

ISBN : 978.602.361.002.0

**SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA  
DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**Sabtu. 07 Maret 2015**

**PROSIDING**

**“Peran Matematika dan Pendidikan Matematika  
Dalam Menghadapi Isu – Isu Global “**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



**Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

---

---

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

Sabtu, 07 Maret 2015

---



*“ Peran Matematika dan Pendidikan Matematika Dalam Menghadapi Isu – Isu Global”*

**Tim Penyunting Artikel :**

1. Prof.Dr.Budi Murtiyasa, M.Kom
2. Prof.Dr.Sutama,M.Pd
3. Idris Harta, MA,P.hD
4. Dr.Sumardi, M.Si
5. Drs.Slamet HW,M.Pd
6. Drs.Ariyanto, M.Pd
7. Masduki,M.Si
8. Dra.Sri Sutarni, M.Pd
9. Dra.N.Setyaningsih, M.Si
10. Rita P.Khotimah, M.Sc

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika

*Peran Matematika dan Pendidikan Matematika Dalam Menghadapi Isu – Isu Global*

ISBN : 978.602.361.002.0

Surakarta : Muhammadiyah University Press 2015

1072, 21.5cm x 29.7cm

---



Copyright @ 2015

**Hak Penerbitan ada pada Muhammadiyah University Press**

---

*Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya*

*Dalam bentuk apapun, termasuk fotocopy, microfilm, dan cetak*

*Tanpa izin penerbit*

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL.....  | i   |
| KATALOG DALAM TERBITAN .....  | ii  |
| SAMBUTAN KETUA PANITIA .....  | iii |
| SAMBUTAN DEKAN FKIP .....   | iv  |
| DAFTAR ISI  |     |
| <b>1. STRATEGI GURU MATEMATIKA DALAM MENHADAPI ASEAN<br/>ECONOMIC COMMUNITY (AEC) 2015 MELALUI IMPLEMENTASI<br/>KURIKULUM 2013</b>      |     |
| Widodo.....   | 1   |
| <b>2. APLIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN KOHONEN SOM DALAM<br/>PENGELOMPOKAN MUTU PENDIDIKAN PADA JENJANG SEKOLAH<br/>DASAR</b>            |     |
| Syarifuddin N. Kapita, Prof. Dr. M. Isa Irawan, M.T.....  | 10  |
| <b>3. PENERANAN INDOMS UNTUK MENGEMBANGKAN BIDANG<br/>MATEMATIKA DI INDONESIA MENHADAPI MASYARAKAT EKONOMI<br/>ASEAN 2015</b>           |     |
| Budi Nurani Ruchjana.....   | 17  |
| <b>4. TANTANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA ERA GLOBAL</b>  |     |
| Budi murtiyasa.....   | 28  |
| <b>5. PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA MATEMATIKA BERBASIS<br/>SCIENTIFIC UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KRITIS<br/>MATEMATIK SISWA</b> |     |
| Ganjar Winanjar, Rahayu Kariadinata, Iyon Maryono .....   | 48  |
| <b>6. PEMBELAJARAN BERMAKNA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN<br/>PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA</b>   |     |
| Dr. Karlimah, M.Pd .....  | 59  |
| <b>7. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIMENSI TIGA DENGAN PENDEKATAN<br/>SCIENTIFIC UNTUK SISWA</b>   |     |
| M.A. Shulhany, H. Hasanah, R. Julita, T. Mulyana .....  | 64  |
| <b>8. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIMENSI TIGA DENGAN PENDEKATAN<br/>SCIENTIFIC UNTUK SISWA</b>   |     |

