

**DESKRIPSI KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI ANALITIK
BIDANG YANG TERMODIFIKASI DENGAN TEORI DIENES
DAN VAN HIELE**

Wanda Nugroho Yanuarto
wandanugroho86@gmail.com
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis mahasiswa semester 1 program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto melalui pembelajaran GAB (Geometri Analitik Bidang) yang termodifikasi dengan teori Dienes dan Van Hiele. Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan untuk mengungkapkan gagasan atau ide-ide matematika dalam upaya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapi. Oleh karena itu, dengan merepresentasikan idenya mahasiswa akan mengalami kemudahan dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran yang termodifikasi dengan teori belajar Dienes dan teori belajar Van Hiele. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester 1 kelas A program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sedangkan objek penelitian adalah seluruh proses dan hasil pembelajaran matematika dengan penerapan pembelajaran yang termodifikasi Dienes dan Van hiele untuk mengetahui deskripsi kemampuan representasi matematis mahasiswa di kelas tersebut. Instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi kemampuan representasi matematis, pedoman wawancara, dan tes kemampuan representasi matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran yang telah dirancang oleh dosen model dan para dosen observer telah dapat memunculkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang yang telah dimodifikasi dengan teori belajar Dienes dan Van Hiele dapat membantu perkembangan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Pengembangan pembelajaran dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada mahasiswa.

Kata Kunci: kemampuan representasi matematis, pembelajaran GAB, teori Dienes, teori Van Hiele

ABSTRACT

This study aimed to describe the ability of a mathematical representation of first semester students of Mathematics Education courses through learning Muhammadiyah University Purwokerto GAB (Analytic Geometry Field) modified with Dienes and Van Hiele theory. Mathematical representation capability is the ability to express ideas or mathematical ideas in an effort to find a solution to the problem at hand. Therefore, to represent the idea of students akan mengalami ease in completing a math problem. Learning model used is a modified model of learning with learning theory and learning theory Dienes Van Hiele. The subjects were students of first semester of grade A Mathematics Education courses Muhammadiyah University Purwokerto. While the research object is the whole process and the learning outcomes of learning mathematics with application of modified Dienes and Van hiele to know the description of the mathematical representation ability of students in the class. The research instrument is observation sheet feasibility study, a mathematical representation capability observation sheet, interview, and test the ability of mathematical representation. The results showed that the learning that has been designed by professors and lecturers observer models have been able to raise the ability of the student mathematical representation. From the results and discussion in this study it can be concluded that learning in courses Analytic Geometry field that has been modified with learning theory and Van Hiele Dienes can help the development of a mathematical representation of student ability. Development of learning is done in accordance with the needs of the students.

Key Words : Mathematical representation ability, GAB learning, Dienes' theory, Van Hiele's theory

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang sangat berguna dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari dan dalam upaya memahami ilmu pengetahuan lainnya. Senada dengan hal tersebut Johnson dan Rising (dalam Suherman, 2003: 17) menyatakan matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang

logika, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide. Mempelajari matematika dapat melatih kita untuk berpikir secara logis, kritis, kreatif sehingga pada akhirnya peserta didik terbiasa untuk menghadapi dan menyelesaikan masalah. Hal ini menuntut kemampuan representasi matematis dimana mahasiswa mampu menggambarkan, menjelaskan, atau memperluas ide matematika dengan fokus pada bentuk-bentuk pentingnya.

