

PENGEMBANGAN E-MODUL BERCIRIKAN GUIDED DISCOVERY LEARNING UNTUK MENGEKSPLORASI PENALARAN SPASIAL MAHASISWA

Mayang Dintarini^{1*}, Minatun Nadlifah²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*mayangdintarini@umm.ac.id

ABSTRAK

Perkuliahan geometri masih menyisakan permasalahan yang perlu segera diatasi. Banyak faktor yang mempengaruhi performansi mahasiswa dalam mempelajari geometri, salah satunya adalah kemampuan mahasiswa dalam melakukan penalaran spasial. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul bercirikan *Guided Discovery Learning* (GDL) untuk mengeksplorasi kemampuan spasial mahasiswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan. Tahapan pengembangan e-modul materi Persamaan Bola menggunakan Model *Analysis, Design, Develop, Implementation and Evaluation* (ADDIE). Partisipan merupakan mahasiswa 20 mahasiswa semester 4 Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang yang tengah menempuh matakuliah Geometri Analitik Ruang. Pekerjaan mahasiswa pada e-modul diskor, kemudian 1 mahasiswa yang memiliki nilai tertinggi dipilih untuk dideskripsikan kemampuan penalaran spasialnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul bercirikan GDL dapat digunakan untuk mengeksplorasi penalaran spasial mahasiswa. Hasil analisis penalaran spasial mahasiswa mengungkap dalam menyelesaikan tugas-tugas pada e-modul telah tampak aspek penalaran spasial, yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial dan rotasi mental, walaupun belum semua aspek muncul secara sempurna..

Kata Kunci: e-Modul, *Guided discovery learning*, penalaran spasial

PENDAHULUAN

Perkuliahan geometri masih menyisakan permasalahan yang perlu segera diatasi. Berdasarkan hasil observasi awal peneliti pada matakuliah geometri analitik bidang pada tahun 2020, sebesar 62.5% mahasiswa memiliki capaian hasil belajar di bawah 75%. Banyak peneliti menyatakan bahwa mahasiswa memiliki kesulitan dalam mempelajari geometri (Hadiyanto and Wulandari 2019; Naidoo and Kapofu 2020). Penelitian lainnya juga memaparkan beragam penyebab kesulitan mahasiswa dalam mempelajari geometri (Naidoo and Kapofu 2020; Novita et al. 2018; Wahidah, Johar, and Zubainur 2020). Penyebab kesulitan mahasiswa dalam geometri diantaranya yaitu minat, bakat dan intelegensi siswa yang kurang, metode pembelajaran yang kurang sesuai, kurangnya materi prasyarat yang dimiliki siswa (Novita et al. 2018). Beberapa penelitian juga memaparkan keterkaitan perbedaan gender pada pemahaman geometri mahasiswa (Mainali 2019; Michael T. Battista 2020).

Dalam mempelajari geometri, mahasiswa perlu melakukan penalaran. Salah satu penalaran yang penting dalam mempelajari geometri ini yaitu penalaran spasial. Penalaran spasial merupakan kemampuan untuk menyadari dan memanipulasi sifat-sifat ruang dari suatu benda, serta hubungan spasial antar benda. Contoh dari penalaran spasial adalah memosisikan, mengarahkan, mengatur ulang, menyeimbangkan, menggambar diagram, kesimetrian, membandingkan, penskalaan dan visualisasi (Newcombe and Shipley 2015). Berpikir spasial memuat pemahaman terhadap tiga sifat terkait yaitu: 1) kepekaan terhadap ruang, 2) representasi dari informasi spasial (keduanya baik dalam pikiran, maupun secara tertulis dalam bentuk grafik), dan 3) penalaran dalam menginterpretasikan informasi spasial dan pengambilan keputusan (National Research Council, 2006). Kemampuan spasial merupakan kemampuan merepresentasikan, mentransformasi, membangun dan memanggil simbol serta informasi non linguistik (Linn & Petersen, 1985).