|   |     |
|---|-----|
| M.A. Shulhany, H. Hasanah, R. Julita, T. Mulyana .....  | 69  |
| <b>9. PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN<br/>METODE JARIMATIKA PADA MATERI PERKALIAN</b>   |     |
| Henry Suryo Bintoro.....  | 72  |
| <b>10. PENGEMBANGAN INSTRUCTIONAL VIDEO BERBASIS MULTIMEDIA<br/>UNTUK MATERI SISTEM KOORDINAT</b>   |     |
| Pery Zakaria, Sumarno Ismail, Irmawaty Pebrianni I. Kiu .....   | 85  |
| <b>11. PEMBELAJARAN LESSON STUDY BERBANTUAN SOFTWARE<br/>GRAPHMATICA DALAM MATERI TRANSFORMASI GRAFIK FUNGSI</b>  |     |
| Heru Ardiansyah.....  | 95  |
| <b>12. PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY UNTUK<br/>MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN MOTIVASI SISWA</b>   |     |
| Dian Mayasari .....   | 102 |
| <b>13. IDENTIFIKASI RELEVANCE VALUES DAN THE ORETICAL KNOWLEDGE<br/>VALUES DI BUKU MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA<br/>SEMESTER I KELAS VII YANG MENERAPKAN KURIKULUM 2013</b>    |     |
| Dewi Rahimah.....   | 112 |
| <b>14. ANALISIS KUALITAS SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER MATEMATIKA<br/>BERDASARKAN TEORI RESPON BUTIR</b>  |     |
| Devi Dwi Kurniawan .....  | 123 |
| <b>15. MODIFIKASI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TPS DAN NHT<br/>DENGAN PENDEKATAN CTL UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI<br/>BELAJAR MATEMATIKA SISWA</b>                               |     |
| Novi Andri Nurcahyono.....  | 133 |
| <b>16. EKSPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN <i>TEAM ASSISTED<br/>INDIVIDUALIZATION</i> (TAI) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA<br/>MATERI FUNGSI DITINJAU DARI INTERAKSI SOSIAL SISWA</b> |     |
| Heri Cahyono, Mardiyana, Dewi Retno Sari Saputro.....   | 139 |
| <b>17. PENGARUH METODE PEMBELAJARAN <i>OUTDOOR MATHEMATICS</i><br/>TERHADAP SIKAP DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII SMP NEGERI I<br/>TEMPUREJO JEMBER</b>                             |     |
| Prima Cristi Crismono .....   | 146 |
| <b>18. PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA<br/>MATERI POKOK FAKTORISASI BENTUK ALJABAR DI KELAS VIII SMP<br/>NEGERI 1 SURAKARTA</b>                                |     |

|  |     |
|--|-----|
| Siti Suprihatiningsih .....  | 157 |
| <b>19. DIAGNOSIS KESULITAN PEMECAHAN MASALAH STATISTIKA SISWA<br/>KELAS XI SMK NEGERI 1 TUREN MALANG DAN UPAYA MENGATASINYA<br/>DENGAN PEMBERIAN SCAFFOLDING</b> |     |
| Sri Hariana .....  | 169 |
| <b>20. KESULITAN MELUKIS, MEMAHAMI LINGKARAN DALAM DAN LUAR<br/>SEGITIGA PADA MAHASISWA SEMESTER 1 PENDIDIKAN MATEMATIKA<br/>UMS</b>                             |     |
| Yuliyani, Sumardi.....   | 172 |
| <b>21. EKSPERIMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA HUMANISTIK<br/>BERBASIS KONSTRUKTIVISTIK MENGGUNAKAN ICT DITINJAU DARI<br/>KEMAMPUAN AWAL SISWA</b>                |     |
| Lukman Harun.....  | 179 |
| <b>22. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI ANALITIK BERBASIS<br/>GUIDED DISCOVERY UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR<br/>KRITIS</b>                             |     |
| Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si.,M.Pd.Si.....  | 187 |
| <b>23. CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) DALAM PENINGKATAN<br/>KREATIVITAS MATEMATIKA SISWA</b>   |     |
| Sardin, Mega Eriska Rosari Purnomo.....  | 200 |
| <b>24. MEMBANGUN PENGETAHUAN MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR<br/>MELALUI PEMBELAJARAN OUTDOOR MATHEMATICS</b>   |     |
| Dr. Saleh Haji, M.Pd.....  | 210 |
| <b>25. PENGEMBANGAN KARAKTER DAN KECERDASAN EMOSIONAL PADA<br/>PEMBELAJARAN MATEMATIKA PROJECT BASED LEARNING DALAM<br/>MENGHADAPI ERA GLOBALISASI</b>           |     |
| Retno Marsitin.....  | 234 |
| <b>26. INTEGRASI KURIKULUM CAMBRIDGE DALAM KURIKULUM 2013 PADA<br/>MATA PELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA<br/>(PERPEKTIF PENGEMBANGAN PROSEDUR )</b> |     |
| Moch. Purnomo .....  | 245 |
| <b>27. IDENTIFIKASI PROSES BERPIKIR BERDASARKAN ASIMILASI DAN<br/>AKOMODASI DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI PADA<br/>SISWA SMP PENYANDANG TUNANETRA</b>        |     |
| Veny Sri Astuti, S.Pd. ....  | 255 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>28. PERAN PERMAINAN ULAR TANGGA DALAM PEMBENTUKAN KARAKTER<br/>PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK</b>   |     |
| Rahaju .....   | 266 |
| <b>29. PENERAPAN <i>LESSON STUDY</i> PADA PROGRAM STUDY PENDIDIKAN<br/>MATEMATIKA STKIP PGRI PASURUAN</b>  |     |
| MAHAR YANI MADAWATI.....   | 276 |
| <b>30. BUKU BACAAN ANAK BERBASIS KARAKTER SEBAGAI SUMBER<br/>BELAJAR MATEMATIKADI SEKOLAH DASAR</b>  |     |
| Dindin Abdul Muiz Lidinillah, Seni Apriliya, Desiani Natalina Mulyasari, Eli Nurlela<br>Andriani, Vira Pratiwi.....  | 280 |
| <b>31. MENINGKATKAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI INTI KURIKULUM 2013<br/>MELALUI PEMBELAJARAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING<br/>(CTL) PADA PELAJARAN MATEMATIKA SISWA KELAS VII – B SMP N 2<br/>DEPOK SLEMAN</b> |     |
| Ely Syafitri, S.Pd .....   | 294 |
| <b>32. UPAYA MENINGKATKAN MINAT BELAJAR MATEMATIKA SISWA<br/>MENGUNAKAN METODE PENEMUAN TERBIMBING DI SEKOLAH<br/>MENENGAH PERTAMA (SMP) NEGERI 1 YOGYAKARTA</b>   |     |
| Khairuddin.....  | 305 |
| <b>33. PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT</i><br/><i>DIVISION</i> BERBASIS MASALAH DALAM MENINGKATKAN PRESTASI<br/>BELAJAR SISWA SMP NEGERI 3 PURWOSARI SATU ATAP PASURUAN</b>          |     |
| Mohamad Nurdin.....  | 316 |
| <b>34. PEMBELAJARAN STATISTIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN<br/>KONSTRUKTIVISME BERBANTUAN CD INTERAKTIF</b>  |     |
| Sutrisno, Bagus Ardi Saputro, Sukamto .....  | 322 |
| <b>35. INTEGRAL PARSIAL PADA INTEGRAL DESKRIPTIF RIEMANN</b>   |     |
| Muslich .....  | 328 |
| <b>36. IDENTIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DALAM TRADISI<br/>MELEMANG DI KABUPATEN KERINCI PROVINSI JAMBI</b>   |     |
| Wahyu Fitroh, Nurul Hikmawati.....   | 333 |
| <b>37. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI TRANSFORMASI<br/>BERDASARKAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MEMFASILITASI<br/>KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA PENDIDIKAN<br/>MATEMATIKA UIN SUNAN KALIJAGA</b>  |     |
| Mulin Nu'man, S.Pd, M.Pd.....  | 345 |