Menyiapkan mahasiswa menuju sumber daya manusia berkualitas, diperlukan penataan nalar dan kedisiplinan sejak dini. Salah satu mata kuliah wajib di program studi pendidikan matematika adalah GAB (Geometri Analitik Bidang). Geometri Analitik Bidang merupakan bagian dari matematika yang memainkan peranan penting dalam penataan nalar dan menciptakan kedisiplinan. GAB pada hakekatnya mempelajari geometri dengan menggunakan simbol-simbol dan perhitungan aljabar, sehingga menuntut mahasiswa menggunakan penalaran dan kedisiplinan, serta kemampuan representasi matematis. Penjelasan di atas menerangkan bahwa kemampuan representasi mahasiswa sangat diperlukan dalam pembelajaran GAB. Dosen perlu mengetahui sejauh mana kemampuan representasi matematis mahasiswa agar dosen dapat memberikan iklim yang menantang, menarik dan menyenangkan selama proses pembelajaran GAB berlangsung.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti memilih penelitian dengan judul “Deskripsi Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa pada Pembelajaran GAB (Geometri Analitik Bidang) yang Termodifikasi dengan Teori Dienes dan Van Hiele”.

3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan mutu pembelajaran matematika di Universitas Muhammadiyah Purwokerto tepatnya dalam program studi Pendidikan Matematika dengan

meningkatnya jumlah mahasiswa yang memiliki prestasi belajar matematika dengan baik.

- b. Mengetahui kemampuan representasi matematis mahasiswa pada pembelajaran GAB (Geometri Analitik Bidang) yang termodifikasi dengan teori Dienes dan van Hiele.

B. Tinjauan Pustaka

1. Kemampuan Representasi Matematis

Representasi matematis terdiri atas simbol, gambar, tabel, persamaan, grafik, kata-kata serta objek manipulatif. Semakin sering belajar matematika, mahasiswa dapat memperluas pemahaman ide matematika atau hubungan dengan berpindah dari satu jenis representasi ke representasi yang lain dari hubungan yang sama. Hal ini salah satu alasan penting bagi mahasiswa untuk menggunakan kemampuan representasi matematis mereka dalam proses pemecahan masalah yang mereka jumpai dalam kehidupan mereka.

Menurut teori Van Hiele, seseorang akan melalui lima tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri (Van Hiele, 1999). Lima tingkatan tersebut adalah visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor. Setiap tingkat menunjukkan proses berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep geometri. Tingkatan-tingkatan itu menunjukkan bagaimana seseorang berpikir dan tipe ide-ide geometri apa yang dipikirkan; jadi bukan menunjukkan seberapa banyak pengetahuan yang dimiliki siswa.

Dienes (dalam Ruseffendi: 1992) berpendapat bahwa pada dasarnya matematika dapat dianggap sebagai studi tentang struktur, memisah-misahkan hubungan-hubungan diantara struktur-struktur dan mengkatagorikan hubungan-hubungan di antara struktur-struktur. Dienes mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau obyek-obyek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pengajaran matematika.

Schnotz (dalam Gagatsis, 2004) membagi representasi eksternal dalam dua kelas yang berbeda yaitu representasi *descriptive* dan *depictive*. Representasi *descriptive* terdiri atas simbol yang mempunyai struktur sembarang dan dihubungkan dengan isi yang dinyatakan secara sederhana dengan makna dari suatu konvensi, yakni teks, sedangkan representasi *depictive* termasuk tanda-tanda ikonik yang dihubungkan dengan isi yang dinyatakan melalui fitur struktural yang umum secara konkret atau pada tingkat yang lebih abstrak, yaitu, display visual.

Menurut NCTM (dalam dalam Principle and Standard for Mathematics Education, program pembelajaran matematika sebaiknya menekankan pada representasi matematis untuk membantu perkembangan pemahaman matematis sehingga siswa mampu: 1) Membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, mencatat, dan mengomunikasikan ide-ide; 2) Mengembangkan suatu bentuk perwujudan dari representasi matematis yang dapat digunakan dengan tujuan tertentu, secara fleksibel dan tepat; dan 3) Mengomunikasikan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, social, dan matematis.

2. Geometri Analitik Bidang (GAB)

GAB terkait erat dengan matakuliah vektor, kalkulus, dan geometri analitik ruang. GAB dengan vektor berhubungan timbal balik, yakni saling mendukung dalam memahami materi satu dengan yang lain. GAB banyak memberikan dukungan dalam memahami materi-materi kalkulus maupun geometri analitik ruang. GAB mempelajari sifat-sifat geometri dari irisan kerucut (persamaan berderajat dua dalam x dan y), yaitu titik, garis, lingkaran, elips, parabola, dan hiperbola serta pengembangannya melalui pendekatan aljabar.

