



Geometri di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar : Kajian Materi dan Proses Pembelajaran

Trimurtini^{a*}, Rochmad^b, Isnarto^c

^a Mahasiswa Doktor Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

^{b,c} Dosen FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

* Alamat Surel: trimurtini3unnes@students.unnes.ac.id

Abstrak

Berbagai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran geometri di Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), menjadi dasar penelitian ini untuk mengkaji tentang ruang lingkup materi geometri dan proses pembelajaran geometri di PGSD. Jenis Penelitian deskriptif kualitatif ini dilaksanakan di Prodi PGSD melibatkan mahasiswa yang sudah pernah menempuh matakuliah dengan kajian geometri. Cara pengumpulan data dengan angket online dengan *googleform*, wawancara mendalam terhadap subjek penelitian dan dokumentasi kurikulum kajian geometri di Prodi PGSD. Data dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase dan interaktif model menurut Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa materi geometri di Prodi PGSD yang terdapat dalam dua matakuliah berisi tentang *content knowledge* geometri dan satu matakuliah pembelajaran geometri di Sekolah Dasar. Tanggapan mahasiswa terhadap proses pembelajaran geometri menunjukkan hal yang positif, mulai dari penggunaan alat peraga dan media, sumber belajar berupa referensi hasil penelitian dan pemberian tugas yang sesuai proporsi beban kuliah (SKS). Meskipun penggunaan sumber belajar bahasa Inggris masih minim.

Kata kunci:

geometri, proses pembelajaran, kajian materi

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Sampai abad kesembilan belas, geometri dianggap oleh semua orang, termasuk ahli matematika, sebagai cabang ilmu yang paling dapat diandalkan. Tetapi pada abad kesembilan belas inilah terjadi dua pemikiran besar terkait geometri. Pertama adalah pengakuan bahwa ada lebih dari satu geometri yang dapat dipikirkan. Ini adalah konsekuensi dari penemuan geometri non-Euclide. Kedua adalah pemikiran intuisi geometris digantikan dengan pemikiran dengan analisis (Hers, 1997:137).

Geometri merupakan salah satu bidang kajian dalam matakuliah rumpun matematika di Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) FIP Universitas Negeri Semarang. Pendekatan deduktif sering digunakan dalam pembelajaran Geometri, karena materi dalam geometri dimulai dari pengertian pangkal, pengertian, aksioma dan teorema (Suyitno, 2014). Sehingga belajar geometri secara hierarkhis dimulai dari pengertian yang sudah ditetapkan dan didefinisikan terlebih dahulu kemudian sampai pada teorema yang harus dibuktikan kebenarannya. Ruang lingkup materi geometri meliputi geometri Euclides yang dimulai dari pengertian pangkal tentang titik, garis dan bidang yang kemudian berlanjut dalam pengertian, aksioma dan teorema.

Selain materi geometri, mahasiswa PGSD juga mempelajari tentang pembelajaran geometri di sekolah dasar dan proses belajar sesuai dengan perkembangan kognitif yang dilalui para siswa dalam mempelajari geometri. Salah satu bahasan dalam teori Van Hiele dalam tahapan berpikir geometri dalam belajar geometri meliputi tahap pengenalan, analisis, pengurutan, deduksi dan akurasi (Fuys, Geddes, & Tischler, 1988; Wahyuningsih, Trimurtini, & Nugraheni, 2017). Dalam perkembangannya dari awal Van Hiele

To cite this article:

Trimurtini, Rochmad, & Isnarto (2019). Geometri di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar: Kajian Materi dan Proses Pembelajaran. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 416-421

menyebutkan ada 5 level pemahaman geometri yaitu level 0: visualisasi, level 1: analisis, level 2: abstraksi, level 3: deduksi dan level 4: rigor (Vojtkuvkova, 2012). Siswa pada level 0 (Visualisasi) dapat mengenali bentuk masing-masing dari penampilannya saja, dan pada level 1 (Analisis), mereka dapat melihat bentuk sebagai kumpulan sifat. Siswa di level 2 (Deduksi Informal) mulai melihat keterkaitan antar sifat baik di dalam bentuk maupun di antara bentuk. Siswa di level 3 (Deduksi) dapat membuat bukti, memahami peran aksioma dan definisi, dan mendapatkan kondisi yang diperlukan dan cukup dari kelompok bentuk. Akhirnya, di Level 4 (Rigor), siswa dapat bekerja dalam sistem aksiomatik yang berbeda (Verner, Massarwe, & Bshouty, 2019).