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI TRANSFORMASI  
BERDASARKAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MEMFASILITASI  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA PENDIDIKAN  
MATEMATIKA UIN SUNAN KALIJAGA**

Mulin Nu'man, S.Pd, M.Pd  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
[mulin\\_numan@yahoo.com](mailto:mulin_numan@yahoo.com)

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan bahan ajargeometri transformasi berbasis *problem based learning* yang berkualitas untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pendidikan matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan 2) mengetahui respon mahasiswa terhadap bahan ajargeometri transformasiyang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang terdiri atas tiga tahap yaitu: tahap pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap validasi. Tahap pendahuluan meliputi: studi pustaka, analisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa, dan merencanakan bahan ajar. Tahap pengembangan meliputi: menentukan materi, SK, KD, dan indikator, analisis materi, menyusun bahan ajar, dan membuat instrumen penelitian. Tahap validasi meliputi validasi ahli, analisis konseptual, revisi II, uji coba kelompok kecil, dan revisi II. Instrumen yang digunakan adalah lembar penilaian bahan ajar dan lembar respon mahasiswa. Hasil penelitian ini adalah bahan ajar geometri transformasi berbasis *problem based learning* yang layak untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis. Bahan ajar dikembangkan dengan menggunakan masalah,konsep, teorema, dan latihan soal. Setiap materi diawali dengan masalah yang dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Bahan ajar ini sudah divalidasi sehingga telah memenuhi kriteria kelayakan bahan ajar. bahan ajar geometri transformasi tersebut nilai kelayakannya dengan kategori **Sangat Baik**dengan persentase 90,3% dan respon **Positif**dari mahasiswa dengan persentase 78,3% dari mahasiswa.

**Kata Kunci:** *bahan ajar geometri transformasi;problem based learning; dan kemampuan komunikasi matematis*

## 1. PENDAHULUAN

Geometri Transformasi merupakan matakuliah wajib pada Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga dengan beban 2 sks. Matakuliah ini merupakan matakuliah yang penting bagi mahamahasiswa calon guru matematika sekolah menengah. Matakuliah ini memberi dasar bagi transformasi geometri yang meliputi translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan komposisi transformasi. Standar kompetensi matakuliah ini adalah memahami transformasi dan operasinya, kolineasi, isometri, geseran, setengah putaran, pencerminan, putaran, pencerminan geser, dan transformasi kesebangunan serta mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hal tersebut dan mengkomunikasikannya dalam bentuk tulisan.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan komunikasi matematika. Komunikasi matematis adalah cara untuk menyampaikan ide-ide pemecahan masalah, strategi maupun solusi matematika baik secara tertulis maupun lisan. Sedangkan, kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah menurut *National Council of Teachers of Mathematics* [5] dapat dilihat ketika siswa menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain dan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat. Selain itu, menurut riset Schoen, Bean, dan Zieberth dalam Bistari [1] kemampuan memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri juga termasuk kemampuan komunikasi matematis.

