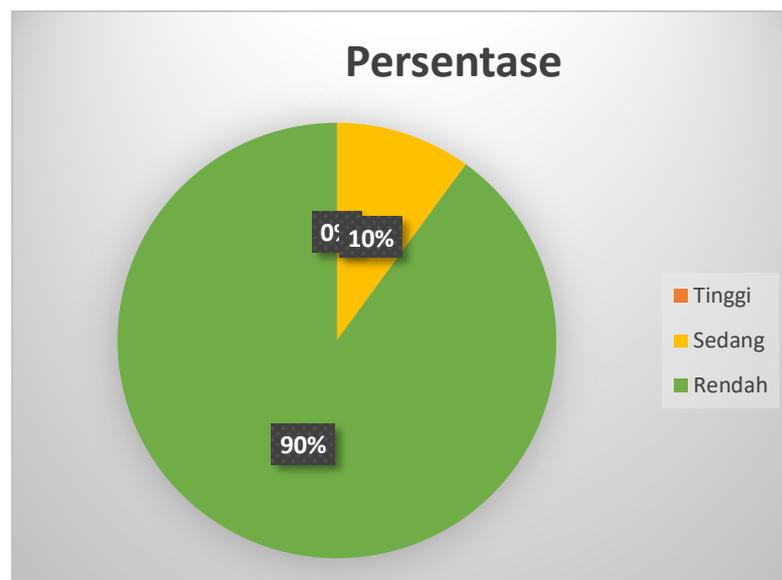
### **5. Analisis Data dan Validasi Data**

Data yang diperoleh selama penelitian berupa hasil tes tertulis, dokumentasi berupa lembar hasil jawaban mahasiswa dan hasil wawancara. Kemudian dilakukan analisis dan validasi data yang bertujuan untuk memperoleh data yang valid (absah). Peneliti memilih beberapa hasil pengerjaan mahasiswa untuk dianalisis jawabannya. Selain itu, peneliti melakukan wawancara terhadap mahasiswa tersebut untuk mendapatkan informasi bagaimana cara mengerjakan soal tipe pembuktian teorema dan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan

pemahaman konsep mahasiswa dalam membuktikan teorema berdasarkan langkah-langkah Polya. Berikut hasil pengelompokan tes pemahaman konsep mahasiswa dalam membuktikan teorema geometri berdasarkan langkah-langkah Polya:

**Tabel 4.2 Persentase Tingkat Pemahaman Konsep Mahasiswa dengan Tahapan Polya**

Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
Tinggi	0	0
Sedang	2	10 %
Rendah	18	90 %



**Gambar 4.1 Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Mahasiswa dengan Tahapan Polya**

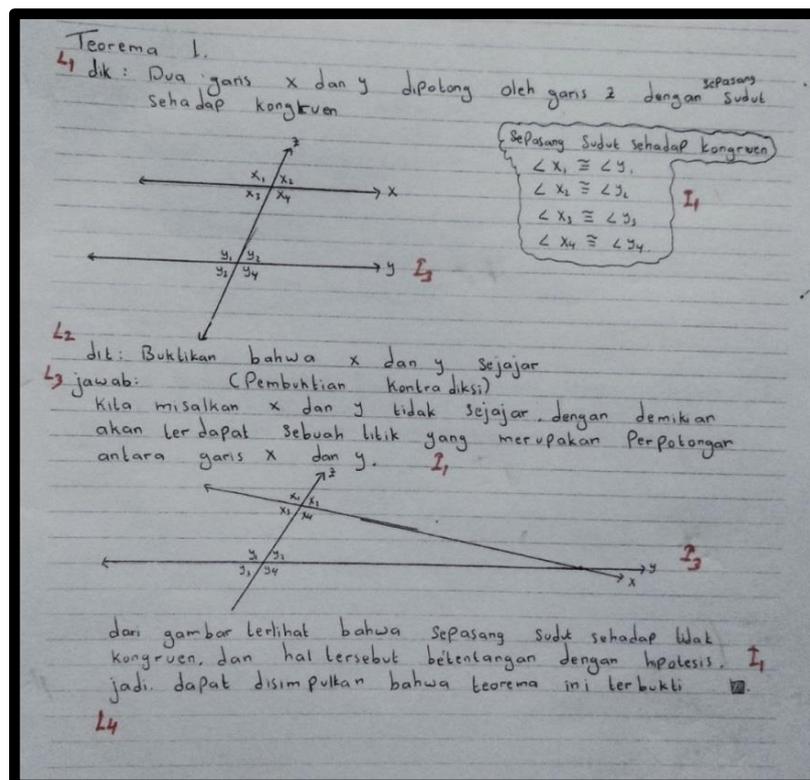
Berdasarkan tabel 4.1 dan gambar 4.1 di atas diperoleh hasil bahwa mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika IAIN Langsa yang termasuk dalam kategori tinggi hanya 0 %, kategori sedang sebanyak 10 %, dan kategori rendah sebanyak 90 %. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki

pemahaman konsep dalam membuktikan teorema geometri dengan langkah-langkah Polya masih tergolong sangat rendah dan mahasiswa tidak mampu mengaplikasikan konsep teorema garis sejajar dan sudut yang pernah ditempuh pada mata kuliah geometri bidang semester III, terlihat pada hasil tabel tersebut memberikan hasil analisis sebagian besar mahasiswa memiliki pemahaman yang sangat rendah. Berikut ini adalah hasil analisis dan validasi data terhadap mahasiswa dalam membuktikan teorema 1, teorema 2 dan teorema 3:

#### A. Analisis dan Validasi Data Subjek dengan Kemampuan Pemahaman

##### Konsep

##### dengan Tahapan Polya Kategori Sedang (KPKS)



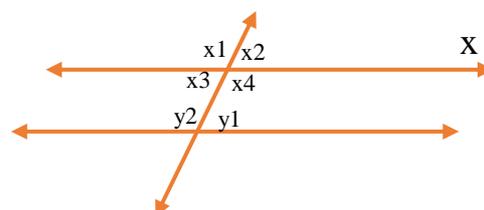
Gambar 4.2 Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 1

#### 1. Memahami masalah

Subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dapat memahami masalah dengan menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 1 dapat menuliskan bahwa yang diketahui adalah dua garis yang dimisalkan garis  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis  $z$  dengan sepasang sudut sehadap yang kongruen (pencapaian *indikator 1*). Sedangkan pada yang ditanyakan, subjek 1 dapat menuliskan bahwa yang ditanyakan adalah buktikan bahwa garis  $x \parallel y$ . Hal ini bersesuaian dengan pernyataan teorema 1. Subjek 1 mampu menentukan hal-hal yang diketahui sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditanyakan pada soal teorema 1. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 1 yang mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga diperoleh hal yang ditanyakan, yaitu bukti bahwa garis  $x \parallel y$ . Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 1 mampu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 1 mampu meyakini ulang sebuah konsep dengan pemahaman sendiri.

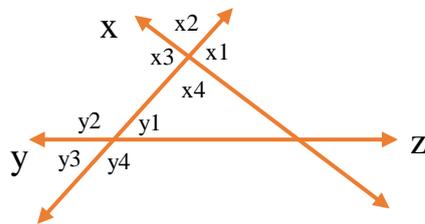
## 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS), peneliti merangkum langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan, yaitu membuktikan bahwa garis  $x \parallel y$ . Untuk membuktikan bahwa  $x \parallel y$ , subjek 1 menyajikan konsep sebelumnya ke dalam bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat (pencapaian *indikator 3*) kemudian menamai setiap sudut yang terbentuk.





bentuk representasi matematis menurut pemahamannya sendiri (pencapaian indikator 3). Hal ini terlihat dari pekerjaan tertulis subjek 1 berikut:



Subjek 1 menyatakan bahwa sepasang sudut sehadap tidak kongruen dan bertentangan dengan hipotesis (pencapaian indikator 1). Dari pembuktian tersebut subjek 1 mampu menyelesaikannya, namun pernyataan yang dituliskan oleh subjek 1 tidak memuat konsep lain yang menjadi alasan atau bukti pendukung bahwa sepasang sudut sehadap tidak kongruen dan bertentangan dengan hipotesis. Berdasarkan hasil pembuktian dari subjek 1 tersebut menunjukkan bahwa subjek 1 belum mampu menyusun bukti atas masalah matematika secara sempurna. Hal ini dapat disimpulkan dari ketidakmampuan subjek 1 dalam memberikan konsep lain sebagai alasan atau bukti pendukung. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 1 kurang mampu memenuhi indikator secara sempurna karena kurangnya menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti pendukung terhadap solusi. Sehingga pada langkah ketiga subjek 1 hanya mampu mencapai 3 indikator pemahaman konsep.

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 1 mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 1 yakni “jadi dapat disimpulkan bahwa teorema ini terbukti”.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 1 sebagai berikut :

*P: Bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut seperti pada soal teorema 1?*

*S1: Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga kali secara keseluruhan. Dengan begitu dapat diketahui dua garis yang sejajar dimisalkan garis itu  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar kemudian menentukan sepasang sudut sehadap yang kongruen sehadap  $\sphericalangle x_1 \cong \sphericalangle y_1$ ,  $\sphericalangle x_2 \cong \sphericalangle y_2$ ,  $\sphericalangle x_3 \cong \sphericalangle y_3$  dan  $\sphericalangle x_4 \cong \sphericalangle y_4$ . Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis "buktikan bahwa kalau garis  $x \parallel y$ ".*

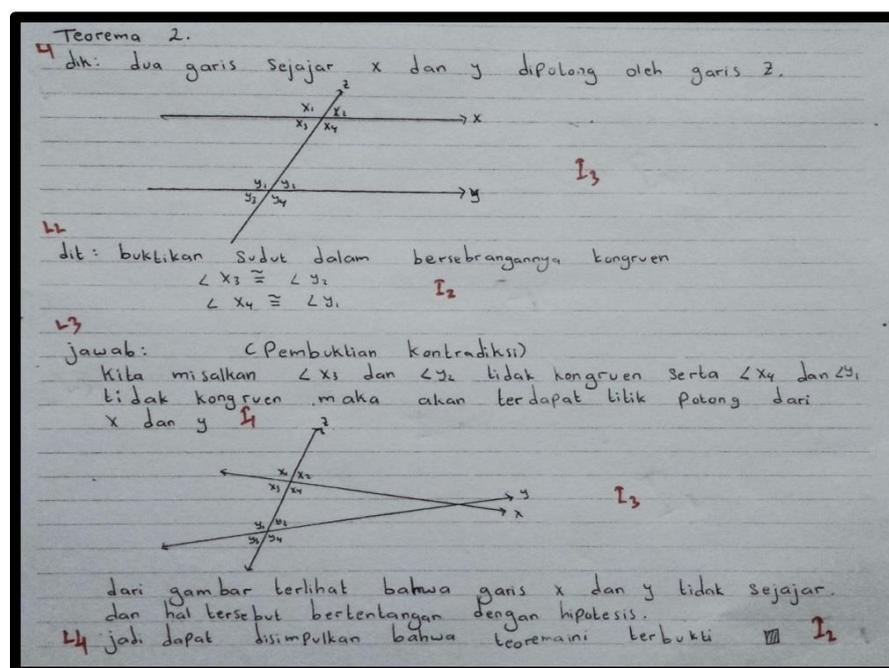
*P: Pada saat sudah mengetahui apa yang harus dikerjakan, apakah dipikir-pikir dulu atau langsung saja ditulis dalam lembar jawabannya proses pemecahannya?*

*S1: Jadi saya fahami dulu lalu saya jawab.*

*P: Pada proses pemecahannya kenapa kamu melakukan pengandaian?*

*S1: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi, jadi jika  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \not\parallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sepasang sudut sehadap  $\sphericalangle x_1 \not\cong \sphericalangle y_1$ ,  $\sphericalangle x_2 \not\cong \sphericalangle y_2$ ,  $\sphericalangle x_3 \not\cong \sphericalangle y_3$  dan  $\sphericalangle x_4 \not\cong \sphericalangle y_4$ . Sehingga bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \not\parallel y$  maka sepasang sudut sehadapnya tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 1 dalam mengidentifikasi soal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan yang benar. Subjek 1 memiliki cara tersendiri dalam menyelesaikan masalah pembuktian. Tetapi masih kurang lengkap karena adanya langkah yang terlewatkan, kurang mampu menggunakan konsep atau teori sebagai dasar dalam memberikan argumen. Penyebabnya karena mahasiswa belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan bahwa mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian yang berakibat pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa.



Gambar 4.3 Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 2

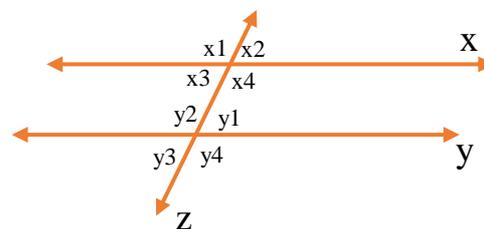
### 1. Memahami masalah

Subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dalam memahami masalah menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 1

dapat menuliskan bahwa yang diketahui adalah dua garis yang dimisalkan garis  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis  $z$  (pencapaian *indikator 1*).

## 2. Merencanakan penyelesaian

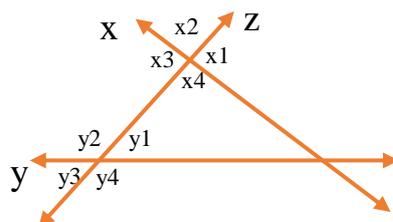
Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) menyajikan konsep sebelumnya ke dalam bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat (pencapaian *indikator 3*) kemudian menamai setiap sudut yang terbentuk.



Subjek 1 mampu mengklarifikasikan kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsep yakni membuktikan bahwa sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$  (pencapaian *indikator 2*).

## 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 1 memberikan pembuktian kontradiksi yakni “kita misalkan  $\sphericalangle x3$  tidak kongruen  $\sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4$  tidak kongruen  $\sphericalangle y1$ ” (pencapaian *indikator 1*). Maka terdapat titik potong dari  $x$  dan  $y$ . Subjek 1 menyajikan konsep tersebut dalam bentuk representasi matematis menurut pemahamannya sendiri (pencapaian *indikator 3*). Hal ini terlihat dari pekerjaan tertulis subjek 1 berikut:



Subjek 1 menyatakan bahwa garis  $x$  dan  $y$  tidak sejajar dan hal tersebut bertentangan dengan hipotesis (pencapaian indikator 1).

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 1 mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 1 yakni “jadi dapat disimpulkan bahwa teorema ini terbukti”.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 1 sebagai berikut :

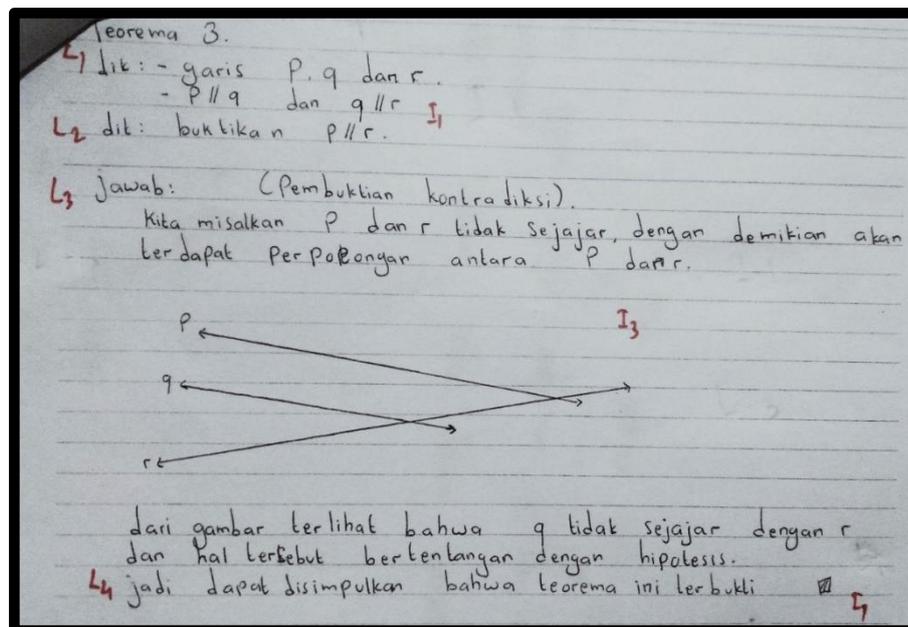
*P: Pada saat diberi soal teorema 2, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut seperti pada soal teorema 2?*

*S1: Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga kali secara keseluruhan. Dapat diketahui dua garis yang sejajar  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar. Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis “buktikan bahwa sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ ”.*

*P: Pada proses pemecahannya kenapa kamu melakukan pengandaian?*

*S1: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi yang menyatakan bahwa  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \nparallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \not\cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \not\cong \sphericalangle y1$ . Sehingga bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \nparallel y$  maka sepasang sudut dalam bersebrangan tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 1 dalam mengidentifikasi soal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan yang benar. Subjek 1 memiliki cara tersendiri dalam menyelesaikan masalah pembuktian. Tetapi masih kurang lengkap karena adanya langkah yang terlewatkan, kurang mampu menggunakan konsep atau teori sebagai dasar dalam memberikan argument. Penyebabnya karena mahasiswa belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan bahwa mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



**Gambar 4.4 Jawaban Subjek 1 (Kategori Sedang) Teorema 3**

#### 1. Memahami masalah

Subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dalam memahami masalah menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 1

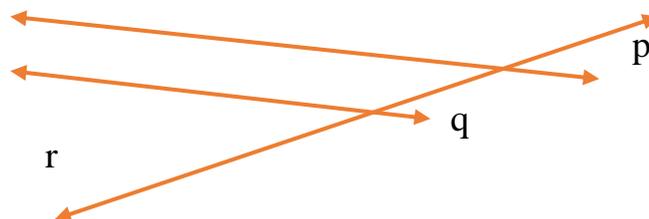
dapat menuliskan bahwa yang diketahui adalah garis  $p$ ,  $q$  dan  $r$  serta  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$ .

## 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 1 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) pada langkah kedua menyatakan “akan membuktikan bahwa  $p \parallel r$ ”.

## 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 1 memberikan pembuktian kontradiksi yakni kita misalkan  $p \nparallel r$  (pencapaian *indikator 1*). Dengan demikian akan terdapat titik potong dari  $x$  dan  $y$ . Subjek 1 menyajikan konsep tersebut dalam bentuk representasi matematis menurut pemahamannya sendiri (pencapaian *indikator 3*). Hal ini terlihat dari pekerjaan tertulis subjek 1 berikut:



Subjek 1 mampu menyatakan bahwa dari gambar terlihat  $q$  tidak sejajar dengan  $r$  dan hal tersebut bertentangan dengan hipotesis (pencapaian *indikator 1*).

