

***HAMBATAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS  
DALAM PEMBUKTIAN GEOMETRI PADA  
MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA  
IAIN TULUNGAGUNG***

**MUSRIKAH**



## **HAMBATAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

**DALAM PEMBUKTIAN GEOMETRI PADA MAHASISWA TADRIS  
MATEMATIKA IAIN TULUNGAGUNG**

Copyright © Musrikah, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

*All right reserved*

Layout: Arif Riza

Desain cover: Diky M. Fauzi

Penyelaras Akhir: Saiful Mustofa

x+227 hlm: 14 x 20,3 cm

Cetakan Pertama, Mei 2019

ISBN: 978-602-6706-64-5

Diterbitkan oleh:

**Akademia Pustaka**

Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung

Telp: 081216178398

Email: redaksi.akademia.pustaka@gmail.com

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

#### **Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta**

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT penulis panjatkan atas kemudahan dan kelancaran dalam penulisan buku hasil penelitian ini. Shalawat dan salam tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing kita menuju jalan yang benar, jalan yang diridhoi Allah SWT.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu selesainya buku hasil penelitian ini terutama kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, Rektor IAIN Tulungagung, Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung, LP2M IAIN Tulungagung, Ketua Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung, Validator Penelitian ini, Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung, rekan-rekan Dosen IAIN Tulungagung, seluruh keluarga besar penulis, serta semua pihak yang telah yang telah membantu semua proses penelitian. Kepada rekan seprofesi kamu sampaikan terima kasih atas sumbangan ide untuk kesempurnaan laporan penelitian ini.

Segala upaya telah dilakukan untuk kesempurnaan buku hasil penelitian ini, namun bukan mustahil dalam buku hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Semua itu karena keterbatasan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam

penyempurnaan buku hasil penelitian ini. Semoga buku hasil penelitian ini bermanfaat bagi penulis maupun pembacanya. Amin

Tulungagung, September 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Fokus Penelitian.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Penegasan Operasional.....	11
E. Manfaat Penelitian.....	12
<b>BAB II TINJAUAN TEORI</b>	15
A. Komunikasi Matematika.....	15
B. Hambatan Komunikasi Matematika.....	17
C. Hambatan Komunikasi Matematis dalam Pembuktian Geometri.....	23
D. Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	29
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	29
B. Subyek Penelitian.....	30
C. Instrumen Penelitian.....	31
D. Prosedur Penelitian.....	32
E. Analisis Data.....	33
F. Pengecekan Keabsahan Data.....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	37
A. Kondisi Awal Sebelum Penelitian Dilakukan.....	37

B. Paparan Data Informan ke-1.....	39
C. Paparan Data Informan ke-2.....	44
D. Paparan Data Informan ke-3.....	49
E. Paparan Data Informan ke-4.....	53
F. Paparan Data Informan ke-5.....	57
G. Paparan Data Informan ke-6.....	61
H. Paparan Data Informan ke-7.....	64
I. Paparan Data Informan ke-8.....	69
J. Paparan Data Informan ke-9.....	77
K. Paparan Data Informan ke-10.....	83
L. Paparan Data dari Dosen Pengampu Mata Kuliah.....	87
M. Paparan Data Hasil Observasi Perkuliahan.....	92
N. Temuan Penelitian.....	92
<b>BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN</b>	95
A. Kesalahan Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti Geometri.....	96
B. Kesulitan Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti Geometri.....	100
<b>BAB VI PENUTUP</b>	105
A. Kesimpulan.....	107
B. Saran.....	109
C. Rekomendasi.....	109
<b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>	111
<b>Lampiran.....</b>	115

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Kerangka Komunikasi untuk Pembelajaran Matematika.....	16
<b>Tabel 2.2</b>	Tahap Komunikasi.....	19
<b>Tabel 2.3</b>	Penelitian Sebelumnya tentang Hambatan Kognitif dan Hambatan Komunikasi.....	27

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Tiga Komponen Komunikasi.....	2
<b>Gambar 4.1</b>	Selesaian EJ pada soal Nomor 1.....	39
<b>Gambar 4.2</b>	Selesaian EJ pada Soal Nomor 2.....	41
<b>Gambar 4.3</b>	Selesaian AAS pada pada soal Nomor 1.....	45
<b>Gambar 4.4</b>	Selesaian AAS pada pada soal Nomor 2.....	46
<b>Gambar 4.5</b>	Selesaian MI pada pada soal Nomor 1.....	50
<b>Gambar 4.6</b>	Selesaian MI pada pada soal Nomor 2.....	51
<b>Gambar 4.7</b>	Selesaian MCN pada pada soal Nomor 1.....	53
<b>Gambar 4.8</b>	Selesaian MCN pada pada soal Nomor 2.....	54
<b>Gambar 4.9</b>	Selesaian RPL pada pada soal Nomor 1.....	57
<b>Gambar 4.10</b>	Selesaian RPL pada pada soal Nomor 2.....	59
<b>Gambar 4.11</b>	Selesaian EM pada pada soal Nomor 1.....	61
<b>Gambar 4.12</b>	Selesaian EM pada pada soal Nomor 2.....	62
<b>Gambar 4.13</b>	Selesaian KN pada pada soal Nomor 1.....	65
<b>Gambar 4.14</b>	Selesaian KN pada pada soal Nomor 2.....	66
<b>Gambar 4.15</b>	Selesaian DN pada pada soal Nomor 1.....	70
<b>Gambar 4.16</b>	Selesaian DN pada pada soal Nomor 2.....	72
<b>Gambar 4.17</b>	Selesaian YFN pada pada soal Nomor 1.....	77
<b>Gambar 4.18</b>	Selesaian YFN pada pada soal Nomor 2.....	79
<b>Gambar 4.19</b>	Selesaian FPK pada pada soal Nomor 1.....	84
<b>Gambar 4.20</b>	Selesaian FPK pada pada soal Nomor 2.....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Soal Tes.....	115
<b>Lampiran 2</b>	Selesaian Mahasiswa.....	116
<b>Lampiran 3</b>	Pedoman Wawancara pada Dosen.....	118
<b>Lampiran 4</b>	Pedoman Wawancara pada Mahasiswa.....	119
<b>Lampiran 5</b>	Permohonan Ijin Penelitian.....	124
<b>Lampiran 6</b>	Surat Ijin Penelitian.....	125
<b>Lampiran 7</b>	Wawancara pada EJ.....	129
<b>Lampiran 8</b>	Wawancara pada AAS.....	135
<b>Lampiran 9</b>	Wawancara pada MI.....	143
<b>Lampiran 10</b>	Wawancara pada MCN.....	153
<b>Lampiran 11</b>	Wawancara pada RPL.....	163
<b>Lampiran 12</b>	Wawancara pada EM.....	172
<b>Lampiran 13</b>	Wawancara pada KN.....	181
<b>Lampiran 14</b>	Wawancara pada DN.....	192
<b>Lampiran 15</b>	Wawancara pada YFN.....	197
<b>Lampiran 16</b>	Wawancara pada FPK.....	207
<b>Lampiran 17</b>	Wawancara pada Dosen Pengampu Mata Kuliah.....	215
<b>Lampiran 18</b>	Foto-foto Penelitian.....	220



# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### A. Latar Belakang

Setiap hari manusia melakukan komunikasi<sup>1</sup>. Komunikasi terjadi pada semua bidang kehidupan manusia<sup>2</sup>. Komunikasi merupakan interaksi sosial dalam suatu komunitas<sup>3</sup>. Komunikasi terjadi dalam lima siklus yaitu ada pengirim pesan, pesan, ada media yang digunakan, ada penerima pesan, dan ada *feedback* yang diberikan<sup>4</sup>. Komunikasi bukan hanya bahasa, namun integrasi dari sintaksis, semantik, dan pragmatik<sup>5</sup>. Sehingga komunikasi merupakan aspek yang penting dan menjadi penentu keberhasilan yang dapat ditemukan dalam semua aspek kehidupan.

Komunikasi juga hadir dalam pembelajaran matematika. Komunikasi merupakan komponen penting

<sup>1</sup> Taylor, S., & Lester, A. (N.D.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success*.

<sup>2</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). *Communication Barriers in Distance Education*. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10–14.

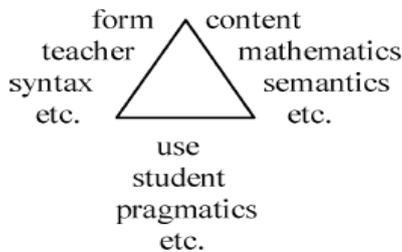
<sup>3</sup> Stillman, G. (2007). *Book Review Alternative Perspectives on Communication in Mathematics Classrooms*, 19(3), 93–97.

<sup>4</sup> Taylor, S., & Lester, A. (N.D.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success*.

<sup>5</sup> Ongstad, S. (2006). *Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotic framework exemplified*. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 247–277

dalam pembelajaran matematika<sup>6</sup>. Komunikasi matematis merupakan hal yang penting bagi siswa untuk memahami proses, diskusi, dan pengambilan keputusan<sup>7</sup>. Komunikasi matematika dapat terjadi dalam tiga bentuk yaitu: 1) komunikasi tentang matematika, 2) komunikasi dalam matematika dan 3) komunikasi menggunakan matematika<sup>8</sup>. Sehingga dalam berkomunikasi matematis guru harus fleksibel dan menyajikan sistem semiotik yang berbeda-beda (bahasa biasa, sub bahasa matematika, notasi matematika, diagram, grafik, dll) untuk menunjukkan obyek matematika<sup>9</sup>.

Proses komunikasi dalam kelas matematika dapat dilihat pada gambar dibawah ini<sup>10</sup>:



**Gambar 1. Tiga komponen komunikasi**

<sup>6</sup> Reynolds, S.L. (2017). New York College Learning Skills Association Examining the Communication in Developmental Mathematics Classes Author (s): Suzanne L. Reynolds Source : Research and Teaching in Developmental Education , Vol. 26 , No . 2 ( Spring 2010 ) , pp . Published, 26(2), 21-29

<sup>7</sup> Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012a). Open-ended tasks in the promotion of classroom communication in Mathematics. International Electronic Journal of Elementary Education, 4(2), 287-300

<sup>8</sup> Brenner, M. E. (1998). Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students. Bilingual Research Journal, 22(2-4), 149-174.

<sup>9</sup> Sáenz-Ludlow, A., & Presmeg, N. (2006). Guest editorial semiotik perspectives on learning mathematics and communicating mathematically. Educational Studies in Mathematics.

<sup>10</sup> Ongstad, S. (2006a). Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotik framework exemplified. Educational Studies in Mathematics, 61(1-2), 247-277.

Berdasarkan gambar di atas, guru menyampaikan informasi berupa materi pelajaran ataupun informasi lain menggunakan kalimat (sintaksis). Materi yang disampaikan oleh guru dapat berupa konsep, fakta, maupun prinsip (semantik dan semiotik yaitu informasi yang berupa lambang atau simbol dan berakna harfiah). Siswa berusaha memahami informasi tersebut sesuai pemahamannya pada konteks yang sedang dibicarakan (pragmatik). Pemahaman siswa pada materi dapat diketahui melalui komunikasi siswa dalam pembelajaran. langkah yang dilakukan siswa dalam mengkomunikasikan ide matematisnya dengan cara, siswa menyampaikan ide yang dimilikinya pada hal yang sedang dibicarakan sesuai dengan pemahaman yang dimilikinya (pragmatik), materi yang disampaikan siswa berupa konsep, fakta, prinsip, ataupun prosedur dengan penjelasan yang harfiah (semantik dan semiotik). Komunikasi ide matematis oleh siswa disampaikan dalam bentuk kalimat matematis berupa pernyataan ataupun alasan (sintaksis). Menurut Ernest sistem semantik meliputi lambang, aturan penyajian lambang, dan makna yang ada dalam lambang<sup>11</sup>.

Komunikasi dalam pembelajaran matematika dapat terjadi antara guru dengan siswa ataupun siswa dengan siswa. Menurut Isman dkk proses komunikasi meliputi tiga dimensi yaitu linear, interaktif, dan transaksional. Komunikasi linear terjadi ketika komunikasi yang terjadi tidak ada *feedback*. Komunikasi interaktif terjadi apabila komunikasi terjadi dua arah dan ada *feedback*, namun *feedback* tidak bersifat simulasi. Komunikasi transaksional terjadi dengan *feedback* yang simultan<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Ernest, P. (2006). A semiotic perspective of mathematical activity: The case of number

<sup>12</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 10-14.

Komunikasi yang efektif dapat menghindarkan seseorang dari stress, konflik, rumor, salah paham dan konflik. Hal ini juga dapat meningkatkan produktifitas, kerjasama, hubungan yang lebih baik, kesan yang lebih baik, problem solver yang lebih baik, dan dapat membuat keputusan lebih baik<sup>13</sup>. Komunikasi yang produktif dapat menghasilkan pengetahuan baru<sup>14</sup>. Jika siswa mengomunikasikan ide matematika yang ia miliki dan menjustifikasi penalaran temannya, pemahaman siswa akan meningkat<sup>15</sup>. Sehingga komunikasi yang efektif dan produktif dalam pembelajaran matematika perlu diupayakan agar terwujud. Komunikasi efektif harus dihilangkan hambatan dalam proses komunikasi<sup>16</sup>.

Hambatan komunikasi berupa kesalahan dan kegagalan<sup>17</sup>. Hambatan komunikasi matematis dapat berupa kesalahan dan kegagalan dalam mengomunikasikan ide matematis. Kesalahan matematis dapat dilihat dari representasi ide yang tidak sesuai dengan yang seharusnya. Kegagalan dalam mengomunikasikan ide dapat terjadi karena tidak terpenuhinya tahapan komunikasi.

Tahapan komunikasi lima aspek yang meliputi: pengirim pesan, pesan yang dikirim, media pengirim pesan, penerima pesan, dan *feedback*<sup>18</sup>. Jika ada dari tahapan komunikasi yang tidak terpenuhi maka dapat

---

<sup>13</sup> Taylor, S., & Lester, A. (N.D.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success.*

<sup>14</sup> Stillman, G. (2007). *Book Review Alternative Perspectives on Communication in Mathematics Classrooms*, 19(3), 93–97

<sup>15</sup> Johnson, E. L., & Green, K. H. (2007a). *Promoting mathematical communication and community via Blackboard*. *Primus*, 17(4), 325–337.

<sup>16</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). *Communication Barriers in Distance Education*. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10–14.

<sup>17</sup> Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht, Natherlands: Kluwer

<sup>18</sup> Taylor, S., & Lester, A. (N.D.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success.*

mengakibatkan kegagalan dalam komunikasi. Kegagalan komunikasi yang demikian dapat pula terjadi pada pengomukasian ide matematis. Jika melihat komponen dari tahapan komunikasi tersebut, tampak bahwa kegagalan komunikasi tidak hanya disebabkan oleh satu aspek. Sehingga kegagalan seseorang dalam mengomunikasikan ide matematis dapat terjadi karena tidak terpenuhinya satu tahapan ataupun kombinasi dari beberapa tahapan yang tidak terpenuhi. Apabila hal ini terjadi dalam perkuliahan matematika maka hal itu menunjukkan bahwa telah terjadi kegagalan komunikasi matematis. Kegagalan komunikasi matematis dapat teridikasi dari kesalahan dalam mengomunikasikan ide matematis yang tercermin dari kesalahan dalam merepresentasikan ide matematis. Jika dua aspek ini telah terjadi, maka dapat dikatakan bahwa telah terjadi hambatan komunikasi matematis.

Hambatan komunikasi cenderung terjadi pada guru pemula yaitu guru yang mengajar kurang dari 5 tahun<sup>19</sup>. Hambatan komunikasi terjadi karena adanya hambatan antara yang aspek yang diketahui dengan yang tidak diketahui dari tugas<sup>20</sup>. Hambatan komunikasi juga dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu: hambatan semantik, hambatan psikologis, dan hambatan fisik. Hambatan semantik adalah hambatan yang disebabkan oleh bahasa, utamanya hambatan dalam memahamai simbol. Hambatan psikologis merupakan hambatan yang disebabkan oleh aspek piskologi siswa. Hambatan fisik merupakan hambatan yang terjadi karena kurangnya frekwensi interaksi siswa

---

<sup>19</sup> Fatma Ozmen, Cemal A, Muhammad Z, G. S. (2016). The Communication Barriers between Teachers and Parents, (66), 27–46.

<sup>20</sup> Antonijević, R. (2016). Cognitive activities in solving mathematical tasks: The role of a cognitive obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.

dengan guru secara fisik<sup>21</sup>.

Hambatan komunikasi matematis dapat terjadi karena adanya hambatan gabungan antara semantik, sintesis, dan pragmatik. Hambatan semantik merupakan hambatan dalam memaknai tanda atau lambang. Hambatan sintesis merupakan hambatan dalam menyusun kalimat. Sedangkan hambatan pragmatik merupakan hambatan dalam memaknai sesuatu dalam konteks tertentu<sup>22</sup>. Hambatan komunikasi matematis dapat berupa hambatan fisik, psikologis, dan bahasa. Namun hambatan yang selalu muncul adalah hambatan bahasa sebab dalam mengomunikasikan segala hal diperlukan kemampuan bahasa yang baik. Penggunaan bahasa yang tidak sesuai menjadi hambatan dalam merepresentasikan ide. Hambatan komunikasi matematis dalam bentuk bahasa dapat berupa hambatan dalam merepresentasikan konteks pembicaraan (pragmatik), hambatan dalam menyusun kalimat matematis (sintaksis), dan hambatan dalam menyatakan lambang dan makna dari lambang (semantik dan semiotik). Sehingga hambatan komunikasi matematis dalam bentuk bahasa meliputi: 1) hambatan sintaksis, 2) hambatan semantik dan semiotik, dan 3) hambatan pragmatik.

Hambatan komunikasi matematis jika ditinjau dari representasinya dapat berupa hambatan dalam komunikasi tulis ataupun lisan. Hambatan dalam komunikasi lisan berupa hambatan dalam menyatakan ide, bertanya, menjelaskan, dan mempertahankan pendapat. Hambatan dalam komunikasi tulis berupa hambatan

---

<sup>21</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10–14

<sup>22</sup> Ongstad, S. (2006a). Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotic framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 247–277

dalam merepresentasikan pemahaman matematis yang dimiliki. Pada penelitian ini, hambatan yang diteliti adalah hambatan komunikasi tulis, sebab hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa komunikasi tulis mahasiswa dalam pembuktian geometri belum menunjukkan bentuk komunikasi tulis yang belum efektif. Ini mengindikasikan bahwa komunikasi matematis tulis mahasiswa mengalami hambatan. Hambatan psikologis dan hambatan fisik pada komunikasi tulis dapat diminimalisir. Namun hambatan komunikasi matematis tulis tampak mendominasi dalam pembuktian geometri. Sehingga pada penelitian ini aspek yang akan diteliti adalah hambatan pada mahasiswa dalam komunikasi tulis pada pembuktian geometri.

Peneliti sebelumnya sudah banyak yang melakukan penelitian tentang komunikasi matematis. Ongstad meneliti tentang komunikasi sebagai integrasi tiga aspek yaitu sintaksis, semantik, dan pragmatik<sup>23</sup>. Branca melakukan penelitian tentang komunikasi sebagai struktur matematis<sup>24</sup>. Stilman melakukan review buku tentang komunikasi dalam kelas matematika<sup>25</sup>. Johnson & Green melakukan penelitian tentang penggunaan papan tulis untuk komunikasi dalam kelas<sup>26</sup>. Viseu dan Oliveira melakukan penelitian tentang penggunaan tugas open-ended untuk memfasilitasi terjadinya komunikasi dalam kelas matematika<sup>27</sup>.

<sup>23</sup> Ongstad, S. (2006a). Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotic framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 247-277

<sup>24</sup> Branca, N. A. (1980). Communication of Mathematical Structure and Its Relationship to Achievement. Source: *Journal for Research in Mathematics Education* Frijda Mayer & Gr, 11(1), 37-49.

<sup>25</sup> Stillman, G. (2007). Book Review Alternative Perspectives on Communication in Mathematics Classrooms, 19(3), 93-97.

<sup>26</sup> Johnson, E. L., & Green, K. H. (2007b). Promoting mathematical communication and community via Blackboard. *PRIMUS*

<sup>27</sup> Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012a). Open-ended tasks in the promotion

Peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian tentang komunikasi matematis, namun penelitian tentang hambatan komunikasi matematis belum banyak ditemukan. Ada penelitian tentang hambatan komunikasi antara lain penelitian Ofulue yang mengkaji tentang hambatan komunikasi dalam kelas jarak jauh<sup>28</sup>. Penelitian Ozmen, Akuzum, Muhammed & Selcuk tentang hambatan komunikasi antara guru dengan orang tua<sup>29</sup>. Tampak bahwa penelitian tentang hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri pada calon guru belum diteliti sebelumnya. Sebab pada pembuktian geometri diperlukan penalaran formal yang membutuhkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Sehingga sangat memungkinkan terjadinya hambatan dalam komunikasi matematis pada materi tersebut. Oleh sebab itu, hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri pada calon guru perlu diteliti.

Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai pengampu mata kuliah ini selama tiga tahun menunjukkan bahwa ada indikasi mahasiswa mengalami hambatan dalam mengomunikasikan ide matematisnya dalam pembuktian geometri. Sesungguhnya hal ini bukanlah hal yang aneh mengingat materi tentang pembuktian geometri merupakan hal baru bagi mahasiswa. Sebab pada jenjang sebelumnya, pembuktian pada geometri belum diajarkan secara formal sebagaimana pada induksi matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Oflaz & Akeakin yang menyatakan bahwa mahasiswa calon guru mengalami

---

of classroom communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 287-300

<sup>28</sup> Ofulue, C. I. (2011). Survey Of Barriers Affecting The Use Of Information Communication Technologies (Icts) Among Distance Learners: A Case Study of Nigeria. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*.

<sup>29</sup> Ozmen, F., Akuzum, C., Muhammed, Z., & Selcuk, G. (2016). The Communication Barriers between Teachers and Parents in Primary Schools. *Eurasian Journal of Educational Research*, 66(66), 27-46.

kesulitan dalam melakukan pembuktian. Hal itu dapat terlihat dari representasi yang dibuat oleh mahasiswa<sup>30</sup>. Sehingga perlu ditelaah apa sesungguhnya faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hambatan komunikasi dalam pembuktian geometri. Apabila faktor yang menjadi penyebab diketahui dengan jelas, maka dapat dilakukan solusi untuk mengatasi hal itu, dan juga dapat dilakukan upaya preventif agar hambatan komunikasi matematis tidak terjadi.

Stylianou & Knuts. Eds. menyatakan bahwa penyusunan bukti matematis menunjukkan bagaimana setiap langkah, dari premis awal sampai kepada kesimpulan, dibenarkan oleh sebuah definisi, fakta, atau prinsip yang telah ditetapkan<sup>31</sup>. NCTM menyatakan bahwa bukti matematis merupakan langkah-langkah menuju kesimpulan secara formal<sup>32</sup>. Sehingga bukti matematis cenderung bersifat formal. Pelacakan proses pembuktian dapat dilihat dari konstruksi argument yang dibuat. Argument dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis. Roger et al menyatakan bahwa ada tiga jenis argument yaitu: (1) argument non-bukti berupa argument empiris; (2) argument non-bukti berupa argument rasional; (3) konstruksi argument berbentuk bukti<sup>33</sup>.

Hambatan komunikasi dalam pembuktian geometri juga mengindikasikan pada lemahnya kemampuan calon guru dalam mengomunikasikan ide mereka. Padahal mereka

---

<sup>30</sup> Oflaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-service classroom teachers' proof schemes in geometry: a case study of three pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63).

<sup>31</sup> Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. Routledge.

<sup>32</sup> NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: Reston

<sup>33</sup> Rogers, K. C., & Steele, M. D. (2016). Graduate Teaching Assistants' Enactment of Reasoning-and-Proving Tasks in a Content Course for Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(4), 372-419.

akan menjadi orang yang harus mengomunikasikan ide mereka dalam pembelajaran apabila kelak menjadi guru. Jika mahasiswa mengalami hambatan kognitif, maka ide yang mereka miliki akan sulit dipahami orang lain. Sehingga akan terjadi hambatan dalam mengomunikasikannya. Sehingga hal ini menjadi suatu yang memahami materi pembuktian geometri. Padahal pembuktian geometri dapat menjadi sarana untuk meyakinkan orang lain dan diri sendiri bahwa sifat-sifat dan rumus yang ada dalam geometri bukan rumus atau sifat yang muncul tiba-tiba, namun ada proses untuk menemukannya secara logis dan sistematis. Sehingga mahasiswa akan memiliki kepercayaan diri yang kuat dan keyakinan akan kebenaran materi yang disampaikannya nanti ketika menjadi guru. Sebab kebenaran dari rumus ataupun sifat-sifat geometri sudah pernah dibuktikan sebelumnya. Berbekal kemampuan itu, mahasiswa dapat mengembangkannya dalam pembuktian geometri pada tema-tema yang lain. Sehingga mahasiswa akan menjadi guru yang kompeten.

Hambatan komunikasi ini dapat disebabkan oleh berbagai hal. Salah satu hambatan komunikasi matematis yang terjadi adalah karena adanya hambatan kognitif dalam diri mahasiswa. Jika mahasiswa mengalami hambatan dalam mengomunikasikan ide pada pembuktian geometri, hal itu akan mengakibatkan dampak buruk baik ketika menjadi mahasiswa maupun ketika kelak menjadi guru. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, fokus pada penelitian ini adalah “Bagaimana

Hambatan Komunikasi Matematis dalam Pembuktian Geometri pada Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung?” Adapun sub fokus pada penelitian ini adalah:

1. Apakah jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung?
2. Apa jenis kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung. Adapun sub tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung.
2. Menganalisis jenis kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung.

### **D. Penegasan Operasional**

Penelitian ini merupakan penelitian yang menganalisis hambatan komunikasi matematis mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung dalam pembuktian geometri. Hambatan komunikasi merupakan dapat diketahui dari kesalahan dan kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide-ide tentang pembuktian geometri. Kesalahan yang ditemukan pada tahap awal dapat diketahui dari bentuk kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa

dalam mengonstruksi bukti geometri. Kesalah tersebut dapat berupa kesalahan dalam menyatakan lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, kesalahan dalam memahami kontek, kesalahan dalam menyajikan ide karena kesalahan konteks, dan kombinasi dari kesalahan-kesalahn yang telah disebutkan.

Kesulitan mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri dapat diketahui dari hasil wawancara kepada mahasiswa ataupun dosen pengampu mata kuliah. Kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pada pembuktian geometri dapat berupa kesulitan dalam mengomunikasikan idenya karena pemahaman pada substansi materi yang kurang baik dan dapat pula terjadi karena adanya kendala dalam proses komunikasi yaitu kendala dari aspek pengirim pesan, isi pesan, media pengirim pesan, penerima pesan, dan *feedback* dari pihak lain.

Penelitian ini dilaksanakan di IAIN Tulungagung pada sesester gasal. Informan pada penelitian ini adalah mahasiswa semester II Tadris Matematika IAIN Tulungagung yang sedang menempuh mata kuliah Geometri Euclid. Pada mata kuliah ini materi geometri dibuktikan melalui pendekatan deduktif aksiomatik, yaitu pembuktian geometri dengan cara yang formal. Bukti dikonstruksi berdasarkan *undefined* term, definisi, aksioma, dan teorema yang sudah terbukti sebelumnya. Bukti harus disusun secara logis dan sistematis. Penggunaan ilustrasi gambar hanya untuk membantu memvisualisaikan ide abstrak yang ingin dikomunikasikan.

## **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada:

### **1. Dosen**

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah referensi bagi dosen dalam menyusun rencana perkuliahan dalam mengidentifikasi hambatan komunikasi matematis dan mengupayakan solusi dari masalah tersebut. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini juga dapat digunakan dalam peninjauan kurikulum yang digunakan.

### **2. Peneliti selanjutnya**

Penelitian diharapkan ini dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya sebagai bahan perbandingan dan dapat melakukan penelitian lanjutan. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi rancangan penelitian lanjutan. Peneliti lain dapat melakukan penelitian tentang hambatan komunikasi matematis pada materi yang lain atau mengembangkan program perkuliahan yang dapat memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan komunikasi yang baik yang dapat meminimalisir hambatan komunikasi yang mungkin muncul.

*Musrikah*

## BAB II TINJAUAN TEORI

---

### A. Komunikasi Matematika

**N**CTM menyarankan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa hendaknya diberi kesempatan untuk mengorganisasikan dan menjelaskan pemikiran matematis mereka serta menjustifikasi pemikiran matematis orang lain melalui komunikasi<sup>1</sup>. Komunikasi bukan hanya sekedar bahasa, namun merupakan gabungan dari semantik, sintesis, dan pragmatik<sup>2</sup>. Ide dan justifikasi yang disampaikan oleh siswa kepada temannya akan memberikan dampak pada meningkatnya pemahaman mereka<sup>3</sup>. Siswa perlu diberi kesempatan untuk berbicara, mendengarkan, membaca dan menulis dalam pembelajaran matematika<sup>4</sup>. Sehingga komunikasi sangat diperlukan dalam segala bidang termasuk dalam pembelajaran matematika. Sebab komunikasi yang efektif akan memberikan banyak

---

<sup>1</sup> NCTM. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. USA: Reston

<sup>2</sup> Ongstad, S. (2006a). Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotic framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 247-277.

<sup>3</sup> Johnson, E. L., & Green, K. H. (2007b). Promoting mathematical communication and community via Blackboard. PRIMUS

<sup>4</sup> Reynolds. S.L. (2017). New York College Learning Skills Association Examining the Communication in Developmental Mathematics Classes. *Research and Teaching in Developmental Education*, Vol. 26, No. 2 (Spring 2010), pp. Published, 26(2), 21-29

manfaat. Tabel 2.1 menggambarkan kerangka komunikasi untuk pembelajaran matematika<sup>5</sup>. ( Lihat Tabel 2.1)

**Tabel 2.1 Kerangka Komunikasi untuk Pembelajaran Matematika.**

Communication About Mathematics	Communication In Mathematics	Communication With Mathematics
1. Reflection on cognitive processes. Description of procedures, reasoning. Metacognition—giving reasons for procedural decisions.	1. Mathematical register. Special vocabulary. Particular definitions of everyday vocabulary. Modified uses of everyday vocabulary. Syntax, phrasing. Discourse.	1. Problem-solving tool. Investigations. Basis for meaningful action.
2. Communication with others about cognition. Giving point of view. Reconciling differences.	2. Representations. Symbolic. Verbal. Physical manipulatives. Diagrams, graphs. Geometric.	2. Alternative solutions. Interpretation of arguments using mathematics. Utilization of mathematical problem-solving in conjunction with other forms of analysis.

Berdasarkan tabel diatas tampak bahwa komunikasi dalam pembelajaran matematika dapat terjadi dalam tiga bentuk, yaitu; 1) komunikasi tentang matematika yang memuat refleksi dari proses kognitif dan komunikasi dengan orang lain yang melibatkan kognisi; 2) register matematis berkaitan dengan penggunaan bahasa dan representasi simbolis, verbal, modelmanipulatif, diagram, grafik, geometris; 3) komunikasi menggunakan matematika yaitu problem solving dan solusi alternatif.

Komunikasi ditinjau dari prosesnya dikelompokkan menjadi tiga yaitu: komunikasi linear, interaktif, dan transaksional. Komunikasi linear terjadi ketika komunikasi yang terjadi tidak ada *feedback*. Komunikasi interaktif terjadi apabila komunikasi terjadi dua arah dan ada *feedback*, namun *feedback* tidak bersifat simulan. Komunikasi transaksional terjadi dengan *feedback* yang

<sup>5</sup> Brenner, M. E. (1998). Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students. *Bilingual Research Journal*, 22(2-4), 149-174.

simultan<sup>6</sup>. Proses komunikasi yang demikian juga dapat dilaksanakan dalam pembelajaran matematika.

Komunikasi matematis yang diteliti pada penelitian ini adalah komunikasi tulis mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri. Komunikasi ini ditelaah melalui representasi tulis yang dihasilkan mahasiswa dalam membuktikan suatu masalah geometri. Selesain tulis yang dihasilkan oleh mahasiswa ditelaah apakah benar ataukah salah. Apabila selesaian itu salah, maka dilakukan wawancara kepada mahasiswa tersebut mengapa mereka melakukan kesalahan itu melalui wawancara. Pada proses wawancara akan terdeteksi apakah kesalahan tersebut terjadi karena mereka mengalami kesulitan ataukah karena kurang teliti saja. Hasil wawancara kepada subyek penelitian juga dapat digunakan sebagai informasi tentang pada bagaimana proses komunikasi mengalami kegagalan. Apakah pada pengirim pesan, penerima pesan, media pengirim pesan, isi pesan, ataukah pada *feedback* yang diberikan?

## **B. Hambatan Komunikasi Matematika**

Komunikasi efektif terjadi ketika ketika tereliminasi hambatan komunikasi. Sebab hambatan komunikasi dapat mengakibatkan dampak negatif<sup>7</sup>. Guru hendaknya berkomunikasi secara fleksibel<sup>8</sup>. Komunikasi yang kurang efektif dapat mengakibatkan terjadinya hambatan komunikasi.

---

<sup>6</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10–14

<sup>7</sup> Ibid

<sup>8</sup> Sáenz-Ludlow, A., & Presmeg, N. (2006). Guest editorial semiotic perspectives on learning mathematics and communicating mathematically. *Educational Studies in Mathematics*.

Hambatan komunikasi berupa kesalahan dan kegagalan<sup>9</sup>. Hambatan komunikasi matematis dapat berupa kesalahan dan kegagalan dalam mengomunikasikan ide matematis. Kesalahan matematis dapat dilihat dari representasi ide yang tidak sesuai dengan yang seharusnya. Kesalahan dalam mengomunikasikan ide matematis dapat dilihat dari representasi yang disajikan. Representasi ide matematis dapat berupa representasi lisan ataupun representasi tulis. Kesalahan dalam komunikasi lisan berupa kesalahan dalam menyatakan ide, bertanya, menjelaskan, dan mempertahankan pendapat. Kesalahan dalam komunikasi tulis berupa kesalahan dalam merepresentasikan pemahaman matematis yang dimiliki. Jika seseorang melakukan kesalahan dalam mengomunikasikan ide matematis maka ada indikasi bahwa orang tersebut mengalami kegagalan dalam komunikasi matematis. Kegagalan dalam mengomunikasikan ide dapat terjadi karena tidak terpenuhinya tahapan komunikasi.