3. Teori Dienes

Menurut Dienes konsep-konsep matematika akan berhasil jika dipelajari dalam tahap-tahap tertentu. Dienes membagi tahap belajar menjadi 6 tahap, yaitu: Permainan Bebas (*Free Play*); Permainan yang Menggunakan Aturan (*Games*); Permainan Kesamaan Sifat (*Searching for communalities*); Permainan

Representasi (*Representation*); Permainan dengan Simbolisasi (*Symbolization*) ;
Permainan dengan Formalisasi (*Formalization*)

4. Teori Van Hiele

Dua tokoh pendidikan matematika dari Belanda, yaitu Pierre Van Hiele dan isterinya, Dian Van Hiele-Geldof, pada tahun-tahun 1957 sampai 1959 mengajukan suatu teori mengenai proses perkembangan yang dilalui siswa dalam mempelajari geometri. Dalam teori yang mereka kemukakan, mereka berpendapat bahwa dalam mempelajari geometri para siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu, yaitu: Level 0. Tingkat Visualisasi (tingkat pengenalan); Level 1. Tingkat Analisis (tingkat deskriptif); Level 2. Tingkat Abstraksi (tingkat pengurutan); Level 3. Tingkat Deduksi Formal; Level 4. Tingkat Rigor (tingkat metamatematis).

C. Metodologi Penelitian/ Pengembangan

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian studi kasus metode deskriptif kualitatif (Creswell, 2012; Fraenkel, 2010). Metode ini akan meneliti status sekelompok manusia berkaitan dengan suatu obyek, suatu kondisi, suatu pemikiran ataupun suatu peristiwa yang terjadi pada saat sekarang ini. Tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan gambaran mengenai kemampuan representasi mahasiswa pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto ketika belajar dalam mata kuliah Geometri Analitik Bidang sampai peneliti mendapatkan gambaran yang sistematis, faktual dan akurat berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala yang telah diselidiki.

2. Subyek Penelitian

Populasi dari penelitian ini yaitu mahasiswa semester I program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Dari populasi tersebut diambil 1 kelas yaitu IB yang berjumlah 46 mahasiswa sebagai subyek penelitian.

3. Metode Pengambilan Data

a. Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tes dilakukan di akhir semester. Hasil tes ini kemudian dianalisis secara mendalam. Hasil dari analisis tes inilah yang menggambarkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Tes yang diberikan mengambil beberapa materi yang sekiranya dapat menampung dan mengetahui dengan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang dituangkan secara tulisan

b. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai salah satu teknik pengumpulan data sebagai pelengkap data dari tes. Peneliti mengetahui dari para mahasiswa hal-hal yang lebih mendalam mengenai apa yang telah dilakukannya selama menjalani tes.

4. Teknik Analisis Data

a. Data Reduction

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dikumpulkan dan dipilih secara teliti dan rinci. Data yang tidak diperlukan disingkirkan untuk kemudian diseleksi data yang penting untuk dianalisis. Teknik *data reduction* (Reduksi Data) berarti merangkum hal-hal yang dibutuhkan, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan hal-hal yang penting, mencari tema dan pola, dan membuang yang tidak perlu (Sugiyono, 2012)

b. Analisis Data

Analisis data merupakan penguraian suatu pokok dari berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti secara keseluruhan.

c. Data Display

Penyajian data (*Data Display*) akan dilakukan dengan cara menceritakan hasil analisis dan menyajikan hasil-hasil jawaban siswa yang merujuk kepada hasil analisis tersebut. Melalui penyajian data ini, peneliti mengharapkan bahwa akan ada data yang terorganisasi dan tersusun dalam pola hubungan sebab akibat sehingga mudah dipahami.

d. Conclusion Drawing

Berdasarkan data yang telah direduksi, dianalisis, dan kemudian disajikan, peneliti menarik kesimpulan tentang proses berpikir matematika mahasiswa pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto materi fungsi kompleks. Penarikan kesimpulan menggunakan metode induksi (Miles & Huberman, 1992) yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang umum ke yang khusus. Dari berbagai data yang mempunyai karakteristik tertentu, peneliti mengambil kesimpulan umum.