Bahan kajian geometri bersifat abstrak bagi siswa SD, karena menurut Piaget tahap perkembangan intelektual siswa SD masih ada pada tahap operasional konkret. Hal ini menyebabkan pendekatan induktif sering digunakan dalam pembelajaran geometri bagi siswa SD. Penggunaan model konkret di dunia nyata dapat digunakan yang mewakili objek geometri yang bersifat abstrak. Sebagai contoh saat akan belajar lingkaran, maka siswa SD mulai dikenalkan dengan cincin atau roda sepeda. Tetapi benda-benda konkret ini sering tidak tepat atau kurang bermakna bagi para siswa sehingga mereka belum dapat memahami ide abstrak objek geometri yang dipelajari dengan baik. Hal ini menyebabkan perlunya kajian objek konkret secara benar dan spesifik untuk setiap objek kajian dalam geometri. Sehingga sesuai dengan tujuan belajar tentang geometri adalah menemukan hubungan antar objek geometri dan pembuktian dalam geometri dua dimensi maupun tiga dimensi (Kurtulus, 2013).

Beberapa permasalahan yang muncul dalam pembelajaran geometri adalah (1) permasalahan persepsi (Özerem, 2012), (2) permasalahan pada penggunaan konsep, prinsip dan prosedur, (3) miskonsepsi terhadap proses dan kegiatan visual, (4) permasalahan dalam penggunaan deduktif aksiomatik, (5) lemahnya koneksi dan penalaran dalam geometri (Wardhani, 2019). Seperti halnya terjadi di Prodi PGSD Universitas Negeri Semarang, mahasiswa yang mendapat nilai materi geometri di atas 61 (skor maksimal 100) hanya mencapai 29,97% yaitu 104 orang dari total 347 orang mahasiswa (sumber: data ujian tengah semester genap 2019/2020). Selain itu dari hasil pengamatan selama perkuliahan mahasiswa masih mengalami permasalahan di beberapa hal, contohnya kesalahan mahasiswa dalam menentukan alas dan tinggi bangun segitiga sembarang, mahasiswa kesulitan menyimpulkan bahwa bangun persegi merupakan bangun belah ketupat. Berangkat dari permasalahan yang muncul dalam pembelajaran geometri, maka dalam penelitian ini dikaji secara mendalam tentang ruang lingkup materi geometri dan proses pembelajaran geometri di PGSD.

2. Metode

Jenis Penelitian deskriptif kualitatif ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar melibatkan mahasiswa yang sudah pernah menempuh matakuliah dengan kajian geometri. Cara pengumpulan data dengan angket online dengan googleform, wawancara mendalam terhadap subjek penelitian dan dokumentasi kurikulum kajian geometri di Prodi PGSD. Data dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase dan interaktif model menurut Miles dan Huberman yang meliputi tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan verifikasi (Miles, Huberman, & Saldana, 2014).

3. Hasil dan Pembahasan

Rumpun matakuliah matematika di Prodi PGSD meliputi Konsep Dasar Matematika, Konsep Matematika Lanjut, Pembelajaran Bilangan dan Pengolahan Data di SD, Pembelajaran Geometri dan Pengukuran di SD. Dari hasil dokumentasi kurikulum tersebut diperoleh informasi bahwa kajian geometri di Prodi PGSD muncul di beberapa matakuliah yaitu Konsep Dasar Matematika, Konsep Matematika Lanjut, Pembelajaran Geometri dan Pengukuran di SD.

Pada dua matakuliah yaitu Konsep Dasar Matematika dan Konsep Matematika Lanjut beri *content knowledge* yang menjadi dasar bagi calon guru SD mempelajari geometri. Sedangkan pada matakuliah Pembelajaran Geometri dan Pengukuran di SD lebih fokus pada cara mengajarkan geometri di SD, media yang digunakan, sampai pada penilaian berdasarkan kurikulum SD/MI yang berlaku. Pada Tabel 1 dijelaskan tentang rincian materi kajian geometri dalam ketiga matakuliah tersebut.

