

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH  
GEOMETRI: GEOMETRI ANALITIKA RUANG DI PROGRAM  
STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
TAHUN AKADEMIK 2017 / 2018**

**Ganjar Susilo**  
Universitas Balikpapan

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahan ajar matematika yang dapat menumbuhkembangkan kemampuan akademik mahasiswa berkaitan dengan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Balikpapan Tahun Akademik 2017/2018. Hasil yang diperoleh adalah tersedianya bahan ajar matematika untuk mahasiswa yang relevan berkaitan dengan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Balikpapan. Salah satu bahan ajar yang dikembangkan yaitu pengembangan bahan ajar Geometri Analitika Ruang yang memiliki prinsip relevansi, konsistensi, dan kecakupan. Setelah melalui tahapan-tahapan dalam penyusunan yaitu penyusunan desain awal, validasi produk, revisi, kemudian ujicoba dan revisi pasca ujicoba maka bahan ajar mengalami penyempurnaan. Hasil akhir bahan ajar matematika ini mempunyai desain seperti berikut: (1) halaman judul; (2) kata pengantar; (3) daftar isi; (4) judul bab; (5) judul sub bab; (6) materi; (7) rangkuman; (8) contoh soal; (9) soal latihan akhir bab. Berdasarkan hasil kelayakan bahan ajar, diperoleh rata *posttest* 1 adalah 50,24, *posttest* 2 adalah 61,40, *posttest* 3 adalah 72,52, dan *posttest* 4 adalah 83,80. Berdasarkan hasil tersebut maka bahan ajar yang dikembangkan ini efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitika Ruang.

**Kata Kunci:** *Bahan Ajar, Geometri Analitika Ruang, Pendidikan Matematika*

**PENDAHULUAN**

Bahan ajar merupakan bahan bacaan yang mempunyai peran penting dalam konteks pendidikan manusia terlebih pada era globalisasi, informasi, dan komunikasi seperti sekarang ini. Hal ini disebabkan bahan ajar merupakan sebuah informasi bagi siapa saja yang berkeinginan meraih kemajuan dan kesuksesan baik di lingkungan pendidikan maupun pekerjaan. Informasi yang ada di bahan ajar seseorang dapat memperoleh pengalaman

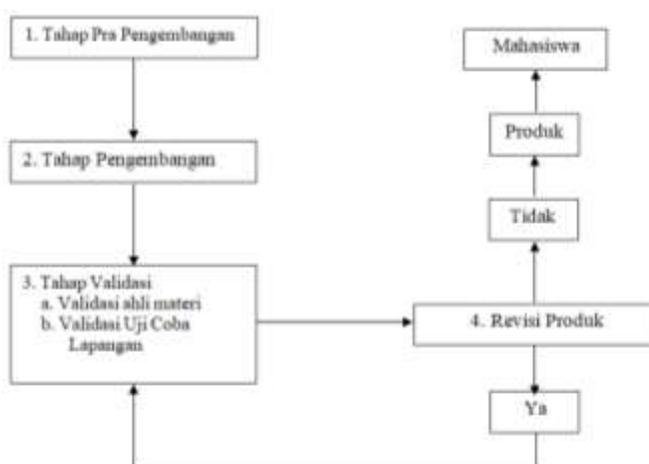
baru melebihi batas ruang dan waktu serta memperoleh informasi untuk keperluan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan kebudayaan. Keberhasilan dosen dalam menjalankan tugasnya bisa mempengaruhi dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh sebab itu, dosen hendaknya harus menyiapkan diri dalam menyajikan bahan ajar, menentukan kegiatan yang akan dilakukan bersama para siswanya, mampu meningkatkan keterampilan khusus tersebut, sebagai sarana penunjang pembelajaran agar mencapai tujuan yang hendak diinginkan. Oleh karena itu, peranan bahan ajar sebagai salah satu komponen pembelajaran sangat penting dalam usaha meningkatkan hasil belajar.