D. Hasil dan Pembahasan

1. Pembelajaran Geometri Analitik Bidang yang Termodifikasi dengan Teori Dienes dan Van Hiele

Pembelajaran geometri analitik bidang yang termodifikasi dengan teori Dienes dan Van Hiele adalah pembelajaran yang mengemaskan dengan bentuk permainan (*game*) yaitu permainan tunjuk satu bintang (*pointing a star game*).

Setelah dosen mempersiapkan pembelajaran yang akan dilaksanakan, pembelajaran yang akan dilaksanakan diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Pembelajaran dilaksanakan dengan modifikasi permainan, namun kegiatan pembelajaran juga diisi dengan penemuan konsep. Penemuan konsep dilakukan dengan cara berkelompok. Berikut secara rinci kegiatan yang dilaksanakan pada pembelajaran:

- a. Pembukaan dimulai dengan bacaan basmallah
- b. Pembelajaran dilakukan secara berkelompok, mahasiswa dibagi menjadi 10 kelompok, dengan pembagian kelompok didasarkan hasil kognitif tes sebelumnya
- c. Penanaman konsep dilaksanakan secara diskusi berkelompok, dengan masing-masing kelompok diberi sebuah Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) sebagai bantuan kepada mahasiswa untuk menemukan konsepnya sendiri
- d. Dosen memberi arahan dan bimbingan kepada masing-masing kelompok (*scaffolding*)

- e. Setelah penanaman konsep berhasil dilakukan oleh masing-masing kelompok, dosen beserta seluruh mahasiswa menyimpulkan konsep secara bersama-sama agar terjadi satu konsep yang benar.
- f. Permainan dimulai dengan arahan dosen. Setiap kelompok diberi satu buah bintang
- g. Bintang yang sudah diberikan, kemudian dituliskan sebuah masalah yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari hari ini
- h. Bintang tersebut kemudian ditempelkan di *white board*, yang kemudian diambil oleh masing-masing kelompok secara acak
- i. Di dalam bintang tersebut sudah disiapkan nilai yang diberikan oleh masing-masing kelompok sesuai dengan keinginan pribadi. Rentang nilai yang diberikan adalah 10 – 50.
- j. Setiap kelompok juga diberi kewajiban untuk membuat kunci jawaban dari soal tersebut pada lembar kertas yang terpisah dengan soal
- k. Kunci jawaban tersebut dibuat di kertas yang tersedia
- l. Waktu pembuatan soal dan kunci jawaban adalah 10 menit.
- m. Apabila kelompok lawan tidak bisa mengerjakan soal tersebut, maka nilai akan diberikan kepada soal awal, demikian sebaliknya
- n. Apabila soal yang dibuat dapat dikerjakan oleh kelompok lawan, maka nilai akan diperoleh oleh kelompok lawan tersebut.
- o. Setiap kelompok mempresentasikan hasil jawaban di depan kelas
- p. Kegiatan akhir dalam pembelajaran diisi dengan membuat ringkasan dan kesimpulan dari kegiatan yang sudah dilaksanakan
- q. Pemberian tugas kepada masing-masing kelompok untuk dikumpulkan pada minggu setelahnya.

2. Kemampuan Representasi Matematis

Dalam kegiatan wawancara, pelaksanaan dibagi menjadi 3 tim, yaitu tim penulis dan 2 tim dari dosen anggota. Tiap tim akan mewawancarai 3 mahasiswa dengan masing-masing kategori dengan kemampuan representasi matematis tinggi, sedang, dan rendah. Wawancara dilakukan di ruang Laboratorium

Workshop Matematika. Pengambilan kategori tersebut didasarkan dari nilai test kemampuan representasi matematis. Berikut disajikan bagaimana pengambilan kategori kemampuan representasi matematis:

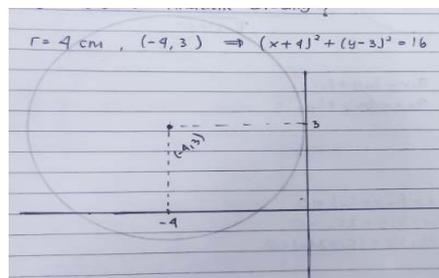
Tabel 1. Pengambilan kategori kemampuan representasi matematis

Jumlah mahasiswa	Kategori	Mahasiswa tiap kelompok	Perwakilan tiap kelompok
46 mahasiswa kelas A	KRM tinggi	24 mahasiswa	M-13, M-37, M-21
	KRM sedang	8 mahasiswa	M-05, M-41, M-02
	KRM rendah	14 mahasiswa	M-21, M-38, M-17

Dari hasil wawancara didapatkan beberapa hal sebagai berikut:

a. *Aspek Representasi dalam bentuk gambar, grafik, atau tabel*

Dalam aspek ini, beberapa indikator yang bisa dilihat adalah bagaimana mahasiswa bisa menyajikan kembali data/informasi tertulis ke bentuk diagram, grafik, atau tabel. Sebagai contoh hasil pekerjaan Esti Anggraeni Ashab yaitu:



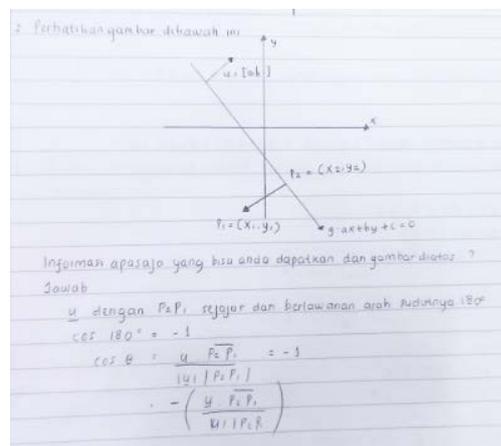
Gambar 1. Hasil pekerjaan Esti Anggraeni Ashab

Dari hasil wawancara, didapatkan kemampuan representasi Esti Anggraeni Ashab untuk membuat sebuah grafik mengenai lingkaran H yang berjari-jari 7 cm, dan pusatnya terletak di koordinat $(2, -3)$ adalah:

- 1) Esti membuat diagram kartesius terlebih dahulu dengan menotasikan sumbu X dan sumbu Y
- 2) Setelah membuat diagram kartesius dia membuat titik pusatnya dengan mencari koordinat $(2, -3)$ terlebih dahulu

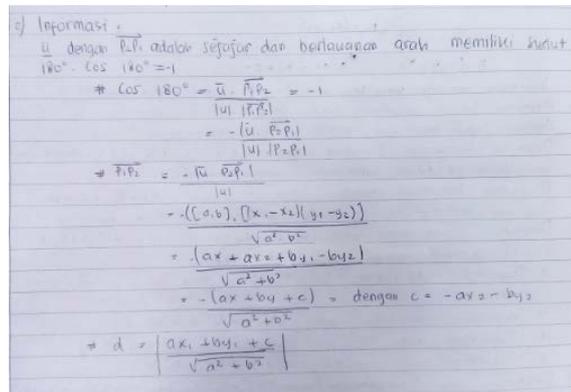
- 3) Langkah selanjutnya yang dia lakukan adalah membuat jari-jari lingkaran yang berjarak 7 cm dari titik pusat, tetapi dia kesulitan untuk menentukan titik terjauh (keliling) dari masing-masing tepi lingkaran
- 4) Sehingga gambar yang dia buat tidak bisa merepresentasikan kemampuan gambar dengan baik. *Aspek Representasi dalam bentuk persamaan, atau ekspresi matematis.*