Tahapan komunikasi lima aspek yang meliputi: pengirim pesan, pesan yang dikirim, media pengirim pesan, penerima pesan, dan *feedback*. Lima tahapan komunikasi dapat dilihat Tabel 2.2 di bawah ini:<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

<sup>10</sup> Taylor, S., & Lester, A. (N.D.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success*.

Tabel 2.2 Tahap Komunikasi

Stage	Problems that can occur
<p><b>1. The sender</b></p> <p>You are the originator of the message. The way you communicate your message can be affected by your:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• attitude towards the person you will be communicating with and the situation</li> <li>• immediate surroundings</li> <li>• culture</li> <li>• emotions</li> <li>• job status</li> <li>• education</li> <li>• language skills</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• You don't think before you speak or write.</li> <li>• You don't have a clear idea of what you want to say.</li> <li>• You don't understand the issue.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• language skills</li> </ul>	
<p><b>2. The message</b></p> <p>This is the idea you wish to communicate. It will comprise oral and/or written messages. In compiling your message, you must consider various factors:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• what must it include?</li> <li>• how will it be interpreted?</li> <li>• how will it affect your relationship?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• You choose language that the reader will not understand.</li> <li>• Your tone is inappropriate.</li> <li>• Your point is unclear.</li> <li>• Your message is not well structured.</li> </ul>

<p><b>3. The medium</b></p> <p>The medium is the method you choose for your message, be it a face-to-face conversation, a phone call, an e-mail message, a text message, or a letter in the post. A key factor in choosing the appropriate medium may be the urgency of the message.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• You choose the wrong method.</li> <li>• Transmission is interrupted or distorted.</li> <li>• You send the message at the wrong time or to the wrong place.</li> </ul>
<p><b>4. The recipient</b></p> <p>The recipient will be affected by the same factors as the sender — attitudes, surroundings, culture, emotions, etc. The message may be distorted if the sender has not taken care to craft the message appropriately, resulting in it being misinterpreted. Culture and time differences also affect the risk of misinterpretation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The recipient's vocabulary or frame of reference doesn't correspond to the one you used in your message.</li> <li>• The recipient focuses on how you say something rather than on the message itself.</li> <li>• If the message is too long, the recipient may be too busy to focus on it, and may miss your point.</li> </ul>
<p><b>4. The recipient</b></p> <p>The recipient will be affected by the same factors as the sender — attitudes, surroundings, culture, emotions, etc. The message may be distorted if the sender has not taken care to craft the message appropriately, resulting in it being misinterpreted. Culture and time differences also affect the risk of misinterpretation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The recipient's vocabulary or frame of reference doesn't correspond to the one you used in your message.</li> <li>• The recipient focuses on how you say something rather than on the message itself.</li> <li>• If the message is too long, the recipient may be too busy to focus on it, and may miss your point.</li> </ul>
<p><b>5. Feedback</b></p> <p>Without feedback, you will not know if the communication process has been successful. There could be an immediate response in oral communication, such as a nod or a smile in meetings.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No feedback is received.</li> <li>• Feedback is received too late.</li> <li>• Adequate time is not allowed for feedback.</li> <li>• Feedback is distorted by emotion or circumstances.</li> </ul>

<p>emotions, etc. The message may be distorted if the sender has not taken care to craft the message appropriately, resulting in it being misinterpreted. Culture and time differences also affect the risk of misinterpretation.</p>	<p>in your message.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The recipient focuses on how you say something rather than on the message itself.</li> <li>• If the message is too long, the recipient may be too busy to focus on it, and may miss your point.</li> </ul>
<p><b>5. Feedback</b></p> <p>Without feedback, you will not know if the communication process has been successful. There could be an immediate response in oral communication, such as a nod or a smile in meetings.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No feedback is received.</li> <li>• Feedback is received too late.</li> <li>• Adequate time is not allowed for feedback.</li> <li>• Feedback is distorted by emotion or circumstances.</li> </ul>

Berdasarkan Tabel 2.2 di atas tampak bahwa dimungkinkan adanya masalah dari masing-masing tahapan komunikasi. Masalah yang terjadi dari masing-masing tahapan merupakan indikasi dari kegagalan dalam komunikasi. Jika ada dari tahapan komunikasi yang tidak terpenuhi maka dapat mengakibatkan kegagalan dalam komunikasi. Kegagalan komunikasi yang demikian dapat pula terjadi pada pengomukasian ide matematis. Jika melihat komponen dari tahapan komunikasi tersebut, tampak bahwa kegagalan komunikasi tidak hanya disebabkan oleh satu aspek. Sehingga kegagalan seseorang dalam mengomunikasikan ide matematis dapat terjadi karena tidak terpenuhinya satu tahapan ataupun kombinasi dari beberapa tahapan yang tidak terpenuhi. Apabila hal ini terjadi dalam perkuliahan matematika maka hal itu menunjukkan bahwa telah terjadi kegagalan komunikasi matematis.

Kegagalan komunikasi matematis dapat terindikasi dari kesalahan dalam mengomunikasikan ide matematis yang tercermin dari kesalahan dalam merepresentasikan

ide matematis. Jika dua aspek ini telah terjadi, maka dapat dikatakan bahwa telah terjadi hambatan komunikasi matematis.

Hambatan komunikasi telah dikemukakan oleh beberapa peneliti. Hambatan komunikasi cenderung terjadi pada guru pemula yaitu guru yang mengajar kurang dari 5 tahun<sup>11</sup>. Hambatan komunikasi juga dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu: hambatan semantik, hambatan psikologis, dan hambatan fisik. Hambatan semantik adalah hambatan yang disebabkan oleh bahasa, utamanya hambatan dalam memahami simbol. Hambatan psikologis merupakan hambatan yang disebabkan oleh aspek psikologi siswa. Hambatan fisik merupakan hambatan yang terjadi karena kurangnya frekwensi interaksi siswa dengan guru secara fisik<sup>12</sup>.

Peneliti lain menyatakan bahwa hambatan komunikasi matematis dapat terjadi karena adanya kesalahan dan kesulitan dalam melakukan pembuktian geometri. Kesalahan itu dapat terlihat dari adanya kesalahan dalam kalimat bukti. Ada argument yang kurang ataupun tidak valid. Kesalahaini dapat berupa kesalahan dalam menuliskan lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, kesalahan dalam memahami konteks, ataupun gabungan antara ketiga tipe kesalahan. Adapun kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam melakukan pembuktian diselidiki penyebabnya menggunakan kajian tentang proses komunikasi. Apakah penyebab kesulitan tersebut? Hambatan komunikasi matematis mahasiswa dalam pembuktian geometri dianalisis menggunakan teori teori yang dikemukakan oleh Ongstad dan teori

<sup>11</sup> Fatma Ozmen, Cemal A, Muhammad Z, G. S. (2016). The Communication Barriers between Teachers and Parents, (66), 27-46.

<sup>12</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 10-14.

yang dikemukakan Taylor, S., & Lester, A. Hambatan yang terjadi dilihat dari kesalahan yang muncul dari pekerjaan mahasiswa, ditelusuri penyebab kesalahannya melalui wawancara sehingga dapat diketahui apakah kesalahan tersebut terjadi karena adanya kesulitan ataukah karena faktor yang lain.

### **C. Hambatan Komunikasi Matematis pada Pembuktian Geometri**

Pembuktian merupakan hal mendasar namun yang sulit dilakukan oleh calon guru. Mereka memiliki ide umum namun kesulitan dalam merepresentasikannya. Pengajaran pembuktian geometri seharusnya tidak hanya menekankan pada bukti, namun perlu penekanan yang sama pada proses pembuktian untuk menjelaskan pengetahuan geometri yang dimiliki<sup>13</sup>. Pada pembelajaran geometri, siswa seharusnya diberikan kesempatan untuk menyelesaikan masalah dengan penalaran yang berbeda-beda, menggunakan pengetahuan geometri, persepsi visual, dan argumen logis<sup>14</sup>. Kegagalan mahasiswa dalam melakukan pembuktian disebabkan oleh: 1) pemahaman akan makna bukti yang tidak akurat; 2) kurikulum yang kurang memberi kesempatan pada pengajaran pembuktian<sup>15</sup>.

Stylianou & Knuts.Eds. menyatakan bahwa penyusunan bukti matematis menunjukkan bagaimana setiap langkah, dari premis awal sampai kepada kesimpulan, dibenarkan oleh sebuah definisi, fakta, atau prinsip yang

---

<sup>13</sup> Ofiaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-service classroom teachers' proof schemes in geometry: a case study of three pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63).

<sup>14</sup> Gunhan, B. C. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, 34(2), 01-19.

<sup>15</sup> Ofiaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-service classroom teachers' proof schemes in geometry: a case study of three pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63).

telah ditetapkan<sup>16</sup>. NCTM (2000) menyatakan bahwa bukti matematis merupakan langkah-langkah menuju kesimpulan secara formal. Sehingga bukti matematis cenderung bersifat formal. Pelacakan proses pembuktian dapat dilihat dari konstruksi argument yang dibuat. Argument dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis. Roger.et.all menyatakan bahwa ada tiga jenis argument yaitu: (1) argument non-bukti berupa argument empiris; (2) argument non-bukti berupa argument rasional; (3) konstruksi argument berbentuk bukti<sup>17</sup>.

Materi pembuktian geometri yang bersifat formal, menjadi salah satu kesulitan bagi mahasiswa. Sebab pada jenjang sebelumnya, materi geometri cenderung disajikan melalui *embodiment* dan *structuralism*. Pada mahasiswa penyajian materi pembuktian geometri disajikan secara formal<sup>18</sup>. Hal ini mengakibatkan terjadinya masa transisi yang bagi sebagian mahasiswa dapat mengakibatkan kegagalan. Kegagalan yang terjadi dapat diindikasikan oleh kesalahan yang terjadi dalam pembuktian geometri. Kesalahan dan kegagalan dalam pembuktian geometri merupakan wujud dari hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri.

Hambatan komunikasi juga dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu: hambatan semantik, hambatan psikologis, dan hambatan fisik. Hambatan semantik adalah hambatan yang disebabkan oleh bahasa, utamanya hambatan dalam memahami simbol. Hambatan psikologis merupakan

---

<sup>16</sup> Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. Routledge

<sup>17</sup> Rogers, K. C., & Steele, M. D. (2016). Graduate Teaching Assistants' Enactment of Reasoning-and-Proving Tasks in a Content Course for Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(4), 372-419.

<sup>18</sup> Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5-24.

hambatan yang disebabkan oleh aspek psikologi siswa. Hambatan fisik merupakan hambatan yang terjadi karena kurangnya frekwensi interaksi siswa dengan guru secara fisik<sup>19</sup>. Sehingga ada tiga hambatan komunikasi yang mungkin muncul dalam komunikasi matematis. Namun dari tiga hambatan tersebut, hambatan bahasa menjadi faktor yang dominan, sebab penyajian bukti matematis melibatkan penggunaan bahasa dalam susunan argument dari bukti. Faktor lain yang menyebabkan hambatan komunikasi matematis adalah adanya hambatan kognitif.

Hambatan kognitif terdiri dari hambatan dalam proses berpikir dan hambatan dalam interpretasi<sup>20</sup>. Hambatan dalam proses berpikir dan hambatan dalam interpretasi dapat terlihat dari kesalahan dan kegagalan dalam representasi ide matematis. Apabila hambatan kognitif terjadi, maka komunikasi matematis yang dilakukan akan menjadi salah dan gagal. Oleh sebab itu, hambatan kognitif menjadi aspek memberikan kontribusi pada terjadinya hambatan komunikasi matematis.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan di atas, hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri terjadi karena adanya hambatan bahasa dan hambatan kognitif. Hambatan bahasa meliputi hambatan semantik, semiotik, sintaksis, dan pragmatik. Sedangkan hambatan kognitif meliputi hambatan dalam proses berpikir dan hambatan dalam interpretasi. Hambatan-hambatan ini dapat diketahui dengan melihat adanya kesalahan yang terjadi pada mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri pada komunikasi tulis.

---

<sup>19</sup> İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10-14.

<sup>20</sup> Mallet, D.. (2012). An example of cognitive obstacles in advanced integration: the case of scalar line integrals. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(1), 152-157

Kesalahan ini dapat dapat diketahui dari kesalahan yang dibuat pada penyelesaian dari tugas pembuktian geometri yang diberikan. Berdasarkan kesalahan yang ada pada jawaban, akan dapat diperkirakan hambatan apa yang terjadi. Hal ini akan diperkuat oleh hasil wawancara kepada subyek penelitian untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan fakta yang sebenarnya. Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam mengonstruksi bukti merupakan dampak dari kesulitan pada tahap komunikasi. Kesulitan pada tahap komunikasi matematis mengindikasikan adanya kegagalan pada satu tahap ataupun kombinasi dari lima tahap yang ada. Kegagalan dalam komunikasi dapat diketahui dari wawancara kepada subyek penelitian (mahasiswa dan dosen) dan dari rekaman video saat perkuliahan berlangsung. Berdasarkan hasil *interview* dan rekaman video dapat terungkap faktor yang menyebabkan kesulitan dalam komunikasi matematis dalam pembuktian geometri. Kesalahan dan kesulitan dalam komunikasi ini menunjukkan bahwa ada hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung.

#### **D. Penelitian Terdahulu**

Peneliti-peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian tentang hambatan kognitif maupun hambatan komunikasi matematis.

**Tabel 2.3 Penelitian yang Dilakukan oleh Peneliti Sebelumnya.**

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Judul</b>	<b>Subyek</b>	<b>Jenis Penelitian</b>	<b>Materi</b>
Bishop.et.all. 2015.	Obstacles and Affordances for Integer Reasoning: An Analysis of Children's Thinking and the History of Mathematics	Siswa usia 6-10 tahun	Kualitatif	Bilangan Bulat
Mallet. 2013.	An example of cognitive obstacles in advanced integration: the case of scalar line integrals.	Mahasiswa	Kualitatif	Integral
Moru. D.G, 2006.	Epistemological Obstacles in Coming to Understand the Limit Concept at Undergraduate Level: A Case of the National University of Lesotho.	Mahasiswa	Kuantitatif	Limit
Brown. 2008.	Exploring Epistemological Obstacles to the Development of Mathematics Induction.	Mahasiswa	Kualitatif	Induksi Matematis
İşman. A & Altınay. F, A. Y. 2003	Communication Barriers in Distance Education	Mahasiswa	Studi Literatur	-
Ofulue, C. I. (2011)	Survey Of Barriers Affecting The Use Of Information Communication Technologies (ICTS) Among Distance Learners: A Case Study Of Nigeria	Mahasiswa	Kuantitatif	-
Ozmen, F, Akuzum, C., Muhammed, Z., & Selcuk, G. 2016	The Communication Barriers between Teachers and Parents in Primary Schools	Guru dan waki murid sekolah dasar	Kualitatif	-

Berdasarkan data pada Tabel 1.3 diatas, tampak bahwa hambatan kognitif pada mahasiswa sudah diteliti oleh peneliti sebelumnya, namun belum ditemukan penelitian tentang hambatan kognitif dalam pembuktian geometri. Hambatan komunikasi juga sudah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya. Namun hambatan komunikasi matematis baru diteliti oleh satu peneliti saja. Peneliti ini melakukan studi literatur dalam penelitiannya, sehingga data yang diperoleh kurang kuat sebab hanya berbasis kajian teoritis dan tidak didukung oleh fakta di lapangan. Sedangkan peneliti lain lebih fokus pada hambatan komunikasi yang berkaitan dengan aspek non matematis. Sehingga penelitian tentang hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri belum pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya. Padahal pembuktian geometri relatif sulit dan sangat mungkin ditemukan adanya hambatan kognitif ataupun hambatan bahasa dalam pembuktian geometri yang terjadi karena adanya adanya kegagalan dalam tahap komunikasi. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hambatan komunikasi matematis dalam pembuktian geometri.

## **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

---

### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kualitatif jenis deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung yang sedang menempuh mata kuliah Geometri Euclid. Peneliti berperan sebagai instrumen utama, yaitu orang yang merencanakan, merancang, melaksanakan, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, membuat laporan. Data penelitian berupa kata-kata yang dipaparkan sesuai dengan kejadian dalam penelitian, kemudian dianalisis secara induktif. Selain itu digunakan juga data kuantitatif yaitu skor mahasiswa untuk kepentingan analisis.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Moleong menyatakan karakteristik penelitian kualitatif yaitu: (1). Berlatar alami; (2). Peneliti sebagai instrumen utama; (3). Analisis data bersifat induktif; (4). Hasil penelitian bersifat deskriptif. Data yang dikumpulkan bukan berupa kata-kata atau kalimat(5). Lebih menekankan proses daripada hasil; (6). Adanya batas penelitian; (7). Adanya kriteria khusus untuk keabsahan data.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moleong. 2006. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Rosdakarya.

## **B. Subyek Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Institut Agama Islam Negeri (STAIN) Tulungagung yang berlokasi di Jalan Mayor Sudjadi Timur Nomor 46 Tulungagung, Jawa Timur. Subyek penelitian ini ada dua yaitu subyek primer dan sekunder. Subyek primernya adalah mahasiswa semester II pada Program Studi Tadris Matematika IAIN Tulungagung yang sedang menempuh mata kuliah Geometri Euclid. Subyek primer terdiri dari tiga kelompok mahasiswa.

Penentuan kelompok mahasiswa ini didasarkan pada jenis kesalahan dalam pembuktian. Apakah kesalahan itu pada kesalahan dalam menyatakan lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, kesalahan dalam memahami konteks pembuktian atau kombinasi tiga aspek tersebut. Pada masing-masing kelompok dipilih subyeknya dengan ketentuan, dipilih subyek yang melakukan kesalahan dalam pembuktian geometri. Kesalahan yang dilakukan mengindikasikan jenis hambatan pada aspek konitif ataupun hambatan komunikasi pada aspek bahasa. Selanjutnya subyek diwawancarai untuk mendapatkan informasi yang lengkap tentang jenis kesalahan yang dilakukan, faktor yang menyebabkan kesalahan yang dilakukan, jenis kesulitan yang dihadapi dalam pembuktian geometri, dan faktor yang menyebabkan kesulitan tersebut. Sehingga mahasiswa mengamai hambatan dalam pembuktian geometri.

Pada aspek bahasa dilihat apakah kesalahan itu disebabkan oleh adanya kesalahan penulisan lambang, penyusunan kalimat, pemahaman konteks ataukah kombinasinya. Selain itu juga dilacak, apa faktor yang menyebabkan kesalahan yang dilakukan dari aspek tahapan komunikasi. Apakah faktor yang menyebabkan adalah faktor

pengirim pesan, isi pesan, media yang digunakan, penerima pesan, dan *feedback*. Data tentang kegagalan komunikasi diperoleh daihasil wawancara dan rekaman video selama perkuliahan berlangsung. Berdasarkan informasi yang diperoleh, dilacak pula mengapa mahasiswa mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian geometri. Apakah hal itu disebabkan oleh aspek substansi materi, ataukah karena adanya distorsi dalam proses komunikasi.

Subyek sekunder adalah dosen pengampu mata kuliah. Dosen sebagai pengajar merupakan penyampai pesan pembelajaran. Dalam hal ini dosen menjadi pengirim informasi. Sebagai pengirim informasi, dosen menggunakan bahasa dan kognisi untuk menyampaikan materi. Bahasa yang digunakan dapat berupa semantik, semiaotik, sintaksis, pragmatik. Bahasa yang digunakan juga dapat menunjukkan kognisi dosen. Sehingga keberadaan dosen memberikan pengaruh pada sampainya pesan pembelajaran. Sebab dosen adalah pengirim pesan, perancang media, pembuat pesan, dan pemberi *feedback* pada saat perkuliahan berlangsung. Oleh sebab itu cara dosen mengajar direkam menggunakan video. Selain itu juga dilakukan wawancara kepada dosen. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui apakah dosen memberikan kontribusi pada kesalahan dan kegagalan komunikasi matematis mahasiswa dalam pembuktian geometri.

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 macam, yaitu: soal tes, pedoman wawancara, dan rekaman video (observasi). Instrumen pertama adalah tes. Tes dilakukan satu kali berupa dua soal tes tentang pembuktian geometri, yaitu pada materi tentang kongruensi segitiga. Tes ini dapat digunakan untuk melihat

jenis argument yang dikonstruksi oleh mahasiswa sehingga dapat dipilih subyek primernya. Tes juga dapat digunakan untuk melihat kesalahan yang terjadi pada subyek dalam mengkomunikasikan ide matematis secara tertulis.

Instrumen kedua adalah pedoman wawancara. Pedoman wawancara terdiri dari dua macam, yaitu pedoman wawancara untuk guru dan pedoman wawancara untuk mahasiswa dan pedoman wawancara untuk dosen. Pedoman wawancara untuk mahasiswa terdiri dari wawancara pada konten materi, pedoman wawancara pada aspek bahasa, dan pedoman wawancara pada tahap komunikasi. Pedoman wawancara untuk dosen berupa pedoman wawancara pada aspek bahasa dan tahap komunikasi.

Instrumen ketiga adalah rekaman video. Rekaman video dilakukan selama 3 kali saat perkuliahan berlangsung. Pada rekaman video ini dapat diketahui aktifitas yang terjadi pada saat perkuliahan. Aktifitas pada mahasiswa ataupun pada dosen dapat terdokumentasi sehingga dapat dianalisis situasi perkuliahan yang berlangsung. Pada rekaman video ini dapat terlihat bagaimana cara dosen mengajar, apakah cara mengajar dosen memberikan potensi terjadinya hambatan komunikasi ataukah tidak. Selain itu, cara belajar mahasiswa juga dapat diketahui, sehingga dapat dipetakan aktifitas belajar yang terjadi yang dapat mengakibatkan terjadinya hambatan komunikasi matematis.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah: 1) Perkuliahan geometri Euclid direkam menggunakan video selama 3 kali pertemuan; 2) Mahasiswa diberikan tes untuk melakukan pembuktian

geometri; 3) Hasil tes diperiksa untuk diidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Hasil tes ini digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih informan penelitian; 4) Informan primer dipilih dari masing-masing kelompok mahasiswa yang terdiri dari: (a) mahasiswa yang salah dalam menuliskan kalimat, (b) mahasiswa yang salah dalam menuliskan lambang dan kalimat, (c) mahasiswa yang salah dalam menuliskan kalimat dan konteks pembuktian, (d) mahasiswa yang salah dalam menuliskan lambang, kalimat, dan konteks pembuktian, (e) mahasiswa yang salah dalam menuliskan lambang, kalimat, konteks pembuktian, dan konteks masalah; 5) Informan terpilih diwawancarai, materi wawancara ada tiga hal yaitu: pemahaman konten, kesulitan yang dihadapi dalam melakukan pembuktian, tahapan komunikasi; 7) Subyek sekunder yaitu dosen diwawancarai berkaitan dengan konten materi, simbol geometri sebagai aspek bahasa, dan tahap komunikasi; 8) Hasil tes, wawancara, dan rekaman video dianalisis sehingga diperoleh kesimpulan.

## **E. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan tes kemudian dianalisis. Menurut Moleong proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu dari wawancara, catatan lapangan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar, foto dan sebagainya. Setelah ditelaah, dibaca, dipelajari, langkah berikutnya adalah mengadakan reduksi data yaitu usaha membuat rangkuman yang inti. Langkah selanjutnya adalah menyusun data dalam satuan. Satuan-satuan dikategorisasikan, satuan yang dikategorisasikan dibuat koding. Tahap akhir analisis data adalah pemeriksaan

keabsahan data.<sup>2</sup>

Proses analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Reduksi data yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian penyederhanaan pengabstraksian dan transformasi data mentah di lapangan.
- b. Pemaparan data yang meliputi pengklasifikasi dan identifikasi data, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut
- c. Menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dan menverifikasi kesimpulan tersebut.

#### **F. Pengecekan Keabsahan Data**

Yang dimaksud dengan keabsahan data adalah bahwa setiap keadaan harus memenuhi: (1) mendemonstrasikan nilai yang benar; (2) menyediakan agar hal itu dapat diterapkan; (3) memperbolehkan keputusan luar yang dapat dibuat dengan konsistensi dari prosedurnya dan kenetralan dari temuan dan keputusan-keputusan itu. Pengecekan keabsahan data dilakukan melalui 3 cara dari 8 cara yang dikemukakan oleh Moleong yaitu: (1) triangulasi; (2) ketekunan atau keajegan pengamat; (3) pemeriksaan sejawat.<sup>3</sup>

Triangulasi adalah cara untuk menghilangkan perbedaan-perbedaan konstruksi kenyataan yang ada dalam konteks suatu studi sewaktu mengumpulkan data tentang berbagai kejadian dan hubungan dari berbagai pandangan. Dengan kata lain, bahwa dengan triangulasi,

---

<sup>2</sup> Moleong. 2006. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Rosdakarya.

<sup>3</sup> Moleong. 2006. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Rosdakarya.

peneliti dapat mengecek kembali temuannya dengan jalan membandingkannya dengan berbagai sumber, metode dan teori. Untuk itu peneliti melakukannya dengan jalan: (1) mengecek data dengan berbagai sumber data yang lain; (2) memanfaatkan berbagai metode agar pengecekan kepercayaan dapat dilakukan. Ketekunan/keajegan pengamatan dilakukan dengan pengamatan secara teliti, rinci dan berkesinambungan. Ketekunan pengamat bermaksud menemukan ciri-ciri dan unsur-unsur dalam situasi yang sangat relevan dengan persoalan yang diteliti.

Pada penelitian ini data dikatakan abash atau valid jika data tersebut memenuhi syarat kredibel. Untuk memenuhi criteria kredibel dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data diawali dengan meminta Informan ke-i (Ii), untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara tertulis. Untuk mengecek ataupun menguji keabsahan data tertulis tersebut, peneliti meminta Informan Ii menjelaskan jawaban tertulisnya melalui wawancara. Wawancara juga bertujuan untuk mengetahui jawaban subjek tentang permasalahan tersebut secara lisan.
- b. Garis besar atau ikhtisar wawancara dikonfirmasi dengan Informan Ii untuk mendapatkan komentar. Kegiatan ini memberikan peluang untuk membetulkan kesalahan dalam membuat ikhtisar wawancara atau mendapat kaninformasi tambahan.
- c. Hasil penelitian perlu diuji/dicocokkan dengan referensi (rujukan), seperti catatan lapangan, rekaman kamera audio visual, dan transkrip wawancara. Dengan demikian peneliti melakukan ketepatan/kecukupan referensial.

- d. Jika data yang diperoleh belum kredibel, misalnya terdapat perbedaan antara data yang diperoleh melalui jawaban tertulis dengan data yang diperoleh melalui wawancara, maka peneliti memberikan permasalahan yang serupa dengan masalah sebelumnya kepada Informan li dan melakukan wawancara.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

---

Hasil penelitian pada BAB ini menyajikan uraian tentang hasil penelitian yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan. Pada paparan data disajikan penjelasan tentang hasil tes matematika pada materi pembuktian geometri, hasil wawancara kepada informan penelitian, dan hasil observasi. Sehingga diperoleh temuan penelitian. Pada BAB ini disajikan hasil penelitian yang disajikan berdasarkan data yang diperoleh dari masing-masing informan. Namun pada bagian awal disajikan kondisi awal sebelum mata kuliah geometri Euclid disajikan.

#### **A. Kondisi Awal Sebelum Penelitian Dilakukan**

Penelitian ini dilakukan dengan latar alami, tidak diberikan perlakuan tertentu kepada mahasiswa yang sedang mengikuti perkuliahan geometri Euclid. Mahasiswa belajar sebagaimana rancangan perkuliahan yang telah disiapkan oleh dosen pengampu mata kuliah. Mahasiswa yang mengikuti perkuliahan geometri Euclid pada kelas ini sebanyak 41 mahasiswa pada kelas IIA. Dosen pengampu mata kuliah ini adalah Bapak Beni Asyhar, S.Si, M.Pd. Mahasiswa yang menempuh mata kuliah ini adalah mahasiswa semester II pada Program Studi Tadris Matematika.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi hambatan komunikasi yang terjadi pada pembuktian geometri. Hambatan ini dapat berupa kesalahan dan kesulitan yang dialami mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri. Pada tahap awal, dilakukan deteksi tentang kesalahan yang dialami oleh mahasiswa sebagai prediksi tentang terjadinya kesulitan yang mereka alami. Langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara kepada informan penelitian untuk memastikan adanya kesalahan dan kesulitan yang mereka alami. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui adanya kesalahan dan kesulitan adalah tes pembuktian geometri, wawancara, dan observasi. Instrumen ini divalidasi sebelumnya kepada tiga validator yaitu Dr. Dewi Asmarani, M.Pd, Dr. Maryono, M.Pd, dan Bu Ummu Sholihah, M.Si. Masukan yang diberikan oleh validator digunakan untuk memperbaiki instrumen penelitian. Selanjutnya digunakan untuk mengambil data penelitian.

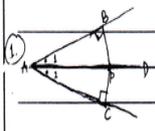
Berdasarkan selesaian mahasiswa dipilih 10 orang sebagai informan wawancara. Pemilihan informan didasarkan pada jenis kesalahan yang dilakukan. Jenis kesalahan yang ditemukan ada lima jenis yaitu: 1) kesalahan dalam menuliskan kalimat, 2) kesalahan dalam menyatakan lambang dan menyusun kalimat, 3) kesalahan dalam menuliskan kalimat dan konteks pembuktian, 4) kesalahan dalam menuliskan lambang, kesalahan menyusun kalimat, dan kesalahan dalam memahami konteks pembuktian, 5) kesalahan dalam menyatakan lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, kesalahan dalam memahami konteks pembuktian dan kesalahan dalam memahami konteks masalah. memaknai ataupun memberi makna konsteks yang sedang dibicarakan. Masing-masing kelompok informan dipilih dua orang sebagai informan.informan ini

diwawancarai berkaitan dengan proses komunikasi yang terjadi dalam perkuliahan, dan kontruksibuktiyang mereka susun dalam tugas pembuktian geometri.

### B. Paparan Data dari Informan ke-1: EJ

Informan ke-1 adalah informan yang melakukan kesalahan kecil yaitu informan yang salah dalam menyatakan kalimat. Kesalahan tersebut terjadi karena informan kurang teliti dalam menyajikan ide. Selesaian yang dibuat oleh EJ dan hasil wawancara terhadap EJ dapat dilihat pada gambar dan petikan wawancara di bawah ini.

÷ JAWAB ÷



Diket:  $\overline{AD}$  garis bagi  $\angle A$  terletak pada  $\overline{BC}$   
 $\angle A_1 \cong \angle A_2$  (definisi garis bagi  $\angle A$ )  
 Dit:  $\overline{BP} \cong \overline{CP}$  ?

Jawab:

Pernyataan	Alasan
1. $\angle A_1 \cong \angle A_2$	1. Diket.
2. $\overline{BP} \perp \overline{AB}$ dan $\overline{CP} \perp \overline{AC}$ maka $\angle B$ dan $\angle C$ siku:	2. Dari satu titik dapat dibuat satu garis tepat lurus
3. $\angle B \cong \angle C$	3. Semua sudut siku: adalah kongruen.
4. $\overline{AP} \cong \overline{AP}$	4. Refleksi.
5. $\triangle ABP \cong \triangle ACP$	5. ss, sd, sd.
6. $\overline{BP} \cong \overline{CP}$	6. Bagian yang bersesuaian pada segitiga kongruen adalah kongruen.

(Terbukti)

Gambar 4.1 Selesaian soal Nomor 1 EJ

Selesaikan EJ pada soal nomor satu menunjukkan bahwa EJ dapat menyelesaikan dengan benar soal tersebut.

EJ mampu menjelaskan dengan benar bagaimana langkah-langkah yang ia gunakan untuk membuktikan masalah yang diberikan. Pemahaman konteks dan materi yang dimiliki EJ sudah baik. EJ dapat menggambar dengan benar berdasarkan soal yang diberikan. Gambar yang dibuat sesuai dengan soal yang diberikan. Hal ini dikuatkan oleh hasil wawancara terhadap EJ yang menunjukkan bahwa ia mampu memahami masalah yang diberikan dengan benar dan dapat menyelesaikannya. Berikut petikan pernyataan EJ tentang apa yang ia pikirkan untuk menyelesaikan masalah pertama.

“Saya mencari apa sebenarnya yang ditanyakan. Ada garis bagi dan ditempatkan satu titik pada garis bagi tersebut. Kemudian titik tersebut dihubungkan dengan garis pembentuk sudut membentuk sudut siku-siku. Agar mudah saya ilustrasikan dengan gambar. Lalu saya tempatkan titik-titik yang diketahui. Titik yang ada pada garis bagi berarti ada di sinar AD. Pada soal dinyatakan jarak, maka saya buat ruas garis dari P yang tegak lurus dengan sinar-sinar yang diketahui. Maka ketemu titik B dan titik C. Sebab menurut definisi jarak, jarak itu jalur terpendek dan tegak lurus. Lalu saya pikirkan apa yang sebenarnya hendak dicari. Yang harus dibuktikan ruas garis CP kongruen ruas garis BP. Maka saya korespondensikan segitiga APC dengan segitiga APB”

Masalah kedua juga dapat diselesaikan oleh EJ dengan solusi hampir sempurna. Gambar 4.2 merupakan solusiyang dibuat oleh EJ pada masalah kedua.

2) Diket: E titik tengah  $\overline{BC}$  dan F titik tengah  $\overline{AD}$   
 $\overline{EG} \perp \overline{AC}$  dan  $\overline{FH} \perp \overline{AC}$   
 Dit:  $\overline{EG} \cong \overline{FH}$  ?  
 Jawab:

Pernyataan	Alasan
1. E titik tengah $\overline{BC}$ dan F titik tengah $\overline{AD}$ maka $\overline{BE} \cong \overline{EC}$ dan $\overline{AF} \cong \overline{FD}$	1. Diket.
2. $\overline{EG} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{FH} \perp \overline{AC}$ maka $\angle AHF$ dan $\angle CGE$ siku-siku	2. Diket
3. $\angle AHF \cong \angle CGE$	3. Semua sudut siku-siku adalah kongruen.
4. $\angle A_1 \cong \angle C_2$	4. Sudut dalam berseberangan.
5. $\overline{AD} \cong \overline{BC}$	5. Semua garis sejajar adalah kongruen
6. $\overline{AF} + \overline{FD} \cong \overline{BE} + \overline{EC}$ $\overline{AF} \cong \overline{EC}$ (dikurangi)	6. Postulat Pengurangan.
7. $\triangle AFH \cong \triangle CGE$	7. ss.sd.sd.
8. $\overline{EG} \cong \overline{FH}$	8. Bagian yg bersesuaian pada segitiga kongruen adalah kongruen

Gambar 4. 2. Selesaian EJ pada Soal Nomor 2

Berdasarkan selesaian yang dibuat oleh EJ tampak bahwa EJ melakukan kesalahan dalam menyatakan ide dalam bentuk kalimat. Ide yang disajikan menunjukkan bahwa sesungguhnya ia memahami masalah yang diberikan dan mampu mengomunikasikan idenya sesuai konteks. Namun ada bagian yang kurang lengkap dan kurang detail dalam bukti tersebut. EJ memiliki ide untuk menyajikan kalimat dengan lengkap, namun ide tersebut tidak mampu ia sajikan dalam bentuk kalimat. Hal itu terjadi karena dalam menyatakan kalimat pada pernyataan harus dilengkapi dengan kalimat alasan. Sebenarnya EJ ingin menyelesaikan langkah-langkah yang belum lengkap, namun ide yang ia miliki tidak dapat dia sajikan karena EJ kesulitan untuk untuk menjelaskan mengapa ia pilih langkah itu, apa alasan

yang digunakan. Sehingga ia tuliskan ringkas saja.

Hasil wawancara pada aspek komunikasi terhadap EJ menunjukkan bahwa: (1) Pengirim pesan (dosen): dosen mampu menyampaikan materi dengan baik, dosen memiliki pengetahuan yang luas pada materi, dosen juga menyampaikan ide yang dimiliki dengan jelas dan meyakinkan; (2) Penerima pesan: penerima pesan dapat menerima pesan yang disampaikan dengan baik. Ide yang ingin disampaikan oleh dosen sebagai pengirim pesan dapat diterima dengan baik oleh EJ; (3) Media Pengirim pesan, media yang digunakan oleh dosen untuk mengirim pesan sudah sesuai, tidak ada informasi yang menyimpang saat dosen menyampaikan ide, perkuliahan juga disajikan pada tempat dan waktu yang sesuai; (4) Isi pesan, EJ dapat menerima dengan baik isi pesan yang disampaikan. Namun pada soal yang menuntut untuk dibuat gambarnya dulu dirasa lebih sulit untuk diselesaikan oleh EJ; (5) Feedback, EJ menyatakan bahwa *feedback* yang diberikan oleh dosen sesuai dengan yang diperlukan dan *feedback* bersifat multi arah. Adapun hasil wawancara terhadap EJ pada kesulitan yang dialami tampak pada wawancara berikut ini:

P :Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?

EJ :Soal yang berupa cerita tanpa ada gambarnya lebih sulit diselesaikan. Susunan kalimat yang menuntut adanya pernyataan dan alasan

P :Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?

EJ :Gambar yang ada pada soal.

Hasil wawancara pada aspek komunikasi menunjukkan bahwa perkuliahan terlaksana dengan baik. Pada lima komponen komunikasi yang ada, tampak

bahwa empat komponen dapat terealisasi dengan baik, namun pada aspek penyampaian isi, ada sedikit kendala yang dialami EJ, yaitu EJ kesulitan untuk menyusun kalimat yang runtut dan sistematis karena banyaknya aturan yang perlu diketahui untuk menghasilkan kalimat yang benar. EJ hanya melakukan kesalahan kecil yaitu kurang eksplisit dalam menyajikan ide tertulis. Secara umum pemahaman EJ pada materi sudah bagus. Hal ini didukung oleh data hasil wawancara terhadap EJ. Ia menyatakan pendapatnya sebagai berikut:

“Dalam menyelesaikan masalah ini, saya buat rencana dulu dengan mencari pasangan segitiga yang sesuai. Setelah saya temukan, saya cek, aturan mana yang dapat digunakan untuk membuktikan. Pada soal nomor dua ini, saya gunakan teorema sisi sudut sudut. Setelah idenya saya dapat, baru saya susun kalimat-kalimat pernyataan beserta alasannya.”

Kesalahan kecil yang dibuat oleh EJ adalah ia menganggap bahwa orang lain sudah mampu memahami jalan pemikirannya sehingga ia tidak menuliskan idenya secara eksplisit. Ia sebenarnya mampu menjelaskan secara lisan langkah-langkah yang ia gunakan, namun ia kurang tertarik untuk menuliskannya secara lengkap karena ia perlu memberikan alasan dari setiap pernyataan yang dituliskannya. Meskipun sesungguhnya ia mampu melakukan yang disyaratkan, namun ia memilih untuk tidak melakukannya dan hanya menuliskan point yang sangat penting saja. Hal ini dapat dilihat pada pernyataan EJ berikut ini.

- P : Perhatikan langkah ke-5 dan ke-6! Apa yang ingin kamu tunjukkan dari langkah tersebut?
- EJ : Saya ingin menunjukkan bahwa  $AF$  kongruen  $EC$ , sebab dua sisi tersebut merupakan sisi berhadapan

pada jajar genjang. Sedangkan F dan E merupakan titik tengah.

P :Apakah langkah tersebut sudah benar?

EJ :Menurut saya langkah itu sudah benar, namun saya kesulitan dalam menyusun kalimatnya.

P :Bagaimana jika  $FD$  diganti dengan  $AF$  dan  $BE$  diganti  $EC$  sehingga diperoleh  $2 m. AF = 2 m. EC$  ?

EJ :Boleh bu.... Nanti dicoret  $2$  nya tinggal  $AF$  kongruen  $EC$

P :Mengapa kamu tidak menggunakan cara itu?

EJ :Sebenarnya cara itu terlintas dalam pikiran saya, tetapi saya kesulitan untuk menyatakan ide saya dalam bentuk pernyataan yang dilengkapi dengan alasan. Sebab saya harus dapat menunukkan dasar alasannya, alasan apa yang mengijinkan hal itu.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa EJ memahami materi dengan baik, dapat memecahkan masalah yang diberikan dengan benar. Namun demikian, EJ melakukan kesalahan kecil yaitu tidak menyajikan idenya secara eksplisit pada pekerjaan tertulisnya karena menganggap idenya sudah dapat ditangkap orang lain meskipun ia tidak menyajikannya secara detail. Di sisi lain, ia sesungguhnya enggan menuliskan dengan detail karena ia harus mencari alasan yang tepat dari pernyataan yang ia tulis.

### C. Paparan Data dari Informan ke-2: AAS

Informan ke-2 adalah informan yang melakukan kesalahan kecil yaitu informan yang salah dalam menyatakan kalimat. Kesalahan tersebut terjadi karena informan kurang teliti dalam menyajikan ide. Selesaian yang dibuat oleh AAS dapat dilihat pada gambar di bawah

ini

$\overline{CB} \perp \overline{AB}$   
 Ditanya :  $\overline{CB} \cong \overline{CD}$   
 Rencana : Membuktikan  $\triangle ADC \cong \triangle ABC$  sehingga  
 $\overline{CB} \cong \overline{CD}$

Bukti	Alasan
1. $\overline{CD} \perp \overline{AF}$	Diket.
Mengkaitkan $m\angle CDA = 90^\circ$	Definisi sudut siku-siku
2. $\overline{CB} \perp \overline{AB}$	Diket.
Mengkaitkan $m\angle CBA = 90^\circ$	Definisi sudut siku-siku
3. $m\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$	Postulat Penjumlahan
$m\angle 4 + 90^\circ = 180^\circ$	Postulat Penjumlahan
$m\angle 1 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$	Postulat Pengurangan
$m\angle 4 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$	Postulat Pengurangan
5. $\angle 1 \cong \angle 4$	Transitif
6. $\overline{AC} \cong \overline{AC}$	Reflektif
7. $\triangle ADC \cong \triangle ABC$	SS-SO-SO
8. $\overline{CD} \cong \overline{CB}$	Sisi yg berseberangan kongruen

Gambar 4. 3. Selesaian AAS pada pada soal Nomor 1

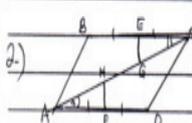
Berdasarkan selesaian yang disusun oleh AAS tampak bahwa AAS memiliki ide yang benar dalam memecahkan masalah yang diberikan. Namun, ia melakukan kesalahan dalam menyusun kalimat. Kalimat-kalimat yang disusun kurang terperinci, sehingga ada tampak ada kalimat yang tidak didukung oleh ide yang detail. Adapun langkah-langkah pembuktian yang dilakukan AAS dapat dilihat pada pernyataan AAS berikut ini:

“Pada garis bagi tersebut yang harus ditunjukkan berjarak sama terhadap sinar sinar pada sudut pembentuknya. Saya gambar dulu, lalu saya korespondensikan dua segitiga

yang terbentuk dan saya tunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen menggunakan sisi sudut sudut.”

Berdasarkan selesaian dan hasil wawancara tersebut tampak bahwa AAS mampu menyelesaikan dengan baik proses pembuktian geometri, namun ia penjelasannya tidak sistematis. Hal ini serupa dengan apa yang ia lakukan untuk menyelesaikan masalah kedua. Pernyataan yang disusun terkesan melompat-lompat sehingga alur berpikirnya kurang dapat diikuti dengan baik. orang lain perlu berpikir mendalam untuk memahami alur berpikir AAS

Jawaban



<p>2.)</p> <p>Diket : <math>\overline{EG} \perp \overline{AC}</math>, <math>\overline{FH} \perp \overline{AC}</math>, E titik tengah <math>\overline{BC}</math>                  = F titik tengah <math>\overline{AD}</math></p> <p>Ditanya : <math>\overline{EG} \cong \overline{FH}</math></p> <p>Rencana : Membuktikan <math>\triangle AHF \cong \triangle CEG</math></p> <p><u>Penggunaan Bukti :</u></p> <p>1. <math>\overline{EG} \perp \overline{AC}</math>                  Mengakibatkan <math>m\angle CGE = 90^\circ</math></p> <p>2. <math>\overline{FH} \perp \overline{AC}</math>                  Mengakibatkan <math>m\angle AHF = 90^\circ</math></p> <p>3. Karena E titik tengah <math>\overline{BC}</math>                  Mengakibatkan <math>\overline{BE} \cong \overline{EC}</math></p> <p>4. Karena F titik tengah <math>\overline{AD}</math>                  Mengakibatkan <math>\overline{AF} \cong \overline{FD}</math></p> <p>5. <math>m\angle 1 \cong m\angle 2</math></p> <p>6. <math>\triangle AHF \cong \triangle CEG</math></p> <p>7. <math>\overline{EG} \cong \overline{FH}</math></p>	<p>Alasan</p> <p>Diket</p> <p>Definisi Sudut siku-siku</p> <p>Diket</p> <p>Definisi Sudut siku-siku</p> <p>Diket</p> <p>Definisi Garis Berat</p> <p>Diket</p> <p>Definisi Garis Berat</p> <p>Sudut bersebrangan</p> <p>ss-sc-sc</p> <p>Sisi-sisi yg bersesuaian kongruen</p> <p>kongruen (Prinsip 1)</p>
--	--

IMG\_0  
 Type:  
 Size: 2  
 Dimen

Gambar 4. 4. Selesaian AAS pada pada soal Nomor 2

Hasil penyelesaian AAS pada soal nomor 2 menunjukkan bahwa AAS menuliskan bukti dengan benar, namun kalimat-kalimat penyusun bukti belum lengkap. AAS kurang rinci dalam mengomunikasikan idenya. Ia menganggap bahwa langkah-langkah yang ia lakukan sudah benar. Hal ini didukung oleh hasil wawancara yang menunjukkan hal tersebut. AAS menyatakan hal tersebut sebagaimana tampak pada petikan wawancara berikut ini:

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2?

ASS : Ada jajargenjang, dan ada dua segitiga kecil yang terbentuk. Kami diminta untuk menunjukkan bahwa HF kongruen EG.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

ASS : Segitiga kecil tersebut kongruen. apabila dua segitiga kecil tersebut kongruen, maka EG kan kongruen EF. Untuk menunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen, saya menggunakan aturan sisi sudut sudut. Dimana HF kongruen EC, sudut A kongruen sudut C, sudut H kongruen sudut G.

P : Perhatikan langkah ke-4 dan ke-5! Apakah langkah tersebut sudah benar?

ASS : Langkah tersebut benar.

P : Apa yang dapat disimpulkan dari dua langkah tersebut?

ASS : Secara otomatis AF kongruen EC bu.

P : Apakah diijinkan menyatakan bahwa hal ini akan otomatis?

ASS : Belum pernah dicontohkan bu. Tetapi sebenarnya saya punya ide untuk menunjukkan itu, namun saya

bingung menyatakan ide tersebut menggunakan kalimat yang sesuai, sebab harus dilengkapi dengan alasan.

Hasil wawancara dan selesaian pada nomor dua ini menunjukkan bahwa sesungguhnya AAS memiliki ide yang tepat dalam melakukan pembuktian. AAS menyelesaikan masalah yang diberikan dengan membangun hipotesis terlebih dahulu. Ia melakukan pendugaan, apakah aturan yang memungkinkan untuk digunakan membuktikan masalah yang disajikan. Ia menguji dugaannya dengan menggunakan data yang tersedia dan aturan yang mengungkinkan. Apabila dugaannya benar, AAS menyajikan dugaan itu dalam bentuk kalimat bukti yang berisi pernyataan dan alasan. Namun jika dugaannya salah, ia mencoba menyusun hipotesis lain yang sekiranya mungkin untuk digunakan. Namun AAS mengalami kesulitan untuk menyajikan idenya dalam bentuk kalimat, tidak semua ide yang ia miliki dapat ia sajikan dalam kalimat pembuktian yang ia susun. Hal itu terjadi karena ia kesulitan untuk mengomunikasikan idenya dalam bentuk kalimat yang runtut dan sistematis. Sebab menyusun kalimat yang demikian bukan hal yang mudah menurut AAS.

Hasil wawancara terhadap tentan komponen komunikasi yang terlaksana menunjukkan bahwa: 1) pengirim pesan, yaitu dosen dapat mengirimkan pesan dengan baik. Dosen menyampaikan materi menggunakan PPT dan buku yang sesuai dengan materi yang sedang disajikan. Dosen juga memiliki keluasaan pengetahuan; 2) Penerima pesan, yaitu mahasiswa, mahasiswa mampu menerima dengan baik pesan yang disampaikan oleh dosen. tetapi ada hal yang menggagngu saat mahasiswa menerima pesan itu. haitu adalah masalah yang disajikan dalam bentuk

cerita tanpa dienkapi oleh gambar;3) media pengirim pesan, yang digunakan oleh dosen sudah sesuai dapat dapat membantu mereka belajar; 4) Isi pesan dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa. Dosen menyajikan materi dengan mengingatkan kembali mahasiswa pada prasyarat yang dibutuhkan. Namun dalam mengomunikasikan idenya, AAS merasa terbantu jika ada gambarnya. Adanya gambar membantu AAS dalam mengintepretasikan masalah yang disajikan. AAS juga mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan idenya dalam bentuk kalimat yang detail.; 5) *feedback* yang diberika oleh dosen berupa *feedback* yang multiarah, yang memungkinkan terjadinya sharing informasi antara mahasiswa denga mahasiswa, ataupun mahasiswa denga dosen.

#### **D. Paparan Data dari Informan ke-3:MI**

Informan ke-3 adalah informan yang melakukan kesalahan kecil yaitu informan yang salah dalam menyatakan lambang dan kalimat. MI memiliki ide yang benar namun ia salah dalam menuliskan lambangnya. Hal itu tampak pada selesaian yang ia susun dimana ia tidak menuliskan lambang ukuran pada ukuran ruas garis dan ukuran sudut. Selesaian yang dibuat oleh MI dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini.

\* JAWABAN \*

Diketahui : P terletak pada garis bagi sudut  
 Ditanya : P berjarak sama dari sudut tersebut.  
 $BP \cong PC$

Pernyataan	Alasan
① AP garis bagi sudut	① Diketahui
② $\angle BAP \cong \angle PAC$	② Definisi garis bagi
③ $AP \cong AP$	③ Reflektif
④ $AB \perp PB = 90^\circ$ $AC \perp PC = 90^\circ$	④ Definisi farok
⑤ $\triangle ACP \cong \triangle ABP$	⑤ ss . sct . sct $\cong$ ss . sct . sct
⑥ $BP \cong PC$	⑥ bagian dari suatu segitiga yang kongruen adalah kongruen.

Gambar 4. 5. Selesaian MI pada pada soal Nomor 1

MI sebenarnya dengan intervensi terbatas ia mampu menemukan kesalahan yang ia buat tetapi karena ia kurang rileks ia kurang mampu menyajikan denya dengan benar. Hal itu dapat dilihat pada hasil wawancara Hasil wawancara terhadap MI pada soal nomor 1 dapat dilihat pada petikan wawancara berikut ini:

P :Bolehkan penulisannya sudut pada langkah ke-4?

MI :(penulisn lambang salah) sepertinya tidak boleh bu

P :Mengapa kamu menuliskan seperti itu?

MI :Sebab saya pikir itu otomatis

P :Bagaimana cara menuliskan yang benar?

MI :AB tegak lurus PB, maka ukuran sudut C sama dengan 90.

P :Kamu bisa menuliskan dengan benar, mengapa saat tes tidak kamu sajikan seperti yang baru saja kamu sampaikan?

MI :Karena saat tes waktunya terbatas, saya harus

menulis kan dengan cepat sehingga ada bagian yang belum sesuai.

$\sphericalangle$  /

Dikel. : E titik tengah  $\overline{BC}$   
 F titik tengah  $\overline{AD}$   
 $\overline{EG} \perp \overline{AC}$   
 $\overline{FH} \perp \overline{AC}$   
 Dit. :  $\overline{EG} \cong \overline{FH}$

Pernyataan	Alasan
① E titik tengah $\overline{BC}$ sehingga $\overline{EB} \cong \overline{EC}$	① Titik tengah membagi suatu garis menjadi dua yang sama.
② F titik tengah $\overline{AD}$ sehingga $\overline{AF} \cong \overline{FD}$	② Titik tengah membagi 1 suatu garis.
③ $\overline{EG} \perp \overline{AD}$ $\overline{FH} \perp \overline{AC}$	③ Diketahui
④ $\overline{BC} \cong \overline{AD}$ sehingga $\overline{AF} \cong \overline{FD} \cong \overline{BE} \cong \overline{EC}$	④ Sisi yang saling berhadapan pada jajar genjang adalah kongruen.
⑤ $\angle CH \cong \angle G = 90^\circ$	⑤ Sudut siku-siku adalah kongruen.
⑥ $\angle ECG \cong \angle HAF$	⑥ Besar 2 sudut dalam beraturan adalah kongruen.
⑦ $\triangle AHF \cong \triangle CEG$	⑦ ss sd sd $\cong$ ss sd sd.
⑧ $\overline{EG} \cong \overline{FH}$	⑧ Bagian-bagian dari suatu segitiga yang kongruen adalah kongruen.

Gambar 4.6. Selesaian MI pada pada soal Nomor 2

Berdasarkan selesaian yang dibuat oleh MI tampak bahwa MI melakukan kesalahan dalam menyatakan lambang. Ia tidak menuliskan ukuran pada saat menjumlahkan sudut. Ia juga tidak menuliskan ukuran saat menyatakan ukuran ruas garis. Hal itu dapat dilihat pada langkah semua langkah yang ia tulis. Padahal sesungguhnya ia mengetahui bahwa ukuran seharusnya ditulis saat menyatakan ukuran sudut maupun ruas garis.

“ Oh ya, seharusnya saya tuliskan huruf m sebelum 90 dan m sebelum ruas garis.”

MI juga melakukan kesalahan dalam menyusun kalimat pembuktian misalnya pada langkah keempat. Kalimat yang disusun tidak lengkap dan tidak detail. Hal itu terjadi karena MI kesulitan untuk meyajikan kalimat yang lengkap yang disebabkan oleh asumsinya bahwa secara otomatis ide yang ia miliki dapat dipahamioleh orang lain. Selain itu, ia juga kesulitan untuk menyusun kalimat yang lengkap karena kalimat-kalimat yang disusun harus ada penjelasannya. Hal itu didukung oleh data hasil wawancara berikut ini.

MI :AF kongruen EC secara otomatis.

P :Dimana pernyataan itu?

P :Apakah diijinkan menyatakan bahwa hal ini akan otomatis?

MI :Belum pernah dicontohkan bu. Tetapi berdasarkan informasi yang ada, tampak bahwa oromatis seperti itu.

P :Bagaimana jika saya katakan bahwa panjang BC dua kali panjang EC, dan panjang AD dua kali panjang AF. Karena BC kongruen AD maka dua kali panjang AD sama dengan duakali panjang AF, dan diperoleh AD kongruen AF?

MI :Boleh bu.

P :Mengapa kamu tidak menggunakan langkah itu?

MI :Itu langkah yang panjang bu, saya berpikir bahwa itu akan menyita banyak waktu untuk menyatakannya. Cara yang saya anggap mudah adalah dengan melihat gambar, analisa sendiri, dan saya tuliskan buktinya seperti itu.

Hasil wawancara kepada MI terhadap aspek komunikasi yang terjadi dalam perkuliahan geometri

Euclid menunjukkan bahwa: 1) pengirim pesan dapat menyampaikan pesan dengan baik; 2) Isi pesan dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa, namun mahasiswa kesulitan untuk mengomunikasikan kembali isi pesan tersebut. hal itu terjadi karena kemampuan MI dalam menyajikan kalimat yang lengkap belum bagus, selain itu MI relative ceroboh dalam menyajikan lambang yang benar; 3) media yang digunakan dosen untuk mengirimkan pesan sudah baik, materi disajikan pada sore hari yang sejuk; 5) *Feedback* yang diberikan oleh dosen merupakan *feedback* yang baik, yang memungkinkan semua mahasiswa memperoleh kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya secara tertib.

**E. Paparan Data dari Informan ke-4:MCN**

Informan ke-4 yaitu MCN adalah informan yang melakukan kesalahan dalam menyatakan lambang dan kalimat. Selesaian yang dibuat oleh MCN dapat dilihat pada gambar di bawah ini

mengakibatkan $\angle G = 90^\circ$	diaprasakan sudut siku-siku
karona F titik tengah	di titik
mengakibatkan $AF \cong FD$	diperoleh garis berat
karona E titik tengah	di titik
mengakibatkan $AE \cong EC$	diperoleh garis berat
<del><math>\angle IAH \cong \angle GCE</math></del>	bersilangan dalam
mengakibatkan $\triangle FAH \cong \triangle GCE$	ss.sd.sd
mengakibatkan $HF \cong EG$	sisi-sisi yang berseberangan kongruen

	Bukti	Alasan
$\angle 1 \cong \angle 2$		bersilangan dalam
$\angle 3 \cong \angle 4$		bersilangan dalam
$AX \cong AX$		transitif
$\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$		postulat penyumlahan
$\angle 4 + 90^\circ = 180^\circ$		postulat penyumlahan
$\angle 1 = 180 - 90^\circ = 90^\circ$		postulat pengurangan
$\angle 4 = 180 - 90^\circ = 90^\circ$		postulat pengurangan
$\angle 1 = \angle 2 \cong \angle 3 = \angle 4 = 90^\circ$		transitif
$\triangle AEX \cong \triangle AFX$		ss.sd.sd
<del><math>EX \cong FX</math></del>		sisi-sisi yg berseberangan kongruen

Gambar 4. 7. Selesaian MCN pada pada soal Nomor 1

MCN cenderung tidak menuliskan lambang untuk ukuran sudut maupun ukuran ruas garis. Hasil wawancara terhadap MCN menunjukkan bahwa ia sering lupa untuk menuliskan lambang ukuran. Hal itu terjadi karena ia belum mampu memahami makna dari ukuran. Ia hanya masih berpikir sama dengan saat masih di SLTP.

“Saya seharusnya menambahkan lambang m ketika menyatakan ukuran. Tetapi kadang saya lupa kalau menyatakan ukuran sudut maupun ruas garis itu harus dituliskan m, sebab di SMP dulu tidak harus seperti itu bu, sehingga saya tidak terbiasa.”

JAWAB

D. ditet :  $EG \perp AC, FH \perp AC$  rencana : membuktikan  $\triangle FAH \cong \triangle GCE$   
 ditanya :  $EG \cong FH$  ?  
 Jawab :

Pertanyaan	Jawaban
diket	diket
$EG \perp AC$	diket
mengakibatkan $\angle H = 90^\circ$	definisi sudut siku-siku
$FH \perp AC$	diket
mengakibatkan $\angle G = 90^\circ$	definisi sudut siku-siku
karena F titik tengah	diket
mengakibatkan $AF \cong FD$	definisi garis berat
karena E titik tengah	diket
mengakibatkan $AE \cong EC$	definisi garis berat
$\angle FAH \cong \angle GCE$	bersilangan dalam
mengakibatkan $\triangle FAH \cong \triangle GCE$	ss.s.d.s.d
mengakibatkan $HF \cong EG$	sisi-sisi yang bersejajaran kongruen

1). 

Pertanyaan	Jawaban
$\angle 1 \cong \angle 2$	bersilangan dalam
$\angle 3 \cong \angle 4$	bersilangan dalam

Gambar 4.8. Selesaian MCN pada pada soal Nomor 2

MCN juga melakuka kesalah yang sama pada soal nomor 2. Ia tidak menuliskan lambang untuk ukuran sudut maupun ukuran ruas garis. Selain itu MCN juga kurang detail dalam menyusun kalimat pembuktian. Ada langkah yang seharusnya ia tuliskan setelah langkah keempat, namun ia tidak melakukan hal itu. Hasil wawancara kepada MCN menunjukkan bahwa sebenarnya iatahu bahwa ada

langkah yang belum lengkap dari selesai yang ia buat, namun ia kesulitan untuk menyajikannya dalam kalimat yang benar. Kesulitan itu disebabkan oleh sulitnya mencari alasan yang tepat dari pernyataan yang ia kemukakan.

P :Perhatikan langkah ke-3 dan langkah ke-4! Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua langkah itu?

MCN :Ruas garis AF kongruen ruas garis EC bu

P :Mengapa kamu berkesimpulan demikian?

MCN :Karena bangunnya kan jajargenjang sehingga sisi berhadapannya kongruen. Karena titik F dan E adalah titik tengah pada sisi-sisi yang berhadapan, maka panjang AF sama dengan panjang CE. Itu kan otomatis.

P :Apakah boleh menyatakan otomatis seperti itu dalam pembuktian?

MCN :Tidak bu

P :Bagaiman seharusnya?

MCN :Saya gunakan langkah-langkah yang lebih rinci

P :Mengapa kamu tidak menggunakan langkah-langkah yang lebih rinci?

MCN :Karena saya kesulitan dalam menyatakan ide yang ada di benak saya. Ketika ide itu ada, saya kesulitan untuk mengungkapkannya dalam bentuk pernyataan, apalagi jika harus ditambahkan alasan mengapa pernyataan tersebut saya pilih.

P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

MCN : Saya belajar dengan cara seperti ini pada saat kuliah geometri Euclid bu. Dan cara ini memudahkan

karena ada bagian pernyataan dan nada bagian untuk menyatakan alasan.

Hasil wawancara dan selesaian yang dibuat oleh MCN menunjukkan bahwa ia memiliki ide yang benar dalam membuktikan masalah yang diberikan. MCN menggunakan cara berpikir hipotetik, yaitu membuat dugaan berdasarkan data yang ada, lalu mencoba membuktikan dari data data dan aturanyang ada. Dugaan yang dapat dibuktikan kebenarannya gunakan sebagai bukti. MCN memiliki pengetahuan yang baik, namun ia kurang teliti dalam menuliskan lambang dan kurang detail dalam menyajikan idenya. Kesalahan MCN dalam menuliskan lambang disebabkan oleh longgarnya cara MCN berpikir, bahwa di SMP tidak diperlukan aturan yang serumit itu. Padahal dalam pembuktian geometri menuntut penggunaan lambang yang tepat. MCN juga menyajikan ide kurang detail, karena ia menyangka bahwa orang lain dapat memahami idenya secara otomatis. Padahal dalam menyajikan ide pembuktian perlu menggunakan langkah-langkah yang detail dan sistematis, dimana setiap pernyataan harus didukung oleh alasan yang benar. Hal ini menjadi kesulitan tersendiri bagi MCN.

Hasil wawancara terhadap MCN pada aspek komunikasi menunjukkan bahwa: 1) pengirim pesan mampu menyajikan pesan sesuai dengan yang diperlukan; 2) isi pesan yang disampaikan oleh dosen dapat dipahami oleh penerima pesan, namun ternyata penerima pesan belum mampu mengomunikasikan pesan yang ia terima dengan baik karena kalimat dalam pesan belum mampu disajikan secara runtut; 3) media pengirim pesan berupa PPT yang disajikan oleh dosen membuat mahasiswa tertarik dan membantu mereka memahami pesan dengan

lebih baik; 4) penerima pesan dapat menerimapesan dengan baik.MCN dapat memahami apa yang disampaikan oleh dosen, namun ada kendala saat ia harus menyajikan idenya; 5) *feedback* yang diberikan oleh dosen mampu menjangkau semua mahasiswa. Feeedback bersifat multiarah dan memungkinkanadanyainteraksiyang menyeluruh.

### F. Paparan Data dari Informan ke-5: RPL

RPL adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan berupa kalimat yang salah dan konteks bukti yang salah. Pada penulisan lambang, RPL tidak melakukan kesalahan. Kesalahan dalam memahami konteks ini terlihat dari arah pembuktian yang dituju. Jika seharusnya RPL menggunakan teoma sisi sudut sudut, RPL menggunakan aksioma sisi sudut sisi. Selesaian dan hasil wawancara kepada RPL dapat dilihat pada uraian berikut ini.

kongruen

Prinsip 3 Jarak : Jika suatu titik terletak pd garis bagi suatu sudut, maka titik ini berjarak sama dari sisi - sisi dsd sudut.

Pernyataan	Akhiran
1 $\angle 1 \cong \angle 4, \angle 2 \cong \angle 3$	sudut - sudut berseberangan adl kongruen
2 $\overline{AO} \cong \overline{AO}$	Reflektif
3 $m\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$ $m\angle 2 + 90^\circ = 180^\circ$	Postulat penjumlahan
4 $m\angle 1 = 180^\circ - 90^\circ$ $m\angle 2 = 180^\circ - 90^\circ$	Postulat pengurangan
5 $m\angle 1 \cong m\angle 2 \cong \angle 3 \cong \angle 4$	Transitif
6 $\triangle AOC \cong \triangle AOB$	sd - ss - sd
7 $\overline{BO} \cong \overline{OC}$	Jika 2 segitiga kongruen, maka bagian bagian yg bersesuaian adalah kongruen

Gambar 4. 9. Selesaian RPL pada pada soal Nomor 1

Langkah ke-5 pada penyelesaian di atas menunjukkan bahwa RPL menyatakan alasannya adaah sifat transitif. Namun sebenarnya ia tidak benar-benar paham maksudnya. Hal inidapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P : Mengapa kamu menuliskan transitif pada alasan untuk langkah ke-5?

RPL : Sebenarnya saya bingung untuk mencari alasannya. Saya hanya melihat dari gambar dan mengira-ngira. Sebab tidak boleh dibuktikan dengan diukur langsung.

RPL juga belum mampu memahami konteks pembuktian dengan benar. Hal itu terlihat dari hasil selesaiannya yang salah dalam memilih pasangan segitiga kongruen. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara berikut ini.

P : Mengapa kamu korespondensikan segitiga ADO dan segitiga ABO?

RPL : Karena untuk menyelesaikan soal itu, saya perlu mengkorespondensikan dua segitiga, sedangkan segitiga yang terbentukadalah segitiga itu. Makanya kedua segitiga itu yang saya korespondensikan.

P : Setelah kamu korespondensikan,apa yang kamu lakukan?

RPL : Sebenarnya ketika sampai pada langkah itu saya bingung bu, makanya saya tulis saja seperti itu.

	Pernyataan	Alasan
1	$EG \perp AC$	Diketahui
	mengakibatkan $CH = 90^\circ$	Definisi sudut siku-siku
2	$FH \perp AC$	Diketahui
	mengakibatkan $\angle G = 90^\circ$	Definisi sudut siku-siku
3	karena F titik tengah	Diketahui
	mengakibatkan $AF \cong FD$	Definisi titik berat
4	karena E titik tengah	Diketahui
	mengakibatkan $BE \cong EC$	Definisi titik berat
5	$\angle FAH \cong \angle GCE$	Besar sudut dalam berseberangan adlh kongruen
6	mengakibatkan $\triangle FAH \cong \triangle GCE$	ss - sd - ss
7	mengakibatkan $HF \cong EG$	Jika 2 segitiga kongruen, maka bagian-bagian yg bersesuaian adalah kongruen

Gambar 4.10. Selesaian RPL pada pada soal Nomor 2

Selesaian yang dibuat oleh RPL menunjukkan bahwa ia belum memahami konteks pembuktian dengan benar. Ia memilih aksioma yang salah dalam menyajikan bukti sebagaimana tampak pada langkah ke-6. Halite didukung oleh hasil wawancara di bawah ini.

P : Pada langkah ke-6 kamu menggunakan aturan sudut sisi sudut. Bagaimana penjelasannya?

RPL : Saya gunakan cara itu karena seharusnya ada aturan yang baku yang digunakan untuk membuktikan. Dan aturan itu yang mungkin adalah aturan itu.

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

RPL : Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan alasan, makanya saya susun saja sesuai ide yang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.

Berdasarkan data yang disajikan di atas, tampak bahwa RPL melakukan kesalahan dalam menyusun bukti. Ia seharusnya menggunakan teorema sisi sudut sudut, namun ia menggunakan aksioma sisi-sudut sisi. Meskipun

sesungguhnya kedua soal dapat diselesaikan menggunakan aksioma sudut sisi sudut dengan menemukan dulu sepasang sudut koresponding yang belum diketahui. Namun RPL juga tidak dapat menggunakan cara tersebut. RPL mampu mengorespondensikan dengan benar segitiga yang dimaksud, namun ia tidak dapat mengonstruksi bukti dengan benar. Konteks masalah dapat dipahami oleh RPL, namun RPL tidak dapat memahami konteks pembuktian. Sehingga ia hanya menuliskan bukti secara dengan kesalahan yang besar. RPL mengalami kesulitan untuk mengonstruksi bukti karena RPL merasa bahwa langkah-langkah pembuktian pada geometri ini sangat rumit dan banyak aturan. RPL tampak mengalami keterkejutan dalam mengonstruksi bukti. Sebab pada pembelajaran geometri di SMP dulu, tidak serumit ini. Proses yang dipelajari bukanlah proses pembuktian, namun dalam proses mengukur menggunakan aturan yang ada dalam geometri. Hal ini menunjukkan bahwa sesungguhnya ada transisi berpikir geometri pada mahasiswa, dan RPL gagal dalam masa transisi tersebut.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa pada aspek komunikasi ditemukan informasi sebagai berikut: 1) pengirim pesan yaitu dosen dapat menyampaikan pesan sesuai dengan ketentuan yang seharusnya; 2) penerima pesan merasa dapat menangkap pesan yang dikirimkan, namun sesungguhnya ada banyak informasi yang hilang saat pesan disampaikan, sehingga saat RPL harus menyajikan idenya, ia mengalami kesulitan; 3) isi pesan kurang dapat diterima dengan baik oleh RPL. Ada banyak informasi yang tidak RPL pahami saat pesan disampaikan. Hal ini mengakibatkan gagalnya RPL dalam mengomunikasikan idenya; 4) media pengirim pesan sudah variatif, ada beberapa yaitu PPT dan buku; 5) *feedback* yang diberikan sudah memadai dan variatif.