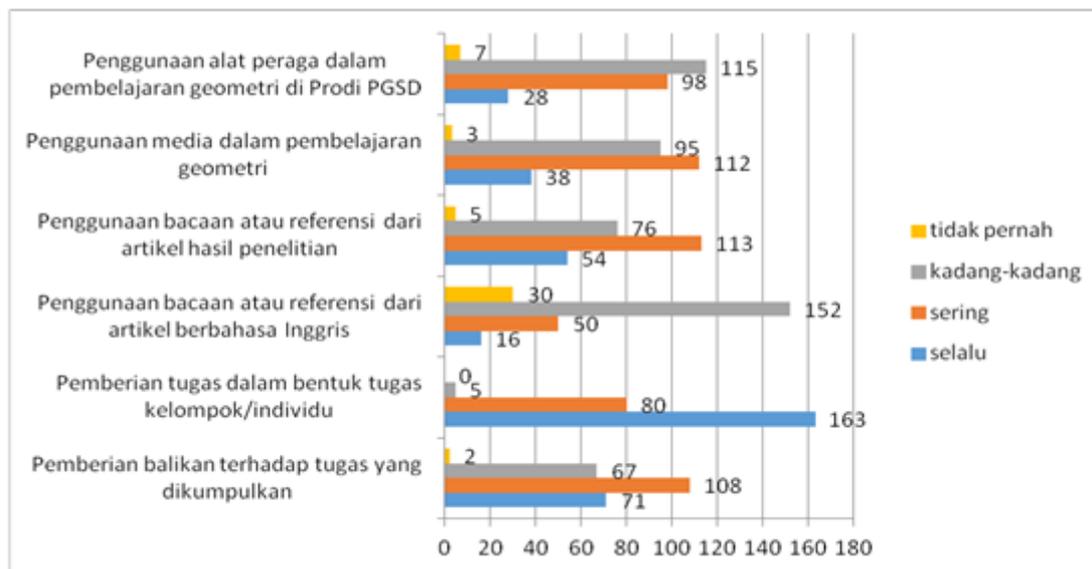
Tabel 1. Sistematika materi geometri di Prodi PGSD FIP UNNES

| No | Matakuliah/ Semester | Bahan Kajian Geometri | Pendekatan |
|----|--|---|--|
| 1 | Konsep Matematika Dasar / 1 | Geometri Bangun Datar a. Titik, garis dan bidang b. Pengertian Segitiga c. Jenis-jenis Segitiga d. Kongruensi Segitiga e. Kesebangunan Segitiga f. Pengertian Segiempat g. Jenis-jenis Segiempat h. Kongruensi Segiempat i. Kesebangunan Segiempat j. Pengertian Segi-n k. Kongruensi Segi-n l. Kesebangunan Segi-n | Deduktif Dan induktif |
| | | Geometri Bangun Ruang a. Garis dan Bidang b. Hal Sejajar c. Prisma d. Limas e. Bidang Banyak f. Jaring-jaring Bangun Ruang | Deduktif |
| 2 | Konsep Matematika Lanjut / 2 | a. Aksioma, Definisi, dan prinsip Awal b. Garis dan sudut c. Lukisan dasar d. Segitiga e. Garis-garis Istimewa dalam Segitiga f. Segi banyak g. Luas h. Hal sejajar i. Lingkaran a. Menggambar benda Ruang b. Tabung c. Kerucut d. Bola e. Jaring-jaring bangun ruang | Deduktif |
| | | a. Koordinat kartesius b. Translasi c. Refleksi d. Rotasi e. Dilatasi | Deduktif dan induktif |
| 3 | Pembelajaran geometri dan pengukuran di SD / 4 | Telaah kurikulum geometri datar Strategi pembelajaran materi geometri datar Alat peraga dalam pembelajaran geometri datar Teori belajar Van Hiele pada geometri datar Penilaian dalam pembelajaran geometri datar Telaah kurikulum geometri ruang Strategi pembelajaran materi geometri ruang Alat peraga dalam pembelajaran geometri ruang Teori belajar Van Hiele pada geometri ruang | Deduktif dan induktif Deduktif dan induktif |

| No | Matakuliah/ Semester | Bahan Kajian Geometri | Pendekatan |
|----|----------------------|---|------------|
| | | Penilaian dalam pembelajaran geometri ruang | |

Contoh pendekatan deduktif digunakan dalam pembelajaran geometri adalah sebagai berikut: Setiap bukti memiliki titik awal. Jadi harus dimulai dengan beberapa istilah yang tidak terdefinisi, dan beberapa pernyataan yang tidak terbukti. Ini adalah "asumsi" atau "aksioma". Dalam geometri terdapat istilah "titik" dan "garis" dan aksioma "Melalui dua titik berbeda melewati tepat satu garis lurus." Tahap sintetik oleh Euclid adalah dari aksioma hingga teorema melalui deduksi (Hers, 1997:163).

Hasil angket yang diberikan kepada 248 orang mahasiswa, dengan sebaran mahasiswa dari semester 2, 4, 6 dan 8. Ada beberapa indikator dalam angket yang dikaitkan dengan proses pembelajaran geometri diantaranya dikaitkan dengan penggunaan media, penggunaan sumber bacaan, bentuk penugasan yang diberikan guru, pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran serta kajian geometri yang dikaitkan dengan budaya. Pada gambar 1 disajikan hasil tanggapan dari 248 orang mahasiswa.



Gambar 1. Tanggapan mahasiswa terhadap proses pembelajaran geometri di PGSD

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran geometri dinilai oleh mahasiswa kadang-kadang (46,4%) bahkan sering (39,5%) digunakan. Hal ini bias dikaitkan dengan pemberian contoh alat peraga dan cara penggunaannya. Beberapa alat peraga yang digunakan adalah tangram dan papan berpaku (*geoboard*) pada geometri dua dimensi (Chang, Sung, & Lin, 2007; Lastrijanah, Prasetyo, & Mawardini, 2017), rangka bangun ruang dan bentuk bangun ruang pada geometri tiga dimensi.

Sedangkan mahasiswa yang menilai bahwa media pembelajaran dipandang sering digunakan ada 45,2%. Selain papan tulis dan LCD di kelas, dosen juga mengenalkan berbagai media dalam pembelajaran geometri. Contohnya media geometri berbasis android (Trimurtini & Ahmadi, 2017), media komik, media permainan dalam geometri juga lembar kerja dalam geometri. Media yang digunakan ini adalah hasil penelitian dosen maupun hasil penelitian mahasiswa skripsi.

Terkait dengan hasil penelitian, dosen dinilai sering (45,6%) menggunakan hasil-hasil penelitiannya dan hasil penelitian mahasiswa yang dibimbing sebagai sumber belajar. Kajian penelitian dosen dan mahasiswa PGSD di bidang geometri sudah cukup banyak dihasilkan. Dengan mengenalkan hasil-hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah kepada mahasiswa semester awal, diharapkan para mahasiswa PGSD mempunyai ketertarikan untuk meneliti tentang pembelajaran geometri dalam skripsi mereka.

Penggunaan sumber bacaan yang berbahasa Inggris sebagai sumber belajar dinilai hanya kadang-kadang digunakan (61,3%). Keterbatasan penggunaan sumber belajar berbahasa Inggris ini terjadi karena keterbatasan kemampuan bahasa Inggris dosen dan mahasiswa. Sehingga hal ini perlu ditingkatkan untuk

memotivasi dosen dan mahasiswa dalam berbahasa Inggris. Padahal penguasaan bahasa Inggris merupakan salah satu indikator penilaian terhadap kualitas lulusan sarjana (Trimurtini, Muslikah, & Wahzudik, 2019).

Hal lain dalam proses pembelajaran geometri yang ditanggapi mahasiswa adalah tentang pemberian tugas baik secara individual maupun kelompok dinilai selalu dilakukan (65,7%). Penugasan merupakan bagian terintegrasi dalam proses perkuliahan dimana proporsinya disesuaikan dengan beban SKS matakuliah. Misal beban matakuliah tersebut 3 SKS maka tugas diberikan dengan proporsi waktu 3x60 menit pada setiap minggunya. Selanjutnya untuk pemberian balikan (*feedback*) terhadap tugas-tugas mahasiswa yang sudah dikumpulkan, dinilai sering (43,5%) dan selalu (28,6%) dilakukan oleh dosen.