Salah satu kegiatan dalam meningkatkan hasil belajar adalah merancang bahan ajar. Bahan ajar dapat memudahkan mahasiswa belajar dan mengembangkan wawasan menjadi lebih baik. Amri dan Ahmadi (2010) mengemukakan bahwa pengembangan bahan ajar dapat memberikan manfaat: (1) diperolehnya bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan mahasiswa, (2) dosen tidak lagi bergantung kepada buku teks yang kadang sulit diperoleh, (3) memperkaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, (4) menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman dosen dalam menulis bahan ajar, (5) membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara dosen dan mahasiswa, (6) menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku yang diterbitkan. Bagi mahasiswa, manfaat pengembangan bahan ajar antara lain (1) menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, (2) memberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran dosen di kelas, dan (3) memberikan kemudahan dalam mempelajari kompetensi yang harus dikuasai. Selain itu pula dalam belajar matematika seharusnya harus mengaitkan masalahnya dengan kehidupan sehari-hari, hal ini akan berdampak dengan sistem pembelajaran yang berbasis masalah, sehingga terdapat interaksi antara stimulus dengan respon antara kehidupan sehari-hari dengan materi yang akan diajarkan (Rajagukguk & Simanjuntak, 2013).

Sehubungan dengan itu, dosen dan mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang komplit atau lengkap dari judul, mencantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai, materi, latihan dan penilaian. Bahan ajar yang memudahkan mahasiswa untuk memahaminya dan bahan ajar yang sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa dalam belajar yang lebih memberdayakan anak didik. Sebuah bahan ajar yang baru dan menarik merupakan langkah untuk memberikan pembelajaran yang menyenangkan bagi anak didik. Sehingga peneliti tertarik mengembangkan bahan ajar berupa buku tentang materi geometri analitika ruang di program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Balikpapan Tahun Akademik 2017/2018.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4 D (*four D model*) meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*development*) dan penyampaian (*dissemination*). Tahap pendefinisian meliputi analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap perancangan (*design*) terdiri dari penyusunan tes beracuan kriteria, pemilihan format, dan desain awal. Tahap pengembangan (*develop*) bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar, dan yang terakhir adalah penyampaian (*dissemination*) bertujuan untuk menginformasikan kepada pembaca berkaitan penulisan bahan ajar geometri analitika ruang. Berdasarkan dari model pengembangan yang dipaparkan, maka prosedur pengembangan bahan ajar yang ditempuh dalam penelitian ini melalui empat tahap yaitu pra-pengembangan, tahap pengembangan, tahap validasi, dan tahap revisi produk. Berikut ini digambarkan tahap-tahap pengembangan secara rinci.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Bahan Ajar

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, angket, dan tes. Sedangkan untuk teknik analisis data menggunakan analisa deskriptif, dan analisa tes,

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Pengembangan

Sebelum dilakukan pengembangan bahan ajar Geometri Analitika Ruang, terlebih dahulu dilakukan studi awal pembelajaran berkaitan tentang bahan ajar geometri analitika ruang, sebagai masukan dalam pembuatan/produksi bahan ajar. Studi awal ini untuk mengetahui manfaat dan

isi materi yang seharusnya disampaikan dalam perkuliahan geometri analitika ruang. Studi awal ini menggunakan angket kepada mahasiswa di Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Ajaran 2016/2017 yang akan menggunakan produk bahan ajar mata kuliah geometri analitika ruang. Berikut deskripsi data gambaran pendapat siswa tentang bahan ajar Geometri Analitika Ruang yang akan dikembangkan:

**Tabel 1: Deskripsi Data Gambaran Mahasiswa Mengenai Bahan Ajar Geometri Analitika Ruang**

No.	Deskripsi Penilaian	$\Sigma$ Skor	$\bar{X}$ Skor	Persentase
1	Menggunakan pilihan kata dan bahasa yang mudah dipahami mahasiswa	102	3,92	78,46%
2	Menggunakan banyak referensi	97	3,73	74,62%
3	Dapat digunakan untuk belajar mandiri	98	3,77	75,38%
4	Dapat Digunakan untuk belajar kelompok	101	3,88	77,69%
5	Dapat digunakan karena keruntutan dan kecakupan materi	105	4,04	80,77%
6	Membuat mahasiswa terdorong untuk mengungkapkan ide, pikiran, gagasan, perasaan, dan informasi kepada orang lain, baik secara lisan maupun tertulis	111	4,27	85,38%
7	Mendorong mahasiswa untuk melakukan pengamatan	108	4,15	83,03%
8	Mendorong siswa menemukan pengalaman atau pengetahuan sendiri	114	4,38	87,69%
9	Memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan pengetahuan atau pengalaman	106	4,08	81,54%
10	Mendorong mahasiswa untuk bertanya	109	4,19	83,85%
<b>Rata-rata</b>			<b>4,04</b>	<b>80,85%</b>