Salah satu indikator yang bisa diukur dalam aspek ini adalah mahasiswa mampu membuat persamaan, model, atau ekspresi matematis dari data/informasi yang ada. Sebagai contoh hasil pekerjaan milik Masyhuri Irham adalah:



Gambar 2. Hasil pekerjaan Masyhuri Irham

Dari hasil pekerjaan yang dikerjakan oleh Masyhuri Irham dicocokkan dengan hasil wawancara terjadi kecocokan yaitu informasi yang bisa diambil Masyhuri dari grafik yang disajikan adalah vektor normal u dengan segmen P_2P_1 adalah sejajar dan berlawanan arah, oleh karena itu terjadi sudut yang terbentuk 180^0 . Namun berbeda dengan hasil pekerjaan yang dilakukan oleh Dwi Sakinah sebagai berikut:



Informasi:
 \vec{u} dengan $\overline{P_1P_2}$ adalah sejajar dan berlawanan arah memiliki sudut 180° . $\cos 180^\circ = -1$
 $\# \cos 180^\circ = \frac{\vec{u} \cdot \overline{P_1P_2}}{|\vec{u}| |\overline{P_1P_2}|} = -1$
 $= \frac{-\vec{u} \cdot \overline{P_1P_2}}{|\vec{u}| |\overline{P_1P_2}|}$
 $\Rightarrow \vec{u} \cdot \overline{P_1P_2} = -|\vec{u}| |\overline{P_1P_2}|$
 $= -\sqrt{a^2 + b^2} \cdot \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
 $= -\sqrt{a^2 + b^2} \cdot \sqrt{(ax_1 + by_1 + c)^2}$
 $\# d = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan Dwi Sakinah

Dari hasil pekerjaan Dwi Sakinah, didapatkan hasil bahwa informasi yang diperoleh dari grafik adalah sudut sejajar dan berlawanan arah dan diambil kesimpulan konsep jarak yang bisa diperoleh dari titik ke garis lurus. Hal ini kemudian sebagai dasar untuk dilakukan sesi wawancara dengan Dwi Sakinah, dia mengatakan bahwa selain kedudukan vektor normal u dengan segmen P_2P_1 yaitu sejajar dan berlawanan arah sehingga memiliki sudut 180° , akan tetapi hal itu sebagai dasar untuk menemukan konsep jarak antara titik (P_1) dengan garis lurus $ax + by + c = 0$.

b. Aspek Representasi dalam bentuk teks tertulis

Salah satu indikator yang dapat diukur dari aspek ini adalah mahasiswa mampu membuat situasi masalah dari data yang diketahui diubah ke dalam representasi teks tertulis. Hal ini terlihat dari contoh pekerjaan Azhar Fahrurrijal Zaini, dia menerangkan bahwa kedua persamaan berkas garis tersebut tidak sama dikarenakan pemaparan yang dilakukannya menghasilkan persamaan yang berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua persamaan berkas garis $+\lambda h \neq \lambda g + h$.

$g + \lambda h = 0$ dan $\lambda g + h = 0$
 $* g + \lambda h = 0$
 $(a_1x + b_1y + c_1) + \lambda(a_2x + b_2y + c_2) = 0$
 $a_1x + b_1y + c_1 + \lambda a_2x + \lambda b_2y + \lambda c_2 = 0$
 $(a_1x + \lambda a_2x) + (b_1y + \lambda b_2y) + c_1 + \lambda c_2 = 0$
 $* \lambda g + h = 0$
 $\lambda(a_1x + b_1y + c_1) + (a_2x + b_2y + c_2) = 0$
 $\lambda a_1x + \lambda b_1y + \lambda c_1 + a_2x + b_2y + c_2 = 0$
 $(\lambda a_1x + a_2x) + (\lambda b_1y + b_2y) + \lambda c_1 + c_2 = 0$
 Persamaan tersebut berkas garis dan garis berbeda sebab pada persamaan $g + \lambda h = 0$ itu, λ dikalikan dengan a_1, b_1 dan c_1 atau dgn garis (g) sdgkn persamaan berkas garis $\lambda g + h = 0$ itu λ dipertangkan ~~atau~~ dikalikan dgn a_1, b_1 dan c_1 atau dgn garis (g)