## 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 1 mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 1 yakni “jadi dapat disimpulkan bahwa teorema ini terbukti”.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 1 sebagai berikut :

*P: Pada saat diberi soal teorema 3, bias jelaskan penyelesaian yang kamu lakukan?*

*S1: Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga kali secara keseluruhan. Dapat diketahui dua garis yang sejajar  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar. Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis “buktikan bahwa sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ ”.*

*P: Pada proses pemecahannya kenapa kamu melakukan pengandaian?*

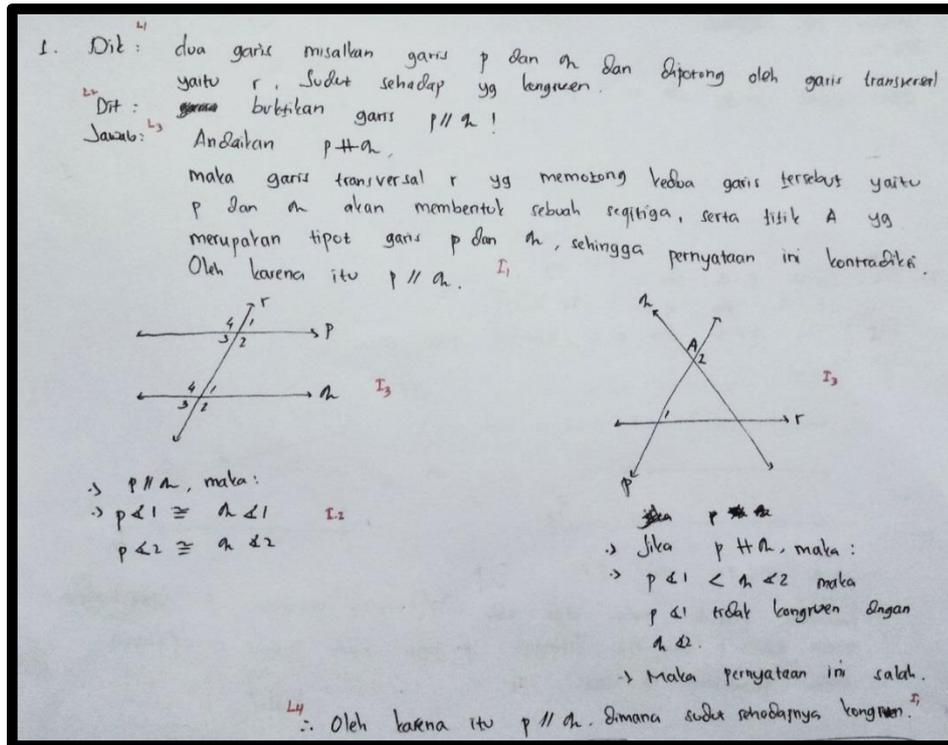
*S1: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi yang menyatakan bahwa  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \nparallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \not\cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \not\cong \sphericalangle y1$ . Sehingga hal tersebut bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \nparallel y$  maka sepasang sudut dalam bersebrangan tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 1 dalam mengidentifikasi soal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan yang benar dan tepat. Tetapi Subjek 1 masih kurang lengkap karena adanya langkah yang terlewatkan, kurang mampu menggunakan konsep atau teori sebagai dasar dalam memberikan argumen. Penyebabnya karena mahasiswa belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan bahwa mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.

1. Dik: <sup>L1</sup> dua garis misalkan garis  $p$  dan  $q$  dan dipotong oleh garis transversal yaitu  $r$ . Sudut sehadap yg kongruen.

Dit: <sup>L2</sup> ~~garis~~ buktikan garis  $p \parallel q$ !

Jawab: <sup>L3</sup> Angalkan  $p \nparallel q$ ,  
maka garis transversal  $r$  yg memotong kedua garis tersebut yaitu  $p$  dan  $q$  akan membentuk sebuah segitiga, serta titik  $A$  yg merupakan titik garis  $p$  dan  $q$ , sehingga pernyataan ini kontradiksi. Oleh karena itu  $p \parallel q$ . <sup>L1</sup>



$\rightarrow p \parallel q$ , maka:  
 $\rightarrow p \sphericalangle 1 \cong q \sphericalangle 1$  <sup>L2</sup>  
 $p \sphericalangle 2 \cong q \sphericalangle 2$

<sup>L3</sup> Jika  $p \nparallel q$   
 $\rightarrow$  Jika  $p \nparallel q$ , maka:  
 $\rightarrow p \sphericalangle 1 < q \sphericalangle 2$  maka  
 $p \sphericalangle 1$  tidak kongruen dengan  
 $q \sphericalangle 2$ .  
 $\rightarrow$  Maka pernyataan ini salah.

<sup>L4</sup>  $\therefore$  Oleh karena itu  $p \parallel q$ . Sama-sama sudut sehadapnya kongruen. <sup>L1</sup>

Gambar 4.5 Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 1

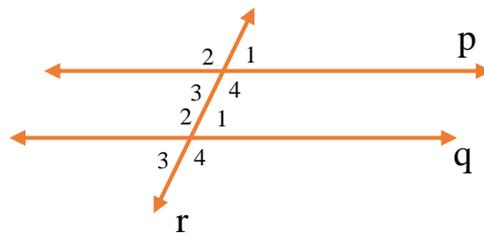
### 1. Memahami masalah

Subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dalam memahami masalah menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 2 dapat menuliskan bahwa yang diketahui adalah dua garis yang dimisalkan garis  $p$  dan  $q$  dan dipotong oleh garis transversal yaitu  $r$  dengan sudut sehadap yang kongruen (pencapaian indikator 1). Sedangkan pada yang ditanyakan, subjek 2 dapat menuliskan bahwa yang ditanyakan adalah buktikan bahwa garis  $p \parallel q$ . Hal ini bersesuaian dengan pernyataan teorema 1. Subjek 2 mampu menentukan hal-hal yang diketahui sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditanyakan pada soal teorema 1. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 2 yang mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga diperoleh hal yang ditanyakan, yaitu bukti bahwa garis  $p \parallel q$ . Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 2 mampu menuliskan apa yang

diketahui dan yang ditanyakan, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 2 mampu menyatakan ulang sebuah konsep dengan pemahaman sendiri dengan tepat.

## 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) untuk membuktikan bahwa  $p \parallel q$ , subjek 2 menyajikan konsep sebelumnya ke dalam bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat (pencapaian *indikator 3*) kemudian menamai setiap sudut yang terbentuk.

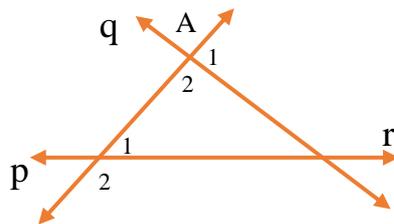


Pada pencapaian *indikator 2*, subjek 2 mampu mengklarifikasikan kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsep yakni menentukan sudut-sudut yang sehadap  $p\hat{1} = q\hat{1}$  dan  $p\hat{2} = q\hat{2}$ . Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu mencapai dua indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

## 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dapat menyelesaikan masalah sesuai rencana yang telah dibuat dengan lancar meskipun pada beberapa bagian terdapat konsep yang tidak dituliskan. Langkah-langkah yang ditempuh subjek 2 dalam melaksanakan penyelesaian masalah yang telah direncanakan dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 2 dapat menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa  $p \parallel q$ . Untuk membuktikan bahwa  $p \parallel q$ , subjek 2 menggunakan pembuktian kontradiksi yakni

melakukan pengandaian bahwa  $p \nparallel q$ . Subjek 2 terlebih dahulu menuliskan andaikan  $p \nparallel q$  maka garis transversal  $r$  yang memotong kedua garis tersebut yaitu  $p$  dan  $q$  akan membentuk sebuah segitiga dan titik  $A$  merupakan titik potong garis  $p$  dan  $q$  (pencapaian *indikator 1*). Kemudian subjek 2 menyajikan konsep tersebut dalam bentuk representasi matematis menurut pemahamannya sendiri (pencapaian *indikator 3*). Hal ini terlihat dari pekerjaan tertulis subjek 2 berikut:



Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu mencapai dua indikator pemahaman konsep. Selain itu, dari penyajian tersebut subjek 2 mampu menyatakan bahwa *jika  $p \nparallel q$  maka  $p\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$* . Sehingga  $p\angle 1$  tidak kongruen dengan  $q\angle 1$ . Sehingga subjek 2 menyatakan bahwa pengandaian tersebut salah. Oleh karena itu, benar bahwa  $p \parallel q$  di mana sudut sehadapnya kongruen. Dari pembuktian tersebut subjek 2 mampu menyelesaikannya, namun pernyataan yang dituliskan oleh subjek 2 tidak memuat konsep lain yang menjadi alasan atau bukti pendukung bahwa  $p\angle 1$  tidak kongruen dengan  $q\angle 1$ .

Berdasarkan hasil pembuktian dari subjek 2 tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 belum mampu menyusun bukti atas masalah matematika secara sempurna. Hal ini dapat disimpulkan dari ketidakmampuan subjek 2 dalam memberikan konsep lain sebagai alasan atau bukti pendukung bahwa  $p\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 2 kurang mampu memenuhi indikator secara sempurna karena kurangnya menyusun bukti dan

memberikan alasan atau bukti pendukung terhadap solusi. Sehingga pada langkah ketiga subjek 2 hanya mampu mencapai 2 indikator pemahaman konsep.

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 2 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 2. Subjek 2 memeriksa jawaban yang telah didapatkan dengan menyatakan ulang konsep garis sejajar (pencapaian *indikator 1*). Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 2 sebagai berikut:

*P: Pada saat diberi soal teorema 1, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut seperti pada soal teorema 1?*

*S2: Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga atau empat kali kemudian difahami. Dengan begitu dapat diketahui dua garis yang sejajar dimisalkan garisitu  $p$  dan  $q$  dan dipotong oleh garis transversal yaitu  $r$  dengan sudut sehadap yang kongruen. Maka bagian ditanya saya tulis “buktikan kalau garis  $p \parallel q$ ”.*

*P: Pada saat sudah mengetahui apa yang harus dikerjakan, apakah dipikir-pikir dulu atau langsung saja ditulis dalam lembar jawabannya proses pemecahannya?*

*S2: Jadi saya fahami dulu soalnya, setelah itu saya gambarkan garis  $p$  dan  $q$  tersebut dan menentukan sudut yang sehadap yakni  $\angle 1 < \angle 1$  dan  $\angle 2 < \angle 2$ .*

*P: Pada proses pemecahannya kenapa kamu melakukan pengandaian?*

*S2: Jadi garis yang sejajar tidak akan pernah ketemu walau sepanjang apapun. Lalu saya gambarkan paparan teorema tersebut agar lebih mudah dan saya menggunakan pembuktian yang kontradiksi agar pernyataan tersebut lebih mudah membuktikannya. Saya andaikan  $p \nparallel q$ , dapat digambarkan garis  $p$  dan  $q$*

itu berpotongan sehingga terdapat sebuah titik A dan terbentuklah sebuah segitiga. Kemudian penentuan sudut pada garis yang saya tulis sebelumnya, saya tulis kembali ke gambar pengandaian itu. Jadi diperoleh  $p\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$ .

P: Coba perhatikan, sudah benarkah  $\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$ ?

S2: hmm seperti sudah

P: Kira-kira teorema apa yang mengatakan pernyataan bahwa  $\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$ ?

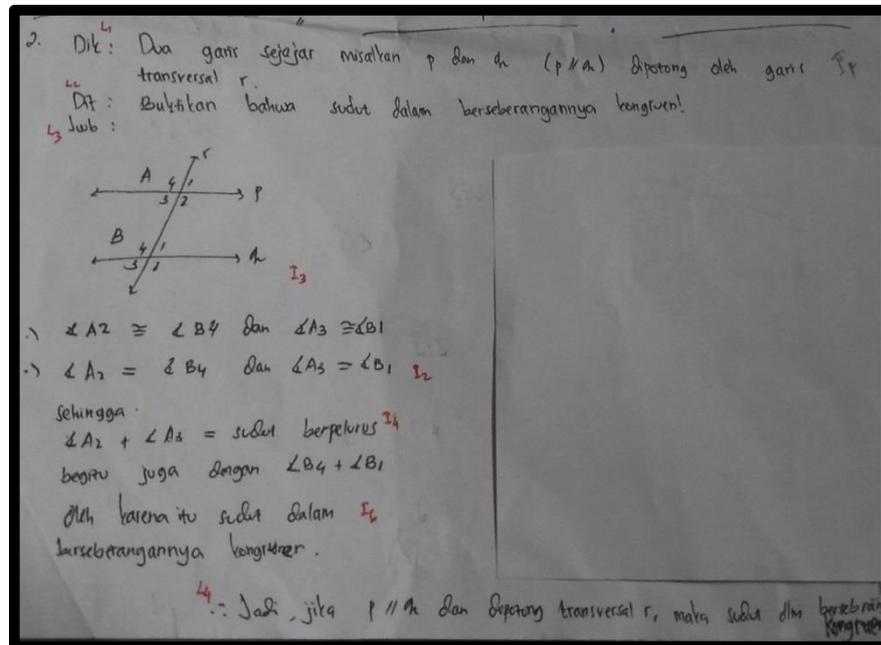
S2: Kayaknya ada teoremnya tapi tidak saya tuliskan, kemarin saya kurang paham juga.

P: hmm. Jadi, dijawabkan kamu tidak menuliskan teorema atau konsep yang memenuhi pernyataan tersebut. Seharusnya ditulis dahulu teoremnya baru memberikan pernyataan itu, supaya jelas sifat pembuktiannya.

S2: Benar, jadi saya kalau mengaitkan antara teori yang satu dengan teori yang lain untuk membuktikan suatu teorema saya bingung soalnya terlalu abstrak.

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 2 dalam mengidentifikasi soal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan dengan benar. Tetapi subjek 2 tidak mampu memberikan alasan atau bukti pendukung untuk menguatkan pernyataannya secara lengkap. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kurang dalam memahami materi dan lupa beberapa hal yang berkaitan dengan pernyataan tersebut yang berakibat pada kemampuan mahasiswa dalam pembuktian matematis. Penyebabnya karena

mahasiswa belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan bahwa mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



**Gambar 4.6 Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 2**

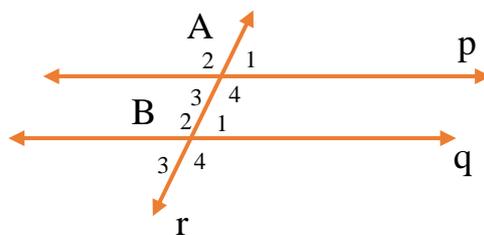
### 1. Memahami masalah

Pada soal teorema 2, subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dalam memahami masalah menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 2 mampu menuliskan bahwa yang diketahui adalah dua garis sejajar yang dimisalkan garis p dan q ( $p \parallel q$ ) dipotong oleh garis transversal yaitu r (pencapaian indikator 1). Sedangkan pada yang ditanyakan, subjek 2 mampu menuliskan bahwa yang ditanyakan “buktikan bahwa sudut bersebrangan dalam kongruen”. Hal ini bersesuaian dengan pernyataan teorema 2. Subjek 2 mampu menentukan hal-hal yang diketahui sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditanyakan pada soal teorema 2. Hal ini dapat

dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 2 yang mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga diperoleh hal yang ditanyakan, yaitu membuktikan bahwa sudut bersebrangan dalam kongruen. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 2 mampu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 2 mampu menyatakan ulang sebuah konsep dengan pemahaman sendiri.

## 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) untuk membuktikan bahwa sudut dalam bersebrangan kongruen. Untuk membuktikan sudut dalam bersebrangan kongruen, subjek 2 menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat (pencapaian *indikator 3*) kemudian menamai setiap sudut yang terbentuk.



Pada pencapaian *indikator 2*, subjek 2 mampu mengklarifikasikan kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat yang sesuai dengan konsepnya yakni menentukan sudut-sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle A2 = \sphericalangle B4$  dan  $\sphericalangle A3 = \sphericalangle B1$ . Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu mencapai dua indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

### 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dapat menyelesaikan masalah sesuai rencana yang telah dibuat dengan lancar meskipun pada beberapa bagian terdapat konsep yang tidak dituliskan. Langkah-langkah yang ditempuh subjek 2 dalam melaksanakan penyelesaian masalah yang telah direncanakan dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 2 dapat menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa sudut dalam bersebrangan kongruen. Untuk membuktikan bahwa sudut dalam bersebrangan kongruen, subjek 2 menggunakan pembuktian langsung yakni subjek 2 menyatakan bahwa  $\sphericalangle A2 + \sphericalangle B3$  dan  $\sphericalangle A4 + \sphericalangle B1$  merupakan sudut berpelurus (pencapaian *indikator 4*). Berdasarkan syarat tersebut subjek 2 menyatakan bahwa sudut bersebrangan dalam kongruen.

Berdasarkan hasil pembuktian dari subjek 2 tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 belum mampu menyusun bukti atas masalah matematika secara sempurna. Hal ini dapat disimpulkan dari ketidakmampuan subjek 2 dalam memberikan konsep lain sebagai bukti pendukung pernyataan  $\sphericalangle A2 + \sphericalangle B3$  dan  $\sphericalangle A4 + \sphericalangle B1$  merupakan sudut berpelurus. Dapat dikatakan bahwa subjek 2 kurang mampu memenuhi indikator secara sempurna karena kurangnya menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti pendukung terhadap solusi. Sehingga pada langkah ketiga subjek 2 hanya mampu mencapai 1 indikator pemahaman konsep.

### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 2 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek. Subjek 2 memeriksa jawaban yang telah didapatkan dengan menyatakan ulang konsep

garis sejajar (pencapaian *indikator 1*) dan memberikan pernyataan bahwa sudut dalam bersebrangan kongruen. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 2 sebagai berikut :

*P: Pada saat diberi soal teorema 2, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal teorema 2?*

*S2: Sama seperti soal teorema sebelumnya yang mana saya baca soal sebanyak tiga atau empat kali kemudian memahaminya. Dengan begitu dapat diketahui bahwa dua garis sejajar yang dimisalkan garis  $p$  dan  $q$  ( $p \parallel q$ ) dipotong oleh garis transversal yaitu  $r$ . Kemudian sesuai teorema maka bagian ditanya saya tulis “buktikan sudut dalam bersebrangan dalam kongruen”.*

*P: Pada saat sudah mengetahui apa yang harus dikerjakan, bagaimana proses pemecahan yang kamu lakukan?*

*S2: Jadi setelah itu saya gambarkan garis  $p$  dan  $q$  tersebut merupakan garis sejajar dan menentukan sudut dalam bersebrangan kongruen yang akan dibuktikan yakni  $\sphericalangle A2 = \sphericalangle B4$  dan  $\sphericalangle A3 = \sphericalangle B1$ .*

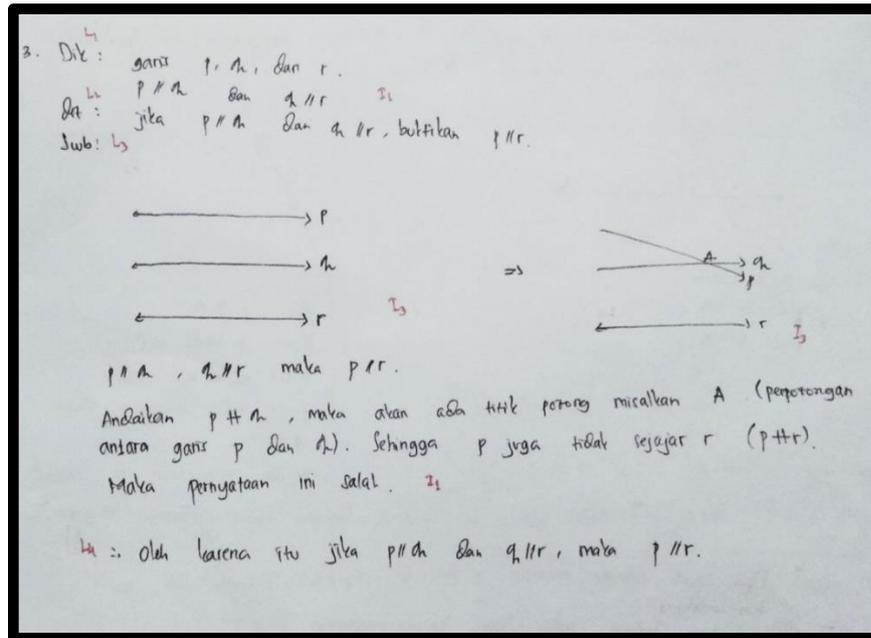
*P: Pada proses pemecahannya kenapa kamu melakukan pembuktian seperti itu?*

*S2: Agar lebih mudah makanya pakai pembuktian langsung. Karena kedua garis tersebut sejajar sudah pasti bahwa  $\sphericalangle A2 + \sphericalangle B3$  dan  $\sphericalangle A4 + \sphericalangle B1$  merupakan sudut berpelurus yang bernilai 180 derajat. Kalau kedua sudut itu berpelurus sudah pasti sudut yang lain juga kongruen, jadi jelas sudut dalam bersebrangan kongruen yakni  $\sphericalangle A2 = \sphericalangle B4$  dan  $\sphericalangle A3 = \sphericalangle B1$ .*

*P: Kenapa kamu tidak menentukan pernyataan lain seperti mengaitkannya konsep-konsep lain?*

*S2: Yah sama dengan pernyataan teorema 1, saya kalau mengaitkan antara teori yang satu dengan teori yang lain untuk membuktikan suatu teorema saya bingung karena terlalu abstrak.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 2 dalam mengidentifikasi soal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan sudah benar. Namun penjelasan yang diberikan kurang sempurna, karena tidak memberikan argumen lain. Selain itu, dengan indikator yang sama terlihat bahwa mahasiswa tidak secara lengkap mengonstuksikan bukti yang diharapkan dalam soal. Sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan, subjek 2 kurang mampu menggunakan teori atau definisi sebagai dasar dalam memberikan argumen. Kesalahan ini disebabkan karena mahasiswa kurang menguasai materi, kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak.



**Gambar 4.7 Jawaban Subjek 2 (Kategori Sedang) Teorema 3**

#### 1. Memahami masalah

Untuk teorema 3, Subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dalam memahami masalah menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Subjek 2 dapat menuliskan bahwa yang diketahui adalah garis  $p$ ,  $q$  dan  $r$  dengan  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  (pencapaian indikator 1). Sedangkan pada yang ditanyakan, subjek 2 dapat menuliskan bahwa yang ditanyakan jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$ . Subjek 2 mampu menentukan hal-hal yang diketahui sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditanyakan pada soal teorema 3. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 2 yang mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga diperoleh hal yang ditanyakan, yaitu bukti bahwa garis  $p \parallel r$ . Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa subjek 2 mampu meyakini ulang sebuah konsep dengan pemahaman sendiri sesuai indikator 1.

## 2. Merencanakan penyelesaian

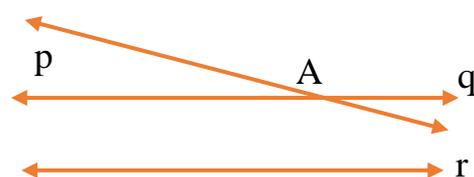
Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) untuk membuktikan bahwa garis  $p \parallel r$ . Subjek 2 menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat (pencapaian *indikator 3*).



Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 mampu mencapai *indikator 3* pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

## 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 2 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS) dapat menyelesaikan masalah sesuai rencana yang telah dibuat dengan lancar meskipun pada beberapa bagian terdapat konsep yang tidak dituliskan. Langkah-langkah yang ditempuh subjek 2 dalam melaksanakan penyelesaian masalah yang telah direncanakan dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 2 dapat menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa  $p \parallel r$ . Untuk membuktikan bahwa  $p \parallel r$ , subjek 2 menggunakan pembuktian tidak langsung (kontradiksi) yakni melakukan pengandaian bahwa  $p \nparallel q$ . Subjek 2 terlebih dahulu menuliskan andaikan  $p \nparallel q$  maka garis  $p$  memotong  $q$  dan terdapat titik  $A$  perpotongan antara garis  $p$  dan  $q$ . Hal ini terlihat dari pekerjaan tertulis subjek 2 berikut ini (pencapaian *indikator 3*):



Dari penyajian tersebut subjek 2 menyatakan bahwa jika  $p \nparallel q$  maka  $q \nparallel r$  sehingga jelas bahwa  $p \nparallel r$  (pencapaian indikator 1). Sehingga pengandaian tersebut salah. Oleh karena itu, benar bahwa jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$ . Dari pembuktian tersebut subjek 2 mampu menyelesaikannya, namun pernyataan yang dituliskan oleh subjek 2 tidak memuat konsep yang menjadi alasan atau bukti pendukung bahwa  $p \nparallel q$  maka  $q \nparallel r$  sehingga jelas bahwa  $p \nparallel r$ .

Berdasarkan hasil pembuktian dari subjek 2 tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 belum mampu menyusun bukti atas masalah matematika secara sempurna. Hal ini dapat disimpulkan dari ketidakmampuan subjek 2 dalam memberikan konsep lain sebagai alasan atau bukti pendukung bahwa bahwa  $p \nparallel q$  maka  $q \nparallel r$  sehingga jelas bahwa  $p \nparallel r$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek 2 kurang mampu memenuhi indikator secara sempurna karena kurangnya menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti pendukung terhadap solusi. Sehingga subjek 2 hanya mampu mencapai 2 indikator pemahaman konsep.

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 2 mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 2. Subjek 2 memeriksa jawaban yang telah didapatkan dengan menyatakan  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$  (pencapaian indikator 1).

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 2 sebagai berikut :

*P: Pada proses pemecahan teorema kenapa kamu melakukan pengandaian?*

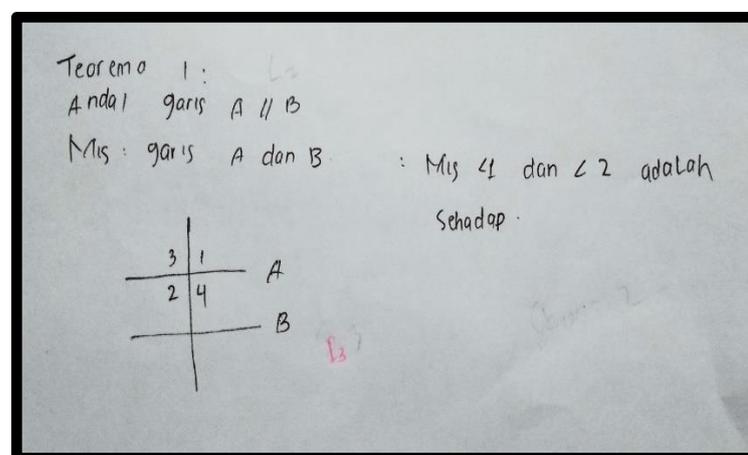
*S2: Jadi saya menggunakan pembuktian yang kontradiksi agar pernyataan gambar yang saya tulis terbukti. Saya andaikan  $p \nparallel q$ , dapat digambarkan garis  $p$  dan  $q$  itu berpotongan sehingga terdapat sebuah titik A.*

*P: terus kenapa kamu menuliskan pernyataan bahwa  $p \nparallel q$  maka  $q \nparallel r$  sehingga jelas bahwa  $p \nparallel r$ ?*

*S2: Jadi dari gambar sudah terlihat garis  $p \nparallel q$  sudah pasti  $q \nparallel r$ . Dari pernyataan tersebut sudah kontradiksi dengan teorema sehingga jelas bahwa  $p \parallel r$ .*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswasubjek 2 dalam mengidentifikasisoal untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan dengan mengingat konsep dari garis sejajar kemudian memberikan kesimpulan dengan benar. Namun, subjek 2 tidak mampu memberikan alasan atau bukti pendukung untuk menguatkan pernyataannya secara lengkap. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kurang dalam memahami materi dan lupa beberapa hal yang berkaitan dengan pernyataan tersebut yang berakibat pada kemampuan mahasiswa dalam pembuktian matematis. Penyebabnya karena mahasiswa belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan bahwa mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.

***B. Analisis dan Validasi Data Subjek dengan Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Tahapan Polya Kategori Rendah (KPKR)***



### Gambar 4.8 Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 1

#### 1. Memahami masalah

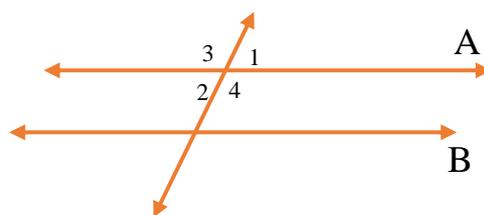
Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 4 yang tidak mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak memperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 4 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

#### 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR), subjek 4 tidak menuliskan rencana yang akan dilakukan. Sehingga subjek 4 tidak mampu mencapai satupun indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

#### 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam menyelesaikan masalah masih dikatakan sangat kurang. Subjek 4 langsung mengandaikan garis  $A \parallel B$ . Kemudian subjek 4 memisalkan  $\sphericalangle 1$  dan  $\sphericalangle 4$  sehadap. Berdasarkan uraian tersebut subjek 4 tidak terdapat satupun pernyataan yang benar dan tidak dapat memenuhi satupun indikator pemahaman konsep.



#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 4 tidak mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 4 yang tidak memuat kesimpulan.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 4 sebagai berikut :

*P: Pada saat diberi soal teorema 1, kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal teorema?*

*S4: Jadi saya memang tidak memahami apa yang dimaksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

*P: Kenapa kamu tidak mampu memahami masalah teorema tersebut?*

*S4: Jadikan ini termasuk materi yang sudah lama yakni semester III. Walaupun saya sudah belajar masih terdapat hal-hal yang tidak saya pahami sehingga sulit untuk saya menyelesaikan persoalan ini.*

*P: Berapa kali kamu membaca soal?*

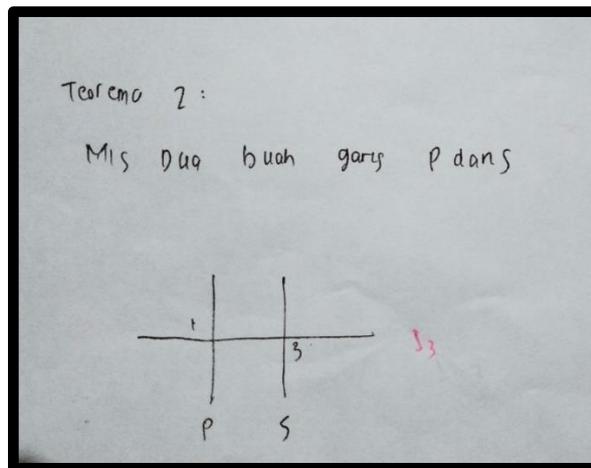
*S4: Kayaknya tiga kali*

*P: Kenapa kamu menentukan bahwa A sejajar B?*

*S4: Itu saya hanya nulis aja... benaran bingung saya*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 4 kurang dalam menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Selain itu, mahasiswa kesulitan memodelkan pernyataan dalam bentuk simbol. Subjek 4 juga kurang

dalam memahami konsep pembuktian geometri dan kurang memahami materi yang berakibat pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Subjek 4 juga kesulitan dalam menentukan metode dalam proses pembuktian. Hal ini disebabkan mahasiswa juga kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



**Gambar 4.9 Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 2**

1. Memahami masalah

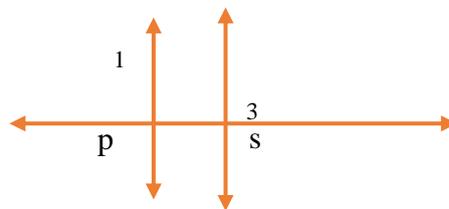
Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 4 yang tidak mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak memperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 4 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR), subjek 4 tidak menuliskan rencana yang akan dilakukan. Sehingga subjek 4 tidak mampu mencapai satupun indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

### 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam menyelesaikan masalah masih dikatakan sangat kurang. Subjek 4 langsung memisalkan dua garis sejajar  $p$  dan  $s$ . Kemudian subjek 4 menyajikannya dalam bentuk representasi matematis (pencapaian *indikator 3*).



Dalam hal ini subjek 4 tidak mampu melaksanakan pembuktian dengan baik walau sudah mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis.

### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 4 tidak mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 4 yang tidak memuat kesimpulan.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 4 sebagai berikut :

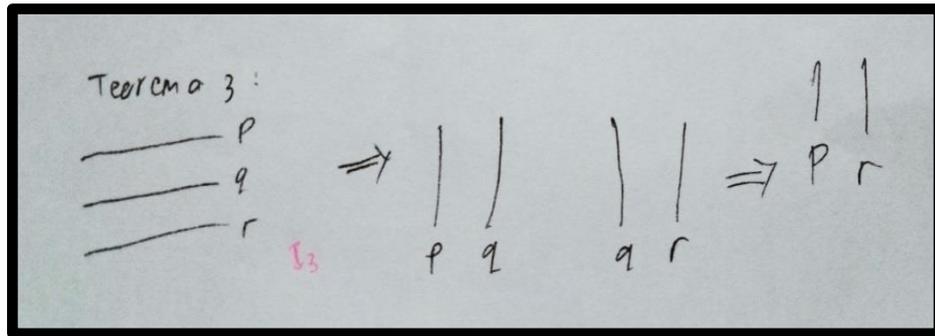
*P: Kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal teorema?*

*S4: Jadi memang tidak memahami apa yang maksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

*P: Kenapa kamu tidak meneruskan penyelesaian saatb kamu sudah mampu menggambarkannya?*

*S4: nah jadi saya bingung untuk menuliskannya dan memulainya dari mana. Sebab menyampaikannya dalam Bahasa matematika itu yang buat saya berhenti karena gak bisa.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 4 kurang dalam menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Selain itu, mahasiswa kesulitan memodelkan pernyataan dalam bentuk simbol. Subjek 4 juga kurang dalam memahami konsep pembuktian geometri dan kurang memahami materi yang berakibat pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Subjek 4 juga kesulitan dalam menentukan metode dalam proses pembuktian. Hal ini disebabkan mahasiswa juga kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



**Gambar 4.10 Jawaban Subjek 4 (Kategori Rendah) Teorema 3**

1. Memahami masalah

Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 4 yang tidak mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak memperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 4 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

2. Merencanakan penyelesaian

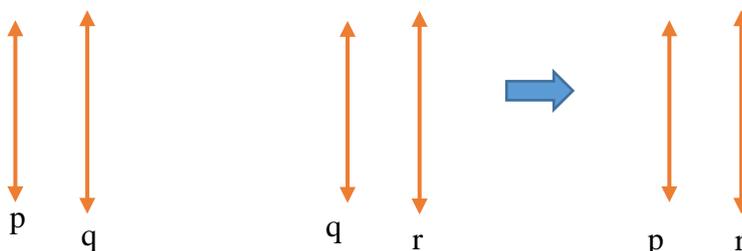
Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR), subjek 4 tidak menuliskan rencana yang akan dilakukan. Sehingga subjek 4 tidak mampu mencapai satupun indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 4 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam menyelesaikan masalah masih dikatakan sangat kurang. Subjek 4 langsung menyajikannya dalam bentuk representasi matematis (pencapaian indikator 3).



Dalam hal ini subjek 4 langsung mengilustrasikan  $p$  dan  $q$  sejajar kemudian  $q$  dan  $r$  sejajar sehingga memberikan kesimpulan  $p$  dan  $r$  sejajar.



#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 4 tidak mampu menarik kesimpulan. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 4 yang tidak memuat kesimpulan.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 4 sebagai berikut :

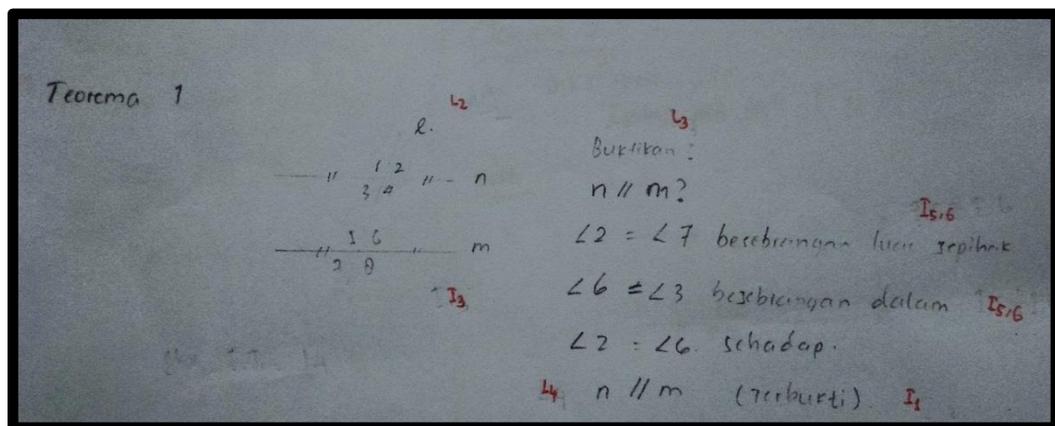
*P: Kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal teorema?*

*S4: Jadi memang tidak memahami apa yang maksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

*P: Apa maksud dari penyelesaian yang kamu tulis?*

*S4: Sebenarnya kemampuan saya benar-benar lemah pada materi ini. Untuk teorema 3 jadikan dikatakan  $p$  sejajar  $q$  dan  $q$  sejajar  $r$  maka  $p$  sejajar  $r$ . jadi saya langsung gambarkan saja pernyataan itu. Makanya hasilnya seperti itu.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 4 kurang dalam menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Selain itu, mahasiswa kesulitan memodelkan pernyataan dalam bentuk simbol. Subjek 4 juga kurang dalam memahami konsep pembuktian geometri dan kurang memahami materi yang berakibat pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Subjek 4 juga kesulitan dalam menentukan metode dalam proses pembuktian. Hal ini disebabkan mahasiswa juga kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



**Gambar 4.11 Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 1**

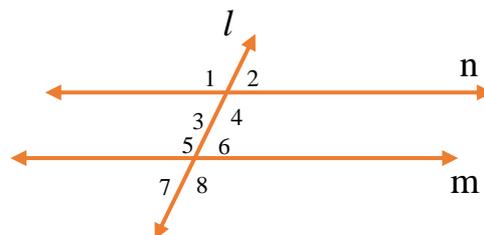
#### 1. Memahami masalah

Subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 17 yang tidak

mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak diperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 17 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

## 2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang (KPKS), subjek 17 menyajikan langsung konsep yang dipahaminya yakni dalam bentuk representasi matematis (pencapaian *indikator 3*) kemudian label angka pada setiap sudut yang terbentuk.



Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 hanya mampu mencapai satu indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

## 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Langkah-langkah yang ditempuh subjek 17 dalam melaksanakan penyelesaian masalah dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 17 menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa  $n \parallel m$ . Untuk membuktikan bahwa  $n \parallel m$ , subjek 17 menggunakan pembuktian langsung yakni  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 6$  merupakan sehadap (pencapaian *indikator 5*),  $\sphericalangle 6 = \sphericalangle 3$  merupakan bersebrangan dalam (pencapaian *indikator 5*) serta  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  merupakan sudut besebrangan luar sepihak. Dalam hal ini subjek 17 hanya

mampu menyatakan satu pernyataan yang benar yakni  $\sphericalangle 6 = \sphericalangle 3$ . Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 belum mampu menyusun bukti atas masalah matematika secara sempurna. Hal ini dapat disimpulkan bahwa subjek 17 kurang mampu memenuhi indikator secara sempurna karena subjek 17 tidak memuat konsep lain yang menjadi alasan atau bukti pendukung sehingga pernyataan  $n \parallel m$  akurat. Sehingga subjek 17 hanya mampu mencapai 2 indikator pemahaman konsep.

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 17 tidak mampu menarik kesimpulan dengan sempurna. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek. Subjek 17 hanya  $n \parallel m$  tanpa memberikan kejelasan yang sempurna.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 2 sebagai berikut :

*P: Pada saat diberi soal teorema 1, bagaimana cara penyelesaian yang kamu lakukan?*

*S17: Jadi, saya langsung mengaplikasikannya dalam gambar, yakni saya buat garis  $n$  dan  $m$  sejajar dan dipotong garis  $l$  kemudian setiap sudut yang terbentuk saya beri nama kemudian yang ditanya saya tulis "buktikan kalau garis  $n \parallel m$ ".*

*P: Pada proses penyelesaiannya kenapa kamu membuat seperti itu?*

*S17: Jadi garis  $n$  dan  $m$  sejajar. Lalu saya gambarkan paparan teorema tersebut agar lebih mudah membuktikannya. Dari gambar tersebut jelas bahwa  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  merupakan sudut besebrangan luar sepihak dan  $\sphericalangle 6 = \sphericalangle 3$  merupakan bersebrangan dalam serta  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 6$  merupakan sehadap.*

*P: Kira-kira  $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 7$  itu dikatakan sudut apa?*

*S17: Oh iyaa itu luar sepihak kalau  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  baru sudut besebrangan luar.*

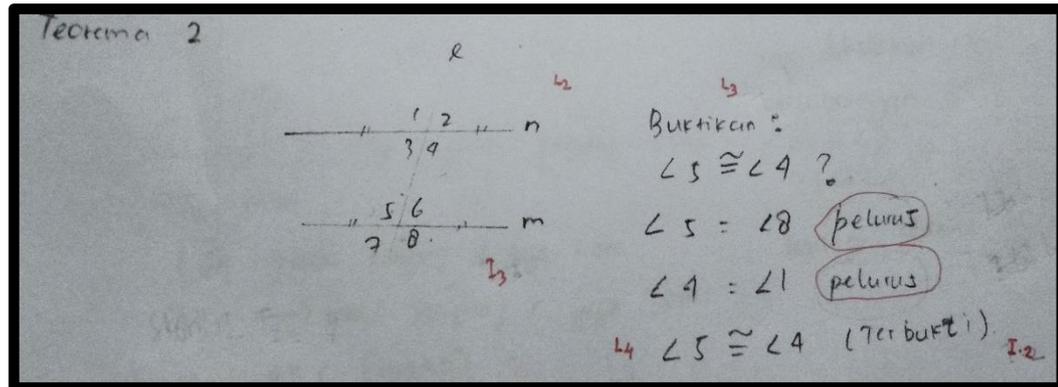
*P: Terus kenapa langsung mengatakan  $n \parallel m$  terbukti?*

*S17: Yah karena penentuan sudut-sudut yang kongruen.*

*P: Tapi kan kamu tidak menunjukkan bukti dengan lengkap karena bila sesuai dengan penentuan sudut-sudutnya maka terdapat semua penjelasan sudut secara lengkap?*

*S17: Iya memang kak, saya kira dengan begitu saja sudah cukup.*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 17 tidak mampu menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Lalu penjelasan yang diberikan kurang tepat, karena tidak memberikan argumen dan tidak memberikan kaitan antara teori  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  merupakan sudut besebrangan luar sepihak sehingga menghasilkan  $n \parallel m$ . Subjek 17 kesulitan menentukan metode dalam pembuktian hal ini karena mahasiswa cenderung menghafal bukti bukan berasal dari pemahamannya dan subjek 17 kesulitan dalam menyusun bukti dalam bentuk pernyataan-pernyataan yang logis (narasi). Selain itu, dengan indikator yang sama terlihat bahwa mahasiswa tidak secara lengkap mengonstuksikan bukti yang diharapkan dalam soal. Kesalahan ini disebabkan karena mahasiswa malas memberikan pembuktian yang panjang atau kurang memahami konsep pembuktian itu sendiri. Mahasiswa juga kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



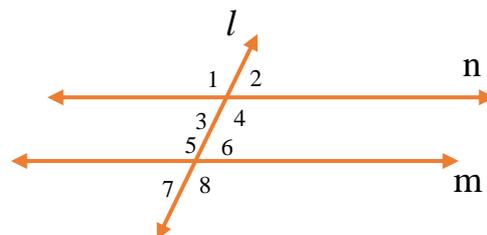
**Gambar 4.12 Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 2**

1. Memahami masalah

Subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 17 yang tidak mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak diperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 17 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

2. Merencanakan penyelesaian

Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR), subjek 17 menyajikan langsung konsep yang dipahaminya yakni dalam bentuk representasi matematis (pencapaian indikator 3) kemudian label angka pada setiap sudut yang terbentuk.



Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 hanya mampu mencapai satu indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

### 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Langkah-langkah yang ditempuh subjek 17 dalam melaksanakan penyelesaian masalah dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 17 menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$ . Untuk membuktikan bahwa  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$ , subjek 17 menggunakan pembuktian langsung yakni  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus. Dalam hal ini subjek 17 hanya tidak mampu menyatakan satu pernyataan dengan benar. Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 tidak mampu mencapai satupun indikator pemahaman konsep. Selain itu, dari penyajian tersebut subjek 17 tidak memuat konsep lain yang menjadi alasan atau bukti pendukung.

### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 17 tidak mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan sempurna. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek. Subjek 17 hanya menyatakan  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$  terbukti tanpa memberikan penjelasan yang sempurna.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 17 sebagai berikut :

*P: Pada saat diberi soal teorema 2, kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal teorema?*

*S17: Jadi saya langsung mengaplikasikannya dalam gambar.*

*P: Pada proses penyelesaiannya kenapa kamu membuat seperti itu?*

*S17: Agar lebih mudah membuktikannya. Saya menentukan bahwa  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus.*

*P: Kenapa kamu katakan  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus. Kira-kira sudut berpelurus itu syaratnya apa?*

*S17: Sudut berpelurus membentuk sudut 180 derajat*

*P: Kira-kira  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  itu dikatakan sudut apa?*

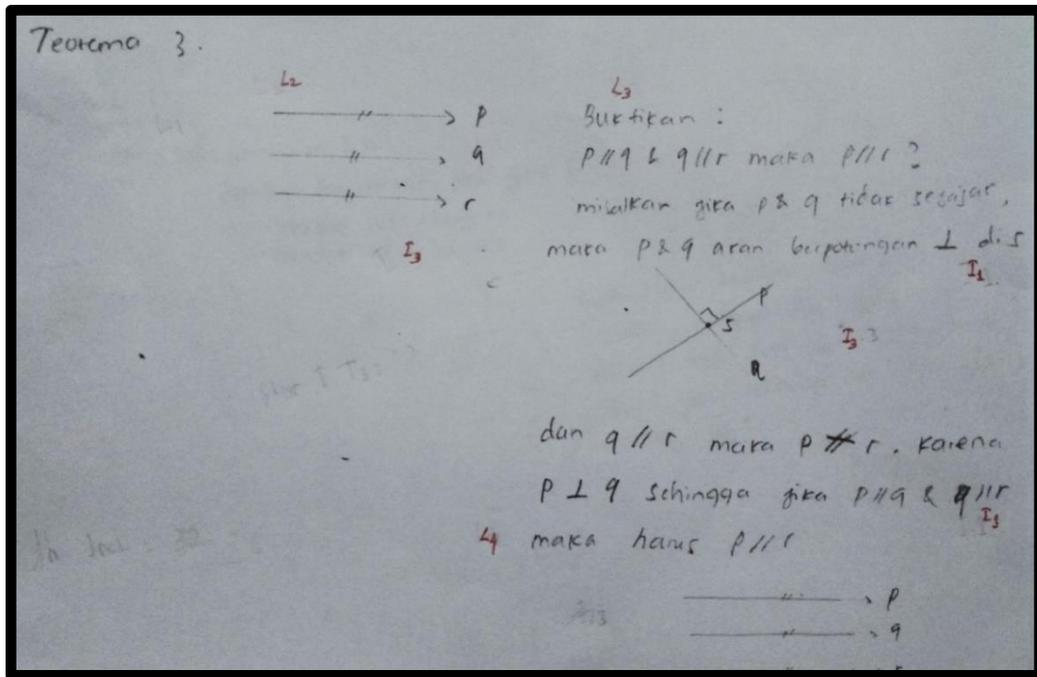
*S17: Oh iyaa itu tolak belakang.*

*P: Terus kenapa langsung mengatakan  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$  terbukti?*

*S17: Yah karena saya mengira  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus hehe*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 17 tidak mampu menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Penjelasan yang diberikan subjek 17 kurang tepat, karena tidak memberikan argumen dan tidak memberikan kaitan antara yakni  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus dengan pembuktian  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$ . Subjek 17 kurang dalam memahami konsep pembuktian geometri yang berakibat pada kemampuan pembuktian matematis mahasiswa dan subjek 17 kesulitan dalam menyusun bukti dalam pernyataan-pernyataan secara logis (narasi). Selain itu, mahasiswa malas memberikan pembuktian yang panjang atau kurang memahami konsep pembuktian itu sendiri. Mahasiswa juga kurang berlatih mengerjakan soal-soal

pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.



Gambar 4.13 Jawaban Subjek 17 (Kategori Rendah) Teorema 3

#### 1. Memahami masalah

Subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam memahami masalah tidak menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan tertulis subjek 17 yang tidak mampu menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dan melaksanakannya sehingga tidak diperoleh hal yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek 17 tidak mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada langkah pertama.

#### 2. Merencanakan penyelesaian

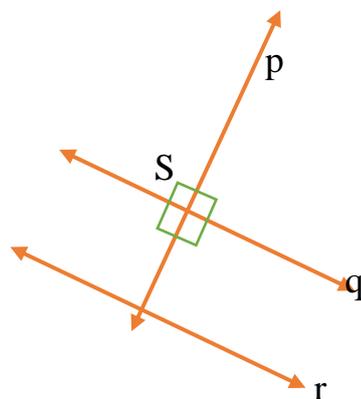
Dari hasil pekerjaan tertulis subjek 17 menyajikan langsung konsep yang dipahaminya yakni dalam bentuk representasi matematis (pencapaian *indikator 3*).



Uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek 17 hanya mampu mencapai satu indikator pemahaman konsep pada langkah kedua pemecahan masalah.

### 3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Subjek 17 dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah (KPKR) dalam menyelesaikan masalah masih dikatakan cukup mampu. Langkah-langkah yang ditempuh subjek 17 dalam melaksanakan penyelesaian masalah dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek 17 menguraikan langkah-langkah yang ditempuh untuk membuktikan bahwa  $p \parallel r$ . Untuk membuktikan bahwa  $p \parallel r$ , subjek 17 menggunakan pembuktian tidak langsung yakni  $p \not\parallel q$ . maka  $p$  dan  $q$  akan berpotongan  $\perp$  di titik  $S$ . Subjek 17 menyajikan langsung konsep yang dipahaminya yakni dalam bentuk representasi matematis (pencapaian *indikator 3*):



Dan bila  $q \parallel r$  maka jelas bahwa  $p \not\parallel r$  karena  $p \perp q$  (pencapaian *indikator 1*).

#### 4. Melakukan pengecekan kembali

Pada tahap melakukan pengecekan kembali, subjek 17 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan cukup baik. Hal ini terlihat pada hasil pengerjaan subjek 17 menyatakan bila  $q \parallel r$  maka jelas bahwa  $p \not\parallel r$  karena  $p \perp q$  maka jelas jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$ .

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka dilakukan wawancara kepada subjek 17 sebagai berikut :

*P: Pada proses penyelesaiannya kenapa kamu membuat seperti itu?*

*S17: Jadi saya melakukan pembuktian tidak langsung agar pernyataan teorema itu benar. Saya misalkan  $p \not\parallel q$ . maka  $p$  dan  $q$  akan berpotongan  $\perp$  di titik  $S$ . Bila  $q \parallel r$*

*maka jelas bahwa  $p \not\parallel r$  karena  $p \perp q$ . maka jelas jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$*

Berdasarkan hasil pengerjaan dan hasil wawancara dihasilkan bahwa cara mahasiswa subjek 17 kurang teliti dalam menuliskan apa yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Kesalahan-kesalahan di atas disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal sehingga tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Penjelasan yang diberikan subjek 17 cukup baik, karena sudah memberikan argumen yang cukup jelas. Tetapi penjabaran langkah-langkah yang dilakukan subjek 17 dalam menyelesaikan pembuktian masih belum sempurna karena banyak langkah yang terlewatkan. Hal ini karena mahasiswa masih kurang berlatih mengerjakan soal-soal pembuktian dan belum terbiasa dengan konsep abstrak yang menunjukkan mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berbasis pembuktian.

Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada setiap indikator pemahaman dalam membuktikan teorema dengan tahapan Polya, berikut ini tabel penyajiannya:

Tabel 4.3 Hasil Data dan Pencapaian Mahasiswa Dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Hasil Data	Pencapaian Mahasiswa
<p>1. Memahami masalah, yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apa yang diketahui dalam soal?</li> <li>✓ Apa yang ditanyakan dalam soal?</li> </ul> <p>2. Membuat rencana, yakni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menuliskan permisalan yang sesuai antara yang diketahui dan yang ditanyakan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>✓ Menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.</li> </ul> <p>3. Melaksanakan rencana, yakni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan penyelesaian perhitungan (komputasi) yang diperlukan untuk mendukung jawaban teorema dengan benar.</li> </ul>	<p>1) Menyatakan ulang sebuah konsep;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada indikator pertama, hasil tes tertulis menunjukkan bahwa hanya mahasiswa berkategori sedang yang mampu menulis hipotesis dari teorema dengan bahasa matematika sendiri. Sedangkan mahasiswa berkategori rendah hanya sebagian kecil. Sehingga banyak syarat-syarat tertentu yang tidak mampu dijabarkan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa paham maksud dari teorema tetapi bingung untuk menuliskannya di lembar jawaban dengan menggunakan bahasa matematika sendiri.</li> <li>• Sebagian besar mahasiswa mampu membuat visualisasi garis sejajar berdasarkan pemahaman hipotesis yang mereka ketahui.</li> </ul>	<p>a. Mampu menerapkan langkah-langkah Polya dengan baik dan menunjukkan bukti yang diharapkan walau ada beberapa langkah yang terlupakan.</p> <p>b. Memberikan permisalan yang sesuai dan menguatkan langkah-langkah Polya dengan cukup baik. Namun belum mampu membuat kaitan antara konsep diketahui dengan unsur-unsur yang hendak dibuktikan.</p>
	<p>2) Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian besar mahasiswa mampu menuliskan sifat-sifat dari sudut sehadap, bersebrangan dalam dan sudut luar bersebrangan dan sebagainya sebagai langkah</li> </ul>	<p>c. Mampu menentukan kebenaran namun terdapat beberapa kekeliruan dalam</p>

<p>✓ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan benar.</p> <p>4. Meninjau kembali, yakni dengan melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan yang diukurkan dengan membuat kesimpulan.</p>	<p>konsepnya);</p>	<p>pembuktian mereka. Tetapi banyak mahasiswa yang salah menentukan jenis sudutnya. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar mahasiswa masih mengingat konsepnya tetapi banyak lupa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu membuat visualisasi yang berkaitan dengan pernyataan sebelumnya. Karena banyak mahasiswa yang bingung dalam menuliskan.</li> </ul>	<p>pengerjaan.</p> <p>d. Menuliskan pernyataan dan melengkapi pembuktian namun terdapat beberapa langkah dan konsep yang kurang jelas dalam penjabaran.</p>
	<p>3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian besar mahasiswa mampu menyajikan pemahaman yang diketahuinya dalam bentuk representasi matematis agar mudah melakukan pembuktian. Tetapi ada juga mahasiswa yang salah dalam membuat visual konsep yang dia pahami.</li> </ul>	
	<p>4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanya sedikit mahasiswa yang mampu mengembangkan syarat perlu. Berdasarkan hasil wawancara, hal ini karena kebanyakan mahasiswa lupa teorema dan ketentuan sebelumnya dan tidak paham untuk mengaitkan konsep satu dengan yang lainnya. Sehingga kebanyakan menggunakan</li> </ul>	

		pembuktian secara langsung.	
	5) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak banyak mahasiswa yang mampu memanfaatkan atau memilih prosedur tertentu seperti mengaitkannya dengan teorema dalam membuktikan masalah yang ada. Berdasarkan hasil wawancara, hal ini terjadi karena mahasiswa kurang dalam melatih diri untuk melakukan soal-soal yang membutuhkan pembuktian matematis.</li> </ul>	
	6) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saat indikator lima tidak terpaparkan maka untuk hasil indikator enam hanya sedikit mahasiswa yang mampu mengaplikasikannya.</li> </ul>	

## B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika (PMA) semester VI dan VIII. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam membuktikan teorema berdasarkan langkah-langkah Polya pada mata kuliah geometri. Untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam pembuktian matematis maka dapat dilihat dari hasil tes kemampuan pembuktian matematis yang diberikan berdasarkan jawaban mahasiswa. Soal tes yang diberikan berbentuk esai dan berjumlah tiga soal teorema. Hasil tes tersebut merupakan salah satu acuan untuk menentukan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis dalam mata kuliah Geometri. Beberapa hasil pengerjaan mahasiswa secara individu terhadap soal tes diagnostik kemampuan pemahaman konsep dalam melakukan pembuktian teorema yang diberikan menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Teorema 1, mahasiswa diberikan suatu permasalahan untuk menentukan apakah dua garis yang dipotong oleh garis lain sedemikian sehingga sudut sehadapnya kongruen maka kedua garis tersebut sejajar. Melalui masalah ini, mahasiswa diharapkan dapat membuktikan bahwa kedua garis yang dimaksud merupakan garis sejajar. Berdasarkan hasil pengerjaan mahasiswa pada soal teorema 1, mahasiswa kategori sedang memberikan pembuktian dengan cukup jelas. Meskipun masih terdapat kesalahan-kesalahan pembuktian yang dilakukan. Mahasiswa terkadang tidak menuliskan konsep-konsep yang terkait yang akan menjadi alasan atau bukti pendukung, dengan alasan lupa atau terburu-buru dalam

mengerjakan soal. Mahasiswa S2 mengerjakan soal teorema 1 dengan menuliskan semua langkah-langkah penyelesaian dengan baik. Kemudian telah menunjukkan bukti dengan memberikan alasan contoh pendukung semacam ilustrasi gambar untuk membuktikan bahwa garis tersebut sejajar. Kemampuan pembuktian yang dimiliki cukup bagus. Namun, terdapat kesalahan kecil saat menunjukkan  $p\angle 1 < q\angle 1$  dan  $p\angle 2 < q\angle 2$ . Mahasiswa memberikan pembuktian tanpa menyertakan alasan pendukungnya. Seharusnya, mahasiswa mengaitkannya dengan suatu teori tertentu sehingga pernyataan yang disampaikan akan lebih akurat. Rata-rata mahasiswa memiliki kesalahan yang sama dalam mengerjakan. Adapun kesalahan lain yang dilakukan mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan adalah tidak menuliskan secara lengkap syarat-syarat yang harus terpenuhi untuk membuktikan bahwa garis tersebut dikatakan sejajar. Beberapa mahasiswa tersebut hanya menuliskan jenis sudut yang ditemukan untuk dikatakan garis tersebut sejajar. Sebagian mahasiswa langsung memberikan kesimpulan tanpa memberikan pembuktian dengan menuliskan tahapan-tahapan secara lengkap. Hal ini terjadi disebabkan karena belum maksimalnya mahasiswa memahami konsep geometri yang didapat ketika proses belajar-mengajar berlangsung.