Aspek lain dari tanggapan mahasiswa adalah tentang kemungkinan penggunaan budaya lokal dalam konteks pembelajaran matematika (*ethnomathematics*) dapat dijadikan peluang sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran geometri. Manfaat *ethnomathematics* ada beberapa yaitu memperkaya kurikulum matematika, membantu siswa memahami konsep matematika, menumbuhkan keterlibatan belajar, menambah motivasi dan sikap positif terhadap matematika. Selain itu dapat memperkaya pengetahuan tentang budaya, mendukung pembentukan identitas budaya dan mempromosikan kesadaran dan keterbukaan multikultural (Verner et al., 2019). Pendapat mahasiswa PGSD yang sangat setuju (31,0%) dan setuju (68,5%) terhadap kemungkinan penggunaan budaya dalam pembelajaran geometri mencapai total 99,5%. Hal ini berarti mahasiswa berharap mendapat pengetahuan lebih dan mendalam tentang kajian budaya dalam geometri. Sementara dari jawaban mahasiswa terhadap konteks budaya apa yang dapat dikaitkan dengan geometri, terdapat dua jawaban teratas yaitu bentuk bangunan tradisional misal candi dan rumah adat serta bentuk motif pada kain tradisional contohnya pada kain batik, kain tenun atau songket. Lebih lanjut belum dilakukan pembahasan tentang budaya lokal daerah mana saja yang pernah dikaji dan dikenalkan, karena istilah *ethnomathematics* belum dikenal dengan baik oleh mahasiswa hal ini terbukti belum banyak penelitian mahasiswa di Prodi PGSD tentang matematika yang dikaitkan dengan budaya.

4. Simpulan

Hasil kajian tentang materi geometri dan proses pembelajaran geometri menunjukkan beberapa hal berikut:

1. Materi geometri di Prodi PGSD yang terdapat dalam dua matakuliah berisi tentang *content knowledge* geometri yang dibutuhkan mahasiswa PGSD mulai dari geometri pada bangun datar sampai bangun ruang. Satu matakuliah pembelajaran geometri di Sekolah Dasar berisi tentang kajian kurikulum SD/MI untuk materi geometri, strategi pembelajaran geometri dan alat peraga atau media dalam pembelajaran geometri, Teori Van Hiele dan penilaian dalam pembelajaran geometri.
2. Tanggapan mahasiswa terhadap proses pembelajaran geometri menunjukkan hal yang positif, mulai dari penggunaan alat peraga dan media, sumber belajar berupa referensi hasil penelitian dan pemberian tugas yang sesuai proporsi beban kuliah (SKS). Meskipun penggunaan sumber belajar bahasa Inggris masih minim digunakan.

Beberapa saran dari hasil penelitian ini adalah (1) perlunya dibuat bagan alur materi geometri dari semester awal sampai semester empat agar terlihat keterkaitan langsung maupun tidak langsung dalam rangka mencapai kompetensi lulusan yang diharapkan, (2) memperbanyak kajian geometri dari sumber bahasa Inggris yang sesuai dengan level mahasiswa S1 PGSD, (3) memperdalam kajian budaya dalam *ethnomathematics*.

Daftar Pustaka

- Chang, K., Sung, Y.-T., & Lin, S.-Y. (2007). Developing geometry thinking through multimedia learning activities. *Computers in Human, 23*, 2212–2229. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.03.007>
- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents. In *Natioanl Council of Teachers of Mathematics* (Vol. 3). New York.
- Hers, R. (1997). *What is Mathematics, Really?* New York: Oxford University Press.
- Kurtulus, A. (2013). Computers & Education The effects of web-based interactive virtual tours on the development of prospective mathematics teachers' spatial skills. *Computers & Education, 63*, 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.009>
- Lastrijanah, L., Prasetyo, T., & Mawardini, A. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Geoboard Terhadap

- Hasil Belajar Siswa. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 87–99. <https://doi.org/10.30997/dt.v4i2.895>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook* (3rd ed.). California: SAGE Publications.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students. *Procedia Social and Behavioral Science*, 55, 720–729. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.557>
- Suyitno, H. (2014). *Pengenalan Filsafat Matematika*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Trimurtini, & Ahmadi, F. (2017). Tangram Interactive Game (TIF): Instructional Media in Learning Geometry. *3rd International Conference on Theory & Practice (ICTP, 2017)*, 49–56.
- Trimurtini, Muslikah, & Wahzudik, N. (2019). Analisis Kemampuan Alumni Hasil Tracer Study Fakultas Ilmu Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Negeri Semarang*, 161–165.
- Verner, I., Massarwe, K., & Bshouty, D. (2019). Development of competencies for teaching geometry through an ethnomathematical approach. *Journal of Mathematical Behavior*, 56, 100708. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.05.002>
- Vojkuvkova, I. (2012). The van Hiele Model of Geometric Thinking. *WDS'12 Proceedings*, 1, 72–75.
- Wahyuningsih, Trimurtini, & Nugraheni, N. (2017). *Teori Van Hiele dan Impementasinya pada Geometri*. Semarang: PGSD FIP Universitas Negeri Semarang.
- Wardhani, I. S. (2019). Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis). *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami*, 3(1), 124–129.