Melalui komunikasi, mahasiswa dapat mengeksplorasi dan mengonsolidasikan pemikiran matematisnya, pengetahuan dan pengembangan dalam memecahkan masalah dengan penggunaan bahasa matematis dapat dikembangkan, sehingga komunikasi matematis dapat dibentuk. Menurut Hirschfeld [3] komunikasi adalah bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Pentingnya komunikasi tersebut membuat beberapa ahli melakukan riset tentang komunikasi matematis. Beberapa hasil temuan penelitian (Fuentes, 1998; Wahyudin, 1999; Osterholm, 2006; Ahmad, Siti & Roziati, 2008) dalam Neneng Maryani [6] menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dinilai masih rendah terutama keterampilan dan ketelitian dalam mencermati atau mengenali sebuah persoalan matematika. Menurut riset Bergeson dalam penelitian Gusni Satriawati [2] mengemukakan bahwa mahasiswa sulit mengomunikasikan informasi visual terutama dalam mengomunikasikan sebuah lingkungan tiga dimensi (misalnya, sebuah bangunan terbuat dari balok kecil) melalui alat dua dimensi (misalnya, kertas dan pensil) atau sebaliknya.

Pembelajaran matakuliah geometri transformasi di UIN Sunan Kalijaga selama ini dilakukan dengan menggunakan bahan ajar yang didesain sebagai buku teks. Bahan ajar tersebut berisi tentang definisi, teorema, pembuktian, contoh soal, dan latihan soal. Penggunaan bahan ajar seperti ini sangat tidak mendukung kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang nantinya diharapkan jadi guru matematika. dalam pembelajaran, dosen berusaha menerapkan berbagai metode yang diharapkan mampu memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika, namun keterbatasan bahan ajar membuat metode pembelajaran tersebut kurang berhasil dengan baik. Dibutuhkan bahan ajar yang baik, salah satunya bahan ajar yang dikembangkan berbasis masalah, agar kemampuan mahasiswa lebih baik dan pembelajaran lebih baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) mengembangkan bahan ajargeometri transformasi berbasis *problem based learning* yang berkualitas untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan 2) mengetahui respon mahasiswa terhadap bahan ajargeometri transformasiyang dikembangkan

## 2. METODE PENELITIAN

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan prosedural yaitu model yang bersifat deskriptif yang menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk (Sugiyono [7]). Tahap-tahap pengembangan prosedural antara lain tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian produk.

Model pengembangan bahan ajar geometri transformasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg & Gall, yaitu sebagai berikut:

Prosedur pengembangan merupakan penjelasan dari model pengembangan yang telah ditetapkan. Langkah-langkah yang ditempuh dalam prosedur pengembangan yaitu:

1. Pendahuluan

- a. Studi pustaka, yaitu mengkaji teori-teori dan hasil penelitian yang relevan dengan penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan.
- b. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Analisis kebutuhan ini dilakukan melalui pengamatan terhadap karakteristik mahasiswa dalam pembelajaran di kelas.
- c. Merencanakan dan memilih jenis media pembelajaran yang akan digunakan. Media pembelajaran yang dipilih yaitu media yang sesuai dengan analisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa.

2. Pengembangan

- a. Menentukan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan materi pokok yang akan disajikan.
- b. Menyusun bahan ajar geometri transformasi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk mahasiswa pendidikan matematika UIN Sunan Kalijaga.
- c. Pembuatan instrumen penelitian dengan validasi ahli sebagai alat ukur kualitas bahan ajar, respon mahasiswa terhadap bahan ajar, dan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

3. Validasi

Dalam penelitian ini, validasi dilakukan sampai pada tahap uji coba terbatas. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu.

a. Validasi oleh Ahli

Validasi oleh ahli atau uji pengembangan terbatas ini merupakan kegiatan melakukan uji awal terhadap desain produk kepada ahli yang berkompeten. Validasi bahan ajar yang dibuat kepada validator dengan instrumen yang sesuai untuk mendapatkan penilaian, saran, dan masukan.

b. Analisis Konseptual

Analisis konseptual merupakan kegiatan menganalisis konsep-konsep materi pembelajaran yang ada di dalam bahan ajar berdasarkan atas saran/masukan yang telah diberikan oleh ahli.

c. Revisi I

Revisi I merupakan tindak lanjut atas analisis konseptual yang telah dilakukan. Revisi ini untuk menyempurnakan berbagai kekurangan yang terdapat pada bahan ajar berdasarkan atas saran/masukan dari ahli.