2. Teorema 2, mahasiswa diminta untuk membuktikan suatu pernyataan bahwa sudut dalam bersebrangan kongruen. Mahasiswa harus mampu mengontruksi bukti yang sesuai dengan pernyataan soal teorema. Namun, kebanyakan mahasiswa tidak mampu mengontruksi pembuktian yang diharapkan. Hal ini juga memberikan kesimpulan bahwa mahasiswa masih

lemah dalam pembuktian matematis, meskipun terdapat sebagian kecil mahasiswa yang mampu membuktikan pernyataan pada teorema 2 ini dengan tepat.

3. Teorema 3, mahasiswa diminta untuk menentukan kebenaran dari suatu pernyataan bahwa jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$ . Berdasarkan hasil pengerjaan mahasiswa, sebagian kecil mahasiswa mampu membuktikan masalah yang diberikan dan sesuai dengan penyelesaiannya sehingga dalam memberikan pernyataan  $p \parallel r$  dengan tepat. Terdapat mahasiswa dalam penyajian pembuktiannya kurang tepat, tidak memberikan argumen persetujuan dari pembuktian sehingga penyajiannya belum maksimal.

Berdasarkan hasil analisis data dan validasi data, ditemukan bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dengan tahapan Polya untuk setiap indikator dengan tiga item soal teorema yang memuat tipe pembuktian hampir sama memiliki rata-rata dalam kategori rendah. Kategori rendah yang dimaksudkan adalah belum mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada setiap langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya mulai dari tahap (1) Memahami masalah, yang meliputi; apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, (2) Membuat rencana, yakni menuliskan permisalan yang sesuai antara yang diketahui dan yang ditanyakan untuk menyelesaikan masalah dan menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, (3) Melaksanakan rencana, yakni melakukan penyelesaian perhitungan (komputasi) yang diperlukan untuk mendukung jawaban teorema dengan benar. Dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan benar, dan (4) Meninjau kembali, yakni dengan melakukan pengecekan ulang untuk

memastikan semua alternatif tidak diabaikan yang diukurkan dengan membuat kesimpulan.<sup>55</sup>

Hal ini menjadi evaluasi baik bagi banyak mahasiswa selaku pihak yang belajar maupun dosen selaku pihak yang mengajar. Peneliti melakukan wawancara mendalam dengan sejumlah mahasiswa untuk mengetahui faktor-faktor tersebut. Beberapa mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika menyatakan bahwa mata kuliah geometri merupakan mata kuliah yang sulit untuk dipelajari karena terlalu banyak konsep-konsep abstrak. Kelemahan dan kesalahan yang terjadi karena mahasiswa kesulitan dalam memahami mata kuliah geometri yang berkaitan dengan pemahaman konsepnya. Di mana kebanyakan mahasiswa kurang mampu dalam menanggapi atau membayangkan konsep-konsep abstrak. Hal tersebut bersesuaian dengan pendapat Siti, Dian & Gaguk (2018) yang menyatakan bahwa Kelemahan ini menjadi acuan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam melakukan pembuktian.<sup>56</sup>

Pada umumnya, pemahaman konsep dalam matematika khususnya materi geometri tidak hanya sekedar menghafal rumus, tetapi lebih memahami konsep dari materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman tersebut ditandai dengan kemampuan menjelaskan dengan kata-kata sendiri, membedakan dan membandingkan serta mempertentangkan ide-ide yang telah dimiliki/diperoleh dengan ide-ide yang baru.<sup>57</sup> Sehingga semakin tinggi tingkat pendidikan maka

---

<sup>55</sup>Nurul Fathonah, dkk. *Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Dengan Menerapkan Teori Polya Ditinjau Dari Perbedaan Gender*. [Http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/](http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/). (diakses tanggal 4 Maret 2020).

<sup>56</sup>Siti Komariyah, dkk. (2018). *Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa*. 4.1 Hal. 1–8. (diakses 22 Juli 2020).

<sup>57</sup>Rio Fabrika Pasandaran and Ahmad Yogi. (2018). *Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa*. 1 Hal. 56–67. (diakses 20 Juli 2020).

semakin tinggi pula konsep-konsep geometri, yang dasarnya masih bentuk konkret menjadi semakin abstrak. Sedangkan mahasiswa belum terbiasa memahami konsep-konsep matematika abstrak.<sup>58</sup> Selain itu, keterbatasan mahasiswa dalam penggunaan bahasa dan simbol matematika. Akibatnya, mahasiswa kesulitan memodelkan pernyataan dalam bentuk simbol dan tidak mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, yang tanyakan, dan harus bagaimana membuktikannya. Ketika mahasiswa mengerjakan soal pembuktian teorema, biasanya mahasiswa kesulitan menyusun bukti dalam bentuk pernyataan-pernyataan yang logis (narasi). Sehingga mahasiswa cenderung menjelaskan pembuktian secara informal. Hal ini disebabkan karena banyaknya teorema, aksioma, dan definisi dalam materi geometri, sehingga mahasiswa beranggapan konsep dalam mata kuliah geometri cukup sulit.<sup>59</sup>

Berkaitan dengan pemahaman mahasiswa tentang materi geometri, maka faktor pemahaman terhadap konsep dan langkah-langkah pembuktian pada geometri sangat memiliki pengaruh terhadap tingkat kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Faktor lainnya adalah faktor yang terkait dengan kesalahan mahasiswa dalam menuliskan data yang terdapat pada teorema. Salah satu penyebab adalah mahasiswa kurang teliti dalam membaca soal dan tidak memahami maksud dari soal tersebut.<sup>60</sup> Sehingga banyak terjadi kesalahan dalam menerima informasi. Pada soal teorema, mahasiswa kurang memahami maksud soal sehingga tidak memberikan langkah pembuktian yang diharapkan. Kesalahan

---

<sup>58</sup>Syarifah Fadilah dan jamilah. (2017). *Penggunaan Bahan Ajar Struktur Aljabar untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis pada Mahasiswa IKIP PGRI Pontianak*, Cakrawala Pendidikan, Vol. 8 No. 1. (diakses tanggal 17 Juli 2020).

<sup>59</sup>Beni Asyhar. (2015). *Studi Pemahaman Bukti dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*. Vol. I No. 2 Hal. 127–35. (diakses 20 Juli 2020).

<sup>60</sup>Suci Yuniarti. (2014). *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Matakuliah Struktur Aljabar*. Vol 7, No. 2. (diakses 15 Juli 2020).

lain adalah mahasiswa bingung untuk menuliskan langkah-langkah penyelesaian, hal ini disebabkan mahasiswa tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan dan kesulitan dalam menentukan metode pembuktian. Penyebab lainnya adalah mahasiswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Hal ini terlihat dari lembar kerja subjek kategori sedang dan rendah.

Pada saat proses pembelajaran masih belum mengarahkan kepada kemandirian mahasiswa dalam melakukan pembuktian. Pernyataan (*teorema*) yang ada dibuktikan secara terbatas di mana mahasiswa tidak dituntut untuk membuktikan kebenaran teorema tersebut. Terlihat dari lembar jawaban mahasiswa, masih banyak konsep-konsep yang terlupakan hal ini karena kebanyakan mahasiswa lebih menyukai metode hafalan bukan berasal dari pemahaman sendiri.<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup>Beni Asyhar. (2015). *Studi Pemahaman Bukti dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*. Vol. I No. 2 Hal. 127–35. (diakses 20 Juli 2020).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil deskripsi penelitian bahwa pemahaman konsep geometri mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika IAIN Langsa semester VI dan VIII tahun akademik 2016 dan 2017 dapat dikatakan rendah dengan kategori tinggi sebanyak 0 %, kategori sedang sebanyak 10 % , dan kategori rendah sebanyak 90 % dari 20 mahasiswa. Mahasiswa yang berkategori sedang memiliki kecenderungan dalam melakukan pembuktian teorema dengan belum sempurna: (1) Mahasiswa mampu menentukan hipotesis teorema dengan baik dan menggunakan bahasa matematika sendiri. (2) Dalam membuat rencana, mahasiswa membuat kaitan antara definisi dan teorema yang telah dimiliki (3) Dalam pelaksanaan pembuktian matematis, terdapat beberapa indikator pemahaman konsep yang belum terealisasi dikarenakan adanya keterbatasan penggunaan bahasa dan simbol matematika, kesulitan menyusun bukti dalam bentuk narasi. (4) Mahasiswa mampu memeriksa kembali proses pembuktian yang dilakukan dengan membuat kesimpulan. Sedangkan mahasiswa yang berkategori rendah memiliki kecenderungan dalam melakukan pembuktian teorema dengan tidak sempurna. (1) Mahasiswa belum mampu menentukan hipotesis teorema dengan baik dan menggunakan bahasanya sendiri. (2) Dalam membuat rencana, mahasiswa belum mampu membuat

kaitan antara definisi dan teorema yang telah dimiliki (3) Dalam pelaksanaan pembuktian matematis, terdapat banyak indikator pemahaman konsep yang tidak terealisasi, keterbatasan penggunaan bahasa dan simbol matematika, kurang menguasai materi, kesulitan menyusun bukti dalam bentuk narasi, hanya menuliskan terbuktinya suatu sifat namun tidak dapat mengungkapkan alasan terpenuhinya sifat tersebut, kesulitan menentukan metode dalam membuktikan, kesalahan dalam penggunaan teorema dalam memberikan penjelasan (4) Mahasiswa belum mampu memeriksa kembali proses pembuktian yang dilakukan dengan tidak membuat kesimpulan.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, maka penulis ingin mengajukan beberapa saran yaitu:

- Kepada Mahasiswa
  1. Hendaknya mahasiswa sering melakukan pengulangan terhadap materi-materi yang telah dipelajari sehingga daya ingat mahasiswa dapat berkembang dengan baik.
  2. Mahasiswa diharapkan agar lebih memperbanyak mengerjakan latihan soal-soal tipe pembuktian yang berkaitan dengan mata kuliah geometri.
  3. Kemudian hendaknya mahasiswa pendidikan matematika lebih mendalami pemahaman konsep terkait materi-materi yang akan diajarkan kelak pada peserta didik agar kualitas pendidikan bisa dicapai sesuai yang diharapkan.
- Kepada Dosen
  1. Diharapkan dosen dapat memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa sehingga muncul motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran serta mengembangkan pola pengajaran yang lebih efektif

agar mahasiswa lebih mampu memahami konsep-konsep yang ada secara baik dan benar.

2. Dibutuhkan media belajar yang memfasilitasi mahasiswa agar mampu melakukan pembuktian dengan baik, sistematis dan mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto dan Jabar. (2010). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asyhar, Beni. (2015). *Studi Pemahaman Bukti dan Pembuktian Dalam Geometri Euclid Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*. Vol. I No. 2 Hal. 127–35.
- B., Bungin. (2009). *Penelitian kualitatif*. Jakarta: Prenada Media group.
- Cahyani, Hesti dan Ririn Wahyu Setyawati. (2016). *Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL Untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA, PRISMA*, Prosiding Seminar Nasional Matematika.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Ri No 20 Tahun 2003 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Presiden Republik Indonesia*.
- F, Nuritasari, Lanya, H., Studi, P., Matematika, P., Madura, U., & Teaching, R. (n.d.). (2017). *Pembelajaran konsep mata kuliah transformasi geometri dengan reciprocal teaching bagi mahasiswa* Vol. 1, No. 2.
- F, Rahayu. (2017). *Analisis Pemahaman Konsep Kalkulus Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Semester 1 Tahun Akademik 2016/2017 Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Alauddin Makassar*. Uin Alauddin Makassar.
- Fadilah, Syarifah dan jamilah. (2017). *Penggunaan Bahan Ajar Struktur Aljabar untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis pada Mahasiswa IKIP PGRI Pontianak*, Cakrawala Pendidikan, Vol. 8 No. 1.
- Fathonah, Nurul dan dkk. *Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Dengan Menerapkan Teori Polya Ditinjau Dari Perbedaan Gender*. [Http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/](http://Repository.Upy.Ac.Id/1817/).
- Findell, B. (2002). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics, Book Reviews*.
- Hamzah, A. dan M. (2014). *Perencanaan Dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- Haryanto. (1997). *Perencanaan Pengajaran*. Rineka Cipta.

- Hutagalung, Ruminda. (2017). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Budaya Toba Di Smp Negeri Itukka*, 2.2. 70–77.
- Kesumawati, Nila. (2008). *Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika*. Pendidikan Matematika.
- Komariyah, Siti. dkk. (2018). *Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa*. 4.1 Hal. 1–8.
- Kusuma, Anggun Badu dan Astri Utami. (2017). *Penggunaan Program Geogebra Dan Casyopee Dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa*, *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*. <<https://doi.org/10.26486/Mercumatika.V1i2.259>>.
- Listiawati, Enny. (2015). *Pemahaman Mahasiswa Calon Guru Pada Konsep Grup*. Apotema : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika. <<https://doi.org/10.31597/Ja.V1i2.157>>.
- Lutfiyah, Siti Aminah. (2018). *Profil Pemahaman Konsep Siswa Laki-Laki Dalam Pemecahan*. Hal. 247–57.
- Mendikbud. (2012). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012, Pendidikan Tinggi*.
- Mulyo, Dwi. (2000). *Perbedaan Hasil Belajar Geometri Antara Siswa yang Diajarkan Menggunakan Alat Audiovisual Dengan Siswa yang Diajar Dengan Menggunakan alat Peraga Matematika*. Jakarta: MIPA IKIP.
- Nasir, M. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). *Principles And Standards For School Mathematics, School Science And Mathematics*. <<https://doi.org/10.1111/J.1949-8594.2001.Tb17957.X>>Mendikbud.
- Pasandaran, Rio Fabrika dan Ahmad Yogi. (2018). *Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa*. 1 Hal. 56–67.
- Pratiwi, Indah. (2019). *Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia*. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. <<https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>>.
- Pusat Bahasa Kemdikbud. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Kementerian Pendidikan Dan Budaya.
- S, Rahardjo dan G. (2013). *Pemahaman Individu: Teknik NonTes (Revisi)*. Jakarta: Kencana.
- Safitri, Fihrin Luqiyya dan dkk. (2017). *Analisis Pemahaman Matematis Siswa Kelas Viii B Smp Negeri 8 Jember Berdasarkan Polya Dengan Pemberian Scaffolding Pokok Bahasan Kubus Dan Balok*. Vol. 8, No. 2. Hal 156.

- Sagala, Syaiful. (2009). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Satori, Djam'an dan Aan Komariah. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Cet.3. Bandung: Alfabeta.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (XXIII)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Cet. 8. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pt Remaja Rosdakarya.
- Suzanna, Yenni. (2013). *Deskripsi Kesulitan Mahasiswa Prodi Pma Membuktikan Teorema Struktur Aljabar, Logaritma* Vol. I, No. 02.
- Syahrudin dan Salim. (2009). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Cita Pustaka Media.
- Tiro, Muhammad Arif. (2010). *Cara Efektif Belajar Matematika*. Cet. I. Makassar: Publisher.
- Tohir, Mohammad. (2019). *Hasil Pisa Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015, Paper Of Matematohir*. <<https://doi.org/10.31219/Osf.Io/Pcjsx>>.
- Umar, Husein. (2004). *Metode Riset Ilmu Administrasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yamin. (2014). *Teori dan Metode Pembelajaran: Konsepsi, Strategi dan Praktik Belajar yang Membangun Karakter*. Malang: Madani.
- Yarmayani, Ayu. (2016). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Xi Mipa Sma Negeri 1 Kota Jambi*. Jurnal Ilmiah Dikdaya.
- Yulianty, Nirmalasari. (2019). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik*, Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia. <<https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7530>>.
- Yuniarti, Suci. (2014). *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Matakuliah Struktur Aljabar*. Vol 7, No. 2.
- Zakiah, Nur Eva dan Yoni Sunaryo, dkk. (2019). *Implementasi Pendekatan Kontekstual Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya, Teorema: Teori Dan Riset Matematika*.