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui rata-rata skor dari keseluruhan aspek adalah 4,04 atau 80,85% dengan kategori baik. Kategori aspek yang harus ditekankan dalam pengembangan bahan ajar adalah kategori atau indikator nomor 8 yaitu *Mendorong siswa menemukan pengalaman atau pengetahuan sendiri* yang memperoleh skor 4,38 dengan persentase 87,69%.

*Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri ...*

Berdasarkan dengan angket ini maka pengembangan bahan ajar lebih cenderung materi yang diajarkan lebih banyak mahasiswa sendiri yang harus banyak menemukan pengalaman belajar atau mencari pengetahuannya sendiri. Somayasa, Natjaya & Candiasa (2013) mengungkapkan bahwa dengan mahasiswa menemukan pengetahuannya secara mandiri maka pengetahuan tersebut tidak mudah hilang dan pengetahuan tersebut akan masuk dalam ingatan jangka panjang (*longterm memory*). Sehingga jika mereka dihadapkan dengan permasalahan matematika maka mereka akan mudah untuk menyelesaikannya. Purnomo (2012) juga mengatakan hal yang sama yaitu jika pengetahuan tersebut diperoleh secara mandiri akan menimbulkan dorongan untuk mengungkapkan ide, pikiran, gagasan, perasaan, dan informasi kepada orang lain, baik secara lisan maupun tertulis.

## **2. Tahap Pengembangan**

Setelah tahap pra pengembangan selesai dan masukan dari para pakar dan mahasiswa, tahap berikutnya adalah pengembangan bahan ajar yang berisi kajian-kajian geometri analitika ruang yang disusun secara sistematis dengan tujuan pembelajaran tertentu. Kertas yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang adalah kertas A4 (21 cm × 29,7 cm). Bahan ajar mata kuliah geometri analitika ruang terbagi menjadi empat kajian materi yaitu Vektor Dalam Ruang Euclid ( $R^3$ ), Hasil Kali Titik dan Hasil Kali Silang Vektor di Ruang Euclid ( $R^3$ ), Garis dan Bidang di  $R^3$ , Persamaan Bola. Penyusunan kerangka bahan ajar geometri analitika ruang adalah sebagai berikut:

- a) Halaman sampul bahan ajar dan judul bahan ajar;
- b) Kata pengantar;
- c) Pendahuluan;
- d) Daftar isi;
- e) Bab I Vektor Dalam Ruang Euclid ( $R^3$ )
- f) Bab II Hasil Kali Titik dan Hasil Kali Silang Vektor di Ruang Euclid ( $R^3$ )
- g) Bab III Garis dan Bidang di  $R^3$
- h) Bab IV Persamaan Bola
- i) Daftar Pustaka
- j) Glosarium

Setelah bahan ajar ini telah selesai dibuat, maka buku ajar ini harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada para pakar ahli matematika yaitu para dosen di Program Studi Pendidikan Matematika sebanyak 3(tiga) orang validator. Validasi produk oleh ahli materi matematika ini meliputi kelayakan isi, keterbacaan bahasa dan gambar, penyajian bahan ajar, dan tampilan bahan ajar. Berikut disajikan Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Materi Matematika dari angket penilaian atau tanggapan ahli materi bahan ajar matematika dari 3 (tiga) validator:

**Tabel 2: Hasil Validasi Ahli Materi Matematika**

No	Aspek Penilaian	Skor	Persentase	Kategori
1	Kelayakan Isi	4,08	81,67%	Tidak revisi
2	Keterbacaan Bahasa Dan Gambar	3,87	77,33%	Tidak revisi
3	Penyajian Bahan Ajar	4,49	87,78%	Tidak revisi
4	Tampilan Bahan Ajar	3,94	78,89%	Tidak revisi
<b>Rata-rata</b>		<b>4,10</b>	<b>81,92%</b>	

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahan ajar geometri analitika yang telah dikembangkan dan dikonsultasikan kepada para ahli materi matematika telah mendapat hasil bahan ajar tidak revisi dengan skor 4,10 atau dengan persentase 81,92%, yang dirincikan kedalam aspek penilaian kelayakan isi bahan ajar memperoleh skor 4,08 dengan persentase 81,67%, keterbacaan bahasa dan gambar yang disajikan memperoleh skor 3,87 dengan persentase 77,38%, penyajian bahan ajar berkaitan dengan materi yang disampaikan pada pembelajaran memperoleh skor 4,49 dengan persentase 87,78%, dan tampilan bahan ajar memperoleh skor 3,94 dengan persentase 78,89%. Walaupun pembuatan atau pengembangan bahan ajar tidak revisi namun ada catatan yang diperoleh dari tiga validator diantaranya adalah:

- a) Adanya kesalahan pengetikan dari materi yang dipaparkan dalam bahan ajar berkaitan dengan simbol matematika.
- b) Soal-soal latihan dan pembahasan harus lebih diperbanyak sehingga mahasiswa banyak referensi soal-soal latihan.
- c) Penambahan rangkuman pokok-pokok materi ajar setelah materi ajar disajikan.
- d) Uraian materi masih terlalu singkat, sehingga kurang informative

### 3. Tahap Validasi Uji Coba Lapangan

Uji coba bahan ajar yang telah divalidasi oleh tiga validator ahli materi matematika dilakukan Program Studi Pendidikan Matematika di semester ganjil Tahun Akademik 2017/2018 dengan banyak peserta uji coba adalah 35 mahasiswa. Pelaksanaan uji coba bahan ajar tidak semua materi diajarkan tetapi uji coba yang dilakukan hanya materi Bab I tentang Vektor Dalam Ruang Euclid ( $R^3$ ). Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu penelitian sedangkan untuk kajian materi geometri analitika ruang yang lainnya dilakukan penyesuaian perbaikan berdasarkan masukan perbaikan dari praktisi untuk Bab I.

Sebelum uji coba bahan ajar dimulai, mahasiswa diberikan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman awal mahasiswa terhadap materi vektor di ruang Euclid ( $R^3$ ). Setelah *pretest* dilaksanakan kemudian

*Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri ...*

disampaikan kepada mahasiswa materi dengan menggunakan panduan bahan ajar agar dapat digunakan untuk belajar di rumah. Setelah materi ajar telah dipelajari maka mahasiswa diberikan *posttest* untuk mengetahui bagaimana pemahaman mahasiswa setelah mempelajari materi yang ada di pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang. Soal *pretest* dan *posttest* masing-masing terdiri atas 10 butir soal berbentuk *essay*. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata *pretest* adalah 63,66 dan *posttest* adalah 66,74, kemudian dari dua skor uji coba hasil belajar ini akan diuji dengan uji t *students* untuk melihat apakah ada pengaruh penggunaan pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang di program studi pendidikan matematika. Namun sebelum menggunakan uji t *students*, harus dipenuhi syarat pengujian uji t yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, berikut disajikan rangkuman pengujianya:

a. Uji Prasyarat Uji t *students*

1) Uji Normalitas

(a) Hipotesis

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

(b) Taraf signifikan ( $\alpha$ ) : 5%

(c) Uji: Uji Kolmogorov-Smirnov

(d) Komputasi:

Gabungan Data	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
<i>Pretests</i>	0,123	35	0,200
<i>Posttest</i>	0,115	35	0,200

Dari hasil perhitungan dengan SPSS diperoleh:

nilai *probability* (p) untuk hasil *pretests* adalah 0,200

nilai *probability* (p) untuk hasil *posttest* adalah 0,200

(e) Kriteria Penolakan Hipotesis

- Jika nilai  $p < 0,05$  data sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- Jika nilai  $p > 0,05$  data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

(f) Simpulan:

Berdasarkan nilai p dari hasil *pretest* = 0,200 dan p dari hasil *posttest* = 0,200 serta kedua nilai  $p > 0,05$ , maka data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji Hogenitas Data

(a) Hipotesis

$H_0$  : Data sampel memiliki variansi yang sama

$H_1$  : Data sampel tidak memiliki variansi yang sama

(b) Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 5%

(c) Uji: Uji Levene

(d) Komputasi

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Data sampel <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	0,068	1	68	0,795

Dari hasil komputasi dengan SPSS diperoleh nilai  $p = 0,795$

(e) Kriteria Penolakan Hipotesis

- Jika nilai  $p < 0,05$  data sampel tidak memiliki variansi yang sama.
- Jika nilai  $p > 0,05$  data sampel memiliki variansi yang sama

(f) Simpulan

Berdasarkan nilai  $p = 0,795 > 0,05$  maka dapat diketahui bahwa sampel memiliki variansi yang sama.

3) Uji t sampel independen

Berdasarkan uji prasyarat uji t yang telah terpenuhi dan data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan data sampel memiliki variansi yang sama maka dapat dipenuhi uji t students untuk melihat apakah data hasil uji coba pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa. Berikut perhitungan dengan menggunakan SPSS:

(a) Hipotesis

$H_0$  : Ada pengaruh hasil uji coba *pretest* dan *posttest* hasil belajar mahasiswa program studi pendidikan matematika yang menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitikan ruang Tahun Akademik 2017/2018.

$H_1$  : Tidak ada pengaruh hasil uji coba *pretest* dan *posttest* hasil belajar mahasiswa program studi pendidikan matematika yang menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitikan ruang Tahun Akademik 2017/2018.

(b) Taraf signifikansi : 5%

(c) Uji: Uji t sampel Independen

(d) Komputasi:

<i>t-test for Equality of Means</i>		
t	df	Sig. (2-tailed)
-0,826	68	0,411

Dari perhitungan dengan menggunakan SPSS diperoleh nilai p untuk uji t sampel independen = 0,411

(e) Kriteria penolakan hipotesis:

- Jika nilai  $p < 0,05$  tidak ada pengaruh hasil uji coba *pretest* dan *posttest* hasil belajar mahasiswa program studi pendidikan

*Ganjar Susilo*

Berdasarkan tabel 3 diperoleh nilai  $p_{posttest\ 1} = 0,200$ ,  $p_{posttest\ 2} = 0,098$ ,  $p_{posttest\ 3} = 0,200$ , dan  $p_{posttest\ 4} = 0,200$ . Karena nilai  $p > 0,05$  maka dapat diketahui bahwa keempat sampel data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(b) Uji Homogenitas

$H_0$  : Sampel data memiliki variansi yang sama

$H_1$  : Sampel data tidak memiliki variansi yang sama

**Tabel 4: Perhitungan Uji Homogenitas Dengan Uji Levene**

Data	Sig. (p)	Keputusan	Simpulan
Sampel <i>posttest</i> 1, 2, 3, dan 4	0,165	$H_0$ Diterima	Sampel data memiliki variansi yang sama

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel 4 diperoleh nilai  $p$  dengan menggunakan uji Levene adalah 0,165. Karena nilai  $p > 0,05$  maka dapat diketahui bahwa data sampel *posttest* 1, *posttest* 2, *posttest* 3, dan *posttest* 4 memiliki variansi yang sama.

(c) Uji Analisis Variansi

$H_0$  : Terdapat perbedaan rerata hasil *posttest* 1, *posttest* 2, *posttest* 3, dan *posttest* 4 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang Tahun Akademik 2017/2018 ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ )

$H_1$  : Paling sedikit ada satu tanda yang tidak sama

**Tabel 5: Perhitungan Anava Satu Jalur Menggunakan SPSS**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15624,190	3	5208,063	29,405	0,000
Within Groups	17002,800	96	177,113		
Total	32626,990	99			

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui nilai  $p = 0,000$ . Karena nilai  $p = 0,000 < 0,05$  maka dapat diketahui  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan antara rerata hasil *posttest* 1, *posttest* 2, *posttest* 3, dan *posttest* 4, mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang Tahun Akademik 2017/2018. Karena

*Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri ...*

keempat hasil *posttest* berbeda maka dilakukan uji lanjut dengan metode Scheffe untuk melihat perbedaan hasil belajar mahasiswa.

(d) Uji Lanjut dengan Metode Scheffe

Hipotesis uji Lanjut dengan metode Scheffe sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad H_0: \mu_2 = \mu_3 \quad H_0: \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad H_1: \mu_2 \neq \mu_3 \quad H_1: \mu_3 \neq \mu_4$$

Berikut disajikan perhitungan uji lanjut dengan metode Scheffe dengan menggunakan bantuan SPSS:

**Tabel 6: Perhitungan Uji Scheffe**

POSTTEST\_1234  
Scheffe

(I) FACTOR 1234	(J) FACTOR 1234	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Posttest1	Posttest2	-11.160'	3.764	.038	-21.87	-.45
	Posttest3	-22.280'	3.764	.000	-32.99	-11.57
	Posttest4	-33.560'	3.764	.000	-44.27	-22.85
Posttest2	Posttest1	11.160'	3.764	.038	.45	21.87
	Posttest3	-11.120'	3.764	.038	-21.83	-.41
	Posttest4	-22.400'	3.764	.000	-33.11	-11.69
Posttest3	Posttest1	22.280'	3.764	.000	11.57	32.99
	Posttest2	11.120'	3.764	.038	.41	21.83
	Posttest4	-11.280'	3.764	.035	-21.99	-.57
Posttest4	Posttest1	33.560'	3.764	.000	22.85	44.27
	Posttest2	22.400'	3.764	.000	11.69	33.11
	Posttest3	11.280'	3.764	.035	.57	21.99

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui hasil *posttest* 1 dengan *posttest* 2 diperoleh nilai Sig. (p) = 0,038, *posttest* 2 dengan *posttest* 3 diperoleh nilai Sig. (p) = 0,038, dan *posttest* 3 dengan *posttest* 4 diperoleh nilai Sig. (p) = 0,035. Karena nilai p < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak sehingga terdapat perbedaan hasil *posttest* 1 dan *posttest* 2, hasil *posttest* 2 dan *posttest* 3, serta hasil *posttest* 3 dan *posttest* 4. Sehingga dapat diketahui bahwa hasil *posttest* 2 lebih baik daripada dengan *posttest* 1, hasil *posttest* 3 lebih baik daripada dengan *posttest* 2, serta hasil *posttest* 4 lebih baik daripada dengan *posttest* 3. Hal ini juga terlihat pada tabel 7 Rata-rata Uji Lanjut Dengan Uji Scheffe berikut:

**Tabel 7: Rata-rata Uji Lanjut Dengan Uji Scheffe**

Scheffe					
FACTOR 1234	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Posttes1	25	50.24			
Posttest2	25		61.40		
Posttest3	25			72.52	
Posttest4	25				83.80
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui hasil belajar pada *posttest* 1 adalah 50,24, *posttest* 2 adalah 61,40, *posttest* 3 adalah 72,52, dan *posttest* 4 adalah 83,80. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara *posttest* 1, *posttest* 2, *posttest* 3, dan *posttest* 4 terjadi perubahan hasil belajar setelah menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa pengembangan bahan ajar geometri analitika berdasarkan para ahli materi matematika mendapat validasi yang baik hal ini terlihat pada hasil yang diperoleh yaitu hasil bahan ajar tidak revisi dengan skor 4,10 atau dengan persentase 81,92%, yang dirincikan kedalam aspek penilaian kelayakan isi bahan ajar memperoleh skor 4,08 dengan persentase 81,67%, keterbacaan bahasa dan gamabr yang disajikan memperoleh skor 3,87 dengan persentase 77,38%, penyajian bahan ajar berkaitan dengan materi yang disampaikan pada pembelajaran memperoleh skor 4,49 dengan persentase 87,78%, dan tampilan bahan ajar memperoleh skor 3,94 dengan persentase 78,89%. Bahan ajar yang baik dalam pembelajaran matematika adalah bahan ajar yang mampu digunakan mahasiswa untuk belajar sendiri dan mahasiswa mampu menemukan pengetahuannya secara mandiri. (Zakiyah, Suyono, & Roekhan, 2012). Oleh karena itu, berdasarkan tiga validator pengembangan bahan ajar mata kuliah geometri analitika ruang sudah layak untuk diberikan kepada mahasiswa. Walaupun telah dikatakan layak untuk disajikan kepada mahasiswa, bahan ajar geometri analitika ruang harus dilakukan serangkaian tes untuk melihat keefektifak dan kelayakan apakah buku ini memang dapat dikatakan layak.

Kelayakan ini juga harus memperhatikan waktu pemberian materi selama pembelajaran, penggunaan kosakata matematika terutama simbol-simbol yang baru pertama kali diketahui mahasiswa, penentuan langkah-langkah pembelajaran, indikator pembelajaran dan mengaitkan materi ajar dengan kehidupan sehari-hari (Sujadi & Sugiarto, 2010). Berdasarkan hasil uji kelayakan dengan menggunakan uji analisis variansi (Anova) satu jalur dapat diketahui bahwa dari keempat hasil uji *posttest* 1, *posttest* 2, *posttest* 3, dan

*Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri ...*

*posttest* 4 diperoleh rata-rata masing-masing hasil *posttest* yaitu untuk *posttest* 1 adalah 50,24, *posttest* 2 adalah 61,40, *posttest* 3 adalah 72,52, dan *posttest* 4 adalah 83,80. Jika dilihat hasil keempat *posttest* paling tinggi diperoleh pada hasil *posttest* 4 dengan nilai 83,80 sedangkan hasil *posttest* terendah diperoleh pada hasil *posttest* 1 dengan nilai 50,24. Dari hasil uji lanjut dengan metode Scheffe dapat diketahui *posttest* 4 lebih baik dari hasil *posttest* yang lainnya. Hal ini dikarenakan mahasiswa yang menggunakan pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang sudah mulai terbiasa menggunakan bahan ajar tersebut, dikarenakan bahan ajar tersebut mampu menjadi bahan bacaan yang baik dan menumbuhkembangkan pengetahuan mahasiswa secara terarah. Kajian materi yang ada di dalam bahan buku ajar ini juga merupakan materi-materi yang tidak sulit untuk dipahami mahasiswa, karena dalam buku ajar ini terdapat latihan-latihan soal yang dapat mengasah pikiran mahasiswa. Menurut Zakiyah, Suyono, & Roekhan (2012) dalam pembuatan bahan ajar yang dikembangkan harus melalui syarat-syarat kelayakan buku ajar, yaitu adanya materi-materi yang mampu menumbuh kembangkan kemampuan kritis mahasiswa melalui empat kompetensi dasar. Empat kompetensi dasar tersebut adalah bahan ajar mampu menjadi sebagai hasil amatan untuk suatu karya ilmiah, dilengkapi dengan daftar pustaka dan catatan kaki atau rangkuman, menggunakan bahasa yang baik dan benar, dan dapat berfungsi sebagai bahan belajar mandiri.

Fitri, Septia & Yunita (2013) mengungkapkan bahan ajar yang baik harus bisa didukung oleh mahasiswa yang aktif ketika proses belajar mengajar dikelas, keaktifan ini diukur dari sikap atau respon yang positif berupa membaca bahan ajar dengan seksama dan mahasiswa ketika diberi latihan soal atau masalah akan mampu mengatasi dengan mudah karena permasalahan tersebut terdapat penyelesaiannya pada buku ajar yang telah dibuat. Bahan ajar sangat membantu mahasiswa memahami materi lebih mudah daripada harus mendengarkan dosen mengajarkan materi didepan kelas. Purnomo (2012) mengungkapkan dalam pemilihan materi pembelajaran hendaknya mempertimbangkan relevansi yang mengarah kepada materi pembelajaran yang dipilih memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar, konsistensi dimaknai sebagai keajegan bahan ajar dengan kompetensi dasar yang dikuasai oleh mahasiswa, sedangkan kecakupan lebih mengarah kepada materi apa yang hendak diajarkan oleh mahasiswa sehingga materi yang diajarkan mampu diserap oleh mahasiswa. Disamping materi yang disampaikan mampu diserap mahasiswa, buku ajar matematika juga harus melihat isi dan karakter mahasiswa yang diajarkan, sehingga buku ajar yang digunakan tidak membosankan dan lebih menyenangkan untuk belajar secara mandiri (Sholihah, Susanto, & Sugiarti, 2015). Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar geometri analitika ruang disusun sesuai dengan ketiga prinsip tersebut, dengan harapan mahasiswa dapat dengan mudah memahami materi geometri analitika ruang.

## KESIMPULAN

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh dosen saat ini yaitu belum tersedianya bahan ajar matematika untuk mahasiswa yang relevan berkaitan dengan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Balikpapan, namun dengan salah satu bahan ajar yang dikembangkan yaitu pengembangan bahan ajar Geometri Analitika Ruang yang memiliki prinsip relevansi, konsistensi, dan kecakupan.

Setelah melalui tahapan-tahapan dalam penyusunan yaitu penyusunan desain awal, validasi produk, revisi, kemudian ujicoba dan revisi pasca ujicoba maka bahan ajar mengalami penyempurnaan. Hasil akhir bahan ajar matematika ini mempunyai desain seperti berikut: (1) halaman judul; (2) kata pengantar; (3) daftar isi; (4) judul bab; (5) judul sub bab; (6) materi; (7) rangkuman; (8) contoh soal; (9) soal latihan akhir bab. Berdasarkan hasil kelayakan bahan ajar, diperoleh rata *posttest* 1 adalah 50,24, *posttest* 2 adalah 61,40, *posttest* 3 adalah 72,52, dan *posttest* 4 adalah 83,80. Berdasarkan hasil tersebut maka bahan ajar yang dikembangkan ini efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitika Ruang.

## SARAN

Bahan ajar yang dikembangkan ini merupakan tuntutan sebagai dosen untuk mengembangkan bahan ajar. Oleh karena itu, bahan ajar ini perlu dikaji lebih lanjut dan dikembangkan serta diujicobakan secara keseluruhan agar dapat dimanfaatkan oleh para dosen-dosen yang mengampu mata kuliah ini dan mahasiswa yang mengambil mata kuliah geometri analitika ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, S., & Ahmadi, I. K. (2010). *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Fitri, D. Y., Septia, T., & Yunita, A. (2013). Pengembangan Modul Kalkulus 2 Pada Program Studi Pendidikan Matematika di STKIP PGRI Sumatera Barat. *Jurnal Pelangi* , 1-10.
- Purnomo, D. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sebagai Sarana Pengembangan Kreativitas Berpikir. *Jurnal Aksiona* , 1-8.
- Rajagukguk, W., & Simanjuntak, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Terintegrasi ICT Untuk Meningkatkan

*Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri ...*

Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan* , 105-111.

- Sholihah, W., Susanto, S., & Sugiarti, T. (2015). Pengembangan Bahan Ajar (Buku Siswa) Matematika Untuk Siswa Tunarungu Berdasarkan Standar Isi dan Karakteristik Siswa Tunarungu Pada Sub Pokok Bahasan Menentukan Hubungan Dua Garis, Besar Sudut, dan Jenis Sudut Kelas VII SMPLB/B Taman Pendidikan dan Asuha. *Pancaran Pendidikan* , 219-228.
- Somayasa, W., Natajaya, N., & Candiasa, M. (2013). Pengembangan Modul Matematika Realistik Disertai Asesmen Otentik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas X Di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia* , 1-12.
- Sujadi, I., & Sugiarto, B. (2010). Pengembangan Bahan Ajar Pengajaran Mikro Matematika Kelas SBI. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* , 1-10.
- Zakiah, M., Suyono, & Roekhan. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Menulis Karya Ilmiah di SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Bahasa dan Sastra Indonesia* , 1 (1), 1-9.