d. Uji Kelompok Kecil

Setelah bahan ajar diperbaiki atas saran/masukan dari ahli dan sudah dinyatakan valid tanpa revisi kembali, dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil terhadap 12 mahasiswa dari masing-masing madrasah dan dilanjutkan evaluasi.

e. Analisis Hasil Evaluasi Kelompok Kecil

Hasil pelaksanaan uji coba kelompok kecil kemudian dievaluasi dan dianalisis. Kekurangan bahan ajar geometri transformasi yang diperoleh dari analisis uji coba kelompok kecil ini digunakan sebagai bahan revisi selanjutnya.

- f. Revisi II  
Revisi II ini merupakan revisi pada bagian yang perlu dilakukan sesuai dengan hasil analisis evaluasi kelompok kecil tersebut.
- g. Distribusi Produk Akhir  
Produk akhir merupakan bahan ajargeometri transformasi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa siap disebarakan pada mahasiswa.

**Data dan Sumber Data**

Data dalam penelitian ini meliputi:

1. Kualitas bahan ajar  
Data kualitas bahan ajar digunakan untuk mengetahui kualitas bahan ajar dari segi ketepatan materi, masalah yang disajikan, dan keseluruhan bentuk bahan ajar. Data ini diambil dari duaorang validator ahli.
2. Ujicoba bahan ajar  
Ujicoba bahan ajar geometri transformasiberbasis *problem based learning*dilakukan di program studi pendidikan matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, sehingga sumber datanya adalah mahasiswa yang menempuh matakuliah geometri transformasi.
3. Respon mahasiswaterhadap bahan ajar  
Data respon mahasiswa terhadap bahan ajar digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa. Data ini diambil dari sumber data mahasiswa program studi pendidikan matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang menempuh matakuliah geometri transformasi. Data ini diambil menggunakan angket respon mahasiswa.

**Instrumen dan Pengumpulan Data**

- 1) Lembar Penilaian Bahan Ajar  
Lembar penilaian ini disusun dan dikembangkan berdasarkan kriteria penilaian bahan ajar geometri transformasi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Lembar Penilaian ini digunakan untuk mengetahui kualitas dan kesesuaian bahan ajar dengan pembelajaran berbasis masalah dan mengetahui kualitas bahan ajar dalam memfasilitasi komunikasi matematis mahasiswa.
- 2) Angket Respon Mahasiswa  
Angket ini diberikan dan dikembangkan untuk menggali informasi tentang respon mahasiswa terhadap bahan ajar geometri transformasi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan statistika sederhana yaitu mencari rata-rata penilaian kualitas bahan ajar dan respon mahasiswa. Selanjutnya dibandingkan dengan table berikut

**Tabel 1 Kriteria Kategori Penilaian Ideal**

| No | Rentang skor kuantitatif (%) | Kategori Kualitatif          |
|----|------------------------------|------------------------------|
| 1  | $x > 80$                     | Sangat Baik/Sangat Positif   |
| 2  | $70 < x \leq 80$             | Baik/Positif                 |
| 3  | $60 < x \leq 70$             | Cukup                        |
| 4  | $50 < x \leq 60$             | Kurang/Negatif               |
| 5  | $x \leq 50$                  | Sangat Kurang/Sangat Negatif |

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

##### 1) Pendahuluan

###### (a) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan menelusuri deskripsi matakuliah geometri transformasi pada perguruan tinggi lain antara lain Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Pendidikan Indonesia, dan Universitas Negeri Malang. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mendata buku rujukan matakuliah geometri transformasi dan dilanjutkan dengan mengadakan buku-buku tersebut.

###### (b) Analisis Kebutuhan & Karakteristik Mahasiswa

Analisis kebutuhan mahasiswa dilakukan dengan melakukan wawancara kepada mahasiswa yang menempuh matakuliah geometri transformasi. Dari hasil wawancara diperoleh daftar kebutuhan mahasiswa, antara lain:

- Mahasiswa membutuhkan bahan ajar berbahasa Indonesia sebagai pelengkap bahan ajar yang berbahasa Inggris.
- Mahasiswa membutuhkan bahan ajar geometri transformasi untuk mengembangkan komunikasi matematis
- Mahasiswa belum mampu mengkomunikasikan matematika dalam bentuk tertulis dan lisan dengan baik
- Mahasiswa membutuhkan contoh-contoh aplikasi konsep matematika untuk menyelesaikan masalah

Karakteristik mahasiswa yang mengambil matakuliah geometri transformasi antara lain:

- Seluruh mahasiswa sudah menempuh dan lulus matakuliah yang memuat materi prasyarat, yaitu fungsi dan geometri
- Mahasiswa menyukai pembelajaran dengan berkelompok dan berdiskusi.
- Mahasiswa berharap bisa memahami materi pada matakuliah geometri transformasi karena materi geometri transformasi juga masuk dalam matapelajaran matematika SMA
- Mahasiswa mempunyai kemampuan akademik yang kurang merata. Kesenjangan IPK antara yang pintar dan yang kurang cukup besar.