Kunci Jawaban	Pencapaian Indiator Pemahaman Konsep Berdasarkan Langkah-langkah Polya
<p><b>Teorema 1</b>            Jika dua garis dipotong oleh suatu transversal sedemikian sehingga sudut sehadap kongruan maka kedua garis itu adalah sejajar.</p> <p><i>Pembahasan:</i>  <b>Langkah 1</b>            Penyajian Konsep            Garis sejajar adalah suatu kedudukan dua garis pada bidang datar yang tidak mempunyai titik potong walaupun kedua garis diperpanjang. <b>(I.3)</b>            Oleh karena itu dua garis sejajar dipotong oleh suatu transversal maka menghasilkan dua titik potong. <b>(I.1)</b></p> <p>Dik: dua garis sejajar p dan q yang dipotong oleh garis transversal r di titik M dan N</p> <p><b>Langkah 2</b></p> <p style="text-align: right;"><b>(I.3)</b></p> <p>Diperoleh sepasang sudut sehadap;  <math>\sphericalangle M1 = \sphericalangle N1</math></p>	<p><b>Langkah 1: Memahami masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. <i>(berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).</i></li> <li>Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri <i>(berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).</i></li> </ul> <p><b>Langkah 2: Membuat rencana, yakni mahasiswa menentukan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. <i>(berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).</i></li> <li>Mahasiswa mampu mengklarifikasi kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya ke dalam bentuk representasi matematis dengan tepat. <i>(berdasarkan indikator pemahaman konsep 2).</i></li> </ul> <p><b>Langkah 3 : melaksanakan rencana, yakni menerjemahkan masalah dalam bentuk kalimat matematika dan melakukan penyelesaian</b></p>

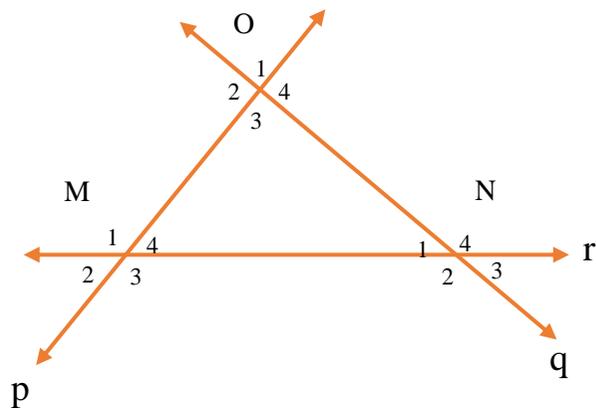
$$\begin{aligned} \sphericalangle M2 &= \sphericalangle N2 \\ \sphericalangle M3 &= \sphericalangle N3 \\ \sphericalangle M4 &= \sphericalangle N4 \end{aligned}$$

Akan dibuktikan  $\parallel q$  ?

### Langkah 3

Bukti:

Andaikan  $p \nparallel q$  maka  $p$  dan  $q$  akan berpotongan di titik O



(I.3)

Dari gambar di atas diperoleh titik M, N dan O sehingga membentuk suatu  $\triangle MNO$  (I.1)

Teorema menyatakan bahwa

“*besar sudut luar segitiga sama dengan jumlah dua sudut dalam yang tidak berpelurus dengan sudut luar itu*” (I.5)

$$\begin{aligned} \sphericalangle M1 + \sphericalangle M4 &= 180^\circ && \dots*(\text{sudut berpelurus}) \\ \sphericalangle M4 + \sphericalangle N1 + \sphericalangle O3 &= 180^\circ && \dots**(\text{jumlah sudut } \triangle MNO) \end{aligned} \quad (\text{I.4})$$

- Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).
- Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).
- Mahasiswa mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu yaitu dengan teorema **sudut luar segitiga** (berdasarkan indikator pemahaman konsep 5).
- Mahasiswa mampu mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep. Sebagaimana dalam ciri soal tes yang mengandung beberapa unsur kasus-kasus pada pemecahan masalah (berdasarkan indikator pemahaman konsep 4).
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep dari teorema **sudut luar segitiga** atau algoritma pemecahan masalah dengan benar. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 6)

**Langkah 4 : meninjau kembali, yakni melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternative tidak diabaikan**

- Setelah meninjau kembali, mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan paparan penyelesaian (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).

Eliminasi (\*) dan (\*\*) maka diperoleh:

$$\begin{array}{r} \sphericalangle M4 + \sphericalangle N1 + \sphericalangle O3 = 180^\circ \\ \sphericalangle M1 + \sphericalangle M4 = 180^\circ \quad - \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \sphericalangle N1 + \sphericalangle O3 - \sphericalangle M1 = 0 \\ \sphericalangle N1 + \sphericalangle O3 = \sphericalangle M1 \quad \text{(I.6)} \end{array}$$

Sehingga  $\sphericalangle M1 > \sphericalangle N1$  dan  
 $\sphericalangle M1 > \sphericalangle M3$  hal ini bertentangan dengan  
 $\sphericalangle M1 = \sphericalangle M3$  (sudut yang bertolak belakang besarnya sama)

**Langkah 4**

Terjadi kontradiksi karena telah diketahui bahwa  $\sphericalangle M1 = \sphericalangle M3$ . (I.1)

Jadi, haruslah garis  $p \parallel q$  dengan sepasang sudut sehadap;

$$\begin{array}{l} \sphericalangle M1 = \sphericalangle N1 \\ \sphericalangle M2 = \sphericalangle N2 \\ \sphericalangle M3 = \sphericalangle N3 \\ \sphericalangle M4 = \sphericalangle N4 \quad \blacksquare \end{array}$$

(I.2)

- Mahasiswa mampu mengklarifikasi kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya ke dalam bentuk representasi matematis dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 2).

**Teorema 2**

Dua buah garis sejajar dipotong oleh garis transversal maka sudut dalam berseberangan besarnya sama

*Pembahasan:*

**Langkah 1**

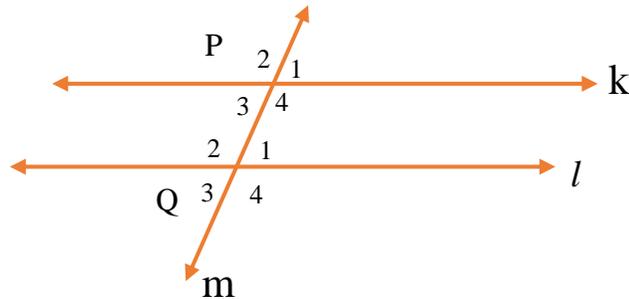
Dik:  $k \parallel l$  yang dipotong oleh garis transversal m di titik P dan Q (I.1)

**Langkah 1: Memahami masalah**

- Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).

**Langkah 2: Membuat rencana, yakni mahasiswa menentukan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah**

**Langkah 2**



(I.3)

Akan dibuktikan  $\sphericalangle P3 \cong \sphericalangle Q1$  dan  $\sphericalangle P4 \cong \sphericalangle Q2$  ?

**Langkah 3**

**Cara 1**

Bukti:

**Teorema 1**

“Jika dua garis dipotong oleh suatu transversal sedemikian sehingga sudut sehadap kongruen maka kedua garis itu adalah sejajar.” (I.5)

$$\begin{aligned}\sphericalangle P1 &\cong \sphericalangle Q1 \\ \sphericalangle P4 &\cong \sphericalangle Q4\end{aligned}\quad (I.6)$$

**Teorema 2**

“sudut yang bertolak belakang besarnya sama” (I.5)

$$\begin{aligned}\sphericalangle P3 &\cong \sphericalangle P1 \\ \sphericalangle P2 &\cong \sphericalangle Q4\end{aligned}\quad (I.6)$$

**Langkah 4**

Maka, benarlah

$$\sphericalangle P3 \cong \sphericalangle Q1 \text{ dan } \sphericalangle P4 \cong \sphericalangle Q2 \text{ (aksioma 1)} \quad (I.2)$$

- Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).

**Cara 1**

**Langkah 3 : melaksanakan rencana, yakni menerjemahkan masalah dalam bentuk kalimat matematika dan melakukan penyelesaian**

- Mahasiswa mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu yaitu dengan **teorema 1 dan 2** (berdasarkan indikator pemahaman konsep 5).
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep dari **teorema 1 dan 2** atau algoritma pemecahan masalah dengan benar. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 6)

**Langkah 4 : meninjau kembali, yakni melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternative tidak diabaikan**

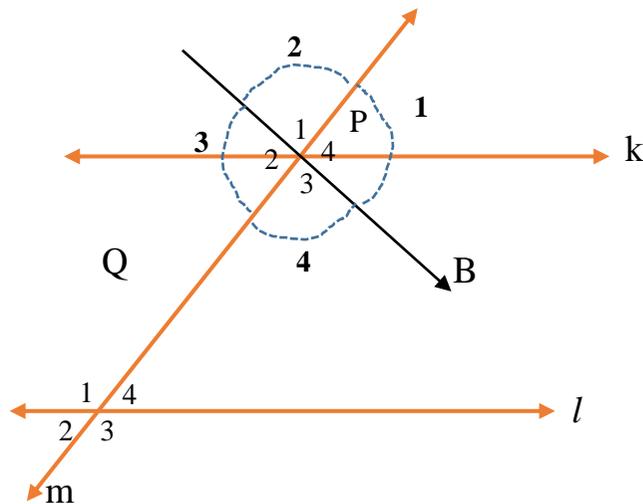
- Setelah meninjau kembali, mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan paparan penyelesaian (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).
- Mahasiswa mampu mengklarifikasi kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya ke dalam bentuk representasi matematis dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 2).

**Langkah 3**

**Cara 2**

Bukti:

Andaikan  $\angle P3 \neq \angle Q1$



Buatlah sinar B yang melewati P sedemikian sehingga  $\angle PBQ = \angle B3 \cong Q1$  (I.2)

Teorema menyatakan bahwa

“jika terdapat dua garis yang parallel yang dipotong oleh garis ketiga maka akan terdapat sepasang sudut berseberangan yang kongruen” (I.5)

Maka  $\overline{PB} \parallel l$  dan  $\overline{PB} \nparallel k$ . (I.6)

Berarti diperoleh dua garis sejajar yang melewati B dan sejajar dengan

**Cara 2**

**Langkah 3 : melaksanakan rencana, yakni menerjemahkan masalah dalam bentuk kalimat matematika dan melakukan penyelesaian**

- Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).
- Mahasiswa mampu mengklarifikasi kembali hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya ke dalam bentuk representasi matematis dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 2).
- Mahasiswa mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu yaitu dengan **teorema 1** (berdasarkan indikator pemahaman konsep 5).
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep dari **teorema 1** atau algoritma pemecahan masalah dengan benar. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 6)

(I.3)

**Langkah 4 : meninjau kembali, yakni melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternative tidak diabaikan**

- Setelah meninjau kembali, mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan paparan penyelesaian (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).
- Mahasiswa mampu mengklarifikasi kembali

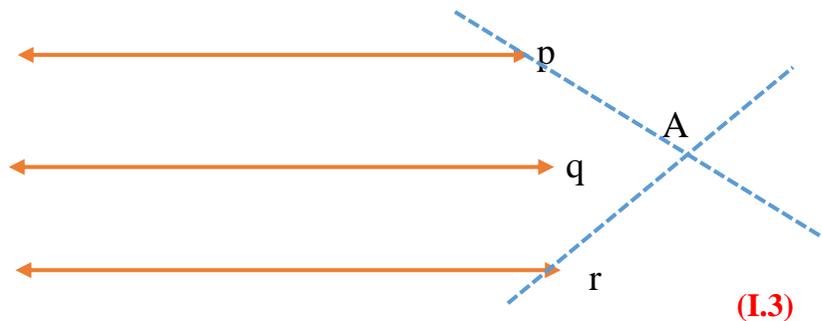
<p>garis <math>l</math> yakni <math>k \parallel l</math> dan <math>\overline{PB} \parallel l</math>. Hal ini bertentangan dengan Postulat paralel: “melalui suatu titik P yang tidak terletak pada garis <math>l</math> terdapat paling banyak satu garis yang akan melalui P dan sejajar terhadap garis <math>l</math>” <b>(I.5)</b></p> <p><b>Langkah 4</b> Jika <math>k \parallel l \rightarrow \sphericalangle P3 \cong \sphericalangle Q1</math> dan <math>\sphericalangle P4 \cong \sphericalangle Q2</math> ■ <b>(I.2)</b></p>	<p>hasil penyajian konsep menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya ke dalam bentuk representasi matematis dengan tepat. (<i>berdasarkan indikator pemahaman konsep 2</i>).</p>
<p><b>Teorema 3</b> Diketahui <math>p, q</math>, dan <math>r</math> suatu garis. Jika <math>p \parallel q</math> dan <math>q \parallel r</math> maka <math>p \parallel r</math></p> <p><i>Pembahasan:</i> <b>Langkah 1</b> Penyajian Konsep Garis sejajar adalah suatu kedudukan dua garis pada bidang datar yang tidak mempunyai titik potong walaupun kedua garis diperpanjang. <b>(I.3)</b> Oleh karena itu garis <math>p, q</math> dan <math>r</math> adalah garis lurus yang tidak memiliki titik potong. <b>(I.1)</b></p> <p><b>Langkah 2</b> Dik: garis <math>p, q</math> dan <math>r</math> adalah garis lurus dimana <math>p \parallel q</math> dan <math>q \parallel r</math> <b>(I.1)</b></p>  <p style="text-align: right;"><b>(I.3)</b></p>	<p><b>Langkah 1: Memahami masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (<i>berdasarkan indikator pemahaman konsep 3</i>).</li> <li>• Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri (<i>berdasarkan indikator pemahaman konsep 1</i>).</li> </ul> <p><b>Langkah 2: Membuat rencana, yakni mahasiswa menentukan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (<i>berdasarkan indikator pemahaman konsep 4</i>).</li> <li>• Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri (<i>berdasarkan indikator pemahaman konsep 1</i>).</li> </ul>

Akan dibuktikan  $p \parallel r$ ?

**Langkah 3**

Bukti:

Andaikan  $p \nparallel r$  sedemikian sehingga ada titik ke garis  $p$  dan  $r$ , sebut titik  $A$ .



$p \parallel q$  dan  $q \parallel r$

Garis  $p$  dan  $q$  adalah dua garis yang melalui titik  $A \parallel q$  (I.1)

Hal ini bertentangan dengan **postulat garis sejajar**

“melalui suatu titik  $A$  yang tidak terletak pada garis  $q$  terdapat paling banyak satu garis yang akan melalui  $A$  dan sejajar terhadap garis  $q$ ” (I.5)

**Langkah 4**

Maka terjadi kontradiksi sedemikian sehingga pengandaian salah, sehingga haruslah  $p \parallel r$ . (I.6)

**Langkah 3 : melaksanakan rencana, yakni menerjemahkan masalah dalam bentuk kalimat matematika dan melakukan penyelesaian**

- Mahasiswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis menurut pemahaman mahasiswa sendiri dengan tepat. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 3).
- Mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan pemahaman sendiri (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).
- Mahasiswa mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu yaitu dengan **postulat garis sejajar** (berdasarkan indikator pemahaman konsep 5).

**Langkah 4 : meninjau kembali, yakni melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternative tidak diabaikan**

- Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep dari **postulat garis sejajar** atau algoritma pemecahan masalah dengan benar. (berdasarkan indikator pemahaman konsep 6)
- Setelah meninjau kembali, mahasiswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep garis sejajar berdasarkan paparan penyelesaian (berdasarkan indikator pemahaman konsep 1).

## RUBRIK PENILAIAN

### TES PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POYLA

Langkah-langkah Polya	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Skor	Jumlah Indikator	Jumlah Skor	Nilai Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Langkah-Langkah Polya
1. Memahami masalah, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa yang diketahui dalam soal?</li> <li>• Apa yang ditanyakan dalam soal?</li> </ul>	1) Menyatakan ulang sebuah konsep;	2	7	14	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{14} \times 100$
	2) Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);	2	4	8	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{8} \times 100$
2. Membuat rencana, yakni menentukan rumus/konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah.	1) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;	2	8	16	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{16} \times 100$
3. Melaksanakan rencana, yakni melakukan penyelesaian perhitungan (komputasi).	2) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep;	2	1	2	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{2} \times 100$

4. Meninjau kembali, yakni dengan melakukan pengecekan ulang untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan.	3) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu;	2	6	12	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{12} \times 100$	
	4) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	2	5	10	$\frac{\text{Skor Perindikator}}{10} \times 100$	
				<b>Jumlah</b>	<b>62</b>	$\frac{\text{Jumlah Skor Indikator PK berdasarkan Polya}}{62} \times 100$

**Analisis Butir Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Langkah-langkah Polya**

No.	Kode	Analisis Butir Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Langkah-langkah Polya						Jumlah	Skor	Kategori
		1	2	3	4	5	6			
1	S1	16	4	10	0	0	0	30	48.39	sedang
2	S2	16	2	10	2	0	2	32	51.61	sedang
3	S3	0	0	4	0	0	0	4	6.45	rendah
4	S4	0	0	4	0	0	0	4	6.45	rendah
5	S5	4	2	6	2	0	2	16	25.81	rendah
6	S6	0	0	4	0	4	4	12	19.35	rendah
7	S7	2	0	6	0	0	0	8	12.90	rendah
8	S8	4	0	6	0	0	0	10	16.13	rendah
9	S9	4	0	6	0	0	0	10	16.13	rendah
10	S10	2	0	6	2	0	0	10	16.13	rendah
11	S11	2	2	6	0	0	0	10	16.13	rendah
12	S12	2	2	8	2	0	0	14	22.58	rendah
13	S13	4	0	6	0	0	0	10	16.13	rendah
14	S14	2	4	6	0	0	0	12	19.35	rendah
15	S15	2	2	6	0	0	0	10	16.13	rendah
16	S16	6	0	6	0	2	0	14	22.58	rendah
17	S17	4	0	8	0	4	0	16	25.81	rendah
18	S18	2	0	6	0	0	0	8	12.90	rendah
19	S19	0	2	6	2	0	0	10	16.13	rendah
20	S20	6	0	6	0	0	0	12	19.35	rendah
<b>Jumlah</b>		<b>78</b>	<b>20</b>	<b>126</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>252</b>		

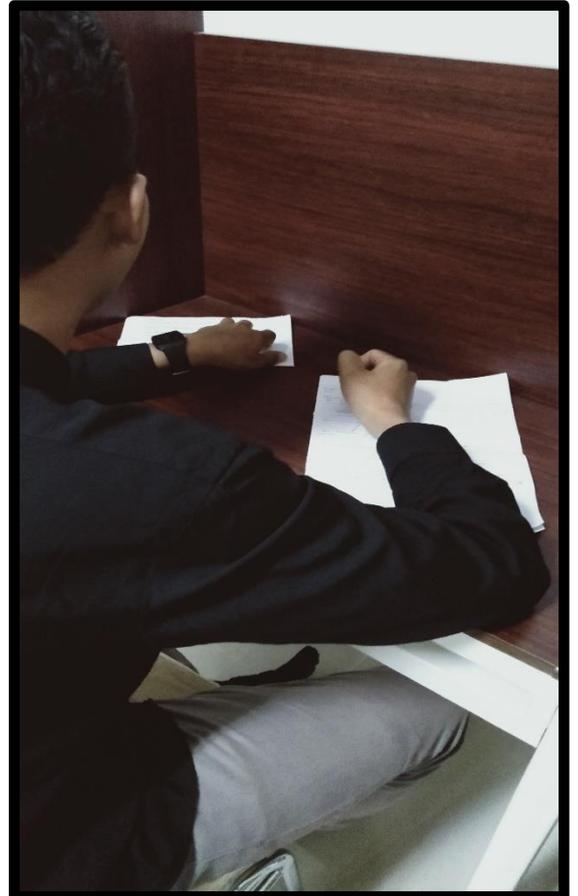
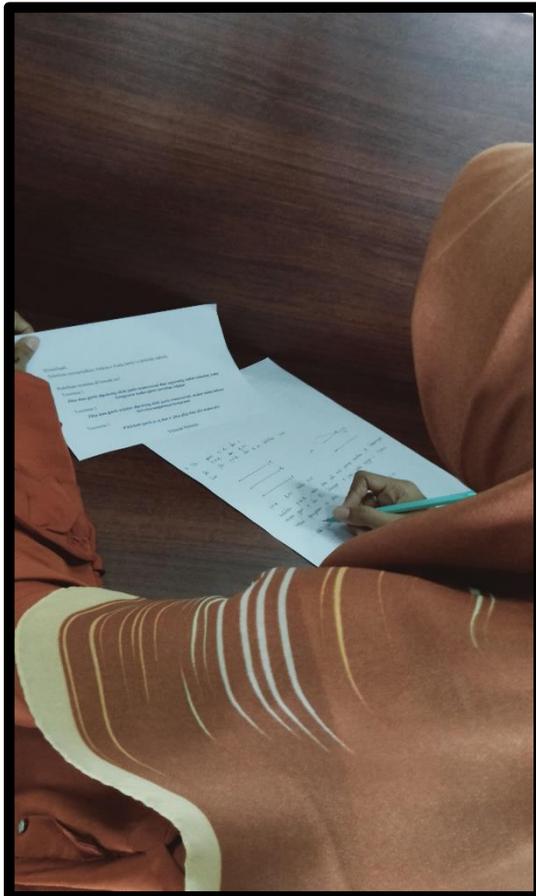
### Rata-rata Penskoran Per-soal Pembuktian Matematis yang Diberikan

	Kemampuan Pemahaman Konsep Berdasarkan Langkah-Langkah Polya						Total Skor	Tingkat Berhasilan (%)
	1	2	3	4	5	6		
Jumlah	78	20	126	10	10	8	252	20.32 %
Rata-rata	3.9	1	6.3	0.5	0.5	0.4	12.6	

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis berdasarkan langkah-langkah Polya semester VI dan VIII Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan berada dalam *kategori rendah*.

## DOKUMENTASI

### PEMBERIAN TES DIANGNOSTIK PEMAHAMAN KONSEP



## DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

### **Mata Kuliah: Geometri (Teorema Garis Sejajar)** **Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Langsa**

1. Berapa kali kamu membaca soal teorema yang diberikan? Apakah kamu membacanya secara keseluruhan atau hanya pada kalimat tertentu?
2. Apa saja informasi yang perlu diketahui pada soal tersebut?
3. Bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang menjadi data dari pernyataan didalam soal tersebut?
4. Kalau sudah diidentifikasi, bagaimana caranya kamu membuat kesimpulan dari pernyataan yang kamu kerjakan?
5. Bagaimana cara kamu mengerjakan soal teorema tersebut?
6. Apakah setelah mengerjakan soal, anda memeriksa kembali pekerjaan anda?
7. Semester berapa pertama kali kamu belajar geometri?
8. Dari materi geometri, sub-bab apa yang anda mampu kuasai?
9. Apakah kamu merasa kesulitan dalam belajar geometri? Kesulitan seperti apa?
10. Apa yang kamu lakukan saat dosen memberikan penjelasan terkait materi geometri?
11. Apa yang kamu lakukan jika ada materi yang kamu tidak pahami?
12. Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam memahami materi geometri?
13. Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam menyelesaikan persoalan materi geometri?
14. Bagaimana menurut kamu cara dosen menjelaskan materi yang diajarkan?
15. Bagaimana menurut kamu metode dosen menjelaskan materi yang diajarkan?
16. Kalau secara umum di kelasnya kamu, apakah saat pembelajaran berlangsung teman-teman memperhatikan penjelasan dosen?
17. Kira-kira menurut kamu, apa menjadi penyebab banyaknya teman-teman yang bosan atau tidak memperhatikan saat pembelajaran?
18. Kamu sendiri, apakah langsung mengambil ilmu dari dosen atau ada media yang menjadi acuan kamu?
19. Apakah belajar tanpa media tertentu seperti buku mudah membuatmu memahami pelajaran?

Keterangan:

Ragam pertanyaan di atas dapat berubah tergantung dengan kondisi setiap jawaban yang diberikan mahasiswa.

## Transkrip Wawancara

### Mahasiswa subjek 1

P: Bismillahirrahmanirrahim, assalamu'alaikum warohmatullaahi wabarakaatuhh

*SI: Wa'alaikumsalam warohmatullaahi wabarakaatuhh*

P: Sekarang sudah semester berapa?

*SI: Semester delapan*

P: Semester berapa pertama kali belajar geometri?

*SI: Semester III*

P: Apakah anda merasa kesulitan dalam belajar geometri? Kesulitan seperti apa?

*SI: Kalau untuk materi yang dasar, masih mampu. Tapi kalau dalam pembuktian-pembuktian masih perlu belajar lagi dan merasa ada kesulitan.*

P: Dari materi geometri, sub-bab apa yang kamu mampu untuk kuasai?

*SI: Sub-bab apa yah...bangun datar*

P: Berapa kali sih kamu membaca soal teorema yang diberikan? Apakah kamu membacanya secara keseluruhan atau hanya pada kalimat tertentu?

*SI: Tiga kali dan membacanya secara keseluruhan.*

P: Apa saja informasi yang dapat diketahui pada soal tersebut?

*SI: Tentang pembuktian garis sejajar yang dapat kita memisalkan teorema tersebut kepada sebuah gambar agar lebih mudah memahami dan menyelesaikan permasalahan.*

P: Pada saat sudah mengetahui apa yang harus dikerjakan, apakah dipikir-pikir dulu atau langsung saja ditulis dalam lembar jawabannya proses pemecahannya?

*SI: Jadi saya fahami dulu lalu saya paparkan kelembar jawaban.*

P: Untuk teorema 1, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut?

*SI: Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga kali secara keseluruhan. Dengan begitu dapat diketahui dua garis yang sejajar dimisalkan garis itu  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar kemudian menentukan sepasang sudut sehadap yang kongruen sehadap  $\sphericalangle x_1 \cong \sphericalangle y_1$ ,  $\sphericalangle x_2 \cong \sphericalangle y_2$ ,  $\sphericalangle x_3 \cong \sphericalangle y_3$  dan  $\sphericalangle x_4 \cong \sphericalangle y_4$  Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis "buktikan bahwa kalau garis  $x \parallel y$ ".*

P: Langkah-langkah pemecahan masalah seperti apa yang kamu gunakan untuk teorema 1?

*SI: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi, jadi jika  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \nparallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sepasang sudut sehadap  $\sphericalangle x_1 \not\cong \sphericalangle y_1$ ,*

$\sphericalangle x2 \cong \sphericalangle y2$ ,  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y3$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y4$ . Sehingga bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \nparallel y$  maka sepasang sudut sehadapnya tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.

P: Untuk teorema 2, cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut seperti apa?

SI: Pada soal dapat diketahui dua garis yang sejajar  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar. Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis "buktikan bahwa sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ ".

P: Proses pembuktian untuk teorema 2 gimana?

SI: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi yang menyatakan bahwa  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \nparallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ . Sehingga bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \nparallel y$  maka sepasang sudut dalam bersebrangan tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.

P: Untuk teorema 3, bisa jelaskan penyelesaian yang kamu lakukan?

SI: Jadi saya menggunakan pembuktian kontradiksi yang menyatakan bahwa  $p \Rightarrow q$  akan ekuivalen jika dinegasikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di mana kita misalkan  $p$  adalah sepasang sudut kongruen dan  $q$  itu adalah  $x \parallel y$ . Pada soal dapat diketahui dua garis yang sejajar  $x$  dan  $y$  dipotong oleh garis transversal yaitu  $z$ . kemudian pernyataan ini saya ilustrasikan dalam bentuk gambar. Kemudian sesuai gambar maka bagian ditanya saya tulis "buktikan bahwa sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ ". Kemudian kita kontradiksikan  $\sim q$  berarti  $x \nparallel y$  bila kita gambarkan terdapat sebuah titik hasil perpotongan  $x$  dan  $y$ . Kemudian dari gambar terlihat sudut dalam bersebrangan  $\sphericalangle x3 \cong \sphericalangle y2$  dan  $\sphericalangle x4 \cong \sphericalangle y1$ . Sehingga hal tersebut bertentangan dengan hipotesis. Tadikan  $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$  di sini  $x \nparallel y$  maka sepasang sudut dalam bersebrangan tidak kongruen jadi teorema 1 terbukti.

P: Apakah dalam proses pembelajaran geometri kamu pernah mendapatkan hambatan?

SI: Pernah, untuk materi yang sudah tinggi pembahasannya dan itu kita harus flashback ke belakang agar lebih mudah memahaminya.

P: untuk mengatasi hambatan, apa yang kamu lakukan?

SI: mencari sumber-sumber lain yang dapat membantu untuk memahami materi yang kurang difahami.

P: Saat dosen memberikan penjelasan terkait materi geometri, sikap kamu bagaimana?

SI: Sikap saya mengikuti pembelajaran dengan baik dan bertanya apabila tidak mengetahui konsep-konsep geometri.

P: Apa yang kamu lakukan jika ada materi yang kamu tidak pahami?

*S1: Kalau dalam proses pembelajaran yah saya bertanya kepada dosennya langsung tetapi bila di luar pembelajaran saya mencari sumber-sumber lain yang dapat membantu untuk memahami materi yang kurang difahami.*

P: Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam menyelesaikan persoalan materi geometri?

*S1: kemampuan saya alhamdulillah ada yang sedikit-sedikit saya mampu pahami dan kuasai sehingga lebih memudahkan saya menjawab beberapa soal geometri*

P: Bagaimana menurut kamu cara dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S1: Untuk materi geometri, cukup baik dan mampu dipahami bagi mahasiswa yang pemahamannya bagus sedangkan yang pemahamannya kurang, sulit untuk menerima secara total.*

P: Bagaimana menurut kamu metode dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S1: Tidak terlalu baik...karena sebagian besar menggunakan metode ceramah.*

P: Kalau secara umum di kelasnya kamu, apakah saat pembelajaran berlangsung teman-teman memperhatikan penjelasan dosen?

*S1: secara umum ada yang memperhatikan ada yang tidak.*

P: Kira-kira menurut kamu, apa menjadi penyebab banyaknya teman-teman yang bosan atau tidak memperhatikan saat pembelajaran?

*S1: karena penjelasan dosen yang kurang menarik dan materi yang sulit sehingga mahasiswa merasa bosan untuk mempelajari*

P: Kamu sendiri, apakah langsung mengambil ilmu dari dosen atau ada media yang menjadi acuan kamu?

*S1: dari dosen dan mempunyai buku pegangan juga.*

P: Apakah belajar tanpa media tertentu seperti buku mudah membuatmu memahami pelajaran?

*S1: Tergantung materinya... ada materi yang mudah kayaknya untuk difahami tanpa adanya media...tetapi ada materi yang harus terdapat panduannya.*

P: Oke itu saja, terima kasih untuk waktunya. Assalamu'alaikum

*S1: iya, wa'alaikumussalam.*

## Transkrip Wawancara

### Mahasiswa subjek 2

P: Bismillahirrahmanirrahim, assalamu'alaikum warohmatullaahi wabarakaatuhh

S2: *Wa'alaikumsalam warohmatullaahi wabarakaatuhh*

P: Sekarang sudah semester berapa?

S2: *Semester delapan*

P: Semester berapa pertama kali belajar geometri?

S2: *Semester III*

P: Apakah anda merasa kesulitan dalam belajar geometri? Kesulitan seperti apa?

S2: *Ada, pernah. Misalnya kayak menganalisis. Soalnya itukan perlu penjabaran dan kita itu faham apa yang mau jabarkan tapi cara menuliskannya ini yang kadang-kadang yang kita faham tulisan kita tapi orang lain tidak faham maksud yang kita tulis.*

P: Dari materi geometri, sub-bab apa yang kamu mampu untuk kuasai?

S2: *Sub-babnya kayaknya kalau tentang konsep jarak titik ke titik, jarak titik ke bidang. Nah itu kan fokusnya memang ke konsep jarak aja. Sedangkan ini (teorema garis) konsepnya beda.*

P: Berapa kali sih kamu membaca soal teorema yang diberikan? Apakah kamu membacanya secara keseluruhan atau hanya pada kalimat tertentu?

S2: *Tiga atau empat kali personal. Bacanya pada kalimat tertentu dan fokus yang mau dicari.*

P: Apa saja informasi yang dapat diketahui pada soal tersebut?

S2: *Pertama kalau misalnya ada dua garis sejajar akan membentuk sehadap yang kongruen, sudut dalam bersebrangan yang kongruen dann sudut berpelurus dari jumlah sudut yang berdampingan. Hmm kalau misalnya garis yang sejajar tidak akan pernah ketemu walau sepanjang apapun.*

P: Pada saat sudah mengetahui apa yang harus dikerjakan, apakah dipikir-pikir dulu atau langsung saja ditulis dalam lembar jawabannya proses pemecahannya?

S2: *Jadi saya fahami dulu lalu saya paparkan kelembar jawaban.*

P: Untuk teorema 1, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut?

S2: *Jadi, pertama saya baca soal sebanyak tiga atau empat kali kemudian difahami. Dengan begitu dapat diketahui dua garis yang sejajar dimisalkan garisitu p dan q dan dipotong oleh garis transversal yaitu r dengan sudut sehadap yang kongruen. Maka bagian ditanya saya tulis "buktikan kalau garis p  $\parallel$  q".*

P: Langkah-langkah pemecahan masalah seperti apa yang kamu gunakan untuk teorema 1?

S2: *Jadi garis yang sejajar tidak akan pernah ketemu walau sepanjang apapun. Lalu saya gambarkan paparan teorema tersebut agar lebih mudah dan saya*

menggunakan pembuktian yang kontradiksi agar pernyataan tersebut lebih mudah membuktikannya. Saya andaikan  $p \nparallel q$ , dapat digambarkan garis  $p$  dan  $q$  itu berpotongan sehingga terdapat sebuah titik  $A$  dan terbentuklah sebuah segitiga. Kemudian penentuan sudut pada garis yang saya tulis sebelumnya, saya tulis kembali ke gambar pengandaian itu. Jadi diperoleh  $\angle 1 < \angle 41$  dan  $\angle 2 < \angle 42$ .

P: coba perhatikan, sudah benarkah  $\angle 1 < \angle 41$  dan  $\angle 2 < \angle 42$ ?

S2: *hmm sepertinya sudah*

P: kira-kira teorema apa yang mengatakan pernyataan bahwa  $\angle 1 < \angle 41$  dan  $\angle 2 < \angle 42$ ?

S2: *kayaknya ada teoremanya tapi tidak saya tuliskan, kemarin saya kurang paham juga.*

P: *hmm. Jadi, dijawabkan kamu tidak menuliskan teorema atau konsep yang memenuhi pernyataan tersebut. Seharusnya ditulis dahulu teoremanya baru memberikan pernyataan itu, supaya jelas sifat pembuktiannya.*

S2: *Benar, jadi saya kalau mengaitkan antara teori yang satu dengan teori yang lain untuk membuktikan suatu teorema saya bingung soalnya terlalu abstrak.*

P: Untuk teorema 2, cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut seperti apa?

S2: *Sama seperti soal teorema sebelumnya yang mana saya baca soal sebanyak tiga atau empat kali kemudian memahaminya. Dengan begitu dapat diketahui bahwa dua garis sejajar yang dimisalkan garis  $p$  dan  $q$  ( $p \parallel q$ ) dipotong oleh garis transversal yaitu  $r$ . Kemudian sesuai teorema maka bagian ditanya saya tulis "buktikan sudut dalam bersebrangan dalam kongruen".*

P: Proses pembuktian untuk teorema 2 gimana?

S2: *itu saya gambarkan garis  $p$  dan  $q$  tersebut merupakan garis sejajar dan menentukan sudut dalam bersebrangan kongruen yang akan dibuktikan yakni  $\angle A2 = \angle B4$  dan  $\angle A3 = \angle B1$ . Agar lebih mudah makanya pakai pembuktian langsung. Karena kedua garis tersebut sejajar sudah pasti bahwa  $\angle A2 + \angle B3$  dan  $\angle A4 + \angle B1$  merupakan sudut berpelurus yang bernilai 180 derajat. Kalau kedua sudut itu berpelurus sudah pasti sudut yang lain juga kongruen, jadi jelas sudut dalam bersebrangan kongruen yakni  $\angle A2 = \angle B4$  dan  $\angle A3 = \angle B1$ .*

P: Kenapa kamu tidak menentukan pernyataan lain seperti mengaitkannya konsep-konsep lain?

S2: *Yah sama dengan pernyataan teorema 1, saya kalau mengaitkan antara teori yang satu dengan teori yang lain untuk membuktikan suatu teorema saya bingung karena terlalu abstrak.*

P: Untuk teorema 3, bisa jelaskan penyelesaian yang kamu lakukan?

S2: *Jadi saya menggunakan pembuktian yang kontradiksi agar pernyataan gambar yang saya tulis terbukti. Saya andaikan  $p \nparallel q$ , dapat digambarkan garis  $p$  dan  $q$  itu berpotongan sehingga terdapat sebuah titik  $A$ .*

P: terus kenapa kamu menuliskan pernyataan bahwa  $p \nparallel q$  maka  $q \nparallel r$  sehingga jelas bahwa  $p \parallel r$ ?

S2: *Jadi dari gambar sudah terlihat garis  $p \nparallel q$  sudah pasti  $q \nparallel r$ . Dari pernyataan tersebut sudah kontradiksi dengan teorema sehingga jelas bahwa  $p \parallel r$ .*

P: Apakah dalam proses pembelajaran geometri kamu pernah mendapatkan hambatan?

S2: *Pernah. Misalnya kayak menganalisis. Soalnya itukan perlu penjabaran dan kita itu faham apa yang mau jabarkan tapi cara menuliskannya ini yang kadang-kadang yang kita faham tulisan kita tapi orang lain tidak faham maksud yang kita tulis.*

P: untuk mengatasi hambatan, apa yang kamu lakukan?

S2: *membaca buku geometri dan mencari sumber-sumber lain.*

P: Saat dosen memberikan penjelasan terkait materi geometri, sikap kamu bagaimana?

S2: *memperhatikan ke depan dan sedikit khawatir.*

P: Apa yang kamu lakukan jika ada materi yang kamu tidak pahami?

S2: *Bertanya kepada teman yang pemahamannya lebih tinggi atau mencari sumbernya diinternet dan buku-buku diperpustakaan apabila saya masih belum memahami. Atau saya akan bertanya kepada teman yang materinya lebih dulu mereka dapatkan dibandingkan kelas saya.*

P: Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam menyelesaikan persoalan materi geometri?

S2: *kemampuan saya dalam bidang geometri apalagi geometri tingkat tinggi itu tidak begitu baik, bisa dibilang standar. Karena saya tidak terlalu suka materi yang sangat berhubungan dengan teori-teori sebelumnya untuk menjawabnya... Saya lebih suka membahas langsung, misal geometri bangun ruang, memang geometri bidang dan bangun ruang membutuhkan penalaran tinggi tetapi geometri ruang menurut saya bisa diaplikasikan langsung, kita mampu membayangkannya walaupun masih bersifat abstrak. Sehingga geometri yang lebih membutuhkan pembuktian seperti teorema di mana menghubungkan konsep teori-teori sebelumnya itu membuat saya agak sulit memahami dan mengerjakan soal-soalnya.*

P: Bagaimana menurut kamu cara dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

S2: *yang saya dapatkan selama ini, kurang termotivasi dalam penjelasan dosen.*

P: Bagaimana menurut kamu metode dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

S2: *metodenya konvensional mungkin, tapi kadang juga bervariasi di mana diberi berkelompok... cuman tergantung materi. Dan selebihnya dosennya hanya memberikan sebuah clue kemudian mahasiswa akan mencari dan memahami clue tersebut. metodenya sudah baik, di mana kita sudah ditugaskan untuk mencari materi sebelum mempelajarinya. Cuman karena kekurangannya materi geometri*

*yang bersifat abstrak bekal yang sudah dicari hanya tersimpan di hati tetapi sulit untuk menyimpannya di otak wkwk.*

P: Kalau secara umum di kelasnya kamu, apakah saat pembelajaran berlangsung teman-teman memperhatikan penjelasan dosen?

*S2: yah secara umum semua memperhatikan semua penjelasan dari dosen.*

P: Kira-kira menurut kamu, apa menjadi penyebab banyaknya teman-teman yang bosan atau tidak memperhatikan saat pembelajaran?

*S2: materi yang dominan abstrak kemudian dosen yang dianggap killer sehingga pembelajaran menjadi menegangkan*

P: Apakah belajar tanpa media tertentu seperti buku mudah membuatmu memahami pelajaran?

*S2: tidak, sebab tanpa media tertentu seperti buku, itu akan sulit untuk memahami. Karena selama ini juga seperti itu, dosen memberikan materi kemudian kami mencatatnya, apabila tidak difahami ditanyakan.. jadi putarannya hanya seperti itu sehingga sulit memahami suatu materi tanpa ada pendomannya.*

P: Oke itu saja, terima kasih untuk waktunya. Assalamu'alaikum

*S2: iya, wa'alaikumussalam.*

## Transkrip Wawancara

### Mahasiswa subjek 4

P: Bismillahirrahmanirrahim, assalamu'alaikum warohmatullaahi wabarakaatuhh

S4: *Wa'alaikumsalam warohmatullaahi wabarakaatuhh*

P: Sekarang sudah semester berapa?

S4: *Semester delapan*

P: Semester berapa pertama kali belajar geometri?

S4: *Semester III*

P: Apakah anda merasa kesulitan dalam belajar geometri? Kesulitan seperti apa?

S4: *Iya. Saya tidak mengerti karena mata kuliahnya terlalu abstrak. Misalnya kayak membayangkan, geometri itu kan membutuhkan penalaran juga kan. Jadi itu salah satu membuat sulitnya.*

P: Dari materi geometri, sub-bab apa yang kamu mampu untuk kuasai?

S4: *Sepertinya tidak ada sub-bab yang mampu menguasai secara penuh. Hanya menguasai sedikit tidak sepenuhnya.*

P: Berapa kali sih kamu membaca soal teorema yang diberikan? Apakah kamu membacanya secara keseluruhan atau hanya pada kalimat tertentu?

S4: *Tiga kali. Bacanya pada kalimat tertentu kemudian secara keseluruhan.*

P: Apa saja informasi yang dapat diketahui pada soal tersebut?

S4: *Sudut sehadap, berpotongan.*

P: Untuk teorema 1, bagaimana cara kamu mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut?

S4: *Jadi saya memang tidak memahami apa yang dimaksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

P: Kenapa kamu tidak mampu memahami masalah teorema tersebut?

S4: *Jadikan ini termasuk materi yang sudah lama yakni semester III. Walaupun saya sudah belajar masih terdapat hal-hal yang tidak saya pahami sehingga sulit untuk saya menyelesaikan persoalan ini.*

P: Kenapa kamu menentukan bahwa A sejajar B?

S4: *Itu saya hanya nulis aja... benaran bingung saya.*

P: Untuk teorema 2 bagaimana?

S4: *Sama seperti soal teorema sebelumnya memang tidak memahami apa yang maksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

P: Kenapa kamu tidak meneruskan penyelesaian saatb kamu sudah mampu menggambarannya?

*S4: nah jadi saya bingung untuk menuliskannya dan memulainya dari mana. Sebab menyampaikannya dalam Bahasa matematika itu yang buat saya berhenti karena gak bisa.*

P: Apakah sama juga dengan teorema 3?

*S4: Sama. Jadi memang tidak memahami apa yang maksud dari teorema tersebut sehingga sulit untuk saya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya.*

P: Apa maksud dari penyelesaian yang kamu tulis?

*S4: Sebenarnya kemampuan saya benar-benar lemah pada materi ini. Untuk teorema 3 jadikan dikatakan  $p$  sejajar  $q$  dan  $q$  sejajar  $r$  maka  $p$  sejajar  $r$ . jadi saya langsung gambarkan saja pernyataan itu. Makanya hasilnya seperti itu.*

P: Apakah dalam proses pembelajaran geometri kamu pernah mendapatkan hambatan?

*S4: Sering apalagi materi-materi yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi.*

P: untuk mengatasi hambatan, apa yang kamu lakukan?

*S4: Belajar sama teman, nonton youtube, dan mencari sumber-sumber lain.*

P: Saat dosen memberikan penjelasan terkait materi geometri, sikap kamu bagaimana?

*S4: Saat dosen ngajar, sikap saya biasa saja tidak terlalu excited. Tetapi saya tetap memperhatikan dosen karena yang memahami dan fokus dalam memperhatikan saja belum tentu paham gimana saya.*

P: Apa yang kamu lakukan jika ada materi yang kamu tidak pahami?

*S4: saya akan belajar sendiri dulu di rumah, membuka-buka buku catatan atau belajar dari youtube, google. Jika sama sekali gak paham saya bertanya sama teman yang memahami materi dan buka internet.*

P: Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam menyelesaikan persoalan materi geometri?

*S4: kemampuan saya dalam bidang geometri khususnya transformasi tidak begitu baik, bisa dibilang biasa saja karena materinya yang sulit.*

P: Bagaimana menurut kamu cara dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S4: cukup baik..*

P: Bagaimana menurut kamu metode dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S4: metodenya ceramah dan terdapat tanya jawab.*

P: Kalau secara umum di kelasnya kamu, apakah saat pembelajaran berlangsung teman-teman memperhatikan penjelasan dosen?

*S4: yah secara umum semua memperhatikan semua penjelasan dari dosen walau paham tidak paham.*

P: Kira-kira menurut kamu, apa menjadi penyebab banyaknya teman-teman yang bosan atau tidak memperhatikan saat pembelajaran?

*S4: mungkin yang menyebabkan teman-teman bosan karena pelajarannya yang terlalu abstrak, membutuhkan penalaran tinggi dan digeometri juga terkadang banyak pembuktian teorema-teorema dan dalam penjabarannya lebih banyak menggunakan narasi tidak banyak menggunakan angka.*

P: Apakah belajar tanpa media tertentu seperti buku mudah membuatmu memahami pelajaran?

*S4: tidak*

P: Oke itu saja, terima kasih untuk waktunya. Assalamu'alaikum

*S4: iya, wa'alaikumussalam.*

## Transkrip Wawancara

### Mahasiswa subjek 17

P: Bismillahirrahmanirrahim, assalamu'alaikum warohmatullaahi wabarakaatuhh

*S17: Wa'alaikumsalam warohmatullaahi wabarakaatuhh*

P: Sekarang sudah semester berapa?

*S17: Saya semester enam*

P: Semester berapa pertama kali belajar geometri?

*S17: untuk geometri bidang semester III kalau geometri ruang disemester IV*

P: Apakah anda merasa kesulitan dalam belajar geometri? Kesulitan seperti apa?

*S17: Saya sedikit mengalami kesulitan. Kesulitannya itu tergantung keadaannya, kalau lagi ingat konsepnya yah enak memahami tapi kalau gak ingat yah itu kesulitannya dan biasanya saya searching-searching pas lagi mengalami kesulitan.*

P: Dari materi geometri, sub-bab apa yang kamu mampu untuk kuasai?

*S17: Sub-bab yang berkaitan dengan geometri datar dan ruang tapi yang masih dasar-dasarnya.*

P: Berapa kali sih kamu membaca soal teorema yang diberikan? Apakah kamu membacanya secara keseluruhan atau hanya pada kalimat tertentu?

*S17: Saya itu termasuk short memory, jadi membacanya lebih lama sebanyak delapan kali dan secara keseluruhan.*

P: Apa saja informasi yang dapat diketahui pada soal tersebut?

*S17: hm... mengetahui macam-macam sudut itu apa, garisnya itu gimana kemudian cara membuktikannya gimana.*

P: Untuk teorema 1, bagaimana proses penyelesaian yang kamu lakukan?

*S17: Jadi, saya langsung mengaplikasikannya dalam gambar, yakni saya buat garis  $n$  dan  $m$  sejajar dan dipotong garis  $l$  kemudian setiap sudut yang terbentuk saya beri nama kemudian yang ditanya saya tulis "buktikan kalau garis  $n \parallel m$ ".*

P: Pada proses penyelesaiannya kenapa kamu membuat seperti itu?

*S17: Jadi garis  $n$  dan  $m$  sejajar. Lalu saya gambarkan paparan teorema tersebut agar lebih mudah membuktikannya. Dari gambar tersebut jelas bahwa  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  merupakan sudut besebrangan luar sepihak dan  $\sphericalangle 6 = \sphericalangle 3$  merupakan bersebrangan dalam serta  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 6$  merupakan sehadap.*

P: Kira-kira  $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 7$  itu dikatakan sudut apa?

*S17: Oh iya itu luar sepihak kalau  $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$  baru sudut besebrangan luar.*

P: Terus kenapa langsung mengatakan  $n \parallel m$  terbukti?

*S17: Yah karena penentuan sudut-sudut yang kongruen.*

P: Tapi kan kamu tidak menunjukkan bukti dengan lengkap karena bila sesuai dengan penentuan sudut-sudutnya maka terdapat semua penjelasan sudut secara lengkap?

S17: *Iya memang kak, saya kira dengan begitu saja sudah cukup.*

P: Untuk teorema 2 bagaimana?

S17: *Sama seperti soal teorema sebelumnya Jadi saya langsung mengaplikasikannya dalam gambar. Agar lebih mudah membuktikannya, saya menentukan bahwa  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus.*

P: Kenapa kamu katakan  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus. Kira-kira sudut berpelurus itu syaratnya apa?

S17: *Sudut berpelurus membentuk sudut 180 derajat*

P: Kira-kira  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  itu dikatakan sudut apa?

S17: *Oh iya itu tolak belakang.*

P: Terus kenapa langsung mengatakan  $\sphericalangle 5 \cong \sphericalangle 4$  terbukti?

S17: *Yah karena saya mengira  $\sphericalangle 5 = \sphericalangle 8$  merupakan sudut berpelurus dan  $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1$  merupakan berpelurus hehe*

P: Apakah sama juga dengan teorema 3?

S17: *untuk teorema 3 saya melakukan pembuktian tidak langsung agar pernyataan teorema itu benar. Saya misalkan  $p \nparallel q$ . maka  $p$  dan  $q$  akan berpotongan  $\perp$  di titik  $S$ . Bila  $q \parallel r$  maka jelas bahwa  $p \nparallel r$  karena  $p \perp q$ . maka jelas jika  $p \parallel q$  dan  $q \parallel r$  maka  $p \parallel r$*

P: Apakah dalam proses pembelajaran geometri kamu pernah mendapatkan hambatan?

S17: *Sedikit.*

P: untuk mengatasi hambatan, apa yang kamu lakukan?

S17: *searching atau membaca media lainnya seperti buku.*

P: Saat dosen memberikan penjelasan terkait materi geometri, sikap kamu bagaimana?

S17: *saya sangat senang saat dosen mengajarkan materi geometri*

P: Apa yang kamu lakukan jika ada materi yang kamu tidak pahami?

S17: *saya akan bertanya kepada dosen tersebut. Atau mengulangi penjelasan yang dosen berikan atau searching*

P: Jelaskan kepada saya bagaimana kemampuan kamu dalam menyelesaikan persoalan materi geometri?

S17: *kalau saya, kalau bisa dibilang kemampuan saya dalam materi ini kalau diskalakan antara 1-10 maka nilainya 8*

P: Bagaimana menurut kamu cara dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S17: kita tau bahwa kita seorang mahasiswa sehingga banyak dosen yang tidak menjelaskan secara menyeluruh sehingga bagian materi yang tidak dijelaskan menjadi pr bagi mahasiswa untuk belajar sendiri di mana memperdalam pemahamannya sendiri.*

P: Bagaimana menurut kamu metode dosen menjelaskan materi yang diajarkan?

*S17: metodenya sedikit membosankan, ada yang menyenangkan dan tidak. Jadi disebagian bab ada pengerjaannya secara kelompok sehingga lebih menyenangkan dibandingkan belajar secara individu karena kita bisa berbagi tugas tanpa terbebani sendiri.*

P: Kalau secara umum di kelasnya kamu, apakah saat pembelajaran berlangsung teman-teman memperhatikan penjelasan dosen?

*S17: secara umum memperhatikan secara seksama penjelasan dosen*

P: Kira-kira menurut kamu, apa menjadi penyebab banyaknya teman-teman yang bosan atau tidak memperhatikan saat pembelajaran?

*S17: mungkin saja pembelajaran terlalu monoton, tidak ada pembelajaran yang menarik sehingga menjadi mudah bosan*

P: Apakah belajar tanpa media tertentu seperti buku mudah membuatmu memahami pelajaran?

*S17: menurut saya, sedikit susah karena terdapat materi yang butuh pemahaman mendalam dan ada sebagian dosen yang menjelaskan hanya berfokus ke materinya tetapi tidak secara mendetail sehingga ada sub-bab yang tidak saya fahami sehingga susah bila tidak memiliki pendoman dalam belajar.*

P: Oke itu saja, terima kasih untuk waktunya. Assalamu'alaikum

*S17: iya, wa'alaikumussalam.*



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) LANGSA  
NOMOR 521 TAHUN 2019  
TENTANG

PEUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) LANGSA

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) LANGSA

- Menimbang : a. bahwa untuk Kelancaran Penyusunan Skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa, maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi;  
b. bahwa yang namanya tercantum dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap serta memenuhi syarat untuk ditunjuk dalam tugas tersebut.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor : 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor : 60 Tahun 1999, tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 146 Tahun 2014 Tentang perubahan Sekolah Tinggi Agama Islam menjadi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa;  
4. Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor : 10 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa;  
5. Surat Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor : B.II/3/17201, tanggal 24 April 2019 Tentang Pengangkatan Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa yang definitif;  
6. DIPA Nomor : 025.04.2.888040.2/2019, tanggal 05 Desember 2018;  
7. SK Rektor IAIN Langsa Nomor 140 Tahun 2019 tanggal 09 Mei 2019, tentang Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan pada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) langsa;  
8. Hasil Seminar Proposal Tanggal 2 Desember 2019

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan :  
KESATU : Menunjuk Dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa :

1. Mazlan, M.Si  
(Membimbing Isi)
2. Wahyuni, M.Pd  
(Membimbing Metodologi)

Untuk membimbing Skripsi

Nama : Bunga Santiana  
Tempat / Tgl.Lahir : Medan 16 November 1998  
Nomor Pokok : 1032016043  
Fakultas/ Program Studi : FTIK/Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri

- KEDUA : Bimbingan harus diselesaikan selambat-lambatnya selama 1 ( satu ) tahun terhitung sejak tanggal ditetapkan;  
KETIGA : Kepada Pembimbing tersebut di atas, diberi honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Langsa;  
KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya;  
Kutipan Keputusan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Langsa  
Pada Tanggal : 5 Desember 2019

Dekan

  
Dwiqbal, S.Ag, M.Pd

Tembusan Yth :

1. Dekan FTIK IAIN Langsa
2. Kasubbag Akademik dan Kemahasiswaan FTIK IAIN Langsa
3. Ketua Prodi Pendidikan Matematika FTIK IAIN Langsa



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

Kampus Zawiyah Cot Kala, Jln. Meurandeh - Kota Langsa - Provinsi Aceh - Telp. 0641-22619/23129  
Fax. 0641-425139 E-Mail : Info@iainlangsa.ac.id

Nomor : **314** /In.24/FTIK/TL.00/03/2020  
Lampiran : -  
Perihal : **Mohon Izin Untuk Penelitian Ilmiah**

Langsa, 02 Maret 2020

Kepada Yth.

**Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**  
**FTIK IAIN Langsa**

di -

Tempat

Assalamu`alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat.

Dengan ini kami beritahukan kepada Bapak/Ibu bahwa mahasiswa kami yang tersebut di bawah ini :

N a m a : **Bunga Santiana**  
N I M : 1032016043  
Semester : VIII  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika (PMA)  
A l a m a t : Perumahan Perumnas  
Kota Langsa

bermaksud mengadakan penelitian di Jurusan yang Bapak/Ibu pimpin. sehubungan dengan penyusunan Skripsi berjudul :

***Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa PMA IAIN Langsa dalam Membuktikan Teorema dengan Tahapan Polya Pada Mata Kuliah Geometri***

Untuk kelancaran penelitian dimaksud kami mengharapkan kepada Bapak /Ibu berkenan memberikan bantuan sepenuhnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku, segala biaya penelitian dimaksud ditanggung yang bersangkutan.

Demikian harapan kami atas bantuan serta perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.



**Tembusan :**

- Ketua Prodi PMA