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Azhar Fahrurrijal Zaini

Hasil pekerjaan tersebut di atas, kemudian dijadikan dasar untuk melakukan wawancara dengannya. Dari wawancara didapatkan bahwa bagaimana kemampuan representasi yang dilakukan secara tertulis dengan representasi yang dijelaskan sesuai. Alasan yang dibuat oleh Azhar sama dengan hasil pekerjaannya, yaitu apabila masing-masing koefisien g , h , dan λ dimisalkan dengan satu bilangan Real, didapatkan $+\lambda h \neq \lambda g + h$.

Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh beberapa perwakilan mahasiswa dengan masing-masing kategori kemampuan representasi matematis tinggi, sedang, dan rendah disimpulkan bahwa dari ketiga aspek representasi matematis yang diukur mahasiswa mampu menggunakannya dengan baik, akan tetapi untuk aspek representasi dalam bentuk gambar, grafik, atau tabel, sebagian mahasiswa tidak bisa disiplin dalam menggunakan media penolong untuk membuat grafik seperti penggaris, dan jangka sehingga grafik yang digambarkannya tidak bisa merepresentasikan dengan data yang sebenarnya dengan presisi.

Selain dari hasil wawancara, kemampuan representasi matematis dapat dilihat dari tes yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran dilaksanakan selama 2 siklus. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran geometri analitik bidang. Tes yang dirancang sesuai dengan aspek dan indikator yang akan diukur untuk mengetahui kemampuan representasi matematis mahasiswa. Dari hasil tes dapat dianalisis

kemampuan representasi matematis mahasiswa yang dilihat dari tes kemampuan representasi matematis sebagai berikut:

*Tabel 2. Hasil analisis tes kemampuan representasi matematis
ditinjau dari nilai yang didapatkan*

$X \geq 80$	$75 \leq X < 80$	$70 \leq X < 75$	$60 \leq X < 70$	$50 \leq X < 60$	$25 \leq X < 50$	$X < 25$
13	6	5	2	6	9	5

Keterangan : X = Nilai Mahasiswa

Sehingga berdasarkan hasil tes kemampuan representasi matematis, dan wawancara mahasiswa memiliki kemampuan representasi yang baik dan dapat dijadikan dasar pedoman untuk merepresentasikan kemampuan mereka terhadap pembelajaran Geometri Analitik Bidang.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Pembelajaran yang telah dirancang oleh dosen model dan para dosen observer telah dapat memunculkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang yang telah dimodifikasi dengan teori belajar Dienes dan Van Hiele dapat membantu perkembangan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Pengembangan pembelajaran dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada mahasiswa.

2. Saran

Hasil penelitian ini memberikan saran kepada para peneliti lain dan dosen untuk memperhatikan hal-hal berikut dalam pembelajaran: 1) Perhatian dosen kepada mahasiswa harus konsisten; 2) Pengembangan model pembelajaran harus senantiasa dilakukan; dan 3) Sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran senantiasa ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research*. Boston: Pearson Education.
- Creswell, J. W. 2012. *Research Design*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fraenkel, R. J., & Wallen, E. N. 2010. *How To Design And Evaluate Research in Education*. Boston: Mc Graw Hill
- Gagatsis, Athanasios. A Review of The Research on The Role of External Representations on Understanding And Learning Mathematics And Problem Solving. Diakses pada tanggal 5 Mei 2011, pada http://www.uia.no/no/content/download/28532/317673/file/gagatsis_h04.pdf.
- Ruseffendi. 1992. *Materi Pokok Matematika 3*. Jakarta: Depdikbud.
- Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Suherman, E, *et al.* 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Van Hiele, P.M. 1999. *Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play*. Teaching Children Mathematics, 5(6): 310-316. Reston: NCTM.