###### (c) Merencanakan Bahan Ajar yang akan Digunakan

Pengembangan bahan dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- Mengumpulkan bahan pustaka
- Menganalisis SAP dan membagi materi dalam beberapa bab
- Bahan ajar berupa buku dengan memuat masalah, definisi, contoh, teorema, dan latihan soal yang didesain untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa
- Melakukan validasi kepada 2 orang ahli
  - Ujicoba terbatas dan melihat respon mahasiswa

##### 2) Pengembangan

###### (a) Menentukan SK, KD, Indikator, dan Materi

#### Tabel 2

### SK, KD, Indikator, dan Materi Bahan Ajar

|             |  |
|-------------|--|
| Mata Kuliah | Geometri Transformasi  |
| SKS         | 2  |
| SK          | Mahasiswa mampu memahami transformasi dan operasinya, kolineasi, isometri, geseran, setengah putaran, pencerminan, putaran, pencerminan geser, dan transformasi kesebangunan serta mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hal tersebut.   |
| KD          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami transformasi sebagai suatu fungsi</li> <li>• Memahami komposisi transformasi dan invers transformasi</li> <li>• Memahami kolineasi dan isometri</li> <li>• Memahami transformasi searah dan berlawanan</li> <li>• Memahami geseran dan sifat-sifatnya</li> <li>• Memahami setengah putaran dan sifat-sifatnya</li> <li>• Memahami pencerminan dan sifat-sifatnya</li> <li>• Memahami putaran dan sifat-sifatnya</li> <li>• Memahami pencerminan geser dan sifat-sifatnya</li> <li>• Memahami similaritas dan sifat-sifatnya</li> </ul> |
| Materi      | Transformasi dan operasinya<br>Kolineasi<br>Isometri<br>Geseran<br>Setengah putaran<br>Pencerminan<br>Putaran<br>Pencerminan Geser<br>Transformasi Kesebangunan (Similaritas)  |
| Pustaka     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kahfi, M. Shohibul. 1997. <i>Geometri Transformasi</i>. Malang: IKIP Malang</li> <li>2. Rawuh. 1993. <i>Geometri Transformasi</i>. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud</li> <li>3. Wallace. 2002. <i>Roads to Geometry</i>. Pearson Education</li> <li>4. Martin, G.E. <i>Transformation Geometry an Introduction to Symetry</i>. New York: Springer-Verlag</li> <li>5. Ecles, FM. 1971. <i>An Introduction to Transformational Geometry</i>. Addison-Wesley Publishing Company Inc</li> </ol>   |

(b) Analisis Materi

Materi pada geometri transformasi dimulai dari fungsi, fungsi khusus masuk dalam klasifikasi transformasi. Operasi transformasi meliputi komposisi dan invers. Transformasi khusus mempunyai ciri sebagai kolineasi dan isometri. Beberapa jenis transformasi yang dibahas antara lain geseran, setengah putaran, pencerminan, putaran, pencerminan geser, tarikan, dilasi, dilatasi, tarikan cermin dan tarikan putar. Terakhir transformasi masuk dalam transformasi kesebangunan (similaritas).

(c) Menyusun Bahan Ajar

Bahan ajar terdiri dari 7 bab, dengan setiap awal bab dan sebelum teorema diawali dengan masalah. Bab I Transformasi, Bab II Geseran, Bab III Setengah

Putaran, Bab IV Pencerminan, Bab V Putaran, Bab VI Pencerminan Geser, dan Bab VII Similaritas (Kesebangunan).

Berikut contoh penyajian pada bahan ajar

Bab IV: Pencerminan

*Bahan Ajar Geometri Transformasi*

# 4 PENCERMINAN

**A. PENGERTIAN**

**Masalah 1**

Sebelum mempelajari pencerminan jawablah beberapa pertanyaan berikut:  
Jika garis  $s$  adalah cermin dan  $A$  suatu titik, tentukan sifat yang mungkin terjadi jika  $A$  dicerminkan pada garis  $s$ . Bagaimana kedudukan antara cermin, titik asal, dan bayangan setelah pencerminan.