### G. Paparan Data dari Informan ke-6: EM

EM adalah informan yang melakukan kesalahan dalam menyusun kalimat dan kesalahan dalam memahami konteks bukti. Hal ini terlihat dari hasil penyelesaian yang dibuat oleh EM dan diperkuat oleh hasil wawancara terhadap EM.

Pernyataan	Alasan
① $\overline{PO} \cong \overline{PO}$	① Refleksi
② $\angle 1 \cong \angle 3$ $\angle 1 \cong \angle 4$	② Sudut berseberangan
③ $\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$ $\angle 2 + 90^\circ = 180^\circ$	③ postulat penjumlahan
④ $\angle 1 = 180^\circ - 90^\circ$ $\angle 2 = 180^\circ - 90^\circ$	④ postulat pengurangan
⑤ $\angle 1 \cong \angle 2 \cong \angle 3 \cong \angle 4$	⑤ Transitif
⑥ $\triangle POQ \cong \triangle POQ$	⑥ ss sd ss
⑦ $\overline{OQ} \cong \overline{PO}$	⑦ Bagian-bagian yang bersesuaian pada $\triangle \cong$ adalah $\cong$

Gambar 4.11. Selesaian EM pada pada soal Nomor 1

Berdasarkan selesaian yang dibuat oleh EM tampak bahwa ia membuat kesimpulan tentang sifat transitif pada langkah keenam tanpa menuliskan proses sebelumnya. Seharusnya ia menyajikan langkah-langkah yang lebih detail dengan urutan yang benar. Hal itu terjadi karena ia tidak memiliki ide yang jelas dalam pembuktian. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil wawancara berikut ini.

P : Perhatikan langkah ke-5! Mengapa kamu menuliskan demikian?

EM : Karena harus ada aturan yang sesuai untuk menuju bukti.

P : Apakah langkah tersebut benar?

EM : Saya tidak tahu kebenarannya

P : Mengapa kamu menuliskan bahwa keempat sudut tersebut kongruen?

EM : Sebenarnya yang jelas kongruen adalah sudut 1 dan sudut PQO serta sudut yang bawah. Tapi sebenarnya saya bingung.

DAFTAR ISI

- E Titik tengah  $\overline{BC}$
- F titik tengah  $\overline{AD}$
- $\overline{EG} \perp \overline{AC}$
- $\overline{FH} \perp \overline{AC}$

Akan dibuktikan  $\overline{EG} \perp \overline{FH}$

Rencana: Membuktikan bahwa  $\triangle EGC \cong \triangle AHF$

Bukti

Pernyataan	Alasan
① $\overline{EG} \perp \overline{AC}$ $\overline{FH} \perp \overline{AC}$	① diketahui
② E titik tengah $\overline{BC}$ Mengotobatkan $\overline{BE} \cong \overline{EC}$	② Definisi Garis Beres
F titik tengah $\overline{AD}$ mengotobatkan $\overline{AF} \cong \overline{FD}$	
Sehingga $\overline{EC} \cong \overline{AF}$	
③ $\angle FAH \cong \angle ECG$	③ Sifat dalam beraturan
④ $\triangle FAH \cong \triangle ECG$	④ SS-Sel-SS
⑤ $\overline{FH} \cong \overline{EG}$	⑤ Bagian-bagian yang bersesuaian

$\triangle \cong \triangle$  adalah  $\cong$

Gambar 4.12. Selesaian EM pada pada soal Nomor 2

EM melakuakn beberapa tipe kesalahanpada soal nomor 2. Hasil wawancara memperkuat temuan yang diperoleh dari hasil tes. Ia tidak memahamimasalah yang diberikan, namun ia kesulitan dalam menyusun kalimat bukti. Hasil wawancara berikut mendukung temuan dari hasil tes EM.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

RPL : Saya tuliskan dulu yang diketahui,lalu saya tuliskan

langkah demi langkah.

P : Perhatikan langkah ke-3 dan ke-4! Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua langkah tersebut?

RPL : AF kongruen EC.

P : Bagaimana kamu mendapatkan kesimpulan demikian?

RPL : Dengan melihat gambarnya kan sudah jelas kalo keduanya kongruen.

P : Pada langkah ke-6 kamu menggunakan aturan sudut sisi sudut. Bagaimana penjelasannya?

RPL : Saya gunakan cara itu karena seharusnya ada aturan yang baku yang digunakan untuk membuktikan. Dan aturan itu yang mungkin adalah aturan itu

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

RPL : Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan alasan, makanya saya susun saja sesuai ide yang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.

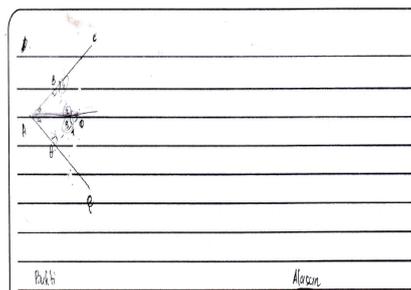
Berdasarkan data yang ada diatas,tampak bahwa ME menyelesaikan masalah yang diberikan dengan banyak kesalahan. ME memiliki dugaan bahwa ada dua segitiga yang harus ditunjukkan kongruen pada masing-masing soal. Ia dapat menunjukkan dengan benar dua segitiga tersebut. Namun ia tidak mampu menyusun bukti untuk masalah tersebut. Hal itu dikarenakan pemahaman ME pada konteks bukti masih lemah. Ada banyak hal yang belum dikuasai oleh ME. ME belum mampu mengidentifikasi keberadaan sudut dalam berseberangan dalam gambar yang agak kompleks. ME juga belum mampu menganalisis

masalah tersebut menggunakan teorema sisi sudut sudut. Yang ia ingat hanyalah aksioma sisi sudut sisi. Sedangkan dari informasi yang ada, masalah tersebut tidak dapat diselesaikan menggunakan aksioma sisi sudut sisi. Jika mau menggunakan aksioma sisi sudut sisi, harus ada satu tahap yang dilalui. Namun ternyata ME juga tidak mampu mengontruksi langkah yang diperlukan karena lemahnya pemahaman ME pada substansi materi.

Komunikasi yang terlaksana dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) pengirim pesan pembelajaran yaitu dosen dapat melaksanakan proses pengiriman pesan dengan benar dan sesuai; 2) penerima pesan merasakan seakan ia mampu memahami informasi yang disampaikan oleh pengirim pesan, namun ketika ia dihadapkan pada masalah yang harus ia buktikan sendiri, ia mengalami kesulitan untuk menyusun kalimat-kalimat pembuktian; 3) isi pesan disampaikan dengan baik namun belum dapat diterima dengan baik oleh ME; 4) Media pengirim pesan sudah memadai; 5) dosen telah memberikan *feedback* yang bersifat multiarah.

## H. Paparan Data dari Informan ke-7:KN

KN adalah mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menuliskan lambang, kesulitan dalam menyusun kalimat dan kesulitan dalam memahami konteks bukti.



Bukti	Marsin
$\overline{OD} \perp \overline{AE}$	diket.
Mengkalikan $M \angle ADO = 90^\circ$	dikemas adalah aku aku.
$\overline{BO} \perp \overline{FC}$	diket.
Mengkalikan $M \angle ABO = 90^\circ$	dikemas adalah aku-aku.
$\angle 1 \cong \angle 2$	Bersamaan dalam.
$\angle 3 \cong \angle 4$	Bersamaan dalam.
$\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$	Postulat Penjumlahan.
$\angle 4 + 90^\circ = 180^\circ$	Postulat Penjumlahan.
$\angle 1 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$	Postulat pengurangan.
$\angle 4 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$	Postulat pengurangan.
$\angle 1 \cong \angle 4$ $\angle 2 \cong \angle 3$	∴ Transitif.
$\overline{AO} \cong \overline{AO}$	Refleksi.
$\triangle ADO \cong \triangle ABO$	sp. sd- sd.
$\overline{OD} \cong \overline{OB}$	Aksi yg berdasarkan kongruen adalah kongruen (Gompa i)

Gambar 4. 13. Selesaian KN pada pada soal Nomor 1

Informan ini melakukan kesalahan pertama pada langkah ke-5 dan 6. Ia menuliskan lambang dengan salah. Ketika peneliti bertanya mengapa ia tidak menulis dengan benar lambangukuran sudut, mengatakan bahwa ia bingung dan terburu-buru dalam menuliskan jawaban.

“Saya buru-buru bu, dan kadang saya berpikir bahwa lambang untuk ukuran tidak perlu ditulis. Karena dulu tidak serumit ini cara menuliskannya, dulu waktu SMP dan SMA ada angka untuk menyatakan panjangnya.”

KN juga melakukan kesalahan dalam memahami sifat kongruens. Ia belum mampu memahami dengan benar tentang sifat transitif kongruensi. Hal ini tampak pada selesiannya pada langkah ke-11. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sesungguhnya ia tidak dapat memberikan alasan dari pernyataan yang ia buat. Sebab ia terpaku pada cara manual mengukur langsung.

“Sebenarnya saya bingung untuk mencari alasannya. Saya hanya melihat dari gambar dan mengira-ngira. Sebab tidak boleh dibuktikan dengan diukur langsung.”

2. *Handwritten diagram of a rectangle ABCD with diagonals AC and BD intersecting at E. Points F and G are marked on the diagonals.*

Bukti.	Alasan.
1. $EG \perp AC$	di ket.
menghasilkan $m \angle CEG = 90^\circ$	dipms: sudut siku-siku.
2. $FG \perp AC$	di ket.
menghasilkan $m \angle AHF = 90^\circ$	dipms: sudut siku-siku
3. di kembangkan titik E jml titik tengah BC	diket.
menghasilkan $BE \cong EC$	dipms: garis berat.
4. di kembangkan titik F jml titik tengah AD	diket.
menghasilkan. $AF \cong FD$	dipms: garis berat.
5. $m \angle 1 \cong m \angle 2$	sudut bersebrangan
6. $\Delta AHF \cong \Delta CEG$	SS - sud - sud.
7. $EG \cong FH$	sisi yg bersesuaian. kongruen adalah kongruen (lemmas 2.)

Gambar 4. 14. Selesaian KN pada pada soal Nomor 2

KN Melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang. KN menuliskan titik dengan huruf kecil, padahal lambang untuk titik adalah huruf besar. Selain itu, KN juga tidak menuliskan lambang ukuran untuk menyatakan ukuran ruas garis maupun ukuran sudut. Ketika peneliti memberikan intervensi terbatas, sesungguhnya ia mampu menyatakan lambang dengan benar, namun ia ceroboh sehingga tidak melakukannya dengan benar. Ketika peneliti bertanya apakah ada lambang yang salah dalam tulisannya, ia melihat kembali pekerjaannya dan menemukan kesalahan yang ia buat sebagaimana terlihat berikut ini.

“Ada beberapa lambang yang salah bu. Saya menuliskantitkdengan huruf kecil. Saya juga kurang menambahkan lambang ukuran untuk meynatakan ukuran ukuran sudut maupun ukuran ruas garis. Saya buru-buru

dan tidak saya cek lagi setelah selesai saya kerjakan”

KN juga melakukan kesalahan berupa kurang mampu menyusun bukti secara runtut dan sistematis. Ia kesulitan dalam menyusun kalimat yang tepat. Sehingga kalimat yang ia susun terkesan asal-asalan. Hal itu dapat dilihat pada langkah kelima dan keenam. Ia bingung memilih kalimat yang tepat untuk menyatakan idenya.

“ Saya bingung bagaimana menuliskannya. Sebenarnya di pikiran saya ada ide, tapi bingung untuk menuliskannya. Saya belum bisa menyajikan kalimat dengan sistematis. Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan alasan, makanya saya susun saja sesuai ide yang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.”

Kesalahan ketiga yang dilakukan oleh KN adalah ia salah memahami konteks bukti. Hal itu tampak dari kesalahan yang dilakukan pada saat memilih aturan dalam mengorespondensikan dua segitiga kongruen. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara berikut ini.

P : Pada langkah ke- 7 kamu mengorespondensikan segitiga AHF dengan segitiga CEG. Mengapa kamu melakukan itu?

KN : Untuk menunjukkan HF kongruen HG tentu saya harus mengorespondensikan dua segitiga tersebut, jika yang saya korespondensikan segitiga ABC dengan segitiga CDA maka tidak akan diperoleh hasil yang diminta, karena HF dan EG bukan sisi segitiga ABC dan CDA.

P : Setelah kamu mengorespondensikan dua segitiga tersebut, apa yang kamu lakukan?

KN : Saya akhirnya kebingungan bu, karena saya seharusnya perlu satu pasang sudut yang kongruen yaitu sudut H dan sudut G.

- P : Apakah sudut G dan sudut H tidak kongruen?
- KN : Kongruen bu, tetapi saya kesulitan untuk menunjukkan bahwa keduanya kongruen, alasan apa yang dapat saya gunakan sebagai dasarnya, saya tidak bis menemukan alasannya.
- P : Bagaimana dengan alasan pada langkah ke-7 yang kamu tuliskan ss-sd-sd?
- KN : Sebenarnya saya ingin menggunakan langkah itu bu karena yang mungkin adalah langkah itu, tetapi saya kesulitan untuk menemukan bagian-bagian yang bisa saya korespondensikan ketika harus ada alasannya.
- P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?
- KN : Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan alasan, makanya saya susun saja sesuai ideyang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.

Berdasarkan hasil wawancara di atas tampak bahwa KN kesulitan dalam menyajikan ide secara abstrak. Ia merasa kesulitan karena pada jenjang sebelumnya ia belum pernah menjumpai model pembuktian seperti pada mata kuliah ini. Ia tampak belum mampu meyelesikan tugas pembuktian yang diberikan karena banyak dari substansi materi yang belum bisa ia pahami. KN juga belum dapat menuliskan lambang-lambang yang diperlukan dengan tepat. Tugas pembuktian ia selesaikan hanya sekedar agar ada jawaban pada lembar jawaban. Sebab ia tidak memiliki ide untuk membuktikan dugaan yang ia miliki tentang kongruensi segitiga. Pemahaman KN pada konteks pembuktian terlihat masih lemah yang mengakibatkan terjadinya kegagalan KN dalam mengonstruksi bukti.

Hasil wawancara terhadap KN menunjukkan bahwa pada aspek komunikasi diperoleh informasi sebagai berikut: 1) pengirim pesan mampu menyajikan pesan dan mengirimkannya secara tepat; 2) isi pesan kurang dapat dipamaioleh KN meskipun sebenarnya dosen sudah menyampaikan pesan dengan baik. Hal itu terjadi karena KN belum meiliki kesadaran dan kesiapan untuk mempelajari materi tersebut; 3) media pengirim pesan si\udah sesuai dengan yang diperlukan; 4) penerima pesan belum mampu memahami isi pesan meskipun dosen sebagai pengirim pesan sudah menyajikan pesan dengan baik; 5) *feedback* yang dilakukan oleh dosen merupakan *feedback* yang multi arah yang memungkinkan mahasiswa belajar dari berbagai arah.

#### **I. Paparan Data dari Informan ke-8: (DN)**

Informan ke-8 adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan pada penulisan lambang, penulisan kalimat, dan konteks pembuktian yang salah. Hasil selesaian yang dibuat oleh mahasiswa ini dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.

1.  $\overline{AB} = \overline{AE}$   
 $\overline{BC} = \overline{BE}$   
 $\overline{CD} = \overline{CE}$   
 $\overline{DA} = \overline{DE}$

Pernyataan	Alasan
1. ABCD adalah persegi panjang	Diketahui
2. $\overline{AE} = \overline{DE}$ • $\overline{CE} = \overline{BE}$	Garis bagi sudut.
3. $\overline{BE} \cong \overline{EB}$	Reflektif
4. $\triangle AEB \cong \triangle CED$	Definisi Reflektif
5. $\angle AEB = \angle CED$	Definisi garis bagi
$m\angle AEB \cong m\angle CED = 90^\circ$	Definisi sudut siku-siku.
6. E merupakan titik tengah AC	Diketahui
7. $\overline{AE} \cong \overline{EC}$	Definisi titik tengah.
8. $\triangle AEB \cong \triangle CED$	Sc - Sd - ss
9. $\overline{AB} \cong \overline{AE}$	Definisi $\cong$
	Apabila terdapat daerah - daerah suatu segitiga kongruen, maka bagian-bagian yg bersesuaian adalah kongruen.

Gambar 4. 15. Selesaian DN pada pada soal Nomor 1

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!

DN : Diketahui ada garis bagi, maka membentuk sudut siku-siku, sehingga ruas garis AB kongruen ruas garis DE kongruen ruas garis CE kongruen ruas garis BE. Berdasarkan ilustrasi gambar tampak bahwa ABCD adalah persegi panjang,

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

DN : Saya gambar dulu sudut dan garisbagi.lalu saya gambarkan garis bagi nya. Sampai di situ saya agak bingung. Lalu saya beralih menunjukkan bahwa sudut yang terbentuk oleh garis bagi adalah siku-

siku. Karena sudutnya siku-siku maka saya tunjukkan bahwa segitiga AEB kongruen dengan segitiga Ced. Langkahini berdasarkan aksioma sisi sudut sisi.

P : Mengapa pada langkah ke-4 kamu menuliskan bahwa segitiga AEB kongruen segitiga CED?

DN : Karena AC merupakan garis bagi maka sudut yang terbentuk siku-siku dan panjang ruas garisnya sama. Sehingga akan otomatis terbukti dua segitiga tersebut kongruen.

P : Pada langkah ke-6 tertulis bahwa E adalah titik tengah ruas garis AC. Mengapa demikian?

DN : Karena gambarnya kan jajargenjang, maka diagonalnya memotong di tengah-tengah, itu diketahui bu. Dengan cara itu saya dapat menunjukkan bahwa segitiga AEB kongruen segitiga CED dan berakibat pada panjang AB sama dengan AD

Akan dibuktikan bahwa  $\overline{EG} \cong \overline{FH}$ .

Pernyataan	Alasan
1. E titik tengah $\overline{BC}$	Diketahui
2. $\overline{BE} \cong \overline{EC}$	Definisi titik tengah
3. F titik tengah $\overline{AD}$	Diketahui
3. $\overline{AF} \cong \overline{FD}$	Definisi titik tengah.
4. <del><math>\overline{EG} \perp \overline{AC}</math></del> $\overline{AC} = \overline{AH} + \overline{HG} + \overline{GC}$	Post. Penjumlahan
5. <del><math>\overline{AC} = \overline{HG} + \overline{EC}</math></del> $\overline{AC} = \overline{AH} + \overline{AC} - \overline{HC}$	Post. Pengurangan
6. $\overline{AC} - \overline{AH} - \overline{HG} = \overline{GC}$ , $\overline{AC} - \overline{AG} = \overline{GC}$	Post. Pengurangan
7. $\overline{AH} \cong \overline{GC}$	Gifat Transf.
8. $\angle A \cong \angle C$	<del>Sudut</del> yang berhadapan pada jajargenjang adalah kongruen.
9. $\overline{EG} \perp \overline{AC}$ , $\overline{FH} \perp \overline{AC}$ <i>sempurna</i>	Diketahui
10. $\triangle FHA$ dan $\triangle EGC$ adalah siku-siku	Definisi tegak lurus.
11. $m\angle H = m\angle G = 90^\circ$	<del>Def:</del> Sudut siku-siku bernilai $90^\circ$
12. $\triangle FHA \cong \triangle EGC$	Postulat sd-s-sd.
13. $\overline{EG} \cong \overline{FH}$	Segitiga yang kongruen maka bagian-bagiannya yang berseesuaian adalah kongruen

Gambar 4.16. Selesaian DN pada pada soal Nomor 2

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

DN : Saya tuliskan dahulu apa yang diketahui.lalu saya tunjukkan bahwa ruas garisBE kongruen dengan ruas garis BC. Ruas garis AF kongruen dengan ruas garis FD. Saya ingin menunjukkan bahwa segitiga FHAkongruen dengan segitiga EGC.langkah yang saya gunakan adalah dengan menggunakan aksioma sudut sisi sudut, .maka saya tunjukkan bahwa ruas garis AH kongruen uas garis GC; sudut A kongruen sudut C;dan sudut H kongruen sudut F. dari situ akan diperoleh ruas garis EG kongruen ruas garis FH.

P : Perhatikan langkah ke-4, langkah ke-5 dan langkah

ke-6! Mengapa kamu menggunakan langkah tersebut?

DN : Karena saya ingin menunjukkan bahwa ruas garis AH kongruen ruas garis GC.

P : Apa alasan yang kamu gunakan untuk membuktika hal itu? ?

DN : Sifat transitif bu.

P : Apakah boleh pengunaansifat transitif seperti itu?

DN : Saya tidakyakin bahwa itu boleh bu, tetapi saya tidak punya cara lain untuk membuktikan bu.

P : Perhatikan langkah ke-9 dan ke-10, apabila dua garis tegaklurus,apa akibatnya?

DN : Sudut yang terbentuk siku-siku bu

P : Bukankah untuk menunjukkan bahwa sudut<sup>2</sup> yang terbentuk siku-siku dapat dinyatakan dengan satu langlah dilangkah 9? Mengapa kamu susun langkah ke-10?

DN : Saya tunjukkan dulu kalo itu segitiga siku-sku, baru saya nyatakan bahwa sudunya siku-siku. Pada saat saya mengerjakan, itu yang terlintas dalam benak saya bu

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

DN : Itu yang saya bisa bu.dan berdasarkan materi yang pernah diajarkan oleh dosen,begitu caranya. Kalo kebenarnnya, saya belum tahu. Tepai saya berusaha melengkapi jawaban dengan alasan-alasan yang diperlukan.

P : Apa yang sulit pada materi pembuktian geometri

ini?

DN : Ketika dijelaskan seakan-akan tidak ada yang sulit, tetapi ketika harus menyusun bukti teras asangat sulit. saya bingung harus menggunakan alasan yang mana agar sampai pada jawaban akhir.

P : Apakah kamu belum pernah melakukan pembuktian seperti ini di jenjang pendidikan sebelumnya?

DN : Belum bu, dulu waktu di SMP materi ini digunakan untuk menentukan ukuran panjang ataupun ukuran sudut tanpa harus dilengkapi alasan yang harus disusun rapi.

Berdasarkan selesaian yang dibuat tampak bahwa DN melakukan kesalahan dalam pembuktian geometri pada aspek penulisan lambang ukuran ruas garis, kesalahan dalam mengonstruksikalimat pembuktian, dan konteks pembuktian yang tidak sesuai dengan konteks masalah yang dibahas. Kesalahan dalam menuliskan lambang tampak dalam kesalahan dalam menyatakan lambang ukuran ruas garis, kesalahan dalam menyatakan lambang kongruensi segitiga. Konteks pembuktian salah, hal ini terlihat dari bagian akhir pembuktian, arah yang dituju tidak sesuai dengan yang seharusnya. Pada aspek susunan kalimat tampak bahwa kalimat tidak koheren, bukti tidak lengkap, pembuktian belum selesai, pernyataan dan alasan belum sinkron. Kesalahan pada konteks pembuktian mengakibatkan lemahnya argumen yang disusun dan kalimat yang dituliskan terkesan asal-asalan. Hal ini didukung oleh hasil wawancara terhadap DN. Petikan wawancara dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa DN mengalami kesulitan dalam menuliskan lambang ukuran sudut. Ukuran sudut dinyatakan tanpa menggunakan

huruf u yang menyatakan ukuran. DN menyatakan bahwa ia tidak tahu apakah cara penulisan yang demikian salah ataukah benar. Namun menurutnya cara itu bisa saja salah karena menurutnya harus ditambahkan lambang yang lain, namun ia mengatakan bahwa ia lupa mana lambang yang seharusnya ia gunakan. DN menyatakan bahwa sebenarnya ia tahu bahwa pada soal nomor dua, ada dua segitiga yang harus dikorespondensikan dan ditunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen. Pemahaman DN pada definisi juga lemah, hal ini tampak dari hasil wawancara yang menunjukkan bahwa DN menganggap garis bagi sebagaigaris berat. Namun langkah-langkah yang digunakan untuk membuktikan bahwa dua segitiga tersebut kongruen kurang sesuai.

Hasil wawancara terhadap DN tentang proses perkuliahan yang terjadi menunjukkan bahwa dosen sebagai pengirim pesan sudah melakukan pengiriman pesan dengan baik. Dosen jarang meralat penjelasannya dan jarang meralat langkah-langkah pembuktian, dosen memberikan respon yang positif pada pertanyaan yang diberikan oleh siswa dengan cepat, dosen mampu memberikan penjelasan yang jelas, meyakinkan, dan memiliki pengetahuan yang luas.

Materi sebagai isi pesan disajikan dengan bahasa yang dapat dipahamioleh mahasiswa, namun ada bagian yang kadang kurang jelas yaitu banyaknya lambang, definisi, dan teorema yang digunakan. Mahasiswa kesulitan untuk memilih definisi, aksioma, teorema yang mana yang diperlukan untuk mengonstruksi bukti. Apalagi ketika kalimat yang digunakan harus tersusun secara sistematis, dan waktu yang tersedia dianggap kurang. Meskipun cara mngajar dosen terstruktur dengan baik namun ILKK-

1 tetap tersesulit untuk memahami materi yang disampaikan karena hal-hal yang telah disebutkan di muka.

Media yang digunakan untuk mengirimkan pesan sudah sesuai. Metode yang digunakan sesuai, tidak ada hal-hal yang mengganggu selama proses pembelajaran di kelas, informasi yang disajikan tidak menyimpang dari yang seharusnya, dan jadwal perkuliahan terjadwal pada saat yang tepat karena pada jam sebelumnya tidak ada perkuliahan. Mahasiswa masih dalam kondisi prima saat perkuliahan disajikan.

Mahasiswa ini sebagai penerima pesan menyatakan bahwa ia dapat memperhatikan penjelasan dosen, perkuliahan terlaksana sesuai dengan alokasi waktu yang ada, contoh dan tugas yang diberikan terjangkau oleh mahasiswa. Namun kadang ada dari soal yang kurang dapat dipahami maksudnya. Hal ini mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menemukan langkah-langkah pembuktian. Dan hal yang menarik pada pembuktian geometri ini adalah media yang bagus yang telah disiapkan oleh dosen.

Aspek terakhir yang juga menentukan keberhasilan komunikasi adalah *feedback*. Hasil wawancara terhadap DN menunjukkan bahwa dosen selalu mengalokasikan waktu untuk memberikan *feedback*. Setiap tugas yang diberikan diberikan *feedback*. Adapun bentuk *feedback* untuk tugas tertulis diberikan dengan cara mengecek pekerjaan mahasiswa pada awal masuk. *Feedback* diberikan segera setelah tugas diberikan. Dosen bersikap baik saat memberikan *feedback*. Cara memberikan *feedback* yaitu dengan berjalan keliling ruangan sambil memeriksa pekerjaan mahasiswa. Bentuk *feedback* yang diberikan berupa penguatan dan koreksi. *Feedback* secara klasikal

diberikan dengan cara melibatkan partisipasi mahasiswa sehingga bersifat multi arah.

**J. Paparan Data dari Informan ke-9: YFN**

Informan ke-9 adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan pada penulisan lambang, penulisan kalimat, dan konteks pembuktian yang salah dan konteks masalah yang gagal dipahami. Hasil penyelesaian yang dibuat oleh mahasiswa ini dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.

Gambar 1		
Pernyataan	Alasan	
1) $\angle BAP = \angle PAD$	garis bagi sudut. <del>tidak</del> garis <del>transversal</del> <del>transversal</del>	
2) $m\angle BAD + m\angle CAD = \widehat{AD}$	diketahui $m\angle BAD + m\angle CAD$ alasan sama karena $\widehat{AD}$ garis <del>bagi</del> transversal	
3) sudut-sisi-sudut	diketahui sudut $\angle BAP = \angle PAD$ sudut $\angle B$	
4) $\angle DAB \cong \angle DAC$	kongruen karena ketepatan	
5) titik B dan titik C	terletak karena $\angle DAB \cong \angle DAC$ jika jarak kedua titik sama	
P.R.M		
Gambar 2 Konvers		
Pernyataan	Alasan	
1) $\angle BAC$ dan $\angle EAC$	$\angle BAC$ dan $\angle EAC$ sama karena $\widehat{AC}$ adalah garis transversal	
2) $\angle BAE$	sudut suplementer $\rightarrow 180^\circ$	
3) sudut-sisi-sudut	$\angle BAC$ , $\widehat{AC}$ , $\angle EAC$	
4) konvers karena	diketahui pernyataan garis memotong karena tidak terbalik	

Gambar 4. 17. Selesaian YFN pada pada soal Nomor 1

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

YFN : Saya tidak bisa menjelaskan bagaimana caranya bu.

Sebab saya bingung bagaimana cara membuktikannya.

P : Apa yang dimaksud garis bagi?

YFN : Garis yang membagi sudut menjadi sama besar

P : Apa yang dimaksud dengan jarak?

YFN : Panjang yang ditarik dari dua titik

P : Apakah ada syarat lain untuk menyakatan jarak?

YFN : Tidak

P : Pada langkah ke-2, benarkah pernyataan yang kamu tulis?

YFN : Benar bu

P : Pada langkah ke-2, setelah tanda sama dengan ada lambang ruas garis AD, apakah benar penulisan seperti itu?

YFN : Salah bu, karena yang di ruas kiri adalah penjumlahan sudut.

P : Mengapa kamu menuliskan demikian?

YFN : Karena saya bingung pada apa yang sebenarnya dicari.

P : Apakah kamu tidak paham pada masalahnya?

YFN : Iya bu

P : Mengapa kamu menuliskan langkah-langkahnya dengan cara demikian?

YFN : Agar ada jawabannya bu, sebab saya tidak bisa menggunakan cara yang tepat.

(2)	Diket: $\overline{EG} \perp \overline{AC}$ , $\overline{FH} \perp \overline{AC}$	
	Ditanya: $\overline{EG} \cong \overline{FH}$	
	Jawab	
	<del>dik:</del> pembuktian	diket
	$\overline{EG} \perp \overline{AC}$	diket
nyatakan	$\angle H = 90^\circ$	diketahui sudut siku-siku
	$\overline{FH} \perp \overline{AC}$	diket
nyatakan	$\angle G = 90^\circ$	diketahui sudut siku-siku
	karena P titik tinggi	diket
nyatakan	$\overline{AF} \cong \overline{FD}$	diketahui garis lurus
	karena E titik tinggi	diket
nyatakan	$\overline{EG} \cong \overline{EC}$	diketahui garis lurus
	$\angle FAH \cong \angle GCE$	kesamaan dalam
nyatakan	$\triangle FAH \cong \triangle GCE$	SS.S.S.S
nyatakan	<del><math>\overline{HF} \cong \overline{EG}</math></del> $\overline{HF} \cong \overline{EG}$	hasil dari kongruensi

Gambar 4.18. Selesaian YFN pada pada soal Nomor 2

- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- YFN : Saya pecah bangun segiempat tersebut menjadi dua segitiga.
- P : Bagaimana kamu memecahnya?
- YFN : Saya pecah menjadi segitiga ABC dan segitiga CDA.
- P : Mengapa langkah yang kamu sampaikan berbeda denganyangkamu tulis?
- YFN : Karena sebenarnya saya bingung bu, bagaimana cara yang benar nya.
- P : Apakah kamu bisa menjelaskan langkah-langkah yang kamu tulis?
- YFN : Insya Allah bu
- P : Perhatikan langkah ke-2, apakah ada yang salah pada langkah itu?

YFN :Ada bu, sebelum lamban sudut seharusnya ada huruf m.

P :Mengapa kamu tidakmenuliskan huruf m di situ ?

YFN :Karena saya buru-buru. Dan selama di SMP dan SMA tidak ada ketentuan harus dituliskan huruf m sebelum tanda sudut. Sehingga kadang lupa bu, karena biasanya orang lain sudah paham maksudnya tanpa harus ditulis lengkap.

P :Perhatikan langkah ke-5, apa dasar keputusan untuk menyimpulkan bahwa duasegitiga tersebut kongruen?

YFN :Berdasarkan langkah sebelumnya bu.

P :Bagaimana penjelasannya?

YFN :Karena sudutnya siku-siku dan sisinya sama maka dua segitga tersebut kongruen

P :Apakah dengan dasar itu sudah cukup untuk membuktikan bahwa dua segitiga tersebut kongruen?

YFN :Sejujurnya saya bingung bu, saya hanya sekedar menuliskan apa diketahui dan informasi yang mungkin ada hubungannya. Tetapi untuksampai pada langkah akhir, saya hanya mencoba-coba saja.

P :Mengapa kamu kesulitan untuk menjelaskan pekerjaan kamu?

YFN :Karena saya bingung, sebenarnya cara mana yang dapat saya gunakan untuk membuktikan bahwa ruas garis EG kongruen ruas garis FH. Saya merasa buntu untuk menyelesaikan itu.apalgi waktu yang tersedia tidak banyak.makanya, seadanya saya tulis.

P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

YFN : Saya kesulitan untuk memahami sesungguhnya apa yang dicari. Saya juga tidak punya bayangan bagaimana cara untuk menunjukkan langkah-langkahnya. Sehingga sayatuliskan saja apa erlintas di benak saya yang kira-kira sesuai dengan lanhkah-langkahpembuktian.

Kesalahan dalam menuliskan ukuran sudut, kalimat penyusun bukti tidak lengkap.Konteks pembuktian salah, kalimat tidak koheren, bukti tidak lengkap, pembuktian belum selesai,pernyataan dan alasan belum sinkron. Berdasarkan selesaian yang dibuat tampak bahwa YFN melakukan kesalahan dalam pembuktian geometri pada aspek penulisan lambang ukuran ruas garis dan ukuran sudut disatukan, kesalahan dalam mengonstruksi kalimat pembuktian, dan konteks pembuktian yang tidak sesuai dengan konteks masalah yang dibahas,konteks masalah gagal dipahami. Kesalahan dalam menuliskan lambang tampak dalam kesalahan dalam menyatakan lambang ukuran sudut yang dijumlahkan dengan ukuran sudut,namun hasilnya adalah ruang garis.

Konteks pembuktian salah, hal ini terlihat dari bagian akhir pembuktian, arah yang dituju tidak sesuai dengan yang seharusnya. Hal ini terjadi karena konteks masalah yang disajikan tidakdipahami dengan benar. Pemahaman yang salah pada konteks masalah yang diberikan mengakibatkan terjadinya kesalahan pada kontek yang akan dibuktikan. Hal ini memberikan dampak terjadinya kesalahan total dalam pembuktian. Hal ini didukung oleh hasil wawancara terhadap YFN. Petikan wawancara dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa YFN mengalami kesulitan dalam memahami konteks masalah

sehingga dalam YFN mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan idenya dengan benar. Kegagalan dalam memahami masalah mengakibatkan kesalahan dalam menyusun langkah-langkah pembuktian, sebab arah pembuktian yang hendak dituju tidak jelas. Akhirnya, bukti yang disusun bukanlah bukti yang sistematis dan logis karena

Hasil wawancara terhadap YFN tentang proses perkuliahan yang terjadi menunjukkan bahwa dosen sebagai pengirim pesan sudah melakukan pengiriman pesan dengan baik. Dosen jarang meralat penjelasannya dan jarang meralat langkah-langkah pembuktian, dosen memberikan respon yang positif pada pertanyaan yang diberikan oleh siswa dengan cepat, dosen mampu memberikan penjelasan yang jelas, meyakinkan, dan memiliki pengetahuan yang luas.

Materi sebagai isi pesan disajikan dengan bahasa yang dapat dipahami oleh mahasiswa, namun ada bagian yang kadang kurang jelas yaitu banyaknya lambang, definisi, dan teorema yang digunakan. Mahasiswa kesulitan untuk memilih definisi, aksioma, teorema yang mana yang diperlukan untuk mengonstruksi bukti. Apalagi ketika kalimat yang digunakan harus tersusun secara sistematis, dan waktu yang tersedia dianggap kurang. Meskipun cara mengajar dosen terstruktur dengan baik namun YFN tetap merasa kesulitan untuk memahami materi yang disampaikan karena hal-hal yang telah disebutkan di muka.

Media yang digunakan untuk mengirimkan pesan sudah sesuai. Metode yang digunakan sesuai, tidak ada hal-hal yang mengganggu selama proses pembelajaran di kelas, informasi yang disajikan tidak menyimpang dari yang seharusnya, dan jadwal perkuliahan terjadwal pada

saat yang tepat karena pada jam sebelumnya tidak ada perkuliahan. Mahasiswa masih dalam kondisi prima saat perkuliahan disajikan.

Mahasiswa ini sebagai penerima pesan menyatakan bahwa dapat memperhatikan penjelasan dosen, perkuliahan terlaksana sesuai dengan alokasi waktu yang ada, contoh dan tugas yang diberikan terjangkau oleh mahasiswa. Namun kadang ada dari soal yang kurang dapat dipahami maksudnya. Hal ini mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menemukan langkah-langkah pembuktian. Dan hal yang menarik pada pembuktian geometri ini adalah mediayang bagus yang telah disiapkan oleh dosen.

Aspek terakhir yang juga menentukan keberhasilan komunikasi adalah *feedback*. hasil wawancara terhadap YFN menunjukkan bahwa dosen selalu mengalokasikan waktu untuk memberikan *feedback*. Setia petugas yang diberikan diberikan *feedback*. Adapun bentuk *feedback* untuk tugas tertulis diberikan dengan cara mengecek pekerjaan mahasiswa pada awal masuk. *Feedback* diberikan segera setelah tugas diberikan. dosen bersikap baik saat memberikan *feedback*. Cara memberikan *feedback* yaitu dengan berjalan keliling ruangsambil memeriksa pekerjaan mahasiswa. bentuk *feedback* yang diberikan berupa penguatan dan koreksi. *Feedback* secara klasikal diberikan dengan cara melibatkan partisipasi mahasiswa sehingga bersifat multi arah.

#### **K. Paparan Data dari Informan ke-10: FPK**

FPK merupakan informan yang terindikasi melakukan kesalahan yang fatal dalam pembuktian. FPK salah dalam menuliskan lambang, salah dalam menuliskan kalimat-kalimat bukti, dan salah dalam memahami konteks masalah. Hal ini tampak pada penyelesaian yang dibuat oleh

FPK dan diperkuat oleh hasil wawancara sebagaimana disajikan dalam uraian di bawah ini.

Pengertian	Alasan
1. $\angle 1 \cong \angle 4$ $\angle 2 \cong \angle 3$	Sudut-sudut berseberangan
2. $AO \cong AO$	Refleksi p
3. $\angle 1 + \angle 6 = 180^\circ$ $\angle 2 + \angle 5 = 180^\circ$	Postulat penjumlahan
4. $\angle 1 = 180^\circ - \angle 6$ $\angle 2 = 180^\circ - \angle 5$	Postulat pengurangan
5. $\angle 1 \cong \angle 2$ & $\angle 3 \cong \angle 4$	Transitiv
6. $\triangle AOC \cong \triangle AOB$	Sudut-sisi-sudut
7. $BO \cong OC$	Bagian-bagian yang bersesuaian Kongruensi

Gambar 4.19. Selesaian FPK pada pada soal Nomor 1

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

FPK : Saya gambar dulu, lalu saya tunjukkan bahwa segitiga AOC kongruen segitiga AOB.

P : Bagaimana cara menunjukkannya?

FPK : Dengan menggunakan aksioma sudut-sisi-sudut

P : Jelaskan sudut-dan sisi yang kamu maksud!

FPK : E....sebentar bu, saya tidak bisa bu

P : Coba lihat pada hasil tes yang kamu selesaikan!

FPK : Pada bagian pernyataan tertulis sudut 1 kongruen sudut 4, karena itu pasangan sudut dalam berseberangan

P : Apakah garis AC dan garis AO merupakan dua garis yang sejajar?

FPK : Tidak

P : Jika demikian, dapatkah dikatakan bahwa dua segitiga tersebut kongruen?

FPK : Oh ya...tidak ya bu

P : Perhatikan penjumlahan sudut pada langkah ke-3. Apakah pernyataan itu bernilai benar?

FPK : Ya bu....eh sebentar bu. Ada yang salah bu, seharusnya ada lambang u sebelum lambang sudut bu

P : Perhatikan langkah ke 5, mengapa kamu menuliskan seperti itu?

FPK : Saya bingung bu apa yang harus ditulis, makanya saya tulis seperti itu.

2. Diketahui ABCD jajargenjang  
Buktikan bahwa jika E titik tengah BC dan F titik tengah AD,  $EG \perp AC$  dan  $FH \perp AC$ , maka  $EG = FH$

Jawab		
Langkah	Pernyataan	Alasan
1	E titik tengah BC & F titik tengah AD, $EG \perp AC$ & $FH \perp AC$	diketahui
2	$\angle 1 = \angle 4$	di sudut dalam berseberangan
3	$\angle 3 = \angle 2$	sudut suplementer / beraturan
4	$BC = DC$ $\triangle ABC \cong \triangle ADC$	Bagian $\triangle ABC \cong \triangle ADC$
5	$\triangle AFH \cong \triangle CGE$	Bagian $\triangle AFH \cong \triangle CGE$
6	$FH = GE$	Terbukti

Gambar 4. 20. Selesaian FPK pada pada soal Nomor 2

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

FPK : Hampir sama dengan soal nomer satu. Saya tuliskan dulu apa yang diketahui, karena segiempat ABCD adalah jajargenjang, maka sudut 1 kongruen sudut 4 ; sudut 3 kongruen sudut 2 menurut sudut dalam berseberangan. Setelah itu saya bingung bu, dan saya tulis sekenanya.

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

FPK : Bukti itu harus ada alasannya, maka saya tulis pernyataan dan alasan dari yang diketahui. Saya tuliskan apa yang ada di kepala saya. Jika saya beruntung, saya akan sampai pada jawaban akhir . jika tidak, ya saya tuliskan semampu saya bu

Hasil wawancara terhadap FPK menunjukkan bahwa pemahaman FPK pada materi sangat lemah. Ada banyak sekali materi yang gagal ia pahami. Bahkan ia gagal memahami konteks masalah yang disajikan. Sehingga bukti yang dikonstruksi bukanlah bukti yang diharapkan. Bukti yang dikonstruksi hanyalah kumpulan kalimat yang ia tulis sekedarnya saja. FPK menuliskan apa yang diketahui lalu menyusun kalimat lain yang bernilai salah dan menyatakan bahwa masalah itu terbukti menggunakan langkah-langkah yang salah. FPK belum mampu membuat hanya memiliki satu hipotesis saja, ia tidak memiliki hipotesis lain yang dapat digunakan untuk membuktikan masalah yang diberikan. Dan hipotesis yang ia temukan juga bernilai salah. Pada tahap awal, yaitu memilih segitiga yang dikorespondensikan saja, ia telah salah yang mengakibatkan semua langkah dalam pembuktian tidak menuju pada tujuan akhir atau kesimpulan yang benar.

Wawancara pada aspek komunikasi yang terjadi perkuliahan menunjukkan: 1) FPK menyatakan bahwa dosen mampu mengirimkan pesan dengan baik, pesan disampaikan dengan benar; 2) media pengirim pesan merupakan media yang mampu menarik perhatian dan dapat membantu mahasiswa untuk memahami ide yang disampaikan oleh dosen; 3) isi pesan dapat diterima oleh

penerimapesan, namun ada banyak pesan yang hanya sekedar dapat diterima dantidak dapat bertahan dalam memori mahasiswa. Sebab ada banyak komponen yang saling terkait dalam pesan yang apabila ada bagian yang tidak dikuasai akan mengakibatkan gagalnya penerima pesan untuk mengomunikasikan idenya pada kesempatan yang lain; 4) penerima pesan kurang mampu memahamiisipesan meskipun ia mengatakan bahwa pengirim pesan telah menyampaikani pesan dengan baik;5) *Feedback* yang diberikan sudah lengkap, melibatkan peran serta mahasiswa dan dosen yang bersifat multiarah.

#### **L. Paparan Data dari Dosen Pengampu Mata Kuliah:BA**

Hasil wawancara peneliti terhadap dosen pengampu mata kuliah geometri Euclid menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kecenderungan melakukan kesalahan dan mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian geometri. Hal itu dapat dilihat pada wawancara berikut ini:

##### **1. Kesalahan Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti**

Hasil wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah menunjukkan bahwa ada beberapa tipe kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri.

“ Macam-macam kesalahan yang dibuat. Ada yang salah konsep. Misalnya ada satu segitiga, tetapi dipahami sebagai dua segitiga. Cara berpikir mereka cenderung sederhana, dan sering menggunakan kata otomatis. Ada juga yang salah dalam memahami definisi, misalnya garis berat dimaknai sebagai garis bagi. Jika diketahui ada segiempat, ada yang menganggap sudutnya selalu siku-siku. Polygon diartikan sebagai segiempat. Selain itu ada juga kesalahan konteks pembuktian. Ketika konteks masalah salah dipahami, maka bukti yang dibuat juga asal-asalan.”

Dosen pengampu mata kuliah sudah menyajikan perkuliahan dengan sistematis. Mengajarkan materi dimulai dari materi yang sederhana menuju yang rumit lengkap dengan penjelasan yang diperlukan. Langkah-langkah yang dilakukan oleh dosen pengampu sebagai berikut:

“Pertama saya sampaikan hal-hal yang bersifat dasar, misalnya undefined term, dilanjutkan pada definisi dan aksioma. Selanjutnya saya kenalkan dengan pembuktian teorema sederhana. Pada saat pembuktian teorema. Pada saat membuktikan teorema, saya flashback dulu ke materi logika, sebab kalimat bukti berkaitan dengan logika. Identifikasi pertanyaan, pertanyaan, teorema dan non teorema. Lalu saya sajikan teorema dan saya minta mereka memahami konteks yang dibicarakan, memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kedua, saya minta mereka memikirkan system pembuktian yang akan digunakan, pembuktian langsung atautkah bukti tidak langsung. Apa hipotesisnya? Apa kesimpulannya? Sehingga saya minta mereka memikirkan arah pembuktiannya, apa yang hendak dituju sehingga mereka dapat membua rencana pembuktian. Langkah ketiga. Saya minta mereka memodelkan soal yang ada dalam bentuk gambar jika diperlukan dan menuliskan simbol-simbol yang sesuai. Langkah keempat, saya minta mereka menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Langkah kelima, saya minta mereka menyusun kalimat-kalimat untuk pembuktian. Setiap simbol yang ditulis harus ada dasarnya. Setiap kalimat yang dinyatakan harus ada alasannya. Penulisan kalimat bukti hendaknya diberi nomor.”

BA selaku dosen pengampu mata kuliah mengajarkan metode dua kolom untuk menyusun kalimat-kalimat pembuktian karena metode itu dianggap paling cocok.

Sebab metode paragraph sulit diikuti oleh mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari pernyataan BA berikut ini.

“Saya gunakan model dua kolom dimana pada kolom pertama berisi pernyataan dan kolom kedua berisi alasan. Sebab dengan cara itu terlihat pada bagian mana pernyataannya dan apa alasannya. Bentuk yang lurus antara pernyataan dan alasan membuat mereka mampu melihat langkah demi langkah secara sistematis. Dengan sistem tabel ini pembuktian terkontrol, dan dapat diketahui alur berpikirnya. Dulu pernah saya coba memberikan contoh pembuktian berupa paragraph, ternyata mereka kesulitan untuk mengikuti langkah-langkah pembuktian. Pembuktian menggunakan metode paragraph kurang mampu diikuti oleh mahasiswa terlihat mereka kurang mampu memberikan respon yang diharapkan. Selain itu mereka juga mengatakan bahwa mereka bingung ketika membaca kalimat pembuktian dalam bentuk paragraf, sebab antara pernyataan dan alasan tercampur jadi satu sehingga sulit dilacak alur berpikirnya.”

## **2. Kesulitan Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti**

Tipe-tipe kesulitan yang ditemukan oleh BA pada mahasiswa ada beberapa jenisnya hal itu tampak dari pernyataan BA berikut.

Mahasiswa cenderung mengalami kesulitan dalam menyusun kalimat pembuktian. Hal itu sering terjadi karena mereka salah memahami konteks. Adakalanya mereka juga kesulitan dalam menyusun kalimat bukti sebab kebenaran bukti menuntut adanya kebenaran susunan kalimat pernyataan dan alasan. Kalimat perlu tersusun secara koheren. Agar hal itu dapat tercapai diperlukan pemahaman yang benar pada konteks masalah serta pemahaman yang benar pada substansi materi.

Tipe soal yang banyak menimbulkan kesulitan adalah

tipe soal tanpa gambar. Sebab pada soal yang demikian perlu upaya untuk memvisualisasikan informasi yang ada pada soal dengan benar.

“Soal berupa narasi lebih sulit dipahami konteksnya. Sebab mereka perlu mengilustrasikan narasi tersebut dalam bentuk gambar atau memvisualisasikan. Dalam melakukan visualisasiterkadang mereka salah sehingga bukti yang dikonstruksi juga bernilai salah. Soal yang dilengkapi gambar lebih mudah dipahami oleh mahasiswa, karena satu langkah untuk memvisualisasikan sudah terlalui. Sehingga mereka dapat melakukan langkah lebih lanjut.”

BA melakukan beberpa upaya untuk meminimalisir kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dengan cara-cara berikut ini.

“Saya upayakan untuk menyajikan materi secara sistematis, memberikan mereka kesempatan untuk menyajikan bukti di depan kelas, dan memberikan *feedback* secara multi arah. Selain itu saya juga menyampaikan kepada mahasiswa untuk memahami konteks masalahnya dulu, lalu membuat rencana pembuktian yang mungkin. Misalnya, mahasiswa membuat hipotesis dulu, apakah cara yang mungkin untuk membuktikan masalah yang diberikan. Apakah mahasiswa akan menggunakan aksioma ataukah teoma untuk menyusun bukti. Mereka harus memikirkan apakah hipotesis yang dibuat itu sesuai ataukah tidak, berdasarkan informasi yang tersedia. Jika hipotesis yang dibuat dapat dibuktikan dengan informasi yang ada da nada aturan yang sesuai untuk menyusun buktinya, maka mereka dapat menyusun langkah-langkah pembuktian.”

Dosen pengampu juga mengajarkan alternative lain untuk menemukan solusidalam pembuktian geometri melalui cara berpikir hipotetik. Hal itu tampak sebagaimana hasil wawancara berikut ini.

“Mereka perlu membuat hipotesis dulu dan menguji hipotesis tersebut menggunakan aturan yang ada. Jika hipotesis tersebut benar, mereka dapat menyusun kalimat-kalimat sebagai bukti dari masalah yang diajukan. Namun jika hipotesis mereka salah, mereka harus mencari hipotesis yang lain yang lebih sesuai. Sehingga cara berpikirnya cenderung terbalik.”

Berdasarkan informasi yang ada di atas, tampak bahwa ada banyak kesalahan yang biasa dibuat oleh mahasiswa. Mahasiswa cenderung melakukan kesalahan dalam memahami konteks dan konsep yang disajikan. Adapun kesalahan mahasiswa dalam menuliskan lambang, itu hanya karena kecerobohan saja, karena sebenarnya mereka tahu jika itu salah ketika mereka memiliki kesempatan untuk mengecek kembali pekerjaannya. Salah satu cara yang dilakukan oleh dosen untuk meminimalisir kesalahan yang dibuat mahasiswa adalah dengan mengajarkan langkah-langkah pembuktian menggunakan dua kolom. Kolom pertama berisi pernyataan dan kolom kedua berisi alasan. Penggunaan dua kolom dalam pembuktian bertujuan agar proses penyusunan bukti lebih terkontrol, mudah bagi dosen ataupun mahasiswa untuk melakukan pengecekan. Kesulitan mahasiswa dalam mengonstruksi bukti terjadi karena mereka gagal memahami konteks, tidak mampu menyajikan ide yang dimiliki dalam kalimat yang sesuai, ide yang disajikan tidak koheran dan kalimat yang ada pada masalah tidak dapat dipahami dengan tepat, dan mahasiswa seringkali belum mampu membuat hipotesis dan menguji hipotesisnya untuk menghasilkan bukti yang diharapkan. Masalah berupa narasi seringkali dirasa sulit oleh mahasiswa.

## **M. Paparan Data dari Hasil Observasi pada saat Perkuliahan Berlangsung**

Hasil observasi pada saat perkuliahan berlangsung yang didokumentasikan dalam bentuk rekaman video menunjukkan bahwa: 1) dosen menyajikan materi dengan baik. Materi disajikan secara sistematis daiyang paling sederhana menujuyang sulit. dosen juga menyajikan materi dengan tenang, santai dan tidak menakutkan; 2) dosen memiliki pengetahuan yang luas pada materi dan dapat mengomunikasikan idenya dengan baik; 3) mahasiswa dapat mengikuti penjelasan dosen ketika dosen menyajikan informasi baik pembuktian ataupun informasi pendukung. Namun beberapa mahasiswa terlihat butuh waktu yang lama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan pasca materi disampaikan; 4) suasana di kelas cukup demokratis, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyajikan ide di kelas. Jika ada pertanyaan, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa lain untuk memberi tanggapan sebelum ditanggapi oleh dosen.

## **N. Temuan Penelitian**

Berdasarkan data yang diperoleh dai selesai yang dibuat oleh mahasiwa, hasil wawancara kepada mahasiswa, hasil wawancara kepada dosen pengampu mata kuliah dan hasilobservasi selama tigaminggu menunjukkan bahwa:

1. Mahasiswa melakukan beberapa jenis kesalahan dalam mengomunikasikan idenya pada pembuktian geometri. Kesalahan itu antara lain: kesalahan dalam menyatakan lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, kesalahan dalam memahami kontek bukti, kesalahan dalam memahami konteks masalah, dam kombinasi dari kesalahan-kesalahan tersebut.
2. Mahasiswa yang salah dalam menyatakan

lambang, kesalahan dalam menyusun kalimat, dan kombinasinya cenderung memiliki pemahaman yang baik pada materi ajar. Namun mereka kurang hati-hati dan kurang cermat dalam menyajikan ide. Mereka memiliki kemampuan untuk berpikir hipotetik dan menguji hipotesis mereka menggunakan informasi yang ada sehingga mereka mampu menyusun rencana pembuktian dengan benar. Namun rencana tersebut seringkali terkendala untuk disajikan secara eksplisit karena adakalanya ide yang ada di benak mereka tidak mampu mereka sajikan dalam kalimat yang sistematis.

3. Mahasiswa yang salah dalam memahami konteks bukti, memiliki pengetahuan tentang pembuktian geometri. Mereka menyadari bahwa untuk menunjukkan dua segitiga kongruen, mereka perlu melakukan korespondensi dua segitiga yang terindikasi kongruen. Namun mereka tidak mampu menemukan aturan yang dapat digunakan untuk menunjukkan hal tersebut.
4. Mahasiswa yang salah dalam memahami konteks masalah yang disajikan menunjukkan bahwa mereka menyadari bahwa perlu ada segitiga yang dikorespondensikan. Namun koespondensi yang dilakukan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga semua langkah yang dilakukan tidak mengarah pada bukti yang diminta.
5. Penyebab kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa sangat variatif, antara lain: a) kurikulum yang tidak tersambung antara kurikulum geometri di sekolah menengah dengan kurikulum di perguruan tinggi, sehingga mahasiswa mengalami keterkejutan saat

menempuh mata kuliah ini; b) mahasiswa ceroboh dalam menuliskan idenya; c) mahasiswa belum memiliki kemampuan memadai untuk berpikir abstrak

6. Jenis dan penyebab kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri antara lain: a) ide yang ada di benak belum mampu mereka eksplorasi dengan sempurna dalam bentuk kalimat yang sistematis; b) informasi yang mereka terima seringkali tidak dapat mereka pahami dengan benar dan lengkap, sehingga mereka kesulitan untuk menggunakan informasi yang dimiliki sebagai langkah-langkah pembuktian; c) mahasiswa mengalami kesulitan untuk berpikir hipotetik dan menguji hipotesisnya dalam menemukan rencana pembuktian; d) mahasiswa kesulitan untuk memahami konteks yang dibicarakan terlebih jika masalah yang disajikan berupa narasi yang tidak disertai gambar.

## BAB V

# PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

---

Berdasarkan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa mahasiswa mengalami hambatan dalam mengomunikasikan ide secara tertulis pada pembuktian geometri. Hambatan itu terlihat dari adanya kesalahan dan kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan idenya. Kesalahan dan kesulitan itu ada beberapa jenisnya dan disebabkan oleh berbagai faktor. Pembahasan untuk hal tersebut disajikan dalam uraian selanjutnya.

Hambatan komunikasi dapat disebabkan oleh banyak faktor, namun pada dasarnya hambatan komunikasi terjadi karena adanya bagian yang belum dipahami dari suatu informasi yang kompleks. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Antonijević yang menyatakan bahwa hambatan komunikasi terjadi karena adanya lubang dari aspek yang diketahui dengan aspek yang dicari dimana hal itu terjadi karena banyaknya dan prosedur yang harus dilalui dan prosedur tersebut saling berkaitan<sup>1</sup>. Hambatan Komunikasi dapat diidentifikasi berdasarkan kesalahan

---

<sup>1</sup> Antonijević, R. (2016). Cognitive activities in solving mathematical tasks: The role of a cognitive obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1306a>

dan kesulitan yang dialami oleh mahasiswa.

### **A. Kesalahan dalam Mengenstruksi Bukti Geometri**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengonstruksi bukti.ada yang melakukan kesalahan yang fatal namun ada pula yangmelakukan kesalahan kecil. Hal ini perlu mendapatkan perhatian. Sebab mahasiswa dituntut untuk mampu mengonstruksi bukti dengan benar. Bukti dapat menunjukkan ide dimiliki seseorang dalam menyatakan yang kebenaran. Sedangkan Stylianides menyatakan bahwa bukti adalah argumen valid yang didasarkan pada kebenaran dalam bentuk pernyataan yang saling berhubungan <sup>2</sup>

Perkuliahan pada materi ini disajikan dengan mengajarkan langkah-langkah pembuktian suatu teorema dalam geometri. Dosen menyajikan bukti dengan menggunakan bentuk duakolom berisi pernyataan dan alasan.hal ini sesuai denga pendapat Tall yang menyatakan, dosen biasanya mengajarkan pembuktian melalui betuk bukti dua kolom dari atas ke bawah yang dimulai dari aspek yan diketahui <sup>3</sup>. Hal ini juga terjadi dalam perkuliahan geometri Euclid ini. Dosen menyatakan bahwa model pembuktian dengan dua kolom berisi pernyataan dan alasan dapat mempermudah alur pembuktian dan pengecekannya, sebab pernyataan dan alasan berada pada baris lurus. Meskipun sebenarnya ada beberapa tipe model pembuktian antara lain: model paragraf, model kolom, dan model flowchart. Pemilihan model pembuktian sesungguhnya dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi

---

<sup>2</sup> Stylianides, G. J. (2008). An analytic framework of reasoning and proving. *For the Learning of Mathematics*, 28, 9–16.

<sup>3</sup> Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5–24.

yang ada. Namun untuk mahasiswa yang masih belajar untuk melakukan pembuktian, memang model kolom lebih mudah dijangkau oleh mereka. Pertimbangan seperti ini penting agar komunikasi dapat terlaksana dengan baik dan fleksibel.

Komunikasi yang terjadi dalam perkuliahan geometri Euclid menunjukkan bahwa dosen sudah melakukan langkah-langkah yang benar dalam perkuliahan. Dosen sudah mengomunikasikan ide yang dimiliki dengan baik. Hal sesuai pendapat Sáenz-Ludlow & Presmeg yang menyatakan bahwa guru harus menggunakan komunikasi yang baik dan fleksibel dalam mengajarkan obyek matematis<sup>4</sup>. Dosen ini juga merupakan dosen yang berpengalaman mengajar lebih dari lima tahun. Sehingga dosen pengampu mata kuliah ini sudah memiliki pengalaman dan tidak mengalami hambatan secara individual dalam mengajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Fatma Ozmen, Cemal A, Muhammad Z yang menyatakan bahwa guru pemula yang mengajar kurang dari lima tahun mengalami hambatan individual dalam komunikasi<sup>5</sup>

Komunikasi yang baik sangat mendukung keberhasilan mahasiswa dalam belajar. Namun faktanya, mahasiswa melakukan kesalahan dan mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan idenya. Hal ini terjadi karena secara substansi, materi belum dipahami secara komprehensif. Mereka merasa mampu mengikuti alur pembuktian yang disajikan oleh dosen, namun mereka kesulitan dalam mengontruksi bukti sendiri. Hal ini menjadi suatu hambatan komunikasi.

---

<sup>4</sup> Sáenz-Ludlow, A., & Presmeg, N. (2006). Guest editorial semiotic perspectives on learning mathematics and communicating mathematically. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9001-5>

<sup>5</sup> Fatma Ozmen, Cemal A, Muhammad Z, G. S. (2016). *The Communication Barriers between Teachers and Parents*, (66), 27-46.

Hambatan komunikasi yang terjadi bukanlah hal yang aneh. Sebab dalam berkomunikasi perlu melibatkan berbagai unsur. Hal ini selaras dengan pendapat Ongstad yang menyatakan bahwa Komunikasi bukan hanya bahasa, namun gabungan dari semantik, sintesis, dan pragmatik<sup>6</sup>. Apabila terdapat kendala pada salah satu aspek dapat mempengaruhi aspek yang lain. Hambatan komunikasi yang terjadi pada mahasiswa disebabkan oleh adanya lompatan materi dan lompatan tahap berpikir yang dimiliki oleh mahasiswa. Mahasiswa yang selama ini memandang geometri dalam bentuk gambar harus mengubah cara pandang tersebut, Mereka dituntut untuk melakukan pembuktian secara deduktif aksiomatik. Padahal dalam proses belajar geometri pada sekolah menengah mereka belum banyak dikenalkan cara pembuktian yang demikian. Lompatan materi ini mengakibatkan mahasiswa mengalami kejutan dalam memahami substansi materi. Sebab mereka menemukan bahwa pembuktian geometri ini terlalu abstrak bahkan agak sulit dijangkau oleh mereka. Kesulitan dan kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dapat terjadi karena kelalaian mereka ataupun karena memang mereka tidak dapat memahami materi yang disajikan.

Mahasiswa melakukan beberapa jenis kesalahan dalam mengomunikasikan idenya pada pembuktian geometri. kesalahan itu antara lain: kesalahan dalam menyatakan lambang. kesalahan mahasiswa dalam menuliskan lambang terjadi karena mereka ceroboh dalam menuliskan lambang. Ketika mereka diingatkan tentang cara penulisan yang benar pada lambang yang digunakan

---

<sup>6</sup> Ongstad, S. (2006). Mathematics and mathematics education as triadic communication? A semiotic framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 247-277. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-8302-7>

mereka mampu menyatakan lambang yang. Namun mereka tidak menggunakan lambang yang benar karena menganggap bahwa orang lain sudah dapat memahami ide mereka meskipun ide tersebut tidak disajikan menggunakan lambang yang benar. Hal ini sesuai dengan temuan yang diperoleh oleh Reynolds yang menyatakan bahwa banyak siswa yang mengabaikan notasi standar karena itu bukan sesuatu yang menarik untuk mereka pikirkan<sup>7</sup>.

Kesalahan kedua adalah kesalahan dalam menyusun kalimat. Kalimat yang disusun bukan kalimat yang dilengkapi alasan yang sesuai. Selain itu, kalimat yang disusun juga kurang detail. Hal ini terjadi karena mahasiswa kesulitan untuk menyajikan ide mereka dalam bentuk kalimat. Mereka kesulitan untuk mencari alasan yang mendasari ide mereka. Hal ini sesuai dengan pendapat Oflaz, Bulut, & Akcakin yang menyatakan bahwa mahasiswa memiliki ide umum dalam pembuktian, namun mereka kesulitan untuk merepresentasikannya.<sup>8</sup>

Kesalahan ketiga adalah kesalahan dalam memahami konteks. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan dalam memahami konteks ada dua kelompok, yaitu kesalahan dalam memahami konteks bukti dan kesalahan dalam memahami konteks masalah yang disajikan. Kesalahan dalam memahami konteks bukti merupakan kesalahan dalam menyusun bukti karena mahasiswa tidak memahami alur pembuktian. Mahasiswa mampu menentukan segitiga yang dikorespondensikan dengan

---

<sup>7</sup> Reynolds, S.L. (2017). New York College Learning Skills Association Examining the Communication in Developmental Mathematics Classes Author (s): Suzanne L. Reynolds Source : Research and Teaching in Developmental Education , Vol . 26 , No . 2 ( Spring 2010 ) , pp . Published, 26(2), 21–29.

<sup>8</sup> Oflaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-Service Classroom Teachers' Proof Schemes in Geometry: A Case Study of Three Pre-service Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63(63), 133–152. <https://doi.org/10.14689/ejer.2016.63.8>

benar, namun mereka menggunakan langkah yang keliru sehingga bukti tidak dapat dikonstruksi dengan benar. Sedangkan, mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam memahami konteks masalah tampak bahwa mereka gagal dalam memahami maksud soal, sehingga mereka salah total dalam menyusun langkah pembuktian. Hal ini terjadi karena mahasiswa kurang berminat untuk belajar materi ini, mereka merasa bahwa materi ini terlalu rumit, mereka tidak mampu memahami materi yang disajikan oleh dosen dengan komprehensif. Selain itu, bukti yang bersifat formal, menyulitkan mereka. Hal ini sesuai dengan pendapat Tall yang menyatakan bahwa bukti yang harus dikonstruksi oleh mahasiswa adalah bukti formal, dimana bukti formal mensyaratkan penggunaan berbagai aturan yang ketat sebagaimana dikemukakan oleh Tall “bukti formal didasarkan pada definisi teoritis dan deduksi matematis”<sup>9</sup>. Hal ini memungkinkan terjadinya berbagai kesalahan dalam pembuktian yang dikonstruksi oleh mahasiswa.

## **B. Kesulitan dalam Pembuktian Geometri**

Mahasiswa perlu memiliki kemampuan berpikir hipotetik. Sebab kemampuan berpikir hipotetik dan menguji hipotesis mereka menggunakan informasi yang ada akan membantu mahasiswa untuk menyusun argumen yang valid. Sehingga mereka mampu menyusun rencana pembuktian dengan benar. Namun rencana tersebut seringkali terkendala untuk disajikan secara eksplisit karena adakalanya ide yang ada di benak mereka tidak mampu mereka sajikan dalam kalimat yang sistematis.

Model pembuktian matematis menurut Boero (1999) meliputi menghasilkan hipotesis, mengidentifikasi

---

<sup>9</sup> Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5–24.

kemungkinan dengan argumen, dan menghubungkan argumen yang sesuai menjadi bukti valid<sup>10</sup>. Kompetensi penalaran dan pembuktian merupakan kemampuan untuk berpikir secara koheren dan sistematis, untuk mengidentifikasi argumen matematis yang valid, dan untuk menentukan bukti matematis yang benar. (Heinze, A & Reiss, 2010)

Mahasiswa yang salah dalam memahami konteks bukti, memiliki pengetahuan tentang pembuktian geometri. Mereka menyadari bahwa untuk menunjukkan dua segitiga kongruen, mereka perlu melakukan korespondensi dua segitiga yang terindikasi kongruen. Namun mereka tidak mampu menemukan aturan yang dapat digunakan untuk menunjukkan hal tersebut. Mahasiswa yang salah dalam memahami konteks masalah yang disajikan menunjukkan bahwa mereka menyadari bahwa perlu ada segitiga yang dikorespondensikan. Namun korespondensi yang dilakukan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga semua langkah yang dilakukan tidak mengarah pada bukti yang diminta. Hal ini terjadi karena pengetahuan yang mereka miliki belum cukup. Hal ini sesuai dengan pendapat Heinze, A & Reiss yang menyatakan bahwa pembuktian memerlukan pemahaman konteks dengan asumsi disposisi pribadi yang memadai<sup>11</sup>.

Penyebab kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa sangat variatif, antara lain: a) kurikulum yang tidak tersambung antara kurikulum geometri di sekolah

<sup>10</sup> Heinze, A & Reiss, K. (2010). *Developing Argumentation and Proof Competencies in the Mathematics Classroom*, In: *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. (E. J. (Eds) Stylianou, D.A., Blanton, M.L., Knuth, Ed.). New York: Routledge.

<sup>11</sup> Heinze, A & Reiss, K. (2010). *Developing Argumentation and Proof Competencies in the Mathematics Classroom*, In: *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. (E. J. (Eds) Stylianou, D.A., Blanton, M.L., Knuth, Ed.). New York: Routledge.

menengah dengan kurikulum di perguruan tinggi, sehingga mahasiswa mengalami keterkejutan saat menempuh mata kuliah ini; b) mahasiswa ceroboh dalam menuliskan idenya; c) mahasiswa belum memiliki kemampuan memadai untuk berpikir abstrak. Hal ini sejalan dengan pendapat Oflaz et al yang menyatakan bahwa penyebab kegagalan dalam pembuktian: 1) mereka tidak tahu makna bukti secara akurat; 2) sikap guru yang kurang fokus dalam tentang pembuktian; 3) kurangnya dukungan kurikulum pada pengembangan ketrampilan pembuktian<sup>12</sup>.

Tall menyatakan penyusunan bukti geometri perlu memperhatikan penggunaan susunan kata yang cermat yang disajikan sebagai struktur bukti<sup>13</sup>. Stylianou & Knuts. Eds. menyatakan bahwa penyusunan bukti matematis menunjukkan bagaimana setiap langkah, dari premis awal sampai kepada kesimpulan, dibenarkan oleh sebuah definisi, fakta, atau prinsip yang telah ditetapkan<sup>14</sup>. Ada banyak aturan dalam menyusun bukti geometri. Karena banyaknya aturan tersebut, seringkali ide yang dimiliki mahasiswa tidak dapat mereka representasikan dengan baik karena mahasiswa kesulitan dalam menyusun argument yang harus dilengkapi pernyataan dan alasan yang sistematis. Kehati-hatian mereka dalam mengonstruksi kalimat dapat menjadi penyebab tidak terselesaikannya pembuktian yang dilakukan.

Jenis dan penyebab kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri antara lain:

<sup>12</sup> Oflaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-Service Classroom Teachers' Proof Schemes in Geometry: A Case Study of Three Pre-service Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63(63), 133-152. <https://doi.org/10.14689/ejer.2016.63.8>

<sup>13</sup> Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5-24.

<sup>14</sup> Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. Routledge

a) ide yang ada di benak belum mampu mereka eksplorasi dengan sempurna dalam bentuk kalimat yang sistematis; b) informasi yang mereka terima seringkali tidak dapat mereka pahami dengan benar dan lengkap, sehingga mereka kesulitan untuk menggunakan informasi yang dimiliki sebagai langkah-langkah pembuktian; c) mahasiswa mengalami kesulitan untuk berpikir hipotetik dan menguji hipotesisnya dalam menemukan rencana pembuktian; d) mahasiswa kesulitan untuk memahami konteks yang dibicarakan terlebih jika masalah yang disajikan berupa narasi yang tidak disertai gambar.

Kesulitan mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri merupakan hal yang lazim ditemukan. Sebab mahasiswa berada pada masa transisi berpikir matematis. Tall menyatakan bahwa masa transisi berpikir matematis terjadipada siswa ke mahasiswa. Matematika sekolah banyak menyajikan matematika dengan dukungan gambar, namun matematika di perguruan tinggi sudah pada level yang benar-benar abstrak<sup>15</sup>. Namun faktanya mahasiswa masih mengalamitransisi dalam berpikir abstrak. Kondisi yang demikian sangat memungkinkan terjadinya kesulitan dalam mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi. Heinze, A & Reiss menyatakan bahwa pembuktian bukanlah hal yang mudah dilakukan oleh siswa. Merumuskan argumentasi yang koheren dan merumuskan bukti yang valid merukan sesuatu yang komplek. Tugas ini membutuhkan prasyarat kognitif dan nonkognitif serta dukungan kelas yang baik<sup>16</sup>. Banyak aspek yang diperlukan untuk dapat menyajikan

---

<sup>15</sup> Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5-24.

<sup>16</sup> Heinze, A & Reiss, K. (2010). Developing Argumentation and Proof Competencies in the Mathematics Classroom, In: *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. (E. J. (Eds) Stylianou, D.A., Blanton, M.L., Knuth, Ed.). New York: Routledge.

bukti yang benar dengan menggunakan argumen yang valid. Hal ini menjadi faktor yang dapat menyebabkan kesulitan dalam melakukan pembuktian geometri.

Kesulitan mahasiswa dalam melakukan pembuktian seharusnya dapat diminimalisir. Sebab kekurangkakapan mahasiswa dalam melakukan pembuktian geometri akan memberikan dampak buruk saat mereka menjadi guru. Mereka akan kurang cakap dalam mengajarkan materi geometri. Hal ini sesuai pendapat yang dikemukakan oleh Rogers.C & Steele K yaitu calon guru perlu memiliki kemampuan penalaran dan pembuktian yang baik agar dapat mengajarkan penalaran dan pembuktian dengan baik ketika menjadi guru<sup>17</sup>.

Kekurangmampuan mahasiswa akan menghambat proses komunikasi mereka baik saat menjadi mahasiswa maupun saat menjadi guru nantinya. Sehingga diperlukan langkah-langkah pengajaran geometri yang terprogram dan terencana dengan baik. Oflaz et al meyakini bahwa pengajaran geometri perlu adanya keseimbangan antara proses dan konten bukti untuk menjelaskan pengetahuan geometri yang dimiliki<sup>18</sup>.

Sehingga pengajaran tidak hanya menenankan pada satu aspek yang juga mempertimbangkan aspek yang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Reynolds. S.L yang menyatakan bahwa seharusnya mahasiswa tidak hanya diajarkan untuk meniru prosedur matematis, namun

---

<sup>17</sup> Rogers.C, & Steele.K, M. D. (2016). Graduate Teaching Assistants' Enactment of Reasoning-and-Proving Tasks in a Content Course for Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(156224(4)), 372–419. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.47.4.0372>

<sup>18</sup> Oflaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-Service Classroom Teachers' Proof Schemes in Geometry: A Case Study of Three Pre-service Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63(63), 133–152. <https://doi.org/10.14689/ejer.2016.63.8>

dibiasakan berpikir sehingga menjadi problem solver yang percaya diri<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Reynolds. S.L. (2017). New York College Learning Skills Association Examining the Communication in Developmental Mathematics Classes Author ( s ): Suzanne L . Reynolds Source : Research and Teaching in Developmental Education , Vol . 26 , No . 2 ( Spring 2010 ) , pp . Published, 26(2), 21–29.

*Musrikah*

## BAB VI PENUTUP

---

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hambatan komunikasi matematis mahasiswa Tadris Matematika dalam pembuktian geometri dapat dideteksi dari kesalahan dan kesulitan yang ditemukan pada mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis kesalahan mahasiswa Tadris Matematika dalam mengomunikasikan idenya pada pembuktian geometri antara lain: 1) kesalahan dalam menyatakan lambang, 2) kesalahan dalam menyusun kalimat, 3) kesalahan dalam memahami konteks bukti, 4) kesalahan dalam memahami konteks masalah, dan 5) kombinasi dari kesalahan-kesalahan tersebut. Kesalahan dalam melakukan pembuktian geometri ditemukan pada sebagian besar mahasiswa Tadris matematika. Kesalahan dalam menuliskan lambang terjadi karena mahasiswa kurang teliti dalam mengomukiasikan ide secara tertulis. Kesalahan dalam menyusun kalimat merupakan kesalahan yang paling banyak ditemukan. Kesalahan dalam menyusun kalimat disebabkan oleh

kurang detailnya penyajian ide mereka, dan ada pula yang disebabkan oleh kurang jelasnya arah pembuktian mereka. Kesalahan dalam memahami konteks terjadikarena pengetahuan dan pemahaman mahasiswa pada materi masih lemah yang mengakibatkan mereka menyusun bukti dengan asal-asalan.

2. Kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pada pembuktian geometri apabila ditinjau dari proses komunikasi disebabkan oleh disebabkan oleh kegagalan mahasiswa dalam memahami isi pesan pembelajaran. Mahasiswa yang mengalami kegagalan dalam memahami isi pesan pada akhirnya mengalami hambatan kognitif dalam melakukan pembuktian geometri. Ketika hal itu terjadi, mahasiswa akan mengalamikesulitan dalam mengomunikasikan idenya. Jenis dan penyebab kesulitan mahasiswa dalam mengomunikasikan ide pembuktian geometri antara lain: a) ide yang ada di benak belum mampu mereka eksplorasi dengan sempurna dalam bentuk kalimat yang sistematis; b) informasi yang mereka terima seringkali tidak dapat mereka pahami dengan benar dan lengkap, sehingga mereka kesulitan untuk menggunakan informasi yang dimiliki sebagai langkah-langkah pembuktian; c) mahasiswa mengalami kesulitan untuk berpikir hipotetik dan menguji hipotesisnya dalam menemukan rencana pembuktian; d) mahasiswa kesulitan untuk memahami konteks yang dibicarakan terlebih jika masalah yang disajikan berupa narasi yang tidak disertai gambar; e) kurikulum yang tidak tersambung antara kurikulum geometri di sekolah menengah dengan kurikulum di perguruan tinggi, sehingga mahasiswa mengalami keterkejutan saat menempuh mata kuliah ini

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil Penelitian ini, peneliti memberikan saran kepada:

### **1. Dosen**

Dosen perlu menyusun rencana perkuliahan yang baik pada materi pembuktian geometri. Sebab pada materi ini ditemukan berbagai kendala yang mengakibatkan terjadinya hambatan pada mahasiswa untuk mengomunikasikan ide dalam pembuktian geometri. Dosen perlu menyadari bahwa materi ini sulit dan kompleks, mahasiswa berada pada masa transisi berpikir formal, dan ada lompatan kurikulum Sekolah Menengah dengan Perguruan Tinggi pada materi pembuktian geometri. Hal-hal itu perlu mendapatkan perhatian dan pertimbangan agar dapat dirancang program perkuliahan pembuktian geometri yang lebih baik, yang dapat membantu mahasiswa untuk belajar secara maksimal.

### **2. Peneliti selanjutnya**

Penelitian diharapkan ini dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya sebagai inspirasi untuk melakukan penelitian lanjutan. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai informasi awal dalam melakukan penelitian selanjutnya.

## **C. Rekomendasi**

Penelitian ini hanya terbatas pada hambatan komunikasi tulis mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri. Sehingga peneliti memandang perlu untuk memberikan saran yaitu: peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan tema-tema hambatan kognitif dalam pembuktian geometri, hambatan pragmatik dalam pembuktian geometri, koherensi kalimat bukti yang

dikonstruksi mahasiswa dalam pembuktian geometri, penalaran yang terjadi pada pembuktian geometri, kapan mahasiswa terjebak pada kesalahan dalam mengkonstruksi bukti geometri, bagaimana sketch work yang dapat membawa mahasiswa pada bukti formal geometri, dan penelitian lain yang sejenis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antonijević, R. (2016). Cognitive activities in solving mathematical tasks: The role of a cognitive obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1306a>
- Branca, N. A. (1980). Communication of Mathematical Structure and Its Relationship to Achievement. *Source: Journal for Research in Mathematics Education Frijda Mayer & Gr*, 11(1), 37–49. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/748731>
- Brenner, M. E. (1998). Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students. *Bilingual Research Journal*, 22(2–4), 149–174. <https://doi.org/10.1080/15235882.1998.10162720>
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht, Natherlands: Kluwer.
- Ernest, P. (2006). A semiotik perspective of mathematical activity: The case of number. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 67–101. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-6423-7>
- Fatma Ozmen, Cemal A, Muhammad Z, G. S. (2016). The

- Communication Barriers between Teachers and Parents, (66), 27–46.
- Gunhan, B. C. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, 34(2), 01-19.
- İşman, A, Altınay, F, A. Y. (2003). Communication Barriers in Distance Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 10–14.
- Johnson, E. L., & Green, K. H. (2007a). Promoting mathematical communication and community via Blackboard. *Primus*, 17(4), 325–337. <https://doi.org/10.1080/10511970601131563>
- Johnson, E. L., & Green, K. H. (2007b). Promoting mathematical communication and community via Blackboard. *PRIMUS*. <https://doi.org/10.1080/10511970601131563>
- Mallet, D. . (2012). An example of cognitive obstacles in advanced integration: the case of scalar line integrals. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(1), 152–157. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2012.678897>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: Reston. <https://doi.org/10.5897/AJMCSR11.161>
- Oflaz, G., Bulut, N., & Akcakin, V. (2016). Pre-service classroom teachers' proof schemes in geometry: a case study of three pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63).
- Ofulue, C. I. (2011). Survey Of Barriers Affecting The Use Of Information Communication Technologies (Icts) Among Distance Learners: A Case Study of Nigeria. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*.
- Ongstad, S. (2006a). Mathematics and mathematics

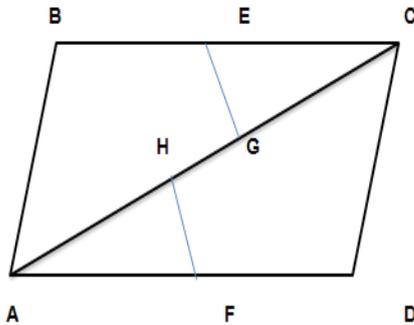
- education as triadic communication? A semiotik framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 247-277. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-8302-7>
- Ozmen, F., Akuzum, C., Muhammed, Z., & Selcuk, G. (2016). The Communication Barriers between Teachers and Parents in Primary Schools. *Eurasian Journal of Educational Research*, 66(66), 27-46. <https://doi.org/10.14689/ejer.2016.66.2>
- Reynolds. S.L. (2017). New York College Learning Skills Association Examining the Communication in Developmental Mathematics Classes Author ( s ): Suzanne L . Reynolds Source : Research and Teaching in Developmental Education , Vol . 26 , No . 2 ( Spring 2010 ), pp . Published, 26(2), 21-29.
- Rogers, K. C., & Steele, M. D. (2016). Graduate Teaching Assistants' Enactment of Reasoning-and-Proving Tasks in a Content Course for Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(4), 372-419.
- Sáenz-Ludlow, A., & Presmeg, N. (2006). Guest editorial semiotik perspectives on learning mathematics and communicating mathematically. *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9001-5>
- Stillman, G. (2007). Book Review Alternative Perspectives on Communication in Mathematics Classrooms, 19(3), 93-97.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and Learning Proof Across The Grades: A K-16 Perspective*. Routledg.
- Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematic Education Research Journal*, 20(2), 5-24.

- Taylor, S., & Lester, A. (n.d.). *Communication : Your Key To Success More Fulfilling Future Communication : Your Key To Success*.
- Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012a). Open-ended tasks in the promotion of classroom communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 287–300.
- Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012b). Open-ended tasks in the promotion of classroom communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*.

Lampiran 1

## SOAL TES

1. Buktikan bahwa jika suatu titik terletak pada garis bagi sudut, maka titik ini akan berjarak sama dari sinar-sinar pada sudut tersebut!
2. Diketahui ABCD jajargenjang. Buktikan bahwa jika E titik tengah BC dan F titik tengah AD,  $EG \perp AC$ , Dan  $FH \perp AC$ , maka  $EF \perp EH$ !

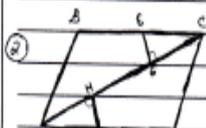


## Selesaian Mahasiswa

## LEMBAR JAWABAN

① Buktikan bahwa jika suatu titik terletak pada garis bagi sudut, maka titik ini akan berjarak sama dari sisi-sisi sudut tersebut!

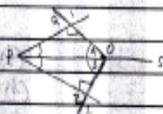
Buktikan juga kebalikannya!



Jika diketahui ABCD jajar genjang

Buktikan bahwa jika E titik tengah BC dan F titik tengah AD, EG  $\perp$  AC dan FH  $\perp$  AC, maka EG  $\cong$  FH!

Jawab!



Pernyataan

Alasan

①  $PQ \cong PQ$

① Refleksi

②  $\angle 1 \cong \angle 3$

② Sudut berseberangan

$\angle 1 \cong \angle 4$

③ postulat penjumlahan

③  $\angle 1 + 90^\circ = 180^\circ$

$\angle 2 + 90^\circ = 180^\circ$

④  $\angle 1 = 180^\circ - 90^\circ$

$\angle 2 = 180^\circ - 90^\circ$

④ postulat pengurangan

⑤  $\angle 1 \cong \angle 2 \cong \angle 3 \cong \angle 4$

⑤ Transitif

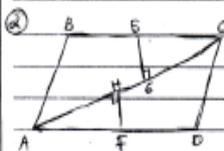
⑥  $\triangle PQR \cong \triangle PSQ$

⑥ ss id. ss

⑦  $QR \cong PS$

⑦ Bagian-bagian yang bersesuaian

pada  $\triangle$  adalah  $\cong$



Diketahui

- E titik tengah  $\overline{BC}$
- F titik tengah  $\overline{AD}$
- $\overline{EG} \perp \overline{AC}$
- $\overline{FH} \perp \overline{AC}$

Akan dibuktikan  $\overline{EG} \perp \overline{FH}$

Rencana: Membuktikan bahwa  $\triangle BEC \cong \triangle AFD$

Bukti

Pernyataan	Alasan
1) $\overline{EG} \perp \overline{AC}$ $\overline{FH} \perp \overline{AC}$	1) diketahui
2) E titik tengah $\overline{BC}$ Mengkonstruksikan $\overline{BE} \cong \overline{EC}$ F titik tengah $\overline{AD}$ mengkonstruksikan $\overline{AF} \cong \overline{FD}$ Sehingga $\overline{BE} \cong \overline{AF}$	2) Definisi Garis Berot
3) $\angle FAH \cong \angle ECG$	3) s.d.t dalam berseberangan
4) $\triangle FAH \cong \triangle ECG$	4) SS-S.S-SS
5) $\overline{FH} \cong \overline{EG}$	5) Bagian-bagian yang bersesuaian pada $\triangle \cong$ adalah $\cong$

- 6) jika suatu titik memiliki jarak yang sama dengan titik-titik sudut, daerah titik tersebut terdapat pada garis lurus

### *Lampiran 3*

## **PEDOMAN WAWANCARA PADA DOSEN**

1. Pedoman Wawancara pada Aspek Kognitif
  - a. Apa jenis penyajian bukti yang Bapak ajarkan kepada mahasiswa? Mengapa Bapak menggunakan itu?
  - b. Apakah Bapak menggunakan pembuktian formal ataukah pembuktian tipe yang lain? Mengapa?
  - c. Apa kesalahan yang biasa Bapak temukan pada mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri?
  - d. Apa kesulitan yang biasa Bapak temukan pada mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri?
  - e. Apa upaya yang Bapak agar mahasiswa tidak mengalami kesalahan dan kesulitan mahasiswa dalam mengonstruksi bukti geometri?
2. Pedoman Wawancara pada Aspek Bahasa
  - a. Apa saja simbol/lambang yang Bapak ajarkan dalam pembuktian ini benar? Mengapa Bapak menggunakan lambang atau simbol-simbol itu?
  - b. Bagaimana cara Bapak memilih kata dan menyampaikan makna yang digunakan dan mengajarkan bukti? Mengapa kamu memilih kata-kata itu?
  - c. Apa yang Bapak pertimbangkan ketika mengajarkan susunan kalimat dalam pembuktian?
  - d. Apakah yang Bapak pertimbangkan dalam mengajarkan langkah-langkah sebelumnya?
  - e. Apakah konteks yang Bapak gunakan dalam mengajarkan pembuktian geometri?

## *Lampiran 4*

### **PEDOMAN WAWANCARA PADA MAHASISWA**

1. Pedoman Wawancara pada Aspek Kognitif
  - a. Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!
  - b. Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
  - c. Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar? jika salah dimana salahnya? Mengapa salah?
  - d. Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut? Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?
  - e. Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut? Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?
  - f. Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut? Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat? Mengapa kamu menggunakan teorema?
2. Pedoman Wawancara pada Aspek Interpretasi
  - a. Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
  - b. Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!
  - c. Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!
  - d. Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

- e. Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
  - f. Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?
3. Pedoman Wawancara pada Aspek Bahasa
- a. Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar? Mengapa kamu memilih lambang atau simbol-simbol ini?
  - b. Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar? Jika salah, dimana salahnya? Mengapa kamu memilih kata-kata itu?
  - c. Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar? Jika salah, dimana salahnya? Mengapa itu salah?
  - d. Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta? Jika belum sesuai, pada bagian mana yang belum sesuai? Mengapa itu belum sesuai?
4. Pedoman Wawancara pada Aspek Tahapan Komunikasi
- a. Pengirim pesan
    - 1. Apakah dosen sering meralat penjelasannya?
    - 2. Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?
    - 3. Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa? Jika ya, apakah jawaban dosen meyakinkan?
    - 4. Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?
    - 5. Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang

disajikan?

6. Apakah ada ralat dari pengawas pada soal pembuktian yang diujikan lalu? Jika ada pada bagian mana?
  7. Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?
  8. Apakah soal dapat langsung diselesaikan? Mengapa?
- b. Penerima pesan
1. Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?
  2. Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid? Jika ada, pada bagian manakah itu?
  3. Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?
  4. Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?
  5. Apakah ada yang tidak jelas dari soal?
  6. Apakah soal terstruktur dengan baik?
- c. Media Pengirim Pesan
1. Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?
  2. Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi? Jika ada, apakah itu?
  3. Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?
  4. Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?
  5. Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat? Mengapa? Jika tidak tepat, bagaimana seharusnya?

6. Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?
  7. Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu? Jika ada, apakah itu?
  8. Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu? Jika ada, pada bagian manakah bagian yang salah itu?
  9. Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat? Mengapa?
  10. Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman? Mengapa? Jika tidak nyaman, bagaimana seharusnya?
- d. Isi pesan
1. Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?
  2. Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal ataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?
  3. Apakah soal itu terlalu sulit?
  4. Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?
  5. Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu? Jika ada, pada bagian manakah itu?
  6. Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?
  7. Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam

pembuktian? Bagaimana caranya?

e. *Feedback*

1. Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?
2. Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?
3. Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?
4. Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?
5. Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?
6. Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?
7. Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas? Mengapa?

Lampiran 5



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI TULUNGAGUNG**  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Jalan Mayor Sujadi Timur Nomor 46 Tulungagung - Jawa Timur 66221  
Telepon (0355) 321513, 321656 Faximile (0355) 321656 Website : <http://iain-tulungagung.ac.id>

Nomor : 280/In.12/L.I/TL.00/04/2018 30 April 2018  
Lampiran : Satu Bandel  
Perihal : **Pemohonan Ijin Penelitian**

**Yth. Rektor IAIN Tulungagung**  
**Cq. Dekan FTIK IAIN Tulungagung**  
**Di-**  
**Tempat**

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dimohon dengan hormat, bahwa sehubungan dengan dilaksanakannya kegiatan penelitian BOPTN tahun anggaran 2018, maka kami Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) IAIN Tulungagung mengadakan penelitian sebagaimana dimaksud di atas di lembaga yang saudara pimpin oleh Ketua Tim Peneliti sebagai berikut :

Nama Ketua : Musrikah, M.Pd.  
ID Peneliti : 201009700108119  
Jabatan : Ketua Peneliti  
Alokasi Waktu : 30 April sampai dengan 15 Agustus 2018  
Judul Proposal : Hambatan Komunikasi Matematis dalam Pembuktian Geometri Pada Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung

Demikian surat permohonan ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Ketua LP2M,  
  
**Dr. Ngainun Naim, M.H.I.**  
NIP. 197507192003121002

Lampiran 6



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI TULUNGAGUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
Jalan Mayor Sujadi Timur Nomor 48 Tulungagung - Jawa Timur 66221  
Telepon (0355) 321513, 321656 Faksimile (0355) 321656  
Website: rik.iain-tulungagung.ac.id E-mail: rik\_jaintagung@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor 3125 /In.12/F.II/08/2018

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Hj. Binti Maunah, M.Pd.I  
NIP : 196509031998032001  
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda (IV/c)  
Jabatan : Lektor Kepala/Dekan  
Institusi : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung

Menerangkan bahwa:

Nama : Musrikah, M.Pd.  
ID peneliti : 201009700108119

Telah melakukan penelitian pada tanggal 30 April sampai dengan 15 Agustus 2018 dengan judul "Hambatan Komunikasi Matematis dalam Pembuktian Geometri Pada Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung".

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tulungagung, 16 Agustus 2018



Dekan  
Dr. Hj. Binti Maunah, M.Pd.I  
NIP. 196509031998032001

Lampiran 7

**WAWANCARA PADA EJ**

- P :Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!
- EJ :Baca soalnya, saya tuliskan apa yang diketahui, apa yang akan dibuktikan, membuat rencana penyelesaian dan menyusun langkah-langkah penyelesaian.
- P :Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
- EJ :Karena dengan cara itu menjad ketemu jawabannya.
- P :Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?
- EJ :Insya Allah sudah benar
- P :Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?
- EJ :Ya,
- P :Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?
- EJ :Postulat pengurangan
- P :Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?
- EJ :Ya,
- P :Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?
- EJ :Baik pada soal nomer 1 maupun 2
- P :Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut? Mengapa kamu menggunakan teorema?

- EJ :Ya.
- P :Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat?
- EJ :Pada langkah akhir
- P :Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- EJ : Saya mencari apa sebenarnya yang ditanyakan
- P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!
- EJ :Ada garis bagi dan ditempatkan satu titik pada garis bagi tersebut. Kemudian titik tersebut dihubungkan dengan garis pembentuk sudut membentuk sudut siku-siku
- P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!
- EJ :Agar mudah saya ilustrasikan dengan gambar. Lalu saya tempatkan titik-titik yang diketahui. Titik yang ada pada garis bagi berarti ada di sinar AD. Pada soal dinyatakan jarak, maka saya buat ruas garis dari P yang tegak lurus dengan sinar-sinar yang diketahui. Maka ketemu titik B dan titik C. Sebab menurut definisi jarak, jarak itu jalur terpendek dan tegak lurus. Lalu saya pikirkan apa yang sebenarnya hendak dicari. Yang harus dibuktikan ruas garis CP kongruen ruas garis BP. Maka saya korespondensikan segitiga APC dengan segitiga APB.
- P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- EJ :Saya harus mencari dua segitiga yang kongruen. Berdasarkan informasi yang ada, segitiga yang

dapat saya pasngkan adalah segitiga AFH dan segitiga APB. Lalu saya harus mencari aturan yang dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen. Apabila saya dapat menunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen, maka terbukti bahwa segitiga AFH kongruen segitiga CGE.

P :Mengapa kamu langsung mencari pasangan segitiga yang kongruen sebagai langkah awal?

EJ :Sebab dengan cara itu akan dapat diteliti mana pasangan segitiga yang cocok sebaai langka pembuktian.

P :Apakah kamu mengorespondensikan dua segitiga tersebut, baru kemudian memikirkan langkah-langkah yang kamu gunakan alasan?

EJ :Ya, saya buat rencana dulu dengan mencari pasangan segitiga yang sesuai. Setelah saya temukan,saya cek, aturan mana yang dapat digunakan untuk membuktikan.pada soal nomor dua ini, saya gunakan teorema sisi sudut sudut. Setelah idenya saya dapat, baru saya susun kalimay-kalimat pernyataan beserta alasannya.

P :Perhatikan langkah ke-5 dan ke-6! Apa yang ingin kamu tunjukkan dari langkah tersebut?

EJ : Saya ingin menunjukkan bahwa AF kongruen EC, sebab dua sisi terebut merupakan sisi berhadapan pada jajar genjang. Sedangkan F dan E merupakan titik tengah.

P :Apakah langkah tersebut sudah benar?

EJ :Menurut saya langkah itu sudah benar, namun saya kesulitan dalam menyusun kalimatnya.

- P :Bagaimana jika FD diganti dengan AF dan BE diganti EC sehingga diperoleh  $2 m. AF = 2 m. EC$  ?
- EJ :Boleh bu.... Nantidicoret 2 nya tinggal AF kongruen EC
- P :Mengapa kamu tidak menggunakan cara itu?
- EJ :Sebenarnya cara itu terlintas dalam pikiran saya, tetapi saya kesulitan untuk menyatakan ide saya dalam bentuk pernyataan yang dilengkapi dengan alasan. Sebab saya harus dapat menunjukkan dasar alasannya, lasan apa yang mengijinkan hal itu.
- P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?
- EJ :Langkah-langkah itu mendekati kebenaran yang diminta
- P :Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?
- EJ :Benar
- P :Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?
- EJ :Benar
- P :Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar?
- EJ :Ada yang kurang lengkap
- P :Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?
- EJ :Sesuai
- P :Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

- EJ : Pernah, saat yang diPPT salah
- P :Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?
- EJ :Tidak
- P :Apakahdosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?
- EJ :Ya,
- P :Apakah jawaban dosen meyakinkan?
- EJ :Jawaban meyakinkan
- P :Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?
- EJ :Ya. kami disuruh membaca soalnya, dijelaskan maksudnya jika kamitidak memahami masalahnya, ada quis setiap pertemuan.
- P :Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?
- EJ :Ya, dosen tidak pernah membawa buku saat menjelaskan, saat menulis dipapan tulis tidak dengan membawa buku
- P :Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?
- EJ :Ya
- P :Apakah soal dapat langsung diselesaikan?
- EJ :pada dasarnya bisa,tetapi kadang ada yang sulit terutama ketika menentukan apa yang dicari. Langkah apa yang harus dilakukan
- P :Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?
- EJ :Ya
- P :Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan

dosen saat mengajar geometri Euclid?

EJ :Jelas

P :Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

EJ :Ya

P :Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

EJ :Ya, tapi untuk soal yang naratif kadang ada keraguan dalam menafsirkannya ke bentuk gambar

P :Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

EJ :Tidak

P :Apakah soal terstruktur dengan baik?

EJ :Ya

P :Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?

EJ :Ya

P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi?

EJ :Tidak

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?

EJ :Tidak

P :Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

EJ :Ya

P :Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

EJ :Belum.

P :Mengapa?

- EJ :Kuliah disajikan sore hari, sedangkan pada pagi hari ada kuliah, mahasiswa sudah lelah dan mengantuk.
- P :Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?
- EJ : Ya
- P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu?
- EJ :Tidak
- P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu? Jika ada, pada bagian manakah bagian yang salah itu?
- EJ : Tidak
- P :Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?
- EJ : Ya,
- P :Mengapa?
- EJ :Karena ujiannya dilaksanakan pada jam pagi
- P :Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?
- EJ :Yaa
- P :Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?
- EJ :Ya
- P :Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal aataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?
- EJ :Berusaha memahami sendiri
- P :Apakah soal itu terlalu sulit?
- EJ :Tidak

- P :Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?
- EJ :Tidak
- P :Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?
- EJ :Soal yang berupa cerita tanpa ada gambarnya lebih sulit diselesaikan.
- P :Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?
- EJ :Gambar yang ada pada soal
- P :Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian?
- EJ :Ya
- P :Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?
- EJ :Sering
- P :Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?
- EJ :Ya,sebelum masuk materi baru diulangi sebentar dan mahasiswa dilibatkan
- P :Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?
- EJ :Ya
- P :Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?
- EJ :Ya
- P :Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

- EJ :Sesuai konteknya
- P :Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?
- EJ :Multiarah
- P :Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?
- EJ :Diperiksa dan dikembalikan

*Lampiran 8*

**TRANSKRIP WAWANCARA  
PADA MAHASISWA AAS**

P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?

ASS : Saya lihat dulu soalnya, saya cariapa yang ingin dibuktikan, lalu saya cek apa yang diketahui. Setelah itu, saya pikirkan cara yang mungkin untuk membukikan itu.

P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar? jika salah dimana salahnya? Mengapa salah?

ASS : Sudah

P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?

ASS : Ya,

P : Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?

ASS : Pada soal nomor 2

P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?

ASS : Ya,

P : Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

ASS : Pada soal nomor satu dan 2

P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

ASS : Ya,

P : Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat? Mengapa kamu menggunakan

teorema?

ASS : Pada langkah akhir soal nomor 1 dan nomor 2.

P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?

ASS : saya lihat dulu soalnya, saya cariapa yang ingin dibuktikan, lalu saya cek apa yang diketahui. Setelah itu,saya pikirkan cara yang mungkin untuk membukikan itu

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1?

ASS : Ada garis bagi, dan ada titik

P : Jelaskan!

ASS : Pada garis bagi tersebut yang harus ditunjukkan berjarak sama terhadap sinar sinar pada sudut pembentuknya.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

ASS : Saya gambar dulu,lalu saya korespondensikan dua segitiga yang terbentuk dan saya tunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen menggunakan sisi sudut sudut.

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2?

ASS : Ada jajargenjang,dan ada dua segitiga kecil yang terbentuk.

P : Jelaskan!

ASS : Kami diminta untuk menunjukkan bahwa HF kongruen EG.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

- ASS : tiga kecil tersebut kongruen.apabila dua segitiga kecil tersebut kongruen, maka EG kan kongruen EF. Untuk menunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen, saya menggunakan aturan sisi sudut sudut. Dimana HF kongruen EC, sudut A kongruen sudut C, sudut H kongruen sudut G.
- P : Perhatikan langkah ke-4 dan ke-5! Apakah langkah tersebut sudah benar?
- ASS : Langkah tersebut benar.
- P : Apa yang dapat disimpulkan dari dua langkah tersebut?
- ASS : AF kongruen EC bu.
- P : Dimana pernyataan itu?
- ASS : Tidak saya tuliskan bu,karena saya pikir itu akan otomatis
- P : Apakah diijinkan menyatakan bahwa hal ini akan otomatis?
- ASS : Belum pernah dicontohkan bu. Tetapi sebenarnya saya punya ide untuk menunjukkan itu, namun saya bingung menyatakan ide tersebut menggunakan kalimat yang sesuai, sebab harus dilengkapi dengan alasan.
- P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?
- ASS : Karena dengan langkah tersebut dapat dibuktikan apa yang diminta, dan pada perkuliahan, dosen memberi contoh dengan cara seperti ini.
- P : Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

ASS : Benar

P : Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

ASS : Benar

P : Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar?

ASS : Jika salah, dimana salahnya? Mengapa itu salah?ada kalimat yang belum final tetapi saya kesulitan untuk menyelesaikan sehingga saya tulis apa adanya.

P : Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?

ASS : Sudah

P : Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

ASS : Tidak

P : Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

ASS : Tidak

P : Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa? Jika ya, apakah jawaban dosen meyakinkan?

ASS : Ya

P : Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

ASS : Ya

P : Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

ASS : Ya

P : Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

ASS : Tidak,  
P : Mengapa?  
ASS : Harus dipikirkan dulu apa yang sedang dicari atau akan dibuktikan.  
P : Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?  
ASS : Ya  
P : Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid?  
ASS : Tidak  
P : Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?  
ASS : Ya  
P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?  
ASS : Bisa  
P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?  
ASS : Tidak  
P : Apakah soal terstruktur dengan baik?  
ASS : Ya  
P : Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?  
ASS : sesuai  
P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi?  
ASS : tidak  
P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?  
ASS : tidak  
P : Apakah dosen menyajikan materi dengan cara

yang tepat?

ASS : ya

P : Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

ASS : Ya...

P : Mengapa?

ASS : enak sore hari, sejuk.

P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

ASS : sesuai

P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu?

ASS : tidak

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu?

ASS : Tidak ada

P : Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

ASS : ya

P : Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?

ASS : nyaman

P : Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

ASS : ya

P : Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal ataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

ASS : Memahami sendiri

P : Apakah soal itu terlalu sulit?

- ASS : tidak
- P : Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?
- ASS : tidak
- P : Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu? Jika ada, pada bagian manakah itu?
- ASS : Soal yang tidak ada gambarnya membuat ragu-ragu dalam membuktikannya
- P : Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?
- ASS : Apa yang dicari
- P : Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian?
- ASS : Ya...
- P : Bagaimana caranya?
- ASS : Saya tulsikan yang diketahui, lalu saya cariapa yang dicari,lalu saya pikirkan rencana pembuktiannya, menggunakan aturan yang sesuai.
- P : Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?
- ASS : Ya
- P : Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?
- ASS : ya
- P : Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

ASS : Ya

P : Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

ASS : Ya

P : Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

ASS : Kata-kata

P : Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?

ASS : Multiarah

P : Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas? Mengapa?

ASS : Dikembalikan lagi

## WAWANCARA PADA MI

### Wawancara Pada Aspek Kognitif

- P :Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!
- MI :Saya cari yang diketahui. Setelah itu,saya pikirkan cara yang mungkin untuk membukikan itu.
- P :Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
- MI :Karena langkah-langkah itu yang saya terima saat kuliah
- P :Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?
- MI :Sudah
- P :Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?
- MI : Saya tidak hafal apakah itu aksioma ataukah yang lain. Sepertinya saya menggunakan aksioma.
- P :Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?
- MI :Ya,
- P :Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?
- MI :Pada soal nomor satu.
- P :Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

- MI :Ya,
- P :Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat?
- MI :Soal nomor 1 dan nomor 2 di pernyataan tentang sisi-sudut sudut.

### **Wawancara Pada Aspek Interpretasi**

- P :Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- MI :Saya tulis yang diketahuilalu saya cariapayang perlu dibuktikan dan saya susun langkah-langkah pembuktiannya
- P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!
- MI :Ada titik pada garis bagi dan saya perlu menunjukkan bahwa titik tersebut berjarak sama terhadap garis-garis pada sudut pembentuknya.
- P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!
- MI :Saya gambar dulu,lalu saya pasangkan segitiga ACP dengan segitiga BAF.lalu saya tunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen menggunakan sisi sudut sudut.
- P :Perhatikan langkah ke-4, apakah ada yang salah pada langkah itu?
- MI :Tidak bu
- P :Sudut mana yang kamumaksudkanuntuk sudut 90?
- MI :Sudut B dan sudut C
- P :Bolehkan penulisannya seperti itu?

- MI : (penulisan lamban salah) sepertinya tidak boleh bu
- P : Mengapa kamu menuliskan seperti itu?
- MI : Sebab saya pikir itu otomatis
- P : Bagaimana cara menuliskan yang benar?
- MI : AB tegak lurus PB, maka ukuran sudut C = 90.
- P : Kamu bisa menuliskan dengan benar, mengapa saat tes tidak kamu sajikan seperti yang baru saja kamu sampaikan?
- MI : Karena saat tes waktunya terbatas, saya harus menulis dengan cepat sehingga ada bagian yang belum sesuai.
- P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!
- MI : Ada jajargenjang, dan ada dua segitiga kecil yang terbentuk. Kami diminta untuk menunjukkan bahwa HF kongruen EG.
- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- MI : Saya berpikir untuk menunjukkan bahwa dua segitiga kecil tersebut kongruen. Apabila dua segitiga kecil tersebut kongruen, maka EG kongruen EF. Untuk menunjukkan bahwa dua segitiga tersebut kongruen, saya menggunakan aturan sisi sudut sudut. Dimana HF kongruen EC, sudut A kongruen sudut C, sudut H kongruen sudut G.
- P : Perhatikan langkah ke-4 ! Apakah langkah tersebut sudah benar?
- MI : Langkah tersebut benar.

- P :Apa yang dapat disimpulkan dari dua langkah tersebut?
- MI :AF kongruen EC bu.
- P :Dimana pernyataan itu?
- MI :Bukankah itu otomatis bu.
- P :Apakah diijinkan menyatakan bahwa hal ini akan otomatis?
- MI :Belum pernah dicontohkan bu. Tetapi berdasarkan informasi yang ada, tampak bahwa otomatis seperti itu.
- P :Bagaimana jika saya katakan bahwa panjang BC dua kali panjang EC, dan panjang AD dua kali panjang AF. Karena BC kongruen AD maka dua kalipanjang AD sama dengan duakali panjang AF, dan diperoleh AD kongruen AF?
- MI :Boleh bu.
- P :Mengapa kamu tidak menggunakan langkah itu?
- MI :Itu langkah yang panjang bu, saya berpikir bahwa itu akan menyita banyak waktu untuk menyatakannya. Cara yang saya anggap mudah adalah dengan melihat gambar, analisa sendiri, dan saya tuliskan buktinya seperti itu.
- P :Jika tandanya sama dengan, maka yang dimaksud adalah ukuran.kamu menuliskan sama dengan di situ untukmenunjukkan ukuran bukan?
- MI : Ya bu....oh ya, seharusnya saya tuliskan huruf m sebelum 90.
- P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

MI :Karena dengan langkah tersebut dapat dibuktikan apa yang diminta, dan pada perkuliahan, dosen memberi contoh dengan cara seperti ini.

### **Wawancara Pada Aspek Bahasa**

P :Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

MI :Ada yang salah bu

P :Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

MI :Benar

P :Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar?

MI :Ada,

P :Dimana salahnya? Mengapa itu salah?

MI :Ada kalimat yang belum lengkap bu

P :Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?

MI : Sudah

### **Wawancara Pada Aspek Tahapan Komunikasi**

#### **Pengirim pesan**

P :Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

MI :Tidak

P :Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

MI :Tidak

P :Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?

MI :Ya

P :Jika ya, apakah jawaban dosen meyakinkan?

MI :Ya

P :Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

MI :Ya

P :Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

MI :Luas

P :Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

MI :Ya

P :Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

MI : Tidak,

P :Mengapa?

MI :Harus dipikirkan dulu apa yang sedang dicari atau akan dibuktikan.

### **Penerima pesan**

P :Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?

MI :Ya

P :Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid?

MI :Tidak

P :Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

MI :Ya

P :Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

MI :Bisa  
P :Apakah ada yang tidak jelas dari soal?  
MI : Tidak  
P :Apakah soal terstruktur dengan baik?  
MI : Ya

### **Media pengirim pesan**

P :Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?  
MI :Sesuai  
P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi? Jika ada, apakah itu?  
MI :Tidak  
P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?  
MI :Tidak  
P :Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?  
MI : Ya  
P :Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?  
MI : Ya...  
P : Mengapa?  
MI :Enak sore hari, sejuk.  
P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?  
MI :Sesuai  
P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu

menyelesaikan soal tes yang lalu?

MI :Tidak

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu?

MI :Tidak ada

P :Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

MI :Ya

P :Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman? Mengapa?

MI :Nyaman

### **Penerima pesan**

P :Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

MI :Ya

P :Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal ataupun kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

MI :Memahami sendiri

P :Apakah soal itu terlalu sulit?

MI :Tidak

P :Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?

MI :Tidak

P :Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu? Jika ada, pada bagian manakah itu?

MI : Soal yang tidak ada gambarnya membuat ragu-

ragu dalam membuktikannya

P :Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?

MI :Apa yang dicari

P :Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkahyang digunakan dalam pembuktian?

MI :Ya...

P :Bagaimana caranya?

MI :Saya tulsikan yang diketahui, lalu saya cari apa yang dicari, lalu saya pikirkan rencana pembuktiannya, menggunakan aturan yang sesuai.

### *Feedback*

P :Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?

MI :Ya

P :Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?

MI : Ya

P :Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

MI : Ya

P :Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

MI :Ya

P :Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa

jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

MI : Kata-kata

P :Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?

MI :Multiarah

P :Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

MI :Dikembalikan lagi

*Lampiran 10*

**WAWANCARA PADA MCN**

P :Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!

MCN :Saya tuliskan dulu apa saja yang diketahui,lalu saya selesaikan langkah-langkah pembuktiannya.

P :Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?

MCN :Karena langkah-langkahitu saya anggap sesuai dengan apa yang ditanyakan

P :Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?

MCN :Sudah benar

P :Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?

MCN :Ada,

P :Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?

MCN :Pada postuat penjumlahan dan pengurangan

P :Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?

MCN :Ya,

P :Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

MCN :Pada definisi sudut siku-siku, dan definisi garis berat.

P :Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

MCN :Ya

- P :Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat?
- MCN :Pada langkah-langkah akhir saya gunakan teorema,
- P :Mengapa kamu menggunakan teorema?
- MCN :Sebab dengan teorema tersebut pembuktian bisa diselesaikan
- P :Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- MCN :saya berpikir bahwa saya harus mencariapa yang dibuktikan, membuktikan dengan modalyang diketahui, danmenyusunlangkah-langkah pembuktian dengan tabel yang memuat pernyataan dan alasan.
- P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!
- MCN :Pada soal nomor satu ada soal cerita, agar saya bisa membuktikan,maka saya gambar dulu. Setelah saya gambar, lalu saya susunl angkah-langkah pembuktiannya.
- P :Jelaskan bagaimana kamu menemukan cara untuk menyelesaikan soal itu?
- MCN :Setelah saya gambar, saya memilih satititikpada garis bagi. Lalu saya hubungkan dengan sinar yang ada.
- P :Apakah boleh memilih sebarang titik pada sinar saat menghubungkan?
- MCN :Tidak bu, titik harus berada pada garis tegak lurus atara sinar dengan garis baru. Sebba menurut definisi jarak, jarak itu dipilih yang tegak lurus.

- P :Setelah kamu menggambar, apa yang selanjutnya kamu lakukan?
- MCN :Saya korespondensikan anatar segitiga AEX dengan segitiga AFX. Bedasarkan aturan sisi sudut sudut maka terbukti bahwa dua segitiga tersebut kongruen dan berakibat pada EX kongruen FX
- P :Perhatikan langkah langkah ke-4, apakah penulisan lambang pada langkah tersebut sudah benar?
- MCN : Ada yang salah bu. Saya seharusnya menambahkan lambang m ketika menyatakan ukuran.
- P :Mengapa kamu tidak menuliskan lambang yang benar?
- MCN :Karena kadang saya lupa kalau dalam operasi itu harus dituliskan m. sebab di SMP dulu tidak harus sepertiitu bu, sehingga saya tidak terbiasa.
- P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2?
- MCN : Pada soal nomor 2 sudah ada gambarnya.
- P :Jelaskan!
- MCN :Diketahui bahwa garis HG tegaklurus garis garis AC. Garis EG tegaklurus garisAC. Bangun ABCD adalah jajargenjang.
- P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- MCN :Saya akan menunjukkan bahwa segitiga FAH dan segitiga GCE kongruen. Itu saya tuliskan sebagai rencananya. Ketika dua segitigaitu kongruen maka akan dapat dinyatakan bahwa ruas garis

HF kongruen ruas garis EG. Pembuktian itu menggunakan teorema sisi-sudut-sudut. Ketika sudut H kongruen sudut G, sudut A kongruen sudut C, dan ruas garis AF kongruen ruas garis GC maka dua segitiga tersebut akan kongruen menurut teorema sisi-sudut-sudut.

P :Perhatikan langkah ke-3 dan langkah ke-4! Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua langkah itu?

MCN :Ruas garis AF kongruen ruas garis EC bu

P :Mengapa kamu berkesimpulan demikian?

MCN :Karena bangunnya kan jajargenjang sehingga sisi berhadapannya kongruen. Karena titik F dan E adalah titik tengah pada sisi-sisi yang berhadapan, maka panjang AF sama dengan panjang CE. Itu kan otomatis.

P :Apakah boleh menyatakan otomatis seperti itu dalam pembuktian?

MCN :Tidak bu

P :Bagaimana seharusnya?

MCN :Saya gunakan langkah-langkah yang lebih rinci

P :Mengapa kamu tidak menggunakan langkah-langkah yang lebih rinci?

MCN :Karena saya kesulitan dalam menyatakan ide yang ada di benak saya. Ketika ide itu ada, saya kesulitan untuk mengungkapkannya dalam bentuk pernyataan, apalagi jika harus ditambahkan alasan mengapa pernyataan tersebut saya pilih.

P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian

sebagaimana yang kamu tulis?

MCN : Saya belajar dengan cara seperti ini pada saat kuliah geometri Euclid bu. Dan cara ini memudahkan karena ada bagian pernyataan dan ada bagian untuk menyatakan alasan.

P :Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

MCN :Ada yang salah,

P : Mengapa kamu memilih lambang atau simbol-simbol ini?

MCN :Saya seharusnya menggunakan lambang  $m$  untuk menyatakan ukuran sudut ataupun ukuran ruas garis.

P :Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

MCN :Sudah

P :Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar?

MCN :Awalnya saya merasa bahwa kalimat yang saya susun sudah benar, namun setelah wawancara ini, saya menyadari bahwa ada beberapa kalimat yang belum sempurna.

P :Dimana salahnya?

MCN :Misalnya pada langkah ke-3 pada soal nomor 2, seharusnya ada kalimat lain sebagai pendukung.

P :Mengapa itu salah?

MCN :Sebab jika hanya saya sajikan kalimat seperti itu, belum dapat disimpulkan sebagaimana yang saya tulis pada langkah ke-4. Pada langkah ke-8 soal nomor 1, kesimpulan seperti itu merupakan

kesimpulan yang salah.

P :Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?

MCN :Sesuai

P :Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

MCN : Tidak

P :Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

MCN :Jarang

P :Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa? Jika ya, apakah jawaban dosen meyakinkan?

MCN :ya, tetapi diberikan dulu kesempatan kepada mahasiswa untuk menanggapi. Jika mahasiswa yang lain tidak bisa menjawab, dijawab oleh dosen.

P :Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

MCN :Ya

P :Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

MCN :Luas sekali

P :Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

MCN : Ya

P :Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

MCN :Tidak,

P :Mengapa?

MCN :Harus dipikirkan dulu apayang sesungguhnya

akan dicari.

P :Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?

MCN :Ya

P :Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid?

MCN :Tidak, hanya saja kalau penejelasan disampaikan dengan cepat kadang ada yang tidak dapat saya pahami denagn baik.

P :Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

MCN :Ya

P :Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

MCN :Ya

P :Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

MCN :Kadang, yang sering menjadi kesulitan adalah apa yang sebenarnya ingin dibuktikan

P :Apakah soalterstruktur dengan baik?

MCN :Ya

P :Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?

MCN :Ya

P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi?

MCN :Ada.

P :Apakah itu?

MCN :Waktu kuliah yang terlalu sore menakibatkan mudah lelah dan gampang ngantuk.

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau

salah saat dosen mengajar?

MCN :Tidak

P :Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

MCN :Ya

P :Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

MCN :Belum,

P :Mengapa?

MCN :Karena terlalu sore

P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

MCN :Soal ujian cenderung lebih sulit dari yang dicontohkan dalam perkuliahan

P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu? Jika ada, apakah itu?

MCN :Tidak

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu?

MCN :Tidak

P :Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

MCN :Tidak.

P :Mengapa?

MCN :Lebih baik tes disajikan secara rutin setelah setiap tema disajikan, sedikit-sedikit tetapi sering. Kalau materinya banyak, bingung dalam belajar.

P :Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?

MCN :Nyaman

P :Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

MCN :Bisa

P :Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal aataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

MCN :Memahami sendiri

P :Apakah soal itu terlalu sulit?

MCN :Sedang

P :Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?

MCN :Tidak

P :Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?

MCN :kata-kata pada soal ada yang sulit sayapahami, ambigu.

P :Pada bagian manakah itu?

MCN :Terutama pada soal nomor 1.

P :Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkahyang digunakan dalam pembuktian?

MCN :Bisa,

P :Bagaimana caranya?

MCN :Dengan menuliskan apa yang diketahui dan menyusun pernyataan dan alasan yang sesuai.

P :Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?

MCN : Ya

P :Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?

MCN :Tidak selalu,kadang dibahas kadang tidakdibahas

P :Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

MCN :Ya

P :Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

MCN :Ya

P :Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

MCN :Nilai plus, koreksi pada bagian yang salah.

P :Apakah *feedback* yang diberikanoleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?

MCN :Multiarah

P :Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

MCN :Setelah tugas diselesaikan, ada *feedback* yang variatif.

*Lampiran 11*

**WAWANCARA PADA RPL**

**Wawancara pada Aspek Kognitif**

P : Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!

RPL : Saya tuliskan apa diketahui lalu saya susun langkah-langkah pembuktiannya.

P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?

RPL : Karena dosen mengajarkan dengan cara ini

P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar? jika salah dimana salahnya?

RPL : Sepertinya sudah benar.

P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?

RPL : Ya,

P : Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?

RPL : Pada soal nomor 2

P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?

RPL : Ya,

P : Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

RPL : Pada soal nomor satu dan dua

P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

RPL : Ya,

P : Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang

kamu buat?

RPL : Pada akhir pembuktian di nomor satu dan dua.

### **Wawancara pada Aspek Interpretasi**

P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?

RPL : Soal nomor satu harus digambar dulu. Soal nomor dua bisa langsung direncanakan penyelesaiannya.

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!

RPL : Ada sudut, lalu ada garis bagi sudut, ada titik pada garis bagi yang dihubungkan dengan titik pada sinar yang ada pada sudut.

P : Perhatikan langkah ke-3, mengapa kamu menuliskan demikian?

RPL : Karena diketahui jarak, maka tegak lurus.

P : Jika memang demikian bukankah yang seharusnya kongruen itu sudut 1 dan sudut 5?

RPL : Iya bu, tetapi sampai di sini saya bingung, makanya saya tulis seperti itu.

P : Mengapa kamu tidak menuliskan lambang yang benar untuk ukuran sudut?

RPL : Saya buru-buru bu, dan kadang saya berpikir bahwa lambang untuk ukuran tidak perlu ditulis. Karena dulu tidak serumit inicara menuliskannya, dulu waktu SMP dan SMA ada angka untuk menyatakan panjangnya.

P : Mengapa kamu menuliskan transitif pada alasan untuk langkah ke-8?

RPL : Sebenarnya saya bingung untuk mencari alasannya.

Saya hanya melihat dari gambar dan mengira-ngira. Sebab tidak boleh dibuktikan dengan diukur langsung.

P : Mengapa kamu korespondensikan segitiga ADO dan segitiga ABO?

RPL : Karena untuk menyelesaikan soal itu, saya perlu mengkorespondensikan dua segitiga, sedangkan segitiga yang terbentuk adalah segitiga itu. Makanya kedua segitiga itu yang saya korespondensikan.

P : Setelah kamu korespondensikan, apa yang kamu lakukan?

RPL : Sebenarnya ketika sampai pada langkah itu saya bingung bu, makanya saya tulis saja seperti itu.

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!

RPL : Ada jajargenjang dengan bagian-bagian yang diketahui sebagaimana yang ada pada soal

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

RPL : Saya tuliskan dulu yang diketahui, lalu saya tuliskan langkah demi langkah.

P : Perhatikan langkah ke-3 dan ke-4! Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua langkah tersebut?

RPL : AF kongruen EC.

P : Bagaimana kamu mendapatkan kesimpulan demikian?

RPL : Dengan melihat gambarnya kan sudah jelas kalo keduanya kongruen.

P : Pada langkah ke-6 kamu menggunakan aturan sudut sisi sudut. Bagaimana penjelasannya?

RPL : Saya gunakan cara itu karena seharusnya ada aturan yang bakuyang dignakan untuk membuktikan. Dan aturan ituyang mungkin adalah aturan itu

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

RPL : Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan aalasan, makanya saya susun saja sesuai ideyang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.

### **Wawancara pada Aspek Bahasa**

P : Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

RPL : Ada yang salah bu. Saya kurang menambahkan lambang untuk meyatakan ukuran baik pada ukuran sudut maupun ukuran ruas garis

P : Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

RPL : Tidak bu

P : Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudaah benar?

RPL : Ada yang kurang tepat bu,

P : Mengapa itu kurang tepat?

RPL : Saya belum bisa menyajikan kalimat dengan sistematis

P : Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?

RPL : Sesuai

## Wawancara pada Aspek Tahapan Komunikasi

### Pengirim pesan

P : Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

RPL : Jarang

P : Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

RPL : Tidak

P : Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?

RPL : Ya, dengan dilemparkan dulu pada mahasiswa, lalu dibenarkan oleh dosen

P : Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

RPL : Ya

P : Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

RPL : Ya, dikaitkan dengan kehidupan

P : Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

RPL : Ada yang mudah ada yang sulit. soal pertamayang menggunakan narasi tanpa ada gambar lebih sulit.

P : Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

RPL : Tidak bisa langsung diselesaikan,

P : Mengapa?

RPL : Harus tahu jalan akhirnya menggunakan apa. Dan setiap langkah harus didukung oleh alasan yang sesuai.

### Penerima pesan

P : Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat

kamu pahami?

RPL : Ya

P : Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid? Jika ada, pada bagian manakah itu?

RPL : Jarang

P : Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

RPL : Ya

P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

RPL : Bisa

P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

RPL : Tidak

P : Apakah soal terstruktur dengan baik?

RPL : Ya

### **Media Pengirim Pesan**

P : Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?

RPL : Ya

P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi? Jika ada, apakah itu?

RPL : Tidak

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?

RPL : Jarang

P : Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

RPL : Ya

P : Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

RPL : Cocok,

P : Mengapa?

RPL : Karena waktunya sore, sudah sepi, bisa fokus.

P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

RPL : Lebih sulit, soal hanya memiliki sedikit kemiripan dengan yang telah dibuktikan sebelumnya.

P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu? apakah itu?

RPL : Saya sulit menyusun cara membuktikan

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu? Jika ada, pada bagian manakah bagian yang salah itu?

RPL : Tidak

P : Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

RPL : Ya,

P : Mengapa?

RPL : Karena sore hari sudah sepi sehingga bisa fokus

P : Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?

RPL : Nyaman

### **Penerima pesan**

P : Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

RPL : Paham

P : Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal ataukah kamu lebih

tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

RPL : Memahami sendiri.

P : Apakah soal itu terlalu sulit?

RPL : Tidak

P : Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?

RPL : Soal nomor satu terlalu panjang

P : Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?

RPL : Ada,

P : Pada bagian manakah itu?

RPL : Yaitu pada soal yang pertama, terlalu panjang.

P : Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?

RPL : Gambar yang ada pada soal, menjadi hal yang langsung saya lihat.

P : Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian?

RPL : Ya....

P : Bagaimana caranya?

RPL : Dengan membaca soalnya, lalu menuliska apa yang diketahui, merancang rencana berdasarkan tujuan akhir yang akan dituju. Baru saya susun pernyataan-pernyataan yang sesuai.

### *Feedback*

P : Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?

RPL : Ya

P : Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?

RPL : Ya, dibahas dengan menunjuk mahasiswa untuk maju.

P : Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

RPL : Ya

P : Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

RPL : Sangat baik

P : Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

RPL : Memberi mahasiswa menanggapi sebelum dosen memberikan kesimpulan akhir.

P : Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?

RPL : Multi arah

P : Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

RPL : Diperiksa tapi tidak perlu dikembalikan.

## WAWANCARA PADA EM

### Wawancara pada Aspek Kognitif

P : Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!

EM : Saya tuliskan apa diketahui lalu saya selesaikan.

P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?

EM : Karena itu yang saya bisa

P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?

EM : Sepertinya ada yang salah

P : Dimana salahnya?

EM : Saya tidak tahu salahnya dimana.

P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut? Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?

EM : Pada soal nomor satu

P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?

EM : Ya,

P : Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

EM : Pada soal nomor satu dan dua

P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

EM : Ya,

- P : Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat?
- EM : Pada langkah terakhir,
- P : Mengapa kamu menggunakan teorema?
- EM : Karena seperti itu yang seharusnya.

### **Wawancara pada Aspek Interpretasi**

- P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- EM : Soal ini lebih sulit dari yang biasa diajarkan.
- P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!
- EM : Ada garis bagi dan dihitung jarak titik pada garis bagi
- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!
- EM : Saya gambar dulu, lalu saya pilih satu titik pada garis bagi. Lalu saya tunjukkan bahwa sudut-sudut yang terbentuk kongruen. Saya gunakan aturan sisi sudut sisi.
- P : Perhatikan langkah ke-5! Mengapa kamu menuliskan demikian?
- EM : Karena harus ada aturan yang sesuai untuk menuju bukti.
- P : Apakah langkah tersebut benar?
- EM : Saya tidak tahu kebenarannya
- P : Mengapakah kamu menuliskan bahwa keempat sudut tersebut kongruen?
- EM : Sebenarnya yang jelas kongruen adalah sudut 1 dan

sudut PQO serta sudut yang bawah. Tapi sebenarnya saya bingung.

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!

EM : Ada jajargenjang , ada segitiga kecil yang terbentuk yaitu segitiga FAH dan segitiga ECG.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

EM : Saya tuliskan dulu yang diketahui,lalu saya tuliskan buktinya.

P : Bagaimana penjelasan darilangkah-langkah yang kamu tuliskan?

EM : Saya melihat bahwa segitiga FAH kongruen dengan segitiga ECG. Darisitu saya harus membuktikan bahwa dua segitiga tersebut kongruen. Saya gunakan aturan sisi sudut sisi. Saya tunjukkan tulis saja bahwa BE kongruen EC dan EC kongruen AF.

P : Mengapa kamu menyimpulkan demikian?

EM : Dengan melihat gambarnya kan sudah terlihat bu

P : Mengapakamu tidak menggunakan cara yang sistematis?

EM : Karena saya kesulitan untuk menyusun kata-kata yang disertai alasan

P : Pada langkah ke-4 ad aaturan sudut sisi sudut yang kamu tulis. Tunjukkkan sisi dan sudut mana yang kamu gunakan!

EM : Sudut A dengan sudut C, sisi AF dengan sisi CE, sudut H dengan sudut E.

P : Jika kamu menggunakan aturan sudut sisi sudut, bukankah seharusnya sudut F dengan sudut G yang

seharusnya dikorespondensikan?

EM : Ya, tetapi saya kesulitan untuk menunjukkannya, makanya saya tulis saja seperti itu.

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

EM : Ada tugas pembuktian sehingga saya buktikan dengan menyusun kalimat sebagai bukti

### **Wawancara pada Aspek Bahasa**

P : Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

EM : Tidak

P : Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

EM : Tidak bu

P : Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar?

EM : Sepertinya ada yang tidak sikron.

P : Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta?

EM : Belum sesuai

### **Wawancara pada Aspek Tahapan Komunikasi**

#### **Pengirim pesan**

P : Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

EM : Tidak

P : Apakah dosen sering meralat pembuktian yang

sudah disajikan?

EM : Tidak

P : Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?

EM : Ya, dengan dilemparkan dulu pada mahasiswa, lalu dibenarkan oleh dosen.

P : Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

EM : Ya

P : Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

EM : Ya

P : Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

EM : Saya kesulitan untuk memahami maksud soal pertama

P : Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

EM : Tidak bisa,

P : Mengapa?

EM : Saya harus pikirkan cara mana saja yang cocok untuk digunakan

### **Penerima pesan**

P : Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?

EM : Ya

P : Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid? Jika ada, pada bagian manakah itu?

EM : Jarang

P : Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan

baik?

EM : Ya

P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

EM : Bisa

P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

EM : Tidak

P : Apakah soal terstruktur dengan baik?

EM : Ya

### **Media Pengirim Pesan**

P : Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?

EM : Ya

P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi?

EM : Tidak

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?

EM : Tidak

P : Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

EM : Ya

P : Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

EM : Cocok,

P : Mengapa?

EM : Sore sejuk

P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

- EM : Lebih sulit.
- P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu?
- EM : Saya bingung pilih cara yang mana
- P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu?
- EM : Tidak
- P : Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?
- EM : Ya
- P : Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?
- EM : Nyaman

### **Penerima pesan**

- P : Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?
- EM : Soal nomor satu agak sulit dipahami
- P : Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal aataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?
- EM : Memahami sendiri dan bertanya pada teman untuk memastikan maksud soal.
- P : Apakah soal itu terlalu sulit?
- EM : Ya
- P : Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?
- EM : Tidak
- P : Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?
- EM : Saya kesulitan untuk menemukan bagian penting

yang seharusnya ada.

P : Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?

EM : Gambar segitiga yang mungkin dipasangkan

P : Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian? Bagaimana caranya?

EM : Membaca soalnya, lalu menuliska apa yang diketahui, memilih aturan yang cocok lalu menliskan langkah-langkah pembuktian.

### *Feedback*

P : Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?

EM : Ya

P : Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?

EM : Ya, ada yang diminta majumengerjakan tugas.

P : Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

EM : Ya

P : Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

EM : Sangat baik.

P : Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

EM : Jika ada mahasiswa menjawab, mahasiswa lain diminta memberikan tanggapan sebelum dosen memberikan tanggapan.

P : Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat

satu arah, dua arah, atau multi arah?

EM : Multi arah

P : Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

EM : Tidak usah dikembalikan,

P : Mengapa?

EM : Karena saya khawatir pekerjaan saya salah dan nilainya jelek.

### *Lampiran 13*

## **TRANSKRIP WAWANCARA PADA KN**

- P : Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!
- KN : Saya tuliskan apa diketahui lalu saya susun langkah-langkah pembuktiannya.
- P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
- KN : Karena saya belajar dengan cara ini
- P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?
- KN : Sepertinya ada yang salah bu,
- P : Jika salah dimana salahnya?
- KN : Pada kalimat penyusunnya
- P : Mengapa salah?
- KN : Saya bingung untuk menyatakannya
- P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?
- KN : Ya,
- P : Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?
- KN : Pada soal nomor 2
- P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?
- KN : Ya,
- P : Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

- KN : Pada soal nomor satu dan dua
- P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?
- KN : Ya,
- P : Pada bagian mana teorema itu pada bukti yang kamu buat?
- KN : Pada akhir pembuktian di nomor satu dan dua.
- P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- KN : Soal nomor satu harus digambar dulu. Soal nomor dua bisa langsung direncanakan penyelesaiannya.
- P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1?
- KN : Ada sudut, lalu ada garis bagi sudut, ada titik
- P : Jelaskan!
- KN : Pada garis bagi yang dihubungkan dengan titik pada sinar yang ada pada sudut.
- P : Perhatikan langkah ke-3, mengapa kamu menuliskan demikian?
- KN : Karena diketahui jarak, maka tegaklurus.
- P : Jika memang demikian bukankah yang seharusnya kongruen itu sudut 1 dan sudut 5?
- KN : Iya bu, tetapi sampai di sisi n saya bingung, makanya saya tulis seperti itu.
- P : Mengapa kamu tidak menuliskan lambang yang benar untuk ukuran sudut?
- KN : Saya buru-buru bu, dan kadang saya berpikir bahwa lambang untuk ukuran tidak perlu ditulis. Karena dulu tidak serumit ini cara menuliskannya, dulu waktu SMP dan SMA ada angka untuk menyatakan

panjangnya.

- P : Mengapa kamu menuliskan transitif pada alasan untuk langkah ke-8?
- KN : Sebenarnya saya bingung untuk mencari alasannya. Saya hanya melihat dari gambar dan mengira-ngira. Sebab tidak boleh dibuktikan dengan diukur langsung.
- P : Mengapakah kamu korespondensikan segitiga ADO dan segitiga ABO?
- KN : Karena untuk menyelesaikan soal itu, saya perlu mengkorespondensikan dua segitiga, sedangkan segitiga yang terbentuk adalah segitiga itu. Makanya kedua segitiga itu yang saya korespondensikan.
- P : Setelah kamu korespondensikan, apa yang kamu lakukan?
- KN : Sebenarnya ketika sampai pada langkah itu saya bingung bu, makanya saya tulis saja seperti itu.
- P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!
- KN : Ada jajargenjang dengan bagian-bagian yang diketahui sebagaimana yang ada pada soal.
- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- KN : Saya tuliskan dulu yang diketahui, lalu saya tuliskan langkah demi langkah.
- P : Perhatikan gambar jajargenjang? Apakah ada yang salah dalam penulisan simbol?
- KN : Ada bu, ada beberapa yang menggunakan huruf kecil.
- P : Lambang berhuruf kamu gunakan untuk menyatakan apa?

- KN : Titik
- P : Lambang yang benar untuk titik menggunakan apa?
- KN : Huruf besar, sehingga ada yang salah dalam kerjaan saya bu.
- P : Mengapa kamu tidak menuliskan lambang yang benar?
- KN : Karena saya buru-buru dan kurang memperhatikan akibatnya jika salah lambang bu.
- P : Perhatikan langkah ke-4 dan ke-5, apa yang diperoleh dari dua langkah tersebut?
- KN : Saya ingin menyatakn bahwa berdasarkan langkah-langkah itu akan diperoleh AF kongruen EC.
- P : Mengapa diperoleh hasil demikian?
- KN : Karena bangunnya jajar genjang dan ruas garis itu berada pada sisi yang berhadapan.
- P : Mengapa kamu tidak menunjukkan langkah-langkahnya sampai selesai pada bagian itu?
- KN : Saya bingung bagaimana menuliskannya. Sebenarnya di pikiran saya ada ide, tapi bingung untuk menuliskannya.
- P : Pada langkah ke- 7 kamu mengorespondensikan segitiga AHF dengan segitia CEG. Mengapa kamu melakukan itu?
- KN : Untuk menunjukkan HF kongruen HG tentu saya harus mengorespondennsikan dua segitiga tersebut, jika yang saya korespondensikan segitiga ABC dengan segitiga CDA maka tidak akan diperoleh hasil yang diminta, karena HF dan EG bukan sisi segitiga ABC dan CDA.
- P : Setelah kamu mengirespondensikan dua seitiga

tersebut, apa yang kamulakukan?

KN : Saya akhirnya kebingungan bu, karena saya seharusnya perlu satu pasang sudut yang kongruen yaitu sudut H dan sudut G.

P : Apakah sudut G dan sudut H tidak kongruen?

KN : Kongruen bu, tetapi saya kesulitan untuk menunjukkan bahwa keduanya kongruen, alasan apa yang dapat saya gunakan sebagai dasarnya, saya tidak bis menemukan alasannya.

P : Bagaimana dengan alasan pada langkah ke-7 yang kamu tuliskan ss-sd-sd?

KN : Sebenarnya saya ingin menggunakan langkah itu bu karena yang mungkin adalah langkah itu, tetapi saya kesulitan untuk menemukan bagian-bagian yang bisa saya korespondensikan ketika harus ada alasannya.

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

KN : Saya berpikir bahwa saya harus menggunakan pernyataan dan alasan, makanya saya susun saja sesuai ideyang muncul, dan alasannya saya tulis semampu saya.

P : Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

KN : Ada yang salah bu.

P : Mengapa kamu memilih lambang atau simbol-simbol ini?

KN : Saya kurang menambahkan lambang untuk meyakini ukuran baik pada ukuran sudut maupun ukuran ruas garis

P : Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar? Jika salah, dimana salahnya? Mengapa kamu memilih kata-kata itu?

KN: Tidak bu

P : Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudah benar? jika salah, dimana salahnya?

KN: Ada yang kurang tepat bu,

P : Mengapa itu salah?

KN: Tapi saya belum bisa menyajikan kalimat dengan sistematis

P : Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta? Jika belum sesuai, pada bagian mana yang belum sesuai? Mengapa itu belum sesuai?

KN: Sesuai

P : Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

KN: Jarang

P : Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

KN: Tidak

P : Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa? Jika ya, apakah jawaban dosen meyakinkan?

KN : Ya, dengan dilemparkan dulu pada mahasiswa, lalu dibenarkan oleh dosen.

P : Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

KN : Ya

P : Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

- KN : Ya, dikaitkan dengan kehidupan
- P : Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?
- KN : Ada yang mudah ada yang sulit. Soal pertama yang menggunakan narasi tanpa ada gambar lebih sulit.
- P : Apakah soal dapat langsung diselesaikan?
- KN : Tidak bisa langsung diselesaikan,
- P : Mengapa?
- KN : Harus tahu jalan akhirnya menggunakan apa. Dan setiap langkah harus didukung oleh alasan yang sesuai.
- P : Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?
- KN : Ya
- P : Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid? Jika ada, pada bagian manakah itu?
- KN : Jarang
- P : Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?
- KN : Ya
- P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?
- KN : Bisa
- P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?
- KN : Tidak
- P : Apakah soal terstruktur dengan baik?
- KN : Ya
- P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?
- KN : Bisa
- P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

- KN : Tidak
- P : Apakah soal terstruktur dengan baik?
- KN : Ya
- P : Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?
- KN : Ya
- P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi? Jika ada, apakah itu?
- KN : Tidak
- P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?
- KN : Jarang
- P : Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?
- KN : Ya
- P : Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?
- KN : Cocok,
- P : Mengapa?
- KN : Karena waktunya sore, sudah sepi, bisa fokus.
- P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?
- KN : Lebih sulit, soal hanya memiliki sedikit kemiripan dengan yang telah dibuktikan sebelumnya.
- P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu? Jika ada, apakah itu?
- KN : Soal terlalu panjang
- P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah

dari soal tes yang lalu? Jika ada, pada bagian manakah bagian yang salah itu?

KN : Tidak

P : Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

KN : Ya,

P : Mengapa?

KN : Karena sore hari sudah sepisehingga bisa fokus

P : Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman? Mengapa? Jika tidak nyaman, bagaimana seharusnya?

KN: Nyaman

P : Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

KN: Paham

P : Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal ataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

KN : Memahami sendiri.

P : Apakah soal itu terlalu sulit?

KN : Tidak

P : Apakah soal itu terlalu panjang? Ataukah soal terlalu pendek?

KN : Soal nomor satu terlalu panjang

P : Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?

KN : ada,

P : Pada bagian manakah itu?

KN : Yaitu pada soal yang pertama, terlalu panjang.

P : Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu

- perhatikan pada soal?
- KN : Gambar yang ada pada soal, menjadi hal yang langsung saya lihat.
- P : Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian?
- KN : Ya....
- P : Bagaimana caranya?
- KN : Dengan membaca soalnya, lalu menuliska apa yang diketahui, merancang rencana berdasarkan tujuan akhir yang akan dituju. Baru saya susun pernyataan-pernyataan yang sesuai.
- P : Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?
- KN : Ya
- P : Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?
- KN : Ya, dibahas dengan menunjuk mahasiswa untuk maju.
- P : Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?
- KN : Ya
- P : Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?
- KN : Sangat baik.
- P : Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?
- KN : Jika ada mahasiswa menjawab, mahasiswa lain diminta menanggapi, setelah itu dosen memberikan masukan dan menjelaskan kebenaran jawaban, jika

salah ditunjukkan bagian yang salah, dan bagaiian  
benarinya.

P : Apakah *feedback* yang diberikanoleh dosen bersifat  
satu arah, dua arah, atau multi arah?

KN : Multi arah

P : Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah  
kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

KN : Diperiksa dan dikembalikan, agar tahu bagian mana  
yang salah sehingga tidak mengulangi kesalahan  
tersebut.

P : Mengapa?

KN : Agar tahu bagian mana yang saha sehingga tidak  
mengulangi kesalahan tersebut.

*Lampiran 14*

**TRANSKRIP WAWANCARA PADA DN**

- P : Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan dalam pembuktian ini!
- DN : Seperti yang saya tulis itu bu
- P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
- DN : Karena yang saya bisa seperti itu bu
- P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?
- DN : Saya tidak yakin kalo itu benar.
- P : Mengapa ?
- DN : Karena alasan yang saya gunakan belum tentu benar.
- P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?
- DN : Ya bu.
- P : Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?
- DN : Pada saat saya menunjukkan segitiga AEB kongruen dengan segitiga CED untuk soal nomor satu. Dan pada soal nomor 2 saya gunakan aksioma pada penjumlahan dan pengurangan ruas garis, dan pada saat menunjukkan segitiga FHA kongruen dengan segitiga EGC.
- P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?
- DN : Ya bu,
- P : Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang

kamu buat?

DN : Ada dua definisi yang saya gunakan bu yaitu definisi titik tengah dan definisi sudut siku-siku.

P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

DN : Tidak

P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?

DN : Soalnya lebih sulit dari yang saya perkirakan bu

P : Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!

DN : Diketahui ada garis bagi, maka membentuk sudut siku-siku, sehingga ruas garis AB kongruen ruas garis DE kongruen ruas garis CE kongruen ruas garis BE. Berdasarkan ilustrasi gambar tampak bahwa ABCD adalah persegi panjang,

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

DN : Saya gambar dulu sudut dan garis bagi. lalu saya gambarkan garis baginya. Sampai di situ saya agak bingung. Lalu saya beralih menunjukkan bahwa sudut yang terbentuk oleh garis bagi adalah siku-siku. Karena sudutnya siku-siku maka saya tunjukkan bahwa segitiga AEB kongruen dengan segitiga CED. Langkah ini berdasarkan aksioma sisi sudut sisi.

P : Mengapa pada langkah ke-4 kamu menuliskan bahwa segitiga AEB kongruen segitiga CED?

DN : Karena AC merupakan garis bagi maka sudut yang terbentuk siku-siku dan panjang ruas garisnya sama. Sehingga akan otomatis terbukti

dua segitiga tersebut kongruen.

P : Pada langkah ke-6 tertulis bahwa E adalah titik tengah ruas garis AC. Mengapa demikian?

DN : Karena gambarnya kan jajargenjang, maka diagonalnya memotong di tengah-tengah, itu diketahui bu. Dengan cara itu saya dapat menunjukkan bahwa segitiga AEB kongruen segitiga CED dan berakibat pada panjang AB sama dengan AD

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

DN : Saya tuliskan dahulu apa yang diketahui.lalu saya tunjukkan bahwa ruas garisBE kongruen dengan ruas garis BC. Ruas garis AF kongruen dengan ruas garis FD. Saya ingin menunjukkan bahwa segitiga FHAkongruen dengan segitiga EGC.langkah yang saya gunakan adalah dengan menggunakan aksioma sudut sisi sudut, .maka saya tunjukkan bahwa ruas garis AH kongruen uas garis GC; sudut A kongruen sudut C;dan sudut H kongruen sudut F. dari situ akan diperoleh ruas garis EG kongruen ruas garis FH.

P : Perhatikan langkah ke-4, langkah ke-5 dan langkah ke-6! Mengapa kamu menggunakan langkah tersebut?

DN : Karena saya ingin menunjukkan bahwa ruas garis AH kongruen ruas garis GC.

P : Apa alasan yang kamu gunakan untuk membuktika hal itu? ?

DN : Sifat transitif bu.

P : Apakah boleh pengunaansifat transitif seperti

itu?

DN : Saya tidak yakin bahwa itu boleh bu, tetapi saya tidak punya cara lain untuk membuktikan bu.

P : Perhatikan langkah ke-9 dan ke-10, apabila dua garis tegak lurus, apa akibatnya?

DN : Sudut yang terbentuk siku-siku bu

P : Bukankah untuk menunjukkan bahwa sudut yang terbentuk siku-siku dapat dinyatakan dengan satu langkah dilangkah 9? Mengapa kamu susun langkah ke-10?

DN : Saya tunjukkan dulu kalo itu segitiga siku-siku, baru saya nyatakan bahwa sudutnya siku-siku. Pada saat saya mengerjakan, itu yang terlintas dalam benak saya bu

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

DN : Itu yang saya bisa bu. dan berdasarkan materi yang pernah diajarkan oleh dosen, begitu caranya. Kalo kebenarannya, saya belum tahu. Tapi saya berusaha melengkapi jawaban dengan alasan-alasan yang diperlukan.

P : Apa yang sulit pada materi pembuktian geometri ini?

DN : Ketika dijelaskan seakan-akan tidak ada yang sulit, tetapi ketika harus menyusun bukti teras sangat sulit. saya bingung harus menggunakan alasan yang mana agar sampai pada jawaban akhir.

P : Apakah kamu belum pernah melakukan pembuktian seperti ini di jenjang pendidikan

sebelumnya?

DN : Belum bu, dulu waktu di SMP materi ini digunakan untuk menentukan ukuran panjang ataupun ukuran sudut tanpa harus dilengkapi alasan yang harus disusun rapi.

*Lampiran 15*

**WAWANCARA PADA YFN**

**Wawancara Pada Aspek Kognitif**

P :Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?

YFN :Saya tuliskan yang diketahui lalu saya buktikan.

P :Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?

YFN :Ada yang salah,

P :Dimana salahnya? Mengapa salah?

YFN :Tapi saya tidak tahu bagaimana langkah yang benar

P :Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?

YFN :Tidak saya tuliskan aksioma, karena saya tidak hafal itu aksioma atau yang lain.

P :Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?

YFN :Ya,

P :Pada bagian mana definisi itu pada bukti yang kamu buat?

YFN :Saya menggunakan definisi ada hampir semua langkah

P :Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?

YFN :Tidak

## **Wawancara Pada Aspek Interpretasi**

P :Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?

YFN :Padasoalnomorsatu,sayaperlumenggambarkan dulu. Selanjutnya, bisa saya selesaikan dengan menuliskan langkah-langkah pembuktian.

P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 1? Jelaskan!

YFN :Bahwa ada garis bagi dan garis yang menghubungkan garis bagi dengan garis pada sudut yang telah ada.

P :Apa yang kamu ketahui dari informasi pada soal nomor 2? Jelaskan!

YFN :F dan E adalah titik tengah dari sisi-sisi yang berhadapan. Sehingga panjangnya sama. Sudut E dan sudut H merupakan sudut siku-siku.

P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!

YFN :Saya tidak bisa menjelaskan bagaimana caranya bu. Sebab saya bingung bagaimana cara membuktikannya.

P :Apa yang dimaksud garis bagi?

YFN : Garis yang membagi sudut menjadi sama besar

P :Apa yang dimaksud dengan jarak?

YFN :Panjang yang ditarik dari dua titik

P :Apakah ada syarat lain untuk menyakatan jarak?

YFN :Tidak

P :Pada langkahke-2, benarkah pernyataan yang kamu tulis?

YFN :Benar bu

- P :Pada langkah ke-2, setelah tanda sama dengan ada lambang ruas garis AD, apakah benar penulisan seperti itu?
- YFN :Salah bu, karena yang di ruas kiri adalah penjumlahan sudut.
- P :Mengapa kamu menuliskan demikian?
- YFN :Karena saya bingung pada apa yang sebenarnya dicari.
- P :Apakah kamu tidak paham pada masalahnya?
- YFN : Iya bu
- P :Mengapa kamu menuliskan langkah-langkahnya dengan cara demikian?
- YFN :Agar ada jawabannya bu, sebab saya tidak bisa menggunakan cara yang tepat.
- P :Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!
- YFN :Saya pecah bangun segiempat tersebut menjadi dua segitiga.
- P :Bagaimana kamu memecahnya?
- YFN :Saya pecah menjadi segitiga ABC dan segitiga CDA.
- P :Mengapa langkah yang kamu sampaikan berbeda denganyangkamu tulis?
- YFN :Karena sebenarnya saya bingung bu, bagaimana cara yang benarnya.
- P :Apakah kamu bisa menjelaskan langkah-langkah yang kamu tulis?
- YFN :Insya Allah bu
- P :Perhatikan langkah ke-2, apakah ada yang salah pada langkah itu?

YFN :Ada bu, sebelum lamban sudut seharusnya ada huruf m.

P :Mengapa kamu tidakmenuliskan huruf m di situ ?

YFN :Karena saya buru-buru. Dan selama di SMP dan SMA tidak ada ketentuan harus dituliskan huruf m sebelum tanda sudut. Sehingga kadang lupa bu, karena biasanya orang lain sudah paham maksudnya tanpa harus ditulis lengkap.

P :Perhatikan langkah ke-5, apa dasar keputusan untuk menyimpulkan bahwa duasegitiga tersebut kongruen?

YFN :Berdasarkan langkah sebelumnya bu.

P :Bagaimana penjelasannya?

YFN :Karena sudutnya siku-siku dan sisinya sama maka dua segitga tersebut kongruen

P :Apakah dengan dasar itu sudah cukup untuk membuktikan bahwa dua segitiga tersebut kongruen?

YFN :Sejujurnya saya bingung bu, saya hanya sekedar menuliskan apa diketahui dan informasi yang mungkin ada hubungannya. Tetapi untuksampai pada langkah akhir, saya hanya mencoba-coba saja.

P :Mengapa kamu kesulitan untuk menjelaskan pekerjaan kamu?

YFN :Karena saya bingung, sebenarnyacara mana yang dapat saya gunakan untuk membuktikan bahwa ruas garis EG kongruen ruas garis FH. Saya merasa buntu untukmenyelesaikan itu.apalgi waktu yang tersedia tidak banyak.makanya,

seadanya saya tulis.

P :Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

YFN : Saya kesulitan untuk memahami sesungguhnya apa yang dicari. Saya juga tidak punya bayangan bagaimana cara untuk menunjukkan langkah-langkahnya. Sehingga sayatuliskan saja apa erlintas di benak saya yang kira-kira sesuai dengan lanhkah-langkahpembuktian.

### **Wawancara Pada Aspek Bahasa**

P :Apakah simbol/lambang yang kamu gunakan dalam pembuktian ini benar?

YFN :Ada yang salah, penulisan ukuran sudut masih salah bu.

P :Apakah kata-kata yang kamu gunakan untuk menyusun bukti ini sudah benar?

YFN :Mungkin ada yang salah, tetapi saya tidak bisa menunjukkan cara yang benar

P :Apakah kalimat yang kamu gunakan untuk menyusun bukti sudaah benar?

YFN :Sepertinya ada yang salah bu.

P :Dimana salahnya? Mengapa itu salah?

YFN :Alasan-alasan yang saya kemukakan belum lengkap.

P :Apakah konteks yang kamu gunakan dalam menyusun bukti sudah sesuai dengan yang diminta? Mengapa itu belum sesuai?

YFN :Saya kurang memahami masalahnya bu sehingga saya kesulitan untukmenyelesaikan.

## **Wawancara Pada Aspek Tahapan Komunikasi**

### **Pengirim pesan**

P :Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

YFN :Jarang,sekitar 20%

P :Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

YFN :Pernah, karena adakalanya infomasi yang ada pada gambar kurang lengkap dan perlu ditambah sehingga ada yangdiralat. Ketika bukti tidak bisa dipahami, maka dosen menambahkan informasi agar mahasiswa bisa mengikuti alur pembuktian.

P :Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?

YFN : Langsung direspon dengan respon positif.

P :Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

YFN :jelas

P :Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

YFN :Sangat luas pengetahuan dosen bu

P :Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

YFN : Kurang jelas bu, saya agak bingung, sebenarnya apa yang ingin dicari.

P :Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

YFN :Tidak,

P :Mengapa?

YFN :Saya harus mencermatiapa yang diketahui, lalu memastikan apa yang ditanyakan.

### **Penerima pesan**

P :Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?

YFN :Dapat, dosen mengajar dengan bahasa yang gampang dipahami

P :Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid?

YFN :Jelas, tetapi adakalanya ada bagian yang sulit dipahami, jika ada teman yang kurang serius, misalnya, ada teman sebelah yang bercakap-cakap. Meskipun suaranya pelan, tetapi saya merasa terganggu dalam mengikuti perkuliahan. Bagian yang sulit adalah bagian dimana pada pembuktian muncul, tetapi tidak ada di buku. Jika saya kurang bisa mengikuti penjelasan dosen di depan, dan di bukutidak ada, saya kesulitan untuk memahami.

P :Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

YFN :Ya

P :Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

YFN :Ya

P :Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

YFN :Saya bingungpada apayang sebenarnyaingin dibuktikan

P :Apakah soal terstruktur dengan baik?

YFN :Ya

### **Media pengirim pesan**

P :Apakah metode yang digunakan oleh dosen sesuai dengan materi yang disajikan?

YFN :Sesuai

P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat dosen menyampaikan materi?

YFN :Ada,

P :Apakah itu?

YFN :Teman yang banyak bergerak membuat konsentrasi saya terganggu.

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?

YFN :Tidak

P :Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

YFN :Ya, tepat

P :Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

YFN :Sudah cocok, ada jeda sehingga fresh

P :Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

YFN :Sesuai

P :Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu?

YFN :Ada,

P :Apakah itu?

YFN :Teman-teman yang agak berisik saat membuat rencana penyelesaian mereka

P :Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah dari soal tes yang lalu?

YFN :Tidak

P :Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

YFN :Ya,

P :Mengapa?

YFN :Ujian dilaksanakan sore dan ada jeda dari ujian sebelumnya. Sehingga bisa istirahat sejenak untuk persiapan.

P :Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?

YFN :Nyaman

### **Penerima pesan**

P :Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal atautkah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

YFN :Saya pikirkan sendiri

P :Apakah soal itu terlalu sulit?

YFN :Agak sulit

P :Apakah soal itu terlalu panjang? Atautkah soal terlalu pendek?

YFN : Tidak

P :Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu?

YFN : Soal cerita sulit untuk dipahami maksudnya.

P :Pada bagian manakah itu?

YFN :Apa yang harus dibuktikan kadang sulit dipahami.

P :Apa yang menjadi aspek yang langsung kamu perhatikan pada soal?

YFN :Apa yang diketahui

P :Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian? Bagaimana caranya?

YFN :Saya tuliskan saja apa yang diketahui, lalu saya cari apa sebenarnya akan dibuktikan, saya pilih cara yang mungkin untuk menjadi bukti.

*Feedback*

P :Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?

YFN :Ya

P :Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?

YFN :Tidak, tetapi pekerjaankami diperiksa oleh dosen sambil keliling kelas.

P :Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?

YFN :Ya

P :Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?

YFN :Sangat baik

P :Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?

YFN :Kata-kata

P :Apakah *feedback* yang diberikanoleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?

YFN :Multiarah, melibatkan semua mahasiswa

P :Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?

YFN :Diperksa dan dikembalikan.

*Lampiran 16*

**TRANSKRIP WAWANCARA PADA FPK**

- P : Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah tersebut?
- FPK : Saya menggunakan aturan titik sudut titik pada soal nomor 2. Kalo yang nomor satu saya tidak bisa menyelesaikan, saya hanya sekedar menulis saja.
- P : Apakah langkah-langkah pembuktian yang kamu lakukan sudah benar?
- FPK : Saya ragu ragu bu
- P : Apakah kamu menggunakan aksioma dalam membuktikan soal tersebut?
- FPK : Ya...
- P : Pada bagian mana aksioma itu pada bukti?
- FPK : Saya tidak hafal bagian mana itu
- P : Apakah kamu menggunakan definisi dalam membuktikan soal tersebut?
- FPK : Mungkin, karena saya gak hafal mana definisi dan aksioma
- P : Apakah kamu menggunakan teorema dalam membuktikan soal tersebut?
- FPK : Ya, saya gunakan teorema titik, sudut, titik.
- P : Apa yang kamu pikirkan ketika kamu membaca soal tes pembuktian geometri yang lalu?
- FPK : Saya harus gambar dulu untuk soal nomor satu dan untuk soal nomor dua, saya harus mencari segitiga yang kongruen agar dapat diselesaikan.

- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 1? Jelaskan!
- FPK : Saya gambar dulu, lalu saya tunjukkan bahwa segitiga AOC kongruen segitiga AOB.
- P : Bagaimana cara menunjukkannya?
- FPK : Dengan menggunakan aksioma sudut-sisi-sudut
- P : Jelaskan sudut-dan sisi yang kamumaksud!
- FPK : E....sebentar bu, saya tidak bisa bu
- P : Coba lihat pada hasil tes yang kamu selesaikan!
- FPK : Pada bagian pernyataan tertulis sudut 1 kongruen sudut 4, karena itu pasangan sudut dalam berseberangan
- P : Apakah garis AC dan garis AO merupakan dua garis yang sejajar?
- FPK : Tidak
- P : Jika demikian, dapatkah dikatakan bahwa dua segitiga tersebut kongruen?
- FPK : Oh ya...tidak ya bu
- P : Perhatikan penjumlahan sudut pada langkah ke-3. Apakah pernyataan itu bernilai benar?
- FPK : Ya bu....eh sebentar bu. Ada yang salah bu, seharusnya ada lambang u sebelum lambang sudut bu
- P : Perhatikan langkah ke 5, mengapa kamu menuliskan seperti itu?
- FPK : Saya bingung bu apa yang harus ditulis, makanya saya tulis seperti itu.
- P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal nomor 2? Jelaskan!

FPK : Hampir sama dengan soal nomer satu. Saya tuliskan dulu apa yang diketahui, karena segiempat ABCD adalah jajargenjang, maka sudut 1 kongruen sudut 4 ; sudut 3 kongruen sudut 2 menurut sudut dalam berseberangan. Setelah itu saya bingung bu, dan saya tulis sekenanya.

P : Apa yang membuatmu berpikir untuk menggunakan langkah-langkah pembuktian sebagaimana yang kamu tulis?

FPK : Bukti itu harus ada alasannya, maka saya tulis pernyataan dan alasan dari yang diketahui. Saya tuliskan apa yang ada di kepala saya. Jika saya beruntung, saya akan sampai pada jawaban akhir . jika tidak, ya saya tuliskan semampu saya bu

P : Apakah dosen sering meralat penjelasannya?

FPK : Tidak

P : Apakah dosen sering meralat pembuktian yang sudah disajikan?

FPK : Tidak

P : Apakah dosen langsung menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa?

FPK : Langsung direspon tetapi tidak langsung dijawab, sebab dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa yang lain untuk menjawab ataupun menanggapi

P : Apakah dosen dapat menjelaskan dengan ide yang jelas?

FPK : Ya

P : Apakah pengetahuan dosen luas pada materi yang disajikan?

FPK : Ya, tetapi materi pada PPT ada yang berbeda dengan materi pada buku pegangan.

P : Apakah soal disajikan dengan ide yang jelas?

FPK : Ya

P : Apakah soal dapat langsung diselesaikan?

FPK : Tidak,

P : Mengapa?

FPK : Harus berpikir menggunakan cara apa untuk menyusun langkah-langkah pembuktiannya.

P : Apakah bahasa yang digunakan oleh dosen dapat kamu pahami?

FPK : Bisa, bahasa yang digunakan mudah dipahami

P : Apakah ada yang tidak jelas dari penjelasan dosen saat mengajar geometri Euclid?

FPK : Ada,

P : Pada bagian manakah itu?

FPK : Pada bagian pemilihan pernyataan dan alasan. Dosen segera mengulangi penjelasannya ketika mahasiswa tampak belum paham.

P : Apakah cara dosen mengajar terstruktur dengan baik?

FPK : Ya, cara mengajar dosen sistematis.

P : Apakah bahasa pada soal dapat kamu pahami?

FPK : Bisa, bahasanya mudah dipahami

P : Apakah ada yang tidak jelas dari soal?

FPK : Apa yang dicari kadang bingung

P : Apakah soal terstruktur dengan baik?

FPK : Ya

P : Apakah metode yang digunakan oleh dosen

sesuai dengan materi yang disajikan?

FPK : Cocok , tetapi kesempatan untuk menulis singkat, padahal kalo ditulis akan lebih paham

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau salah saat dosen mengajar?

FPK : Tidak

P : Apakah dosen menyajikan materi dengan cara yang tepat?

FPK : Ya

P : Apakah jam kuliah untuk mata kuliah ini sudah tepat?

FPK : Kurang pas,

P : Mengapa?

FPK : Karena jumlah sks nya 3 itu kan lama, disajikan di sore hari sementara pagi sudah ada kuliah. Kondisi seperti ini biasanya bikin ngantuk dan leleh.

P : Bagaimana seharusnya?

FPK : Seharusnya mata kuliah ini disajikan pagi hari saat masih fresh.

P : Apakah soal yang diujikan ini sesuai dengan materi yang diajarkan?

FPK : Lebih sulit

P : Apakah ada hal-hal yang mengganggu saat kamu menyelesaikan soal tes yang lalu?

FPK : Ada

P : Apakah itu?

FPK : Suasana kelas yang kadang brisik.

P : Apakah ada informasi yang menyimpang atau

salah dari soal tes yang lalu?

FPK : Tidak

P : Apakah soal ini diujikan pada saat yang tepat?

FPK : Kurang tepat

P : Mengapa?

FPK : Karena diujikan sore hari.

P : Apakah tempat untuk tes kemarin nyaman?

FPK : Ya, nyaman

P : Apakah kamu mampu memahami kata-kata yang ada pada soal tes yang lalu?

FPK : Ya, bisa

P : Ketika diberikan soal tes, apakah kamu berusaha untuk memahami maksud soal aataukah kamu lebih tertarik untuk menanyakan maksud soal kepada orang lain, misalnya dosen atau teman?

FPK : Memahami sendiri

P : Apakah soal itu terlalu sulit?

FPK : Agak sulit

P : Apakah soal itu terlalu panjang? Ataupun soal terlalu pendek?

FPK : Tidak

P : Apakah ada bagian dari soal yang membuatmu kesulitan atau mengganggu fokus perhatianmu? Jika ada, pada bagian manakah itu?

FPK : Saya harus memilih langkah yang mana untuk menyelesaikan soal.

P : Apakah kamu dapat menemukan bagaimana langkah-langkah yang digunakan dalam pembuktian? Bagaimana caranya?

- FPK : Pada awalnya saya bisa menyusun kata-katanya, namun semakin lama saya semakin kesulitan untuk menemukan bukti.
- P : Apakah dosen selalu menyiapkan waktu khusus untuk memberikan *feedback* ketika mengajar?
- FPK : Ya
- P : Apakah dosen selalu memberikan *feedback* dari setiap tugas tertulis yang diberikan pada Mata Kuliah Geometri Euclid ini?
- FPK : Tidak, tetapi dibahas bersama dengan memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengerjakan di papan tulis.
- P : Apakah *feedback* diberikan segera setelah tugas diselesaikan?
- FPK : Ya
- P : Apakah dosen bersikap baik ketika memberikan *feedback*?
- FPK : Sangat baik, tidak pernah marah atau ketus
- P : Apa bentuk *feedback* yang diberikan dosen? apa jenis *feedback* yang paling sering diberikan?
- FPK : Pertanyaan dan koreksi
- P : Apakah *feedback* yang diberikan oleh dosen bersifat satu arah, dua arah, atau multi arah?
- FPK : Multi arah, melibatkan seluruh mahasiswa. Mahasiswa diminta untuk menanggapi baru diberikan penguatan oleh dosen.
- P : Apa yang kamu harapkan ketika dari dosen setelah kamu menyelesaikan dan mengumpulkan tugas?
- FPK : Diperiksa dan dikembalikan.



## **WAWANCARA DENGAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH (BA)**

### **Kesalahan**

- P : Asalamu alaikum wr. Wb.Wa 'alaikum salam wr. Wb Pak, apakah mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam pembuktian geometri?
- BA : Ya, banyak yang salah dalam membuat bukti
- P : Apa kesalahn yang biasa dibuat oleh mahasiswa?
- BA : Macam-macam kesalahan yang dibuat. Ada yang salah konsep. Misalnya ada satu segitiga, tetapi dipahami sebagai dua segitiga. Cara berpikir mereka cenderung sederhana, dan sering menggunakan kata otomatis. Ada juga yang salah dalam memahami definisi, misalnya garis berat dimaknai sebagai garis bagi. Jika diketahui ada segiempat, ada yang menganggap sudutnya selalu siku-siku. Polygon diartikan sebagai segiempat. Selain itu ada juga kesalahan konteks pembuktian. Ketika konteks masalah salah dipahami, maka bukti yang dibuat juga asal-asalan.
- P : Bagaimana langkah yang Bapak gunakan untuk mengajarkan pembuktian geometri?
- BA : Pertama saya sampaiak hal-hal yang bersifat dasar, misalnya undefined term, dilanjutkan pada definisi dan aksioma. Selanjutnya saya kenalkan dengan pembuktian teorema sederhana. Pada saat pembuktian teorema. Pada saat membuktikan teorema, saya flashback dulu ke materi logika, sebab

kalimat bukti berkaitan dengan logika. Identifikasi pertanyaan, pertanyaan, teorema dan non teorema. Lalu saya sajikan teorema dan saya minta mereka memahami konteks yang dibicarakan, memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kedua, saya minta mereka memikirkan system pembuktian yang akan digunakan, pembuktian langsung atautkah bukti tidak langsung. Apa hipotesisnya? Apa kesimpulannya? Sehingga saya minta mereka memikirkan arah pembuktiannya, apa yang hendak dituju sehingga mereka dapat membua rencana pembuktian. Langkah ketiga. Saya minta mereka memodelkan soal yang ada dalam bentuk gambar jika diperlukan dan menuliskan simbol-simbol yang sesuai. Langkah keempat, saya minta mereka menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Langkah kelima, saya minta mereka menyusun kalimat-kalimat untuk pembuktian. Setiap simbol yang ditulis harus ada dasarnya. Setiap kalimat yang dinyatakan harus ada alasannya. Penulisan kalimat bukti hendaknya diberi nomor.

P : Ada beberapa cara dalam menyusun bukti. Cara yang mana yang Bapak ajarkan?

BA : Saya gunakan model dua kolom dimana pada kolom pertama berisi pernyataan dan kolom kedua berisi alasan.

P : Mengapa Bapak memilih cara itu?

BA : Sebab dengan cara itu terlihat pada bagian mana pernyataannya dan apa alasannya. Bentuk yang lurus antara pernyataan dan alasan membuat mereka mampu melihat langkah demi langkah secara sistematis. Dengan sistem tabel ini pembuktian

terkontrol, dan dapat diketahui alur berpikirnya. Dulu pernah saya coba memberikan contoh pembuktian berupa paragraph, ternyata mereka kesulitan untuk mengikutilangkah-langkah pembuktian.

- P : Bagaimana Bapak tahu kalau mereka kesulitan?
- BA : Dari respon yang tampak, terlihat mereka kurang mampu memberikan respon yang diharapkan. Selain itu mereka juga mengatakan bahwa mereka bingung ketika membaca kalimat pembuktian dalam bentuk paragraph, sebab antara pernyataan dan alasan tercampur jadi satu sehingga sulit dilacak alur berpikirnya

### **Kesulitan**

- P : Apa kesulitan yang Bapak temukan saat mengajar mata kuliah ini?
- BA : Mahasiswa cenderung mengalami kesulitan dalam menyusun kalimat pembuktian. Hal itu sering terjadi karena mereka salah memahami konteks.
- P : Apakah mahasiswa kesulitan dalam menyusun kalimat bukti?
- BA : Adakalanya demikian. sebab kebenaran bukti menuntut adanya kebenaran susunan kalimat pernyataan dan alasan. Kalimat perlu tersusun secara koheren. Agar hal itu dapat tercapai diperlukan pemahaman yang benar pada konteks masalah serta pemahaman yang benar pada substansi materi.
- P : Apa yang Bapak lakukan untuk membantu mahasiswa meminimalisir kesulitan mereka?
- BA : Saya upayakan untuk menyajikan materi secara

sistematis, memberikan mereka kesempatan untuk menyajikan bukti di depan kelas, dan memberikan *feedback* secara multi arah. Selain itu saya juga menyampaikan kepada mahasiswa untuk memahami konteks masalahnya dulu, lalu membuat rencana pembuktian yang mungkin. Misalnya, mahasiswa membuat hipotesis dulu, apakah cara yang mungkin untuk membuktikan masalah yang diberikan. Apakah mahasiswa akan menggunakan aksioma ataukah teoma untuk menyusun bukti. Mereka harus memikirkan apakah hipotesis yang dibuat itu sesuai ataukah tidak, berdasarkan informasi yang tersedia. Jika hipotesis yang dibuat dapat dibuktikan dengan informasi yang ada dan aturan yang sesuai untuk menyusun buktinya, maka mereka dapat menyusun langkah-langkah pembuktian.

P : Apakah itu berarti mereka perlu berpikir terbalik?

BA : Ya, mereka perlu membuat hipotesis dulu dan menguji hipotesis tersebut menggunakan aturan yang ada. Jika hipotesis tersebut benar, mereka dapat menyusun kalimat-kalimat sebagai bukti dari masalah yang diajukan. Namun jika hipotesis mereka salah, mereka harus mencari hipotesis yang lain yang lebih sesuai. Sehingga cara berpikirnya cenderung terbalik.

P : Mengapa masalah yang diberikan salah dipahami konteksnya?

BA : Ada banyak kemungkinan sebenarnya. Namun soal berupa narasi lebih sulit dipahami konteksnya. Sebab mereka perlu mengilustrasikan narasi tersebut dalam bentuk gambar atau memvisualisasikan. Dalam melakukan visualisasi terkadang mereka salah

sehingga bukti yang dikonstruksi juga bernilai salah.

P : Apakah soal yang dilengkapi dengan gambar lebih mudah dipahami konteksnya?

BA : Ya, karena satu langkah untuk memvisualisasikan sudah terlalui. Sehingga mereka dapat melakukan langkah lebih lanjut.

**FOTO-FOTO PENELITIAN**



Pelaksanaan Tes



Pelaksanaan Tes



Pelaksanaan Perkuliahan



Pelaksanaan Perkuliahan



Berlangsungnya Perkuliahan



Wawancara dengan Dosen Pengampu



Wawancara dengan Dosen Pengampu



Wawancara dengan MCN



Masukan dari Validator



Wawancara dengan YPK



Wawancara dengan EJ



Wawancara dengan EM



Wawancara dengan FPK



Wawancara dengan AAS



Diseminasi Hasil Penelitian



Pelaksanaan Tes