Berbagai usaha telah dilakukan oleh peneliti terdahulu untuk meningkatkan penalaran spasial. Beberapa program latihan seperti latihan *working memory* dapat memperkaya kemampuan rotasi spasial dan dasar pemecahan masalah geometri (Zhang 2017), latihan pemodelan 3D yang dapat meningkatkan penalaran

spasial siswa (Şafhalter, Vukman, and Glodez 2016). Wahidah et al. (2020) menggunakan kerangka kerja ELPSA untuk meningkatkan penalaran spasial siswa. Hasilnya adalah siswa dapat memanipulasi objek geometri dalam pikiran mereka. Masih banyak lagi penelitian terdahulu yang berusaha untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial mahasiswa dengan berbagai cara, media, kerangka kerja (Arıcı and Aslan-Tutak 2013; Hartatiana, Darhim, and Nurlaelah 2017). Ramainya penelitian mengenai penalaran spasial ini menandakan masih diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan tersebut.

Berdasarkan beragam solusi yang telah dilakukan terdahulu, peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu modul yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi kemampuan penalaran spasial mahasiswa. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran (Ditjen PMTK Departemen Pendidikan Nasional 2008). Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Dalam Kuswara (2017) dipaparkan beberapa definisi modul menurut para ahli. James D. Russel memaknai modul sebagai suatu paket yang memuat satu unit konsep dari bahan pelajaran. Goldschmid menyatakan modul sebagai yang dapat berdiri sendiri, unit independen dari sebuah aktivitas belajar yang terencana berseri yang disusun untuk membantu peserta didik melakukan tujuan yang telah dirancang dengan baik. Seiring dengan berkembangnya teknologi, modul yang awalnya disajikan dalam bentuk cetak, kini mulai disajikan dalam pembelajaran dalam bentuk digital, atau yang sering dikenal sebagai modul elektronik (*e-modul*). E-Modul dipilih sebagai bahan ajar yang disajikan pada mahasiswa, karena sifatnya yang praktis digunakan dalam pembelajaran daring. Bentuknya yang berupa elektronik modul sehingga penggunaannya bisa lebih luas daripada modul biasa.

Selain memilih bahan ajar berupa e-Modul, peneliti melakukan studi literatur untuk menentukan model pembelajaran yang dapat digunakan untuk memperkaya kemampuan penalaran spasial mahasiswa dalam pembelajaran Geometri Analitik. *Guided Discovery Learning* (GDL) merupakan model yang sesuai dalam meningkatkan penalaran spasial dalam matakuliah geometri. Implementasi GDL dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas mahasiswa dalam kelas geometri (In'am and Hajar 2017). GDL juga terbukti dapat membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, pemahaman konsep serta prestasi matematika (Lubis, Miaz, and Putri 2019; Simamora and Saragih 2019; Yuliani and Saragih 2015; Yurniwati and Hanum 2017). Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan e-modul bercirikan *Guided Discovery Learning* (GDL) untuk mengeksplorasi kemampuan spasial mahasiswa.

Penelitian ini penting untuk dilakukan, karena prestasi mahasiswa dalam beragam matakuliah Geometri masih terbilang rendah dan membutuhkan bantuan, salah satunya dengan penggunaan e-modul bercirikan *Guided Discovery Learning* (GDL). Penggunaan e-modul terbilang praktis, karena dapat diakses hanya dengan berbekal gadget (baik laptop maupun handphone). Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya dalam tujuan pengembangan e-modul berbasis *Guided Discovery Learning* (GDL) yaitu untuk mengeksplorasi penalaran spasial mahasiswa. Pendekatan GDL bertujuan untuk mengarahkan mahasiswa dalam menemukan konsep secara mandiri dengan bimbingan yang terstruktur, yang berbeda dari pendekatan tradisional sekaligus menggali kemampuan penalaran mahasiswa. Kemampuan penalaran spasial merupakan aspek kognitif penting dalam geometri, tetapi sering kali tidak menjadi fokus utama dalam pengembangan media pembelajaran. Penelitian sebelumnya lebih fokus pada konsep matematika secara umum atau aspek lain dari pembelajaran geometri, tanpa secara khusus mengukur kemampuan spasial mahasiswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan partisipan adalah 20 mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah

Malang yang sedang menempuh mata kuliah Geometri Analitik Ruang. Tahapan pengembangan e-modul materi Persamaan Bola dan implementasi e-modul menggunakan Model ADDIE (Molenda 2015). Pengembangan e-modul memuat tahapan analisis kebutuhan (*analysis*), perancangan e-modul (*design*), pengembangan dan validasi ahli (*develop*), implementasi e-modul (*implementation*) diterapkan kepada 20 mahasiswa semester 4 Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang. Pekerjaan mahasiswa pada e-modul kemudian diskor. kemudian 1 mahasiswa yang memiliki nilai tertinggi dipilih untuk dideskripsikan kemampuan penalaran spasialnya. Dengan memilih mahasiswa yang memiliki nilai tertinggi, peneliti dapat menggambarkan secara mendalam bagaimana proses berpikir spasial mahasiswa yang unggul dalam menyelesaikan tugas-tugas geometri analitik ruang, memberikan contoh konkret dari performa optimal yang dapat dicapai dengan bantuan e-modul. Pendekatan ini juga memberikan wawasan tentang efektivitas e-modul dalam mendukung pemahaman spasial yang ideal, yang nantinya bisa menjadi rujukan atau standar untuk pengembangan e-modul lebih lanjut atau untuk mengevaluasi mahasiswa lainnya. Tahap terakhir adalah evaluasi (*evaluation*) berupa analisis skor e-modul dan analisis penalaran spasial mahasiswa. Analisis data penalaran spasial mahasiswa dilakukan menggunakan teknik analisis interaktif, berupa kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Penyajian data dilakukan dengan mendeskripsikan kemampuan berpikir spasial mahasiswa yang tampak pada hasil pekerjaan modul sesuai dengan indikator berpikir spasial yang diadopsi dari Linn & Petersen (1985).

Tabel 1. Aspek Kemampuan Spasial

No.	Aspek	Indikator
1.	Persepsi Spasial	Kemampuan untuk menentukan hubungan spasial mengenai orientasi tubuh, meskipun ada informasi yang mengganggu.
2.	Rotasi mental	Kemampuan untuk secara mental memutar gambar 2D atau 3D secepat dan seakurat mungkin.
3.	Visualisasi spasial	Kemampuan di mana informasi spasial yang kompleks dimanipulasi ketika beberapa tahap diperlukan untuk menyelesaikan tugas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini akan dibahas berdasarkan 5 tahap pengembangan ADDIE, yaitu: 1) analisis kebutuhan (*analysis*), 2) perancangan e-modul (*design*), 3) pengembangan e-modul (*develop*), 4) implementasi e-modul di kelas (*implementation*) dan 5) evaluasi (*evaluation*) berupa analisis penalaran spasial mahasiswa dalam menyelesaikan aktivitas pada e-modul.

1. Analisis Kebutuhan (*analysis*)

Tahap pertama yaitu analisis kebutuhan (*analysis*). Analisis kebutuhan dilakukan dengan menganalisis silabus dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) matakuliah Geometri Analitik Ruang. Analisis kebutuhan dilakukan dengan kaji dokumen kurikulum. Adapun hasil analisis kebutuhan meliputi tujuan pembelajaran yang direncanakan, yaitu merumuskan persamaan bola yang memenuhi kriteria tertentu, menentukan posisi bidang terhadap bola, dan mengaplikasikan persamaan bola dalam penyelesaian masalah. Selain itu, berdasarkan tujuan disusun pula peta konsep yang akan disajikan pada e-modul.



Gambar 1. Peta Konsep yang akan disajikan pada e-modul

2. Perancangan (*design*)

Tahap kedua yaitu perancangan (*design*) e-modul dilakukan dengan menyusun materi dan tugas-tugas yang akan disajikan pada e-modul, merujuk pada tujuan pembelajaran dan peta konsep. Unit-unit yang muncul pada e-modul meliputi: tujuan pembelajaran, peta konsep, materi persamaan baku bola dengan titik pusat di titik pangkal koordinat, refleksi dari materi yang dipaparkan (bertujuan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap materi), aktivitas pembelajaran 1 dan 2 (kegiatan yang mengarahkan mahasiswa untuk menemukan persamaan baku bola dengan titik pusat di selain titik pangkal koordinat, serta menemukan persamaan umum bola), kesimpulan dari kegiatan 1 dan 2, latihan soal, evaluasi, *self-assessment*, dan kunci jawaban. Hal ini telah menyesuaikan dengan prinsip *self-structural* pada penyusunan modul (Ditjen PMTK Departemen Pendidikan Nasional 2008). Prinsip *self-instructional* artinya modul memuat tujuan pembelajaran, materi, ilustrasi, soal latihan, rangkuman, evaluasi dan umpan balik.

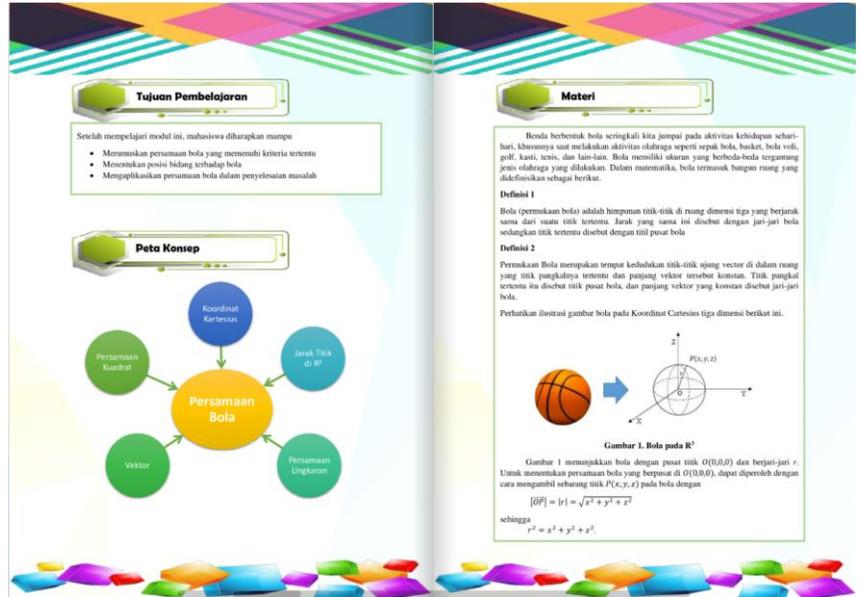
3. Pengembangan e-modul (*develop*)

Setelah konten dari e-modul telah siap, langkah selanjutnya adalah mengembangkan e-modul (*develop*) menjadi produk yang siap digunakan. Tahap ini mencakup pembuatan bahan ajar digital serta soal-soal yang mendukung eksplorasi penalaran spasial, validasi ahli, serta penyempurnaan e-modul. Untuk menjadikan modul konvensional menjadi e-modul, peneliti menggunakan website flipbookpdf.net, yang merupakan website bebas biaya. Berikut merupakan tampilan dari e-Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini.

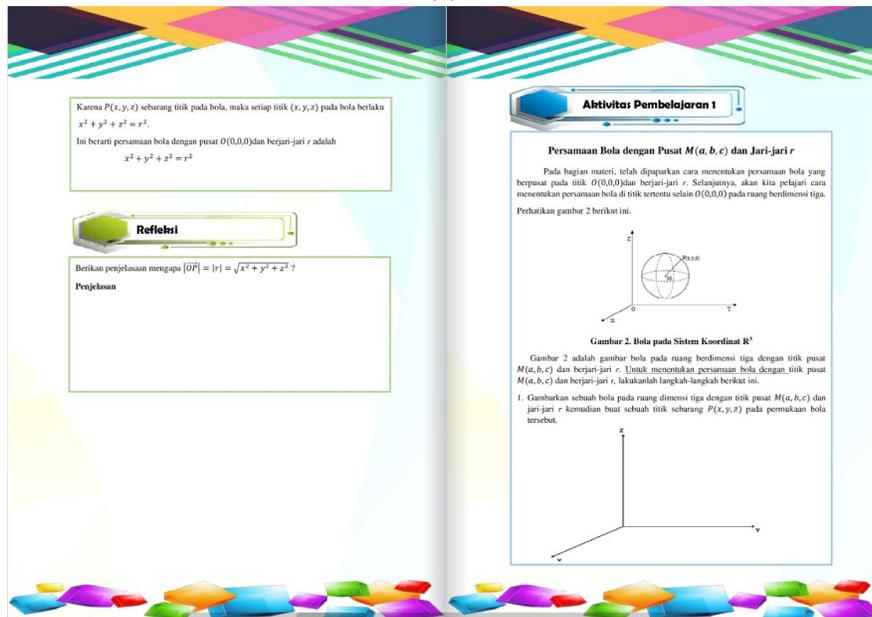


Gambar 2. Tampilan halaman sampul e-modul bercirikan GDL

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa tampilan e-modul berada di bagian tengah halaman web. Di pojok kiri atas merupakan judul dari e-modul serta deskripsi dari e-modul yang dapat disesuaikan. Sedangkan di bagian pojok kanan atas terdapat tombol download pdf, penyesuaian ukuran tampilan e-modul, serta tombol ke kanan dan kiri untuk membuka halaman e-modul. Pada halaman sampul ditampilkan judul e-modul, materi yang akan dipelajari, serta petunjuk penggunaan modul.



(a)



(b)

Gambar 3. Tampilan halaman (a) tujuan pembelajaran dan materi dan (b) refleksi dan aktivitas

Kemudian e-modul yang telah tersusun divalidasi kontennya oleh 2 dosen pengampu matakuliah Geometri Analitik, yang telah memiliki pengalaman mengajar lebih dari 5 tahun, dengan rata-rata skor validasi yaitu 4.11 (Likert skala-5). Validasi meliputi aspek kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kejelasan materi, kualitas soal dan latihan, pendekatan GDL, interaktivitas, terdiri dari 14 item pernyataan. Hasil validasi ahli

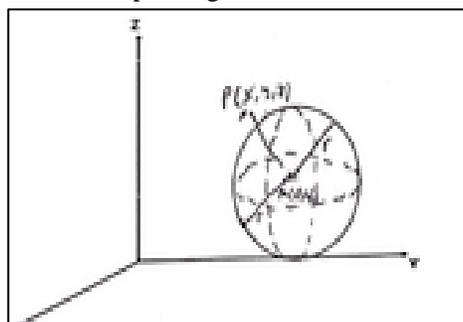
menandakan bahwa e-modul valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Adapun saran revisi dari ahli berupa: menambahkan petunjuk penggunaan modul yang sebelumnya tidak ada dan menambahkan kolom kesimpulan setelah aktivitas pembelajaran 1 dan 2.

4. *Implementasi e-Modul Bercirikan GDL (Implementation)*

Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan e-modul di kelas Geometri Analitik Ruang. Kegiatan dilakukan secara online. Dimana mahasiswa diminta menyelesaikan e-modul secara mandiri. Peneliti memandu kegiatan melalui grup social media, dengan memberikan link akses e-modul. Alokasi waktu pengerjaan e-modul adalah 150 menit. Mahasiswa menuliskan jawaban pada kertas masing-masing dan hasilnya dikumpulkan melalui email. Hasil pekerjaan tersebut kemudian diskor. Hasil analisis skor e-Modul diperoleh rata-rata skor 20 mahasiswa adalah 79.9 dengan standar deviasi sebesar 5.6. Kemudian satu mahasiswa, sebut S1, dengan skor tertinggi yaitu 87, dipilih untuk dipaparkan kemampuan penalaran spasialnya. Mahasiswa dengan skor tertinggi dipilih karena diprediksi dapat memberikan gambaran mengenai penalaran spasial yang lebih luas.

5. *Analisis penalaran spasial mahasiswa dalam menyelesaikan e-modul GDL (evaluation)*

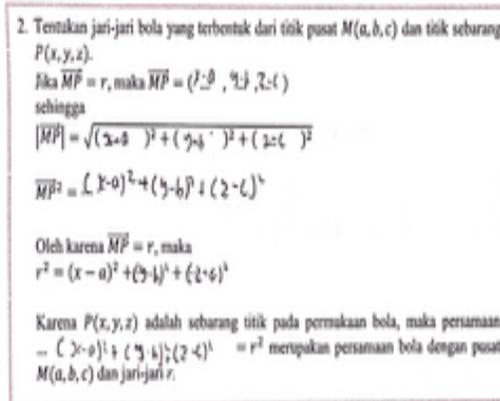
Aspek pertama adalah persepsi spasial, yaitu kemampuan untuk menentukan hubungan spasial mengenai orientasi tubuh, meskipun ada informasi yang mengganggu. Pada pekerjaan S1 aspek persepsi spasial belum tampak. Pada modul terdapat aktivitas dimana, mahasiswa diminta untuk menggambar sebuah bola dengan titik pusat $M(a, b, c)$ dan jari-jari r . Kemudian mahasiswa diminta membuat sebuah titik sebarang $P(x, y, z)$ pada permukaan bola tersebut. Berikut merupakan gambar S1.



Gambar 4. Aktifitas S1

Pada Gambar 4, terlihat bahwa S1 tidak tepat meletakkan titik P pada permukaan bola. Hal ini menggambarkan bahwa S1 masih belum matang dalam mengamati hubungan posisi objek dalam ruang, objek yang dimaksud adalah titik P dan Permukaan bola. S1 belum mampu untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang. Menurut pengamatan peneliti, S1 masih melihat titik P dari sudut pandang titik M. Sehingga penempatan titik P tidak tepat seperti pada gambar. Berbeda hal jika S1 menggunakan sudut pandang dari luar bola, S1 akan memahami bahwa lingkaran yang ia gambarkan merupakan bagian dari bola. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa salah satu tipe kesalahan mahasiswa adalah kesalahan menentukan posisi gambar (Utami 2020). Terlihat dari Gambar 4, S1 sudah menggunakan suatu tanda tertentu sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang. Tanda yang digunakan S1 pada gambar ini sebagai kerangka acuan adalah titik M.

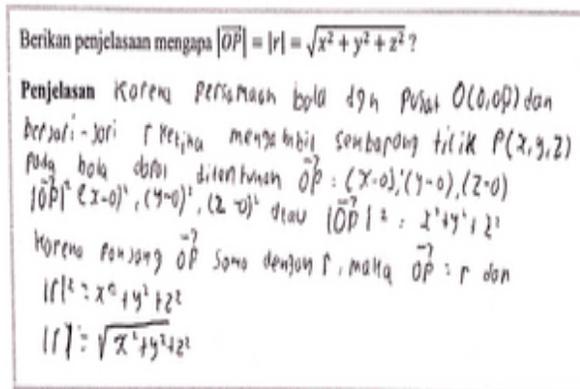
S1 juga sudah melakukan konservasi jarak yang masih termasuk dalam aspek persepsi spasial. Hal tersebut tampak pada pekerjaan S1 pada aktivitas nomor 2. Setelah menggambar bola pada aktivitas nomor 1. S1 kemudian diminta menentukan jari-jari bola tersebut.



Gambar 5. Ativitas nomor 2

Pada Gambar 2 terlihat bahwa S1 telah mensubstitusikan variabel yang sesuai pada tempat yang disediakan. Tulisan ini mengindikasikan bahwa S1 telah dapat membayangkan titik pusat dan titik pada ujung jari-jari dan membayangkan untuk menghitung jarak antar kedua titik tersebut. Sehingga S1 telah memiliki kemampuan memperkirakan jarak antar dua titik dan selanjutnya memanipulasinya untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

Dalam menyelesaikan aktivitas 1, S1 juga telah melakukan visualisasi spasial, yaitu kemampuan di mana informasi spasial yang kompleks dimanipulasi ketika beberapa tahap diperlukan untuk menyelesaikan tugas. Pada aktivitas 1, S1 memvisualkan terlebih dahulu gambar bola yang kemudian digunakan untuk memprediksi jarak titik pusat dan titik pada bola (jari-jari) pada soal nomor 2. Aspek visualisasi spasial juga dapat kita temui pada pekerjaan S1, bagian Refleksi seperti gambar 6.



Gambar 6. Refleksi S1

S1 telah merepresentasikan hubungan spasial dalam bentuk aljabar dan memanipulasinya. Walaupun dalam merepresentasikannya, masih banyak kesalahan dalam penulisan symbol yang tepat, seperti $\overrightarrow{OP} = (x - 0); (y - 0), (z - 0)$. Tulisan ini bukanlah representasi yang tepat dari vector OP, namun masih dapat dipahami maksud dari S1 menuliskannya, dan strategi yang digunakan untuk membuktikan $|\overrightarrow{OP}| = r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

Untuk melihat aspek rotasi mental, yaitu kemampuan untuk secara mental memutar gambar 2D atau 3D secepat dan seakurat mungkin. Perhatikan soal latihan nomor 4, yaitu mahasiswa diminta untuk membuat sketsa bola di \mathbb{R}^3 yang diameternya merupakan ruas garis yang menghubungkan dua titik yaitu (5, -2,4) dan (3,0,2). Secara perhitungan, S1 sudah melakukan langkah yang sesuai dimana pertama S1 menentukan titik

pusat bola dengan menggunakan rumus. Kemudian S1 melanjutkan dengan mencari diameter bola dengan menggunakan rumus jarak dua titik. S1 dapat membayangkan posisi bola, namun tidak spesifik. S1 menggunakan kerangka acuan titik pusat bola, namun melupakan posisi dua titik yang diketahui pada soal. Adapun hasil pekerjaan S1 ditampilkan pada Gambar 7.

$$4) \text{ titik Pusat bola: } \frac{1}{2}(C_1 + C_2 - 2A_0; 4+2)$$

$$= \frac{1}{2}(8; -2; 6)$$

$$= (4; -1; 3)$$

$$\text{Diameter } C = \sqrt{(3-4)^2 + (0-(-2))^2 + (2-4)^2}$$

$$= \sqrt{1+4+4}$$

$$= \sqrt{9}$$

$$= 3\sqrt{1}$$

$$\text{Jari-jari } r = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3}$$

$$= \sqrt{3}$$

Gambar 7. Latihan Soal Nomor 4 S1

KESIMPULAN

Pengembangan e-modul bercirikan GDL meliputi 5 tahapan, yaitu *analysis*, *design*, *develop*, *implementation* dan *evaluation*. Pada tahap *analysis*, masalah pembelajaran Geometri Analitik Ruang, terutama penalaran spasial mahasiswa, diidentifikasi. Tahap *design* melibatkan perancangan e-modul berbasis *Guided Discovery Learning* (GDL), mencakup struktur, konten, dan aktivitas. Pada tahap *develop*, e-modul dikembangkan menjadi produk siap pakai, mencakup pembuatan bahan ajar digital, soal penalaran spasial, validasi ahli, dan penyempurnaan. Tahap *implementation* diterapkan pada 22 mahasiswa semester 4 Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang. Hasil analisis skor e-Modul diperoleh rata-rata skor 20 mahasiswa adalah 79.9 dengan standar deviasi sebesar 5.6. Satu mahasiswa dengan skor 87 dipaparkan kemampuan penalaran spasial mahasiswa dalam mengerjakan e-modul berbasis *guided discovery learning* (*evaluation*). Pada subyek telah muncul ketiga aspek penalaran spasial, yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial dan rotasi mental, walaupun belum semua aspek muncul secara sempurna.

SARAN

Saran penulis terkait kemungkinan penelitian lanjutan diperlukan untuk melihat apakah e-modul bercirikan GDL dapat meningkatkan kemampuan penalaran spasial mahasiswa. Untuk itu, perlu dirancang suatu penelitian quasi eksperimen yang dapat mengukur peningkatan penalaran spasial mahasiswa sebelum dan sesudah menyelesaikan e-modul bercirikan GDL. Selain itu, perlu penelitian lebih lanjut terkait upaya pengembangan pembelajaran Geometri Analitik yang dapat meningkatkan penalaran spasial mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan dukungan dana untuk terlaksananya penelitian dan publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

ARICI, Sevil, and Fatma Aslan-Tutak. 2013. "The Effect of Origami-Based Instruction on Spatial Visualization, Geometry Achievement, and Geometric Reasoning." *International Journal of Science and Mathematics Education* 13 (1): 179–200. doi:10.1007/s10763-013-9487-8.

- Ditjen PMTK Departemen Pendidikan Nasional. 2008. "Penulisan Modul." *Penulisan Modul*.
- Hadiyanto, Fahrur Rozi, and Nourma Pramestie Wulandari. 2019. "Identifikasi Kesalahan Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Geometri Dengan Newman's Procedure." *MANDALIKA Mathematics and Educations Journal* 1 (2): 81. doi:10.29303/mandalika.v1i2.1512.
- Hartatiana, Darhim, and Elah Nurlaelah. 2017. "Improving Junior High School Students' Spatial Reasoning Ability Through Model Eliciting Activities with Cabri 3D." *International Education Studies* 11 (1): 148. doi:10.5539/ies.v11n1p148.
- In'am, Akhsanul, and Siti Hajar. 2017. "Learning Geometry through Discovery Learning Using a Scientific Approach." *International Journal of Instruction* 10 (1): 55–70.
- Kuswara. 2017. "Membuat Karya Tulis Ilmiah, Yuuk..!" *Modul Seri 4 : Kursus Pamong Belajar Kompeten Melalui Moda Daring*. Bandung: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2017.
- Linn, Marcia C, and Anne C Petersen. 1985. "Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability : A Meta-Analysis." *Child Development* 56 (6): 1479–1498.
- Lubis, Akhmad Badrul, Y Miaz, and Indah Eka Putri. 2019. "Influence of the Guided Discovery Learning Model on Primary School Students' Mathematical Problem -Solving Skills." *Mimbar Sekolah Dasar* 6 (2): 253–266. doi:10.17509/mimbar-sd.v6i2.17984.
- Mainali, Bhesh Raj. 2019. "Investigating the Relationships between Preferences, Gender, Task Difficulty, and High School Students' Geometry Performance." *International Journal of Research in Education and Science* 5 (1): 224–236.
- Michael T. Battista. 2020. "Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry." *Journal for Research in Mathematics Education* 21 (1): 47–60.
- Molenda, Michael. 2015. "IN SEARCH OF THE ELUSIVE ADDIE MODEL." *Performance Improvement* 54 (2): 40–43. doi:10.1002/pfi.
- Naidoo, Jayaluxmi, and Winfilda Kapofu. 2020. "Exploring Female Learners' Perceptions of Learning Geometry in Mathematics." *South African Journal of Education* 40 (1): 1–11. doi:10.15700/saje.v40n1a1727.
- Newcombe, Nora, and Thomas F Shipley. 2015. "Thinking About Spatial Thinking : New Typology , New Assessments Thinking about Spatial Thinking : New Typology , New Assessments," no. July. doi:10.1007/978-94-017-9297-4.
- Novita, Rita, Rully Charitas, Indra Prahmana, Nurul Fajri, and Mulia Putra. 2018. "Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 5 (1): 18–29.
- Šafhalter, Andrej, Karin Bakracevic Vukman, and Srecko Glodez. 2016. "The Effect of 3D-Modeling Training on Students' Spatial Reasoning Relative to Gender and Grade." *Journal of Educational Computing Research* 54 (3): 395–406. doi:10.1177/0735633115620430.
- Simamora, Rustam E, and Sahat Saragih. 2019. "Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context." *INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION* 14 (1): 61–72.
- Utami, Citra. 2020. "Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Spasial Matematis." *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 8 (2): 123–132. doi:10.24256/jpmipa.v8i2.1177.
- Wahidah, Nanda Rahmatul, Rahmah Johar, and Cut Morina Zubainur. 2020. "The Elpsa Framework for The Students' Spatial Reasoning Ability in Aceh." *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)* 3 (1): 27. doi:10.29103/mjml.v3i1.2404.
- Yuliani, Kiki, and Sahat Saragih. 2015. "The Development of Learning Devices Based Guided Discovery Model to Improve Understanding Concept and Critical Thinking Mathematically Ability of Students at Islamic Junior High School of Medan." *Journal of Education and Practice* 6 (24): 116–129.
- Yurniwati, and Latipa Hanum. 2017. "IMPROVING MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF INDONESIAN 5 TH." *Journal on Mathematics Education* 8 (1): 77–84.
- Zhang, Dake. 2017. "Effects of Visual Working Memory Training and Direct Instruction on Geometry Problem Solving in Students with Geometry Difficulties." *Learning Disabilities - A Contemporary Journal* 15 (1): 117–138.