**DEFINISI 4.1**

Pencerminan terhadap garis  $s$  adalah suatu pemetaan  $M_s$  sedemikian hingga untuk setiap titik  $P$  pada bidang dipenuhi sebagai berikut:

$$M_s(P) = \begin{cases} P, & \text{jika } P \in s \\ P' \text{ sehingga } s \text{ adalah sumbu } \overline{PP'}, & \text{jika } P \notin s \end{cases}$$

Garis  $s$  selanjutnya disebut sumbu pencerminan atau disingkat cermin. Nantinya dapat diketahui bahwa pencerminan merupakan unsur dasar yang penting dalam membangun geometri transformasi.

Di samping setiap awal bab, masalah juga diberikan sebelum teorema diberikan. Masalah sebelum teorema diberikan dengan tujuan agar mahasiswa mempunyai gambaran bagaimana membuktikan teorema tersebut sehingga kemampuan komunikasi matematis mahasiswa semakin berkembang. Masalah didesain mulai dengan masalah sederhana sampai yang kompleks. Masalah juga dibuat dengan menyesuaikan kemampuan mahasiswa dan waktu perkuliahan yang hanya 100 menit tiap tatap muka.

Contoh masalah sebelum teorema pada bab IV

**Masalah 7**

Diketahui  $s$  adalah garis  $x + y + 2 = 0$

Tentukan:

a)  $M_s(A)$ ,  $M_s(B)$ , dan  $M_s(C)$  dengan  $A(1,1)$ ,  $B(1, -3)$ , dan  $C(2, -4)$  dan buatlah kesimpulan dari tiga peristiwa tersebut

b)  $M_s(s)$ ,  $M_s(g)$ ,  $M_s(h)$  dan  $M_s(k)$  dengan  $g: x - y + 7 = 0$ ,  $h: -x + y + 12 = 0$  dan  $k: 2x - 2y - 13 = 0$  dan buatlah kesimpulan dari empat peristiwa tersebut

---

**TEOREMA 4.4.5**

a) Titik tetap pencerminan adalah semua titik pada sumbu cermin.

b) Garis tetap pencerminan adalah sumbu cermin dan semua garis yang tegak lurus sumbu cermin itu.

- (d) Membuat Instrumen Penelitian  
Instrumen yang dibuat yaitu lembar penilaian bahan ajar dan lembar angket respon siswa.

### 3) Validasi dan Uji Coba

#### (a) Penilaian Ahli

Hasil penilaian dua ahli adalah ahli pertama 101 dan ahli kedua 94 dengan nilai maksimal ideal 108. Rata penilaian kualitas bahan ajar adalah 97,5 dengan persentase 90,3% dengan kategori sangat baik  
Saran dari validator ahli antara lain

- (1) Perlu ada perintah yang merefleksikan hasil komunikasi matematis mahasiswa
- (2) Format masalah yang diselesaikan dengan yang tidak diselesaikan dibuat desain berbeda
- (3) Perlu ada keterangan gambar
- (4) Lebih baik ada refleksi tentang masalah yang sudah diselesaikan mahasiswa
- (5) Belum ada perintah eksplisit untuk mahasiswa agar berdiskusi
- (6) Ringkasan materi belum ada

#### (b) Uji Coba

Uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji coba terbatas. Uji coba dilakukan pada 10 mahasiswa dengan dengan jenis kelamin dan kemampuan akademik yang bervariasi. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan respon dari mahasiswa dan keterbacaan bahan ajar.

#### (c) Respon Mahasiswa

Rata-rata respon dari mahasiswa adalah 47 dari skor maksimal ideal 60 dengan persentase 78,3 dengan kategori positif.

### Pembahasan

Pemanfaatan bahan ajar dalam proses pembelajaran memiliki peran penting. Peran tersebut menurut Tian Belawati (2003: 1.4 – 1.9) meliputi peran bagi guru, siswa, dalam pembelajaran klasikal, individual, maupun kelompok.

Sebagaimana Piaget, Vygotsky juga percaya bahwa perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang, dan ketika mereka berusaha memecahkan masalah yang dimunculkan oleh pengalaman tersebut. Namun berbeda dengan Piaget, Vygotsky memberi tempat yang lebih penting pada aspek sosial pembelajaran (Ibrahim dan Nur, [4]). Vygotsky percaya bahwa interaksi sosial dengan orang lain akan memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa.

Masalah dijadikan titik pangkal untuk belajar. Konten dan keterampilan yang akan dipelajari harus dikemas ke dalam masalah. Karakteristik masalah yang dijadikan pijakan untuk belajar harus bersifat ill-structured atau open-ended, dan menuntut kajian lintas disiplin ilmu, serta harus memiliki terapan praktis yang bermanfaat. Pengajar tidak bisa mendiktekan apa yang harus dipelajari bagaimana mempelajarinya, melainkan memberikan otoritas yang setinggi-tingginya kepada siswa untuk melakukannya. Siswa harus aktif, self directed, dan self reflective.

