

# **Pengembangan Modul Geometri Analitik Berbasis Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal**

**Mohammad Shaefur Rokhman, M.Si.<sup>1)</sup>, Dian Nataria Oktaviani, S.Si., M.Pd<sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan, Universitas Pancasakti Tegal  
email: haydar08@cde.ac.id

<sup>2</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan, Universitas Pancasakti Tegal  
email: oktaviani\_85@yahoo.co.id

## ***Abstract***

*Keywords:* pengembangan modul, geometri analitik, konstruktivisme, kemampuan representasi matematis

Kondisi mahasiswa dalam pembelajaran Geometri Analitik cenderung tidak aktif dan mengalami kesulitan dalam memahami materi mata kuliah ini. Mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan cenderung mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah yang dibuat oleh dosen. Hal ini dikarenakan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang masih rendah. Salah satu faktor rendahnya kemampuan representasi matematis mahasiswa adalah keterbatasan bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan modul Geometri Analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal yang valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menurut Borg and Gall. Pengumpulan data yang digunakan dengan cara validasi, observasi, angket, wawancara dan tes. Validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan pengembangan modul Geometri Analitik berbasis konstruktivisme. Observasi, angket dilakukan untuk mengetahui kepraktisan pengembangan modul Geometri Analitik berbasis konstruktivisme. Tes dilakukan untuk mengetahui pengembangan modul Geometri Analitik berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal.

Proses pengembangan modul menggunakan model pengembangan Borg And Gall dengan melakukan beberapa tahap yaitu: (1) tahap pengumpulan informasi; (2) tahap Perencanaan dilakukan untuk mengembangkan modul berdasarkan informasi yang diperoleh, (3) tahap pengembangan yaitu validasi ahli dan uji coba modul yang dikembangkan sehingga menghasilkan produk final dari modul. Hasil dari pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancasakti Tegal adalah valid, praktis serta dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancasakti Tegal adalah efektif dengan mencapai ketuntasan secara individu maupun klasikal dan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

## **1. PENDAHULUAN**

Geometri Analitik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang dipelajari oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal. Kurikulum 2009 menerapkan mata kuliah Geometri Analitik pada semester 2, namun karena adanya perubahan kurikulum 2013 Geometri Analitik dilaksanakan pada semester 3. Hal ini dikarenakan adanya mata kuliah baru di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal yaitu Geometri Ruang dilaksanakan pada semester 2. Mata kuliah Geometri Analitik mempunyai bobot 3 SKS. Adapun mata kuliah prasyarat dari Geometri Analitik di Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal sesuai kurikulum 2013 adalah Geometri Dasar, Kalkulus 1 dan Geometri Ruang. Mata kuliah ini dimaksudkan untuk memberi kemampuan kepada mahasiswa tentang konsep sistem koordinat kartesius, lingkaran, ellips, hiperbola, parabola.

Berdasarkan pengalaman peneliti selaku dosen pengampu mata kuliah Geometri Analitik semester genap Tahun Akademik 2012/2013 kondisi mahasiswa dalam pembelajaran Geometri Analitik cenderung tidak aktif dan mengalami kesulitan dalam memahami materi mata kuliah ini.

Hal ini dipertegas dari hasil angket mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang telah menemppuh mata kuliah Geometri Analitik tertanggal 2 Juni 2014. Kesulitan-kesulitan yang dialami sebagian besar mahasiswa adalah pemahaman konsep yang kurang dalam memahami Geometri Analitik dan banyaknya penggunaan rumus-rumus dalam penyelesaian masalah. Mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan cenderung mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah yang dibuat oleh dosen. Hal ini dikarenakan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang masih rendah.

Salah satu faktor rendahnya kemampuan representasi matematis mahasiswa adalah keterbatasan bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan mahasiswa. Kemampuan representasi matematis ini berpengaruh dalam prestasi belajar (Mandur, 2013). Kemampuan representasi matematis dapat dikembangkan pada setiap mahasiswa. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dalam mata kuliah geometri analitik adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kondisi mahasiswa. Tujuan bahan ajar dibuat untuk memudahkan mahasiswa melaksanakan pembelajaran sehingga tujuan dari pembelajaran ini tercapai.

Modul mempunyai beberapa peranan dalam pembelajaran yaitu sebagai penyedia informasi dasar yang masih bisa dikembangkan, agar mahasiswa dapat belajar mandiri, dosen tidak terlalu mendominasi pembelajaran, dan mahasiswa dapat mengukur kemampuan sendiri (Prastowo, 2011:108). Modul dapat dikembangkan dengan memperhatikan beberapa tahap yaitu tahap pengumpulan informasi, tahap perancangan, tahap pengembangan bentuk awal modul, tahap uji lapangan dan revisi modul. Tahap pengumpulan informasi pada pengembangan modul diperlukan untuk mengetahui dan menganalisis kondisi kebutuhan mahasiswa dalam hal ini adalah informasi mengenai hambatan-hambatan yang ada dalam memahami mata kuliah geometri analitik di program studi pendidikan matematika Universitas Pancasakti Tegal. Tahap perancangan modul adalah merancang materi-materi yang ada di modul sehingga mahasiswa mudah memahami materi geometri analitik. Tahap pengembangan bentuk awal modul adalah dengan validitas isi dan validitas konstruk. Tahapan yang terakhir adalah tahap uji coba modul dengan menggunakan modul pada perkuliahan Geometri Analitik semester 3 Tahun Akademik 2014/2015.

Konstruktivisme, belajar adalah proses aktif si belajar dalam mengkonstruksi arti, wacana, dialog, pengalaman fisik dalam proses belajar tersebut terjadi proses asimilasi dan menghubungkan pengalaman atau informasi yang sudah dipelajari (Sugandi, 2004:10). Pembuatan modul Geometri Analitik disesuaikan dengan konstruksi pengetahuan mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal. Harapannya mahasiswa dapat memahami dengan mudah materi yang diajarkan oleh dosen dengan merepresentasikan kemampuan matematisnya.

Beberapa permasalahan tersebut dapat teratasi salah satunya adalah dengan mengembangkan modul geometri analitik yang valid, praktis dan efektif. Penyusunan modul yang sesuai dengan karakteristik dan kemampuan mahasiswa akan mempengaruhi proses pembelajaran di dalam kelas sehingga pembelajaran berjalan secara efektif (Hamalik, 2001:81). Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini berjudul "Pengembangan Modul Geometri Analitik Berbasis Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal".

Tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal itu valid.
- b. Mengetahui pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal itu praktis.
- c. Mengetahui pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal itu efektif.

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Modul adalah satu unit program kegiatan belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan hal-hal sebagai berikut.

1. Tujuan-tujuan instruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya.
2. Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar.
3. Tujuan-tujuan instruksional khusus yang akan dicapai oleh mahasiswa.
4. Pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan.
5. Kedudukan dan fungsi satuan (modul) dalam kesatuan program yang lebih luas.
6. Peranan dosen di dalam proses belajar mengajar.
7. Alat-alat dan sumber yang akan dipakai.
8. Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati mahasiswa secara berurutan.
9. Lembaran-lembaran kerja yang harus diisi mahasiswa.
10. Program evaluasi yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar ini (Prastowo, 2011: 105)

Menurut konstruktivisme, belajar adalah proses aktif si belajar dalam mengkonstruksi arti, wacana, dialog, pengalaman fisik dalam proses belajar tersebut terjadi proses asimilasi dan menghubungkan pengalaman atau informasi yang sudah dipelajari (Sugandi, 2004:10).

Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan menyatakan ide atau gagasan matematis dalam bentuk gambar, grafik, tabel, diagram, persamaan atau ekspresi matematika, symbol-simbol, tulisan atau kata-kata tertulis (Mandur, 2013).

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal valid.
2. Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal praktis.
3. Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal efektif.

## 3. METODE PENELITIAN

Proses pengumpulan informasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Geometri Analitik adalah mata kuliah keahlian untuk mahasiswa Pendidikan Matematika Semester III Universitas Pancasakti Tegal. Oleh karenanya diperlukan modul yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam memahami materi Geometri Analitik. Dengan demikian akan dianalisis buku-buku teks Geometri Analitik untuk melihat kesesuaian isi buku dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai mahasiswa.
- b. Mahasiswa Pendidikan Matematika Semester III Universitas Pancasakti Tegal memerlukan pembimbingan dengan dosen mengenai pemahaman materi Geometri Analitik. Oleh karenanya diperlukan angket terhadap mahasiswa mengenai hambatan atau masalah dalam memahami materi Geometri Analitik.
- c. Mereview literatur yang terkait dengan pengembangan bahan ajar, khususnya tentang modul

Tahap perancangan (*design*)

Tahapan selanjutnya setelah menganalisis informasi yang ada dilanjutkan dengan tahap perancangan. Yaitu merancang bahan ajar berupa modul. Modul terdiri atas 5 macam, yaitu modul 1 mengenai Sistem Koordinat Kartesius, modul 2 mengenai Lingkaran, modul 3 mengenai Ellips, modul 4 mengenai Hiperbola dan modul 5 mengenai parabola. Masing-masing modul berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, kegiatan belajar(uraian dan contoh, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik), kunci jawaban.

#### Tahap Pengembangan Bentuk Awal Produk

Setelah desain selesai dirancang kemudian dilakukan tahap validasi. Ada 2 macam validasi yang digunakan pada modul, yaitu:

- a. validitas isi yaitu apakah modul telah dirancang sesuai dengan silabus mata kuliah.
- b. validitas konstruk yaitu kesesuaian komponen-komponen modul dengan indikator-indikator yang telah ditetapkan.

Modul yang sudah dirancang dikonsultasikan dan didiskusikan dengan pakar Geometri Analitik dan pendidikan, serta dosen Geometri Analitik. Bentuk konsultasi dan diskusi dapat dilakukan dengan mengisi lembar validasi modul. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh kevalidan dan kelayakan dari modul sehingga dapat digunakan dengan baik sesuai standar kompetensi dan kompetensi dasar.

#### Tahap uji lapangan dan revisi produk

Setelah tahap validasi dilakukan, modul ini direvisi dan selanjutnya diujicobakan, untuk mengetahui tingkat praktikalitas dan efektifitas. Uji coba dilakukan dalam pembelajaran Geometri Analitik mahasiswa pendidikan matematika semester III A Universitas Pancasakti Tegal. Uji coba ini, akan diamati aktivitas dan kemampuan representasi matematis mahasiswa untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang telah dikembangkan. Pada pembelajaran, diberi angket praktikalitas untuk mengetahui tingkat praktikalitas modul.

#### revisi produk akhir

Setelah diujicobakan untuk mendapatkan efektifitas dan praktikalitas, kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi atau merevisi produk (versi ujicoba) dapat digunakan sesuai dengan harapan. Jika belum, dilakukan revisi pada bagian yang masih dianggap kurang. Revisi ini dijadikan tolak ukur dalam memperbaiki produk yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, lembar observasi, angket, dan pedoman wawancara.

Hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai, disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya dicari rerata skor tersebut dengan menggunakan rumus

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

dengan

R = rerata hasil penilaian dari para validator

$V_i$  = skor hasil penilaian validator ke- $i$

$n$  = banyak validator

rentangan skor antara 0 sampai dengan 4. Berdasarkan rerata tersebut akan ditentukan kriteria interval kevalidan yaitu (1) tidak valid, (2) kurang valid, (3) cukup valid, (4) valid

Berdasarkan lembar observasi dan wawancara maka akan diperoleh deskripsi penggunaan modul. Sedangkan berdasarkan angket maka akan diperoleh prosentase kepraktisan penggunaan modul.

Belajar dikatakan tuntas secara individu dengan memenuhi syarat ketuntasan belajar yaitu nilai prestasi belajar mahasiswa mencapai sekurang-kurangnya 56 atau C .

#### Uji Ketuntasan Klasikal (Uji Proporsi)

Untuk menguji apakah tiap mahasiswa tuntas digunakan uji proporsi satu pihak.

Hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \pi = 75\%$  (proporsi mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 56$  sama dengan 75 %)

$H_1 : \pi > 75\%$  (proporsi mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 56$  lebih besar dari 75 %)

Rumus yang digunakan untuk menghitung ketuntasan belajar klasikal adalah sebagai berikut.

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

n = banyaknya mahasiswa

$\pi_0$  = harga yang sudah diketahui

x = nilai mahasiswa

dengan uji proporsi, tolak  $H_0$  jika  $z \leq -z_{0,5(1-\alpha)}$ , dimana  $z_{0,5(1-\alpha)}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $0,5(1 - \alpha)$  sedangkan dalam hal lainnya hipotesis  $H_0$  diterima (Sudjana 2002:234).

Mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis masing-masing mahasiswa berdasarkan pretest dan posttest menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria perolehan *Normalitas Gain* (g) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Perolehan *Normalitas Gain* (g)

(g)	Keterangan
$(g) < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$0,70 \geq (g)$	Tinggi

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan angket yang diberikan oleh tim peneliti kepada mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal diperoleh gambaran kondisi di lapangan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar Geometri Analitik di Universitas Pancasakti Tegal.

Tahapan selanjutnya setelah menganalisis informasi yang ada dilanjutkan dengan tahap perencanaan, yaitu merencanakan pembuatan bahan ajar berupa modul. Modul terdiri atas 4 macam, yaitu modul 1 mengenai **sistem koordinat kartesian tegak lurus dan persamaan garis lurus**, modul 2 berupa **Lingkaran**, modul 3 berisi **Ellips** dan modul 4 berisi **Hiperbola**. Masing-masing modul berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, peta konsep, kegiatan belajar (uraian dan contoh, latihan, rangkuman), kunci jawaban.

Modul yang sudah dirancang dikonsultasikan dan didiskusikan dengan pakar Geometri Analitik dan pendidikan, serta dosen Geometri Analitik di Universitas Pancasakti Tegal. bentuk konsultasi dan diskusi dapat dilakukan dengan mengisi lembar validasi modul.

Berdasarkan data tersebut diperoleh rata-rata skor untuk indikator identitas modul adalah 3,4 artinya valid dan rata-rata skor untuk indikator Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar modul adalah 3,6 artinya valid. Rata-rata skor untuk indikator Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan SK/KD modul adalah 3,25 artinya valid dan rata-rata skor untuk indikator Tujuan Pembelajaran mendukung SK/KD modul adalah 3,6 artinya valid. Penjabaran Tujuan memenuhi unsur Konstruktivisme mempunyai rata-rata skor yaitu 3,4 artinya valid. Indikator Pencapaian SK/KD mempunyai rata-rata skor yaitu 3,8 artinya valid. Rata-rata skor dari indikator memuat uraian materi yang sesuai SK/KD adalah 4 artinya valid. Peta Konsep telah dijabarkan dengan baik mempunyai rata-rata skor 3 artinya valid. Kesesuaian isi dengan tujuan mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Rata-rata skor dari Kebenaran konsep adalah 3,4 artinya valid. Rata-rata skor dari Urutan konsep adalah 3,4 artinya valid. Keterbacaan/bahasa mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Komponen kegrafisan dalam modul dengan rata-rata skor adalah 3 artinya valid. Pemanfaatan

bahasa secara efektif dan efisien mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Kelengkapan modul sebagai bahan ajar mempunyai rata-rata skor 3 artinya valid.

Saran perbaikan dari tim validator antara lain penggambaran (grafis) agar lebih disempurnakan baik pada materi lingkaran maupun garis. Kekonsistenan penggunaan penulisan  $x$  sebagai variabel pada persamaan maupun pada sistem koordinat sebagai sumbu absis. Kelengkapan dari daftar isi modul. Kelengkapan peta konsep pada modul. Petunjuk belajar sebaiknya disajikan dalam modul agar mahasiswa berhasil dengan baik dalam mempelajari mata kuliah geometri analitik. Adanya petunjuk pengerjaan soal di lembar soal.

Data angket respon mahasiswa terhadap modul geometri analitik yang digunakan terdapat pada lampiran 6. Berdasarkan data tersebut diperoleh rata-rata skor untuk item 1 adalah 28 dengan persentase 93,33 % dan rata-rata skor untuk item 2 adalah 27,875 dengan persentase 92,92 %. Rata-rata skor untuk item 3 adalah 29,25 dengan persentase 97,50 % dan rata-rata skor untuk item 4 adalah 28,375 dengan persentase 94,58 %. Rata-rata skor untuk item 5 adalah 28,375 dengan persentase 94,58 % dan rata-rata skor untuk item 6 adalah 28,125 dengan persentase 93,75 %. Rata-rata skor untuk item 7 adalah 27,875 dengan persentase 92,92 % dan rata-rata skor untuk item 8 adalah 29,75 dengan persentase 99,17 %. Rata-rata skor untuk item 9 adalah 29,5 dengan persentase 98,33 % dan rata-rata skor untuk item 10 adalah 30 dengan persentase 100 %. Rata-rata skor untuk item 10 adalah 30 dengan persentase 100 %.

Saran-saran yang diberikan kepada peneliti mengenai kepraktisan modul geometri analitik secara garis besar berdasarkan aspek bahasa adalah bahasanya agak sukar untuk dimengerti, bergantung orang yang membacanya karena ada beberapa orang yang masih sulit untuk memahami bahasa tersebut, bahasa yang digunakan harus lebih bisa disederhanakan. Aspek gambar masih ada gambar yang tidak jelas sehingga mudah dipahami mahasiswa dalam mempelajari geometri analitik, gambar seharusnya harus lebih mengarah pada materi. Aspek konsep antara lain rumus-rumus dalam buku modul diperjelas dan terpirinci, modul bisa lebih mendetail dalam menemukan rumus-rumus yang ada, rumusnya tidak dijabarkan secara langsung, penguasaan dalam mengerjakan, modul yang digunakan sebaiknya sudah ada alur mengapa sebuah rumus diperoleh, agar cepat dipahami tanpa terlebih dahulu diajarkan atau dijelaskan, materi di modul lebih dipirinci lagi, kelengkapan materi dimohon lebih diperinci lagi, materi yang disajikan berkesinambungan antara materi sebelum dan selanjutnya.

Saran yang diberikan berdasarkan aspek contoh antara lain contoh soal yang di dalamnya kurang, contoh soalnya sangat singkat jawabannya, kurang pemaparan yang lebih jelas, contoh soal pada modul pembahasannya lebih terperinci dan dijabarkan, penjelasan mengenai contoh soal harap diperjelas dengan detail, lebih sering memberikan contoh-contoh soal agar mahasiswa terbiasa dengan beberapa soal. Aspek latihan soal antara lain latihan soal/penyelesaian dari contoh soal bisa lebih terperinci karena itu akan memudahkan memahami bagaimana proses hasilnya bisa ditemukan, latihan soal/ jawaban latihan soalnya kurang detail sehingga butuh proses pemahaman yang lebih lama.

Berdasarkan hasil *post test* representasi matematis mahasiswa pada kelas uji coba (Lampiran 11) maka diperoleh banyaknya siswa yang tuntas secara individu dalam penelitian ini adalah 28 orang dari 30 orang.

#### a. Ketuntasan klasikal

Standar kemampuan representasi matematis yang diinginkan pada penelitian ini sebagai standar yang digunakan adalah 56 dengan ketuntasan klasikal 75 % sehingga digunakan uji ketuntasan klasikal digunakan uji proporsi dua pihak. Hipotesis statistiknya seperti berikut ini.

$H_0 : \pi = 75\%$  (proporsi mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 56$  sama dengan 75%)

$H_1 : \pi > 75\%$  (proporsi mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 56$  lebih besar dari 75%)

Rumus yang digunakan untuk menghitung ketuntasan belajar klasikal adalah sebagai berikut:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan :

- $\frac{x}{n}$  : proporsi sample
- $\pi_0$  : nilai proporsi yang dihipotesiskan
- $n$  : banyaknya sample

Selanjutnya hasil tersebut dibandingkan dengan nilai tabel z menggunakan taraf nyata  $\alpha = 5\%$ . Tolak  $H_0$  jika  $z \leq -z_{0,5(1-\alpha)}$ , dimana  $z_{0,5(1-\alpha)}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $0,5(1-\alpha)$  sedangkan dalam hal lainnya hipotesis  $H_0$  diterima. Hasil yang diperoleh dari eksperimen adalah sebagai berikut: jumlah mahasiswa yang tuntas belajar dengan standar nilai = 56 ( $x$ ) = 28 orang; jumlah mahasiswa/data = 30 orang; nilai proporsi yang dihipotesiskan ( $\pi_0$ ) = 75% = 0,75.

$$\begin{aligned} z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\ &= \frac{\frac{28}{30} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1 - 0,75)}{30}}} \\ &= 2,319 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan taraf nyata 5% diperoleh  $z_{tabel} = 1,96$ , berarti  $H_0$  diterima jika  $z_{hitung} > 1,96$ . Karena diperoleh nilai  $z_{hitung} = 2,319$  maka berarti  $H_0$  ditolak, artinya proporsi ketuntasan kemampuan representasi matematis mahasiswa secara klasikal adalah melampaui 75%.

b. Peningkatan kemampuan representasi matematis matematika

Berdasarkan data kemampuan representasi matematis matematika pada mahasiswa kelas uji coba antara nilai *pre test* dan *post test* maka dapat dilihat peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa kelas uji coba (lampiran 12). Secara garis besar adanya peningkatan kemampuan representasi matematis dengan kriteria rendah sebanyak 5 orang mahasiswa atau 16,67%. Peningkatan kemampuan representasi matematis dengan kriteria sedang sebanyak 15 orang mahasiswa atau 50%. Peningkatan kemampuan representasi matematis dengan kriteria rendah sebanyak 10 orang mahasiswa atau 33,33%.

Modul yang dikembangkan peneliti berkaitan dengan konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Pancasakti Tegal pada mata kuliah Geometri Analitik. Modul dikembangkan dengan memperhatikan unsur identitas, standar kompetensi dan kompetensi dasar, kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran yang mendukung standar kompetensi/kompetensi dasar, penjabaran tujuan memenuhi unsur konstruktivisme, indikator pencapaian standar kompetensi/kompetensi dasar, memuat uraian materi yang sesuai dengan standar kompetensi/kompetensi dasar, peta konsep telah dijabarkan dengan baik, kesesuaian isi dengan tujuan, kebenaran konsep, urutan konsep, keterbacaan/bahasa, komponen kegrafisan dalam modul, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien dan kelengkapan modul.

Hasil dari tim validator terhadap modul dengan rata-rata skor untuk indikator identitas modul

adalah 3,4 artinya valid. Hal ini dikarenakan Identitas modul dalam penelitian sudah terdapat judul, kata pengantar, standar kompetensi/ kompetensi dan peta konsep. Identitas modul dapat memudahkan pembaca khususnya mahasiswa pendidikan matematika Universitas Pancasakti Tegal mengenai gambaran secara umum materi yang ada dalam Geometri Analitik. Rata-rata skor untuk indikator Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar modul adalah 3,6 artinya valid. Standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dibuat dalam modul sesuai dengan kurikulum namun ada perubahan dikarenakan adanya kurikulum 2013.

Rata-rata skor untuk indikator Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan SK/KD modul adalah 3,25 artinya valid dan rata-rata skor untuk indikator Tujuan Pembelajaran mendukung SK/KD modul adalah 3,6 artinya valid. Tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar sehingga perkuliahan lebih terarah dalam memahami materi geometri analitik. Penjabaran Tujuan memenuhi unsur Konstruktivisme mempunyai rata-rata skor yaitu 3,4 artinya valid. Modul yang digunakan berbasis konstruktivisme agar mahasiswa dapat mengkonstruksi pemahaman mengenai materi geometri analitik sesuai dengan kemampuan representasi matematis masing-masing.

Indikator Pencapaian SK/KD mempunyai rata-rata skor yaitu 3,8 artinya valid. Hal ini dikarenakan indikator yang digunakan sudah sesuai dengan standar kompetensi/ kompetensi dasar. Rata-rata skor dari indikator memuat uraian materi yang sesuai SK/KD adalah 4 artinya valid. Peta Konsep telah dijabarkan dengan baik mempunyai rata-rata skor 3 artinya valid. Peta konsep mempunyai peranan dalam menggambarkan konsep yang ada dalam memahami materi geometri analitik.

Kesesuaian isi dengan tujuan mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Adanya penjabaran materi yang jelas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam modul memudahkan mahasiswa memahami materi geometri Analitik. Rata-rata skor dari Kebenaran konsep adalah 3,4 artinya valid. Rata-rata skor dari Urutan konsep adalah 3,4 artinya valid. Kebenaran Konsep dan urutan konsep yang digunakan dalam modul adalah konstruktivisme sehingga mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan representasi matematisnya.

Keterbacaan/bahasa mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah untuk dibaca, mudah dimengerti dan mudah dipahami serta mudah diingat. Hal ini disesuaikan dengan kondisi kemampuan representasi matematis mahasiswa. Komponen kegrafisan dalam modul dengan rata-rata skor adalah 3 artinya valid. Kegrafisan dalam modul membantu mahasiswa dalam memahami materi geometri analitik sehingga memperhatikan penggunaan font, jenis, ukuran yang sesuai, *lay out* serta gambar/ ilustrasi sesuai dengan kebutuhan. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien mempunyai rata-rata skor 3,4 artinya valid. Kalimat yang digunakan dalam modul tidak bertele-tele, komunikatif, pesan yang disampaikan jelas serta kalimat yang digunakan tidak ambigu.

Kelengkapan modul sebagai bahan ajar mempunyai rata-rata skor 3 artinya valid. Modul yang baik dapat disusun dengan memperhatikan judul modul, petunjuk umum (kompetensi dasar, pokok bahasan, indikator pencapaian, referensi, strategi pembelajaran, lembar kegiatan pembelajaran, petunjuk bagi mahasiswa, evaluasi), materi modul, evaluasi semester (Surahman dalam Prastowo, 2011:113).

Respon mahasiswa terhadap kepraktisan penggunaan modul sebesar 96,10 % artinya modul geometri analitik yang digunakan memenuhi kriteria kepraktisan. Meskipun respon kepraktisan modul besar namun masih ada kekurangan dalam modul sehingga mahasiswa mengalami kesulitan memahami materi modul. Kekurangan dari modul berdasarkan angket yang diberikan adalah dari aspek bahasa, penjabaran contoh soal serta penemuan rumus-rumus. Hal ini dikarenakan karena keterbatasan tingkat pemahaman dari setiap mahasiswa berbeda-beda.

Bahasa yang digunakan dalam modul masih terdapat kalimat yang bertele-tele, terlalu singkat dan ambigu. Contoh yang ada dalam modul sudah sesuai dengan materi namun penjabaran contoh perlu diperinci kembali dan dikondisikan sesuai dengan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Rumus yang digunakan disesuaikan dengan konsep konstruktivisme sehingga harapannya mahasiswa dapat mengkonstruksikan sendiri rumus yang ada. |

### 5.2.1 Keefektifan penggunaan modul yang dikembangkan

Hasil *post test* kemampuan representasi matematis mahasiswa telah memenuhi ketuntasan secara individu, ketuntasan klasikal serta adanya peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa terhadap geometri analitik. Hal ini berarti modul geometri analitik berbasis konstruktivisme dapat membantu mahasiswa mencapai ketuntasan belajar. Modul yang dikembangkan berhasil meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa sehingga berdampak baik terhadap pencapaian hasil belajar (indeks prestasi) mahasiswa.

Penggunaan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme dapat membantu mahasiswa mengkonstruksi pemahaman konsep geometri analitik dengan mudah. Hal ini terjadi karena adanya penggunaan suatu media pembelajaran berupa modul. Modul sangat berguna bagi dosen dan mahasiswa. Bagi dosen alat ini mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran dan bagi mahasiswa modul dapat mengkonstruksi sendiri pemahaman materi geometri analitik.

## 5. KESIMPULAN

Proses dan hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancasakti Tegal dapat dijabarkan sebagai berikut.

- a. Proses pengembangan modul menggunakan model pengembangan Borg And Gall dengan melakukan beberapa tahap yaitu: (1) tahap pengumpulan informasi dilakukan dengan melihat permasalahan pada mata kuliah geometri analitik dan kondisi mahasiswa Pendidikan Matematika; (2) tahap Perencanaan dilakukan untuk mengembangkan modul berdasarkan informasi yang diperoleh, (3) tahap pengembangan yaitu validasi ahli dan uji coba modul yang dikembangkan sehingga menghasilkan produk final dari modul .
- b. Hasil dari pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancasakti Tegal adalah valid serta dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancaskti Tegal adalah praktis serta dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

Hasil pengembangan modul geometri analitik berbasis konstruktivisme di Universitas Pancaskti Tegal adalah efektif dengan mencapai ketuntasan secara individu maupun klasikal dan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran dari peneliti sebagai berikut. Modul geometri analitik berbasis konruktivisme dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar geometri analitik. Modul ini dapat dikembangkan sesuai dengan kemampuan mahasiswa dan kurikulum yang berlaku.

## 6. REFERENSI

- Emzir. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara
- Prastowo, A. 2011. *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Mandur, K., I Wayan Sadra dan I Nengah Suprata. 2013. Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di kabupaten Manggarai. *E-journal Program pascasarjana universitas Pendidikan Ganessa Volume 2*.
- Nizarwati, Yusuf H. dan Nyimas Aisyah. 2009. Pengembangan Perangkat pembelajaran Berorientasi Konruktivisme untuk Mengajarkan Konsep Perbandingan Trigonometri Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika volume 3 No 2 Desember 2009 halaman 57–72*.

Samsudi. 2005. *Desain Penelitian Pendidikan*. Semarang: UNNES.

Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito

Sugandi, A. 2004. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MK UNNES.

Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta

Yazid, A. 2012. Pengembangan Perangkat pembelajaran Matematika Model Kooperatif dengan Strategi TTW (*Think-Talk-Write*) Pada Materi Volume Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal of Primary Educational* volume 1 No 1 halaman 32 – 37