PBL dapat dimulai dengan mengembangkan masalah yang: (1) menangkap minat mahasiswa dengan menghubungkannya dengan isue di dunia nyata; (2) menggambarkan atau mendatangkan pengalaman dan belajar mahasiswa sebelumnya; (3) memadukan isi tujuan dengan ketrampilan pemecahan masalah; (4) membutuhkan kerjasama, metode banyak tingkat (*multi-staged method*) untuk menyelesaikannya; dan (5) mengharuskan mahasiswa melakukan beberapa penelitian *independent* untuk menghimpun atau memperoleh semua informasi yang relevan dengan masalah tersebut.

Karena dalam PBL perkuliahan mendasarkan pada masalah, maka pemilihan masalah menjadi hal yang sangat penting. Masalah untuk PBL seharusnya dipilih sedemikian hingga menantang minat mahasiswa untuk menyelesaikannya, menghubungkan dengan pengalaman dan belajar sebelumnya, dan membutuhkan kerjasama dan berbagai strategi untuk menyelesaikannya. Untuk keperluan ini, masalah *open-ended* yang disarankan untuk dijadikan titik awal pembelajaran.

Suatu perkuliahan PBL akan menjadi "*student-directed*" atukah "*teacher-directed*", diputuskan oleh dosen berdasarkan pada ukuran kelas, kedewasaan intelektual mahasiswa, dan tujuan perkuliahan. Bagaimanapun, selain interaksi antar mahasiswa, interaksi antara dosen dan mahasiswa juga merupakan salah satu faktor yang paling kuat dalam melancarkan jalannya proses pembelajaran. Oleh karena itu, PBL memberikan kesempatan untuk terjadinya kedua interaksi tersebut.

Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan matematis yang lain, misalnya kemampuan pemecahan masalah. Dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk penyelesaian masalah. Komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika mahasiswa tidak dapat berkomunikasi dengan baik memaknai permasalahan maupun konsep matematika maka ia tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik. Agar siswa bisa terlatih kemampuan komunikasi matematisnya, maka dalam pembelajaran siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya.

Bahan ajar ini disusun dengan memulai setiap materi dengan masalah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa dengan memberikan argumen dan menarik generalisasi dari masalah-masalah tersebut menjadi suatu konsep yang utuh. Mahasiswa dituntut mampu

mengkomunikasikan argumen-argumen tersebut dalam kalimat matematika yang jelas dan tepat.

Komunikasi matematis juga bisa ditumbuhkan dengan merancang suatu bentuk permasalahan matematika yang untuk menjawabnya dibutuhkan penjelasan-penjelasan dan penalaran-penalaran dan tidak sekedar jawaban akhir dari suatu prosedur yang baku.

Ada lima aspek komunikasi, kelima aspek itu adalah 1) Representasi (*representing*), 2) mendengar (*listening*), 3) membaca (*reading*), 4) diskusi (*Discussing*), dan 5) menulis.

Temuan penelitian ini antara lain:

- 1) Bahan ajar yang dihasilkan sudah siap diimplementasikan dalam pembelajaran.
- 2) Pembelajaran menggunakan bahan ajar ini hendaknya dilakukan dengan metode bervariasi, tidak hanya berkelompok agar tidak membosankan.
- 3) Dosen harus mengatur waktu dengan baik agar pembelajaran berlangsung dengan lancar dan hasilnya maksimal.

### 3. SIMPULAN

Bahan ajar geometri transformasi dikembangkan dengan menggunakan masalah, konsep, teorema, dan latihan soal. Setiap materi diawali dengan masalah yang dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Bahan ajar geometri transformasi tersebut dikembangkan dengan metode pendahuluan, pengembangan, dan validasi.

Setelah dilakukan pengembangan, bahan ajar geometri transformasi tersebut nilai kelayakannya dengan kategori **Sangat Baik** dan respon **Positif** dari mahasiswa.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bistari. 2010. Pengembangan Kemandirian Belajar Berbasis Nilai Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. Vol. 1, No. 1, pp. 11-23.
- [2] Gusni Satriawati. 2006. *Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Jakarta (Studi eksperimen di SMP Bakti Mulya 400 Jakarta Selatan)*. Tesis Pascasarjana Pendidikan Matematika UPI. Bandung. Tidak diterbitkan.
- [3] Hirschfeld, Kimberly. 2008. Mathematical communication, Conceptual Understanding, and Students' Attitudes Toward mathematics. *Math in the Middle Institute Partnership Action Research Project Report*. University of Nebraska-Lincoln.
- [4] Ibrahim, M. & Nur, M. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA-University Press.
- [5] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standard for School mathematics*. Virginia: NCTM inc.
- [6] Neneng Maryani. 2011. *Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran dengan strategi SQ3R (studi eksperimen SMA Negeri kabupaten garut)*. Tesis. UPI: Tidak diterbitkan.
- [7] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta