

Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri Transformasi Berbasis Budaya Sumatera Utara

Tanti Jumaisyarah Siregar¹, Siti Salamah Br Ginting^{2*}, Habib Al Ghifari Nasution³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate, Indonesia

E-mail: ¹tantijumaisyarahsiregar@uinsu.ac.id, ²sitisalamahginting@uinsu.ac.id, ³habib0305213098@uinsu.ac.id

*Corresponding Author

ABSTRACT

The development of teaching materials based on local culture can bridge the gap between mathematical concepts and students' daily lives, as well as support the preservation of cultural heritage. Therefore, innovation is needed in developing transformational geometry teaching materials that integrate North Sumatra cultural elements. This research aims to produce teaching materials for transformational geometry courses based on North Sumatra culture that are valid, practical, and effective. The type of research used is development research using a 4D model. Data analysis techniques include validation results of teaching materials, analysis of the practicality of teaching materials, and post-test results of learning outcomes. The results of this research show that the teaching materials for the transformational geometry course based on North Sumatra culture are said to be valid, practical, and effective. This can be seen from the results of the average total score obtained by the two validators for material experts, respectively, which is 89%, very valid criteria, 71% valid criteria for language experts, and 84.5%, very valid criteria for media experts. The average value of student responses to teaching materials was 78.94%, which had practical criteria. The results of the student learning outcomes test showed a completion percentage of 80.77%.

Keywords: teaching materials, North Sumatra culture, transformation geometry

ABSTRAK

Pengembangan bahan ajar berbasis budaya lokal dapat menjembatani kesenjangan antara konsep matematis dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa, serta mendukung pelestarian warisan budaya. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam pengembangan bahan ajar geometri transformasi yang mengintegrasikan unsur-unsur budaya Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara yang valid, praktis dan efektif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D. Teknik analisa data meliputi hasil validasi bahan ajar, analisis kepraktisan bahan ajar dan hasil post test hasil belajar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara ini dikatakan valid, praktis dan efektif. Hal ini dilihat dari hasil perolehan rata-rata skor total kedua validator masing-masing untuk ahli materi adalah 89% kriteria sangat valid, ahli bahasa 71% kriteria valid, dan ahli media 84,5% kriteria sangat valid. Hasil nilai rata-rata respon mahasiswa terhadap bahan ajar sebesar 78,94% yang memiliki kriteria praktis. Hasil tes hasil belajar mahasiswa menunjukkan persentase ketuntasan sebesar 80,77%.

Kata kunci: bahan ajar, budaya Sumatera Utara, geometri transformasi

Dikirim: Agustus 2024; Diterima: Agustus 2024; Dipublikasikan: September 2024

Cara sitasi: Siregar, T.J., Ginting, S. S. B., & Nasution, H. A. G. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Geometri Transformasi Berbasis Budaya Sumatera Utara. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 9(2), 233-246.

DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v9i2.15644>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Matematika adalah bidang ilmu yang mempunyai berbagai sifat seperti mempunyai objek kajian abstrak, berorientasi kepada sebuah kesepakatan, memiliki pola pikir yang bersifat deduktif, konsisten dalam sistem, memiliki simbol yang bermakna dan mengutamakan semesta pembicaraan. Matematika sebagai ilmu memiliki berbagai cabang dimana salah satu cabang ilmu matematika yaitu geometri. Geometri adalah sebuah cabang ilmu matematika yang meliputi titik, garis, bidang dan ruang beserta sifat-sifatnya. Materi geometri dipelajari oleh mahasiswa yang menempuh pendidikan di program studi pendidikan matematika.

Pendapat lain mengenai geometri dinyatakan oleh Susanto & Mahmudi (2021) bahwa geometri merupakan cabang dari ilmu matematika yang mengkoneksikan matematika dengan konteks dunia nyata atau kehidupan sehari-hari. Geometri juga dapat digunakan dalam penyajian permasalahan yang mengkoneksikan matematika dengan fenomena yang abstrak. Pendapat lainnya menyatakan bahwa geometri adalah salah satu bagian terbaik bagi seorang anak masuk ke dalam dunia matematika. Dunia geometri berkorelasi sangat baik dengan kognisi alami pada anak sehingga dapat dibuka sejak dini (Swoboda & Vighi, 2016).

Kajian materi pada geometri cukup luas dimana salah satu bagian kajian geometri adalah geometri transformasi. Geometri transformasi membahas tentang perubahan (transformasi), baik itu perubahan pada letak maupun pada penyajian berdasarkan gambar atau matrik (Rahman *et al.*, 2022). Adapun konsep yang terdapat pada geometri transformasi meliputi refleksi (pencerminan), translasi (pergeseran), rotasi (pemutaran) dan dilatasi (perbesaran). Geometri transformasi merupakan mata kuliah wajib yang diberikan kepada mahasiswa prodi Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan pada semester VI.

Geometri transformasi memiliki peranan penting dalam peningkatan kemampuan matematika mahasiswa. Albab *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa melalui belajar transformasi geometri mahasiswa akan berpeluang untuk meningkatkan kemampuan penalaran geometri dan visualisasi spasialnya serta kemampuan pembuktian matematis. Terdapat beberapa alasan pentingnya mempelajari geometri transformasi yaitu memberikan peluang kepada mahasiswa untuk berpikir tentang konsep penting dalam matematika seperti simetri, fungsi, dan sebagainya, mempersiapkan konteks agar mahasiswa berpikir bahwa geometri transformasi melibatkan berbagai disiplin ilmu, dan memungkinkan mahasiswa terlibat pada berbagai variasi aktivitas yang menggunakan penalaran tingkat tinggi.

Namun, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep geometri transformasi masih rendah. Pernyataan ini didukung dengan data penelitian yang dilakukan oleh Apriani & Hayati (2022) bahwa 7% mahasiswa memperoleh nilai B. Selain itu, 27% siswa memperoleh nilai C, yang menunjukkan bahwa siswa tersebut mencapai hasil belajar yang cukup. Sebanyak 53% siswa mencapai hasil belajar rendah (D) dan 13% mencapai hasil belajar sangat rendah (E). Hasil penelitian Sunita *et al.*, (2023) yang menganalisis mengenai jawaban siswa dalam menyelesaikan soal geometri transformasi diperoleh bahwa persentase kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa 70% dengan kategori tinggi, Persentase kesalahan prosedur yang dilakukan siswa sebesar 65 dengan kategori tinggi, dan persentase kesalahan aritmatika sebesar 57,5 dengan kategori tinggi.

Menurut hasil penelitian Fitriyani *et al.*, (2023) ada dua jenis faktor yang mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari geometri yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti minat, bakat dan kemampuan kognitif mahasiswa. Faktor eksternal meliputi dukungan keluarga, fasilitas pembelajaran, kualitas pembelajaran dan metode pembelajaran yang diterapkan dosen. Berdasarkan pernyataan di atas dinyatakan bahwa kualitas pembelajaran mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari geometri. Kualitas pembelajaran ini salah satunya dipengaruhi oleh penerapan bahan ajar yang digunakan oleh dosen dalam pembelajaran.

Bahan ajar merupakan bagian dari perangkat pembelajaran yang harus dipersiapkan oleh dosen dalam pembelajaran. Bahan ajar biasanya terdiri atas materi yang disusun secara sistematis dan dijadikan pedoman oleh dosen pada saat mengajar. Manfaat penggunaan bahan ajar yaitu dapat meningkatkan

efektivitas dan kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh dosen di kelas (Gazali, 2016). Namun, hasil observasi peneliti terkait bahan ajar yang digunakan oleh dosen matematika di kampus selama ini hanya berupa buku teks pembelajaran biasa yang berisi materi, evaluasi dan kompetensi yang dicapai. Bahan ajar yang diterapkan selama ini juga kurang menarik minat mahasiswa. Selain itu, fakta menunjukkan bahwa masih sangat jarang dosen yang mengembangkan bahan ajarnya sendiri.

Oleh karena itu, dosen hendaknya bisa mengembangkan bahan ajar yang tepat sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di kelas untuk mendukung kegiatan pembelajaran tersebut. Sedangkan hasil kemampuan dari peserta didik ini tergantung pada kondisi saat berlangsungnya kegiatan pembelajaran (Rohmaini *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan pendapat Astuti *et al.*, (2021) bahwa penggunaan bahan ajar atau modul membuat dosen akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran. Selain itu, bahan ajar atau modul dapat membantu serta memudahkan mahasiswa dalam belajar.

Pengembangan modul yang baik dapat menjadi media pembelajaran yang baik yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pendapat lainnya dinyatakan oleh Nurafni *et al.*, (2020) menyatakan bahwa seorang dosen sangat perlu untuk mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa baik lingkungan sosial, budaya dan geografis. Selain itu, pengembangan bahan ajar juga dapat mengatasi kesulitan belajar mahasiswa. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dibutuhkan sebuah bahan ajar pendamping bersifat kontekstual yang dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari materi geometri sehingga dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dan juga dapat membentuk karakter mahasiswa. Bahan ajar yang baik yaitu bahan ajar yang mengaitkan materi yang dipelajari oleh mahasiswa dengan budaya yang berada di sekitar mahasiswa (Lawe *et al.*, 2019). Oleh karena itu, peneliti berinisiatif untuk mengembangkan sebuah bahan ajar yang berbasis budaya atau kearifan lokal.

Menurut Mahpudin & Yuliati (2019), bahan ajar berbasis budaya penting dikembangkan oleh dosen sebagai salah satu alternatif yang dapat diterapkan oleh dosen agar dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Pembelajaran yang bersifat kontekstual akan lebih mempermudah mahasiswa dalam memahami konsep yang diajarkan oleh dosen karena erat dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa. Selain itu, bahan ajar yang dikembangkan dengan berbasis budaya dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Bulu (2022) bahwa pembelajaran akan menjadi lebih bermakna jika mahasiswa belajar bersumber pada lingkungan sosial dan budaya di sekitarnya. Bahan ajar yang akan dikembangkan oleh peneliti disini adalah berupa buku cetak yang berisi materi geometri yang dikaitkan dengan kebudayaan yang ada di Sumatera Utara yang terkenal dengan keanekaragaman suku, adat istiadat dan budayanya. Kebudayaan Sumatera Utara yang nantinya akan diintegrasikan dalam bahan ajar dapat berupa bangunan bersejarah, rumah adat, makanan khas, alat musik, upacara adat, pakaian adat, kain tradisional dan tarian daerah yang terdapat di Sumatera Utara.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Suprana & Farida (2019) yaitu mengembangkan bahan ajar matematika menggunakan budaya kain batik lampung sedangkan pada penelitian ini mengembangkan bahan ajar geometri transformasi dengan menggunakan budaya Sumatera Utara. Selanjutnya, penelitian Nurmaya (2021) yang penelitiannya menghasilkan bahan ajar berbasis etnomatematika berbasis budaya daerah Tasikmalaya sedangkan penelitian ini pengembangan bahan ajar geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara yang cakupannya lebih luas karena terdiri atas berbagai macam suku atau etnis yang terdapat di Sumatera Utara.

Di Indonesia, beberapa studi telah mengeksplorasi pengembangan bahan ajar matematika berbasis budaya lokal. Misalnya, Falah & Utami (2022) mengembangkan e-modul geometri bidang datar berbasis etnomatematika pada siswa SMP kelas VII, sementara Wita & Sukmawati (2022) mengintegrasikan budaya makanan tradisional khas daerah Sumatera Barat dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengembangan bahan ajar geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara masih terbatas.

Studi ini bertujuan mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan bahan ajar geometri transformasi yang mengintegrasikan kekayaan budaya Sumatera Utara. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan relevansi materi bagi mahasiswa lokal, sekaligus memperkenalkan warisan budaya daerah dalam konteks pembelajaran matematika tingkat tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mempertimbangkan untuk mengembangkan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara agar valid, praktis, efektif. Materi yang dikembangkan pada bahan ajar meliputi fungsi, transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dilatasi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara di Prodi Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan. Penelitian ini berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 bulan April sampai bulan Juni 2024. Subyek dalam penelitian ini adalah 26 orang mahasiswa kelas PMM-2 Pendidikan Matematika FITK UINSU Medan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan model 4-D Thiagarajan terbagi menjadi empat tahap yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Dalam tahap ini, peneliti melakukan empat langkah, diantaranya analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis konsep materi serta perumusan tujuan pembelajaran. Analisis awal akhir dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran saat ini, kebutuhan bahan ajar, dan tujuan akhir pembelajaran. Analisis peserta didik dilakukan untuk memperoleh informasi terkait latar belakang mahasiswa program studi Pendidikan matematika di UIN Sumatera Utara, pengetahuan awal mahasiswa, kebutuhan belajar terkait metode pembelajaran, dan karakteristik mahasiswa. Analisis konsep materi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang konsep utama materi yang akan dipelajari. Perumusan tujuan pembelajaran untuk mengetahui tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh mahasiswa setelah terlaksana proses pembelajaran.

2. Tahap perancangan (*design*)

Pada tahap ini peneliti melakukan proses pemilihan bahan ajar yang cocok dengan materi yang dipelajari dan sesuai dengan karakteristik mahasiswa serta memilih bentuk penyajian bahan ajar yang akan dikembangkan. Pada tahap ini peneliti juga sudah membuat rancangan produk berupa bahan ajar yang akan dikembangkan. Bahan ajar yang akan dikembangkan juga menyesuaikan dengan analisa kurikulum dan materi yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya. Ada empat langkah dalam tahapan ini, yaitu: penyusunan standar tes acuan patokan, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal.

3. Tahap pengembangan (*develop*)

Pada tahap pengembangan ini ada dua kegiatan yang akan dilakukan peneliti yaitu: tahap *expert appraisal* dan tahap *developmental testing*. Tahap *expert appraisal* yaitu tahap untuk melakukan validasi dan penilaian terhadap produk yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini akan dilakukan validasi oleh masing-masing dua orang dosen ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Tahap *developmental testing* merupakan kegiatan uji coba produk bahan ajar yang telah diperbaiki kepada subyek penelitian yang dilakukan secara terbatas kepada 26 orang mahasiswa dan satu orang dosen.

4. Tahap penyebaran (*disseminate*)

Tahapan ini dibagi atas empat kegiatan yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion*, and *adoption*. Pada tahap *validation testing* yaitu tahapan mengujicobakan produk yang telah dikembangkan dan direvisi pada subyek penelitian yang sesungguhnya atau disebut juga ujicoba skala besar. Tahapan selanjutnya adalah tahapan *packing* yaitu tahapan pengemasan yang dilakukan dengan mencetak bahan ajar yang telah dikembangkan. Tahapan terakhir adalah tahapan *diffusion* dan *adoption* dimana pada tahap ini bahan

ajar yang telah dicetak selanjutnya akan disebarluaskan kepada pengguna bahan ajar untuk dapat dipahami (diffusi) dan juga agar dapat diterapkan (adoption) dalam pembelajaran.

Jenis data pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif meliputi masukan, saran, serta komentar hasil penilaian oleh validator. Data kuantitatif meliputi data hasil validasi, data respon mahasiswa, serta data hasil belajar mahasiswa. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data ada tiga jenis yaitu: (1) lembar validasi ahli; (2) angket respon mahasiswa; dan (3) *post test* hasil belajar. Teknik analisis data pada penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu teknik analisis data untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dengan menggunakan skala Likert. Perhitungan persentase kevalidan dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Aswardi *et al.*, 2019):

$$P = \frac{\sum X_1}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase nilai kevalidan
 $\sum X_1$: Jumlah skor validasi ahli dalam satu aspek
 $\sum X$: Jumlah skor maksimal validasi ahli

Sedangkan untuk kriteria kevalidan yang digunakan dalam penelitian ini dapat disajikan pada tabel 1 berikut (Aswardi *et al.*, 2019).

Tingkat Pencapaian	Kriteria Kevalidan
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

Persentase kepraktisan modul dapat dihitung menggunakan rumus (Aswardi *et al.*, 2019):

$$P = \frac{\sum X_1}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase nilai kepraktisan
 $\sum X_1$: Jumlah skor seluruh responden dalam satu aspek
 $\sum X$: Jumlah skor maksimal responden dalam satu aspek

Sedangkan untuk kriteria kepraktisan dapat dilihat berdasarkan tabel kriteria kepraktisan sebagai berikut (Aswardi *et al.*, 2019):

Tingkat Pencapaian	Kriteria Kevalidan
81% - 100%	Sangat Praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
0% - 20%	Tidak Praktis

Perhitungan skor post tes hasil belajar siswa dapat dihitung dengan rumus (Aswardi *et al.*, 2019):

$$S = \frac{T}{T_t} \times 100$$

Keterangan:

S	:	Skor tes hasil belajar secara individual
T	:	Total skor yang diperoleh
T _t	:	Skor total maksimal

Skor tes hasil belajar tersebut selanjutnya akan dibandingkan dengan nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang berlaku di kampus tersebut, yaitu 65. Dengan kata lain mahasiswa dikatakan tuntas apabila skor tes hasil belajar minimal mencapai 65. Sedangkan untuk ketuntasan secara klasikal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Aswardi dkk., 2019):

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

K	:	Ketuntasan belajar klasikal
n	:	Banyak siswa dengan kriteria tuntas (skor minimal 65)
N	:	Banyak siswa yang mengikuti tes

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara ini dikembangkan dengan menggunakan tahapan yang dikemukakan oleh Thiagarajan yang disebut dengan 4D, yaitu tahap *Define* (Tahap Pendefinisian), *Design* (Tahap Perancangan), *Develop* (Tahap Pengembangan), dan *Disseminate* (Tahap Penyebaran). Deskripsi dari masing-masing tahapan dapat disajikan sebagai berikut.

A. Tahap Pendefinisian (*define*)

Fase definisi terjadi ketika kebutuhan pembelajaran diidentifikasi dan didefinisikan, dengan mempertimbangkan analisis objektif dan analisis isi. Tahap ini terdiri dari lima langkah, meliputi analisis awal akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran.

1. Analisis Awal Akhir

Dalam tahap ini, peneliti melakukan empat langkah, diantaranya analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis konsep materi serta perumusan tujuan pembelajaran. Analisis awal akhir diperoleh informasi diantaranya: (1) kondisi saat ini bahwa pembelajaran geometri transformasi cenderung masih abstrak dan kurang kontekstual, (2) kebutuhan bahan ajar yang mengintegrasikan unsur budaya Sumatera Utara untuk meningkatkan relevansi dan pemahaman mahasiswa, (3) tujuan akhir untuk menghasilkan bahan ajar geometri transformasi yang kontekstual dan berbasis budaya lokal. Analisis peserta didik diperoleh informasi: (1) latar belakang mahasiswa program studi Pendidikan matematika di UIN Sumatera Utara, (2) pengetahuan awal mahasiswa terkait dasar-dasar geometri dan aljabar linier, (3) kebutuhan belajar terkait metode pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, dan (4) karakteristik budaya mahasiswa yang mayoritas berasal dari berbagai suku di Sumatera Utara. Analisis konsep materi diperoleh informasi: (1) konsep utama terdiri dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, dan (2) integrasi budaya pada masing-masing konsep materi. Perumusan tujuan pembelajaran diperoleh tujuan pembelajaran mahasiswa mampu: (1) menjelaskan konsep dasar geometri transformasi dengan menggunakan contoh-contoh budaya Sumatera Utara, (2) menganalisis pola-pola geometris dalam artefak budaya Sumatera Utara menggunakan prinsip-prinsip transformasi geometri, (3) menerapkan konsep geometri transformasi untuk memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan budaya Sumatera Utara, dan (4) mengapresiasi

keterkaitan antara matematika dan warisan budaya lokal.

2. Analisis Konsep

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menguraikan, dan mengorganisasikan secara matematis konsep-konsep relevan yang diajarkan berdasarkan analisis awal akhir. Materi yang dianggap sulit dan perlu adanya tambahan bahan ajar adalah materi pada mata kuliah geometri transformasi yang sangat erat kaitannya dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Pada bahan ajar ini dibahas materi mata kuliah geometri transformasi secara menyeluruh, diantaranya membahas tentang fungsi, transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

3. Analisis Tugas

Berdasarkan analisis peserta didik dan analisis konsep pada materi mata kuliah geometri transformasi, maka dibuat beberapa penugasan yang diistilahkan dengan latihan soal. Latihan tersebut dibuat beberapa soal yang berbasis budaya Sumatera Utara.

4. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran dibuat berdasarkan analisis konsep yang menjadi dasar dalam penyusunan bahan ajar yang merupakan produk dari penelitian ini. Dengan adanya bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara diharapkan kesulitan belajar mahasiswa dapat diatasi dan pengenalan mahasiswa terhadap budaya dapat ditingkatkan.

B. Tahap perancangan (*design*)

Tahap perancangan (*design*) diawali dengan rancangan awal bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara. Bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara yang dirancang terdiri dari 6 kegiatan belajar, diantaranya konsep fungsi, transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Pada masing-masing kegiatan belajar terdapat capaian pembelajaran, petunjuk, urutan materi, dan latihan. Untuk pemilihan format dan desain awal bahan ajar dapat dijabarkan berikut ini.

1. Pemilihan Format

Dalam penyusunan bahan ajar peneliti memilih jenis tulisan yang mudah untuk dibaca yaitu *Arial*. Ukuran tulisan secara umum dibuat standar yaitu berukuran 12pt dan untuk jarak baris 1,5 spasi. Sedangkan untuk judul dan sub judul ukuran font menyesuaikan. Ukuran pinggir kertas dibuat jarak atas 3 cm, bawah 3 cm, kiri 4 cm, dan kanan 3 cm. Perancangan bahan ajar dibuat dengan bantuan aplikasi *canva* dan *microsoft word*. Desain dibuat dengan menarik dengan perpaduan warna yang cocok dan tidak monoton. Diselingi dengan gambar-gambar terkait budaya dan ilustrasi yang dapat menambah dan memperjelas konsep yang diberikan.

2. Desain Awal Bahan Ajar

Desain awal bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara ini dapat ditampilkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Desain Awal Bahan Ajar

C. Tahap Pengembangan (*develop*)

Hasil yang diperoleh pada tahap pengembangan (*develop*) ini adalah berupa draf bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis Sumatera Utara. Bahan ajar yang dibuat sesuai dengan materi pada mata kuliah geometri transformasi dengan penambahan budaya Sumatera Utara di dalam konten materi. Budaya Sumatera Utara yang dimasukkan diantaranya adalah rumah adat, ornamen, alat musik, tarian, dan berbagai komponen budaya lainnya dari berbagai daerah di Sumatera Utara. Selanjutnya, penulis meminta saran dari para validator ahli, baik validator ahli materi, validator ahli media, dan validator ahli bahasa. Selanjutnya, dilakukan uji coba terbatas di Prodi Pendidikan Matematika FITK UINSU. Hasil dari uji coba berupa angket respon siswa sebagai hasil penilaian kepraktisan, dan hasil tes hasil belajar sebagai hasil penilaian keefektifan bahan ajar.

1. Penilaian Para Validator Ahli

Bahan ajar yang dibuat oleh peneliti tentunya masih belum sepenuhnya valid. Perlu adanya penilaian dari ahli dalam pembuatan bahan ajar. Baik ahli pada bidang materi, media, maupun ahli

pada bidang bahasa. Tujuan dari validasi ahli adalah untuk menjamin bahwa modul sudah valid baik dari segi materi, bahasa, maupun dari segi tampilan.

Ahli materi dipilih dari dua orang dosen yang ahli pada bidang pendidikan matematika dan sudah berpengalaman dalam mengajarkan materi geometri transformasi diantaranya ibu Reflina, M.Pd. dan Ibu Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd. Ahli bahasa yang dipilih adalah dua orang dosen pendidikan Bahasa Indonesia yang ahli pada bidang kebahasaan yaitu ibu Rina Devianty, M.Pd dan Ibu Dr. Riris Nurkholida Rambe, M.Pd. Sedangkan ahli media dipilih dari dua orang dosen yang berpengalaman dalam mengajar mata kuliah pembuatan media pembelajaran dan memiliki pengalaman yang cukup banyak dalam penelitian pengembangan media pembelajaran yaitu ibu Suci Dahlya Narpila, M.Pd. dan Ibu Ammamiarihta, M.Pd. Berikut ini merupakan masukan/saran dari validator ahli terkait bahan ajar yang dikembangkan.

Tabel 1. Masukan/Saran dari Validator Ahli

No.	Nama Validator	Bidang Validator	Masukan dan Saran Perbaikan
1	Reflina, M.Pd.	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlu ditambahkan aktivitas belajar pada modul yang melibatkan mahasiswa. Hal ini baru terlihat di bahan ajar 1. 2. Variasi dalam contoh budaya yang dikaitkan dengan konsep geometri transformasi diperlukan, akan lebih baik jika ditambah dengan soal latihan yang kontekstual dengan kebudayaan Sumatera Utara.
2	Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd.	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsistenkan antara istilah "fungsi kepada" dan "fungsi pada". 2. Kalimat dalam penyelesaian contoh soal masih perlu diperbaiki agar mudah dipahami. 3. Ada istilah "contoh" dan "contoh soal", mohon konsistenkan. 4. Perbaiki kalimat soal pada hal.6 menjadi : "maka tentukan jenis fungsi f" 5. Pada penyelesaian contoh soal hal.5 gunakan istilah himpunan pasangan berurutan. 6. Halaman 6, mana yang dimaksud contoh fungsi I, II, dan III.
3	Rina Devianti, M.Pd.	Ahli Bahasa	Penggunaan Bahasa sesuaikan dengan EYD.
4	Dr. Ririn Nurkholida Rambe, M.Pd.	Ahli Bahasa	Perbaikan Bahasa sesuaikan dengan tingkat berpikir mahasiswa.
5	Ammamiarihta, M.Pd.	Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlu menambahkan gambar ilustrasi budaya pada materi yang contohnya hanya 1. 2. Menambahkan soal latihan yang terkait budaya juga agar ada perhatian mahasiswa tentang budaya disekitarnya.
6	Suci Dahlya Narpila, M.Pd.	Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> 1. Layoutnya nampakkan Sumatera Utara. 2. Keberagaman budaya Sumatera Utara lebih diperluas. 3. Soal berbasis budaya ditambahkan.

Berdasarkan saran dari validator ahli diperoleh bahan ajar sudah baik namun ada beberapa hal yang masih harus diperbaiki oleh penulis. Hal ini untuk membuat tampilan bahan ajar menjadi lebih menarik dan bahan ajar ini dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi geometri transformasi berbasis budaya yang terdapat pada bahan ajar. Adapun tampilan bahan ajar setelah direvisi sesuai saran dari validator ahli ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Bahan Ajar setelah Revisi

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator ahli, materi mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara dinilai valid dari segi materi. Hal ini terlihat dari rata-rata skor keseluruhan sebesar 89% untuk dua validator dengan kriteria valid. Materi ini juga dinilai valid dari segi kebahasaan, diukur dari hasil validasi, rata-rata skor validasi bahasa kedua validator adalah 71% dengan kriteria valid. Modul ini juga dinilai sangat efektif dari sudut pandang media. Berdasarkan hasil validasi, rata-rata skor validasi media kedua validator adalah 84,5% sehingga kriteria sangat valid. Selain itu, rata-rata skor seluruh validator baik ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa adalah 81,5% yang menempatkan mereka pada kategori “sangat valid”. Masliah dkk. (2023) bahwa pengembangan bahan ajar geometri transformasi berupa LKPD berbantuan geogebra layak untuk digunakan oleh peserta didik walaupun ada sedikit masukan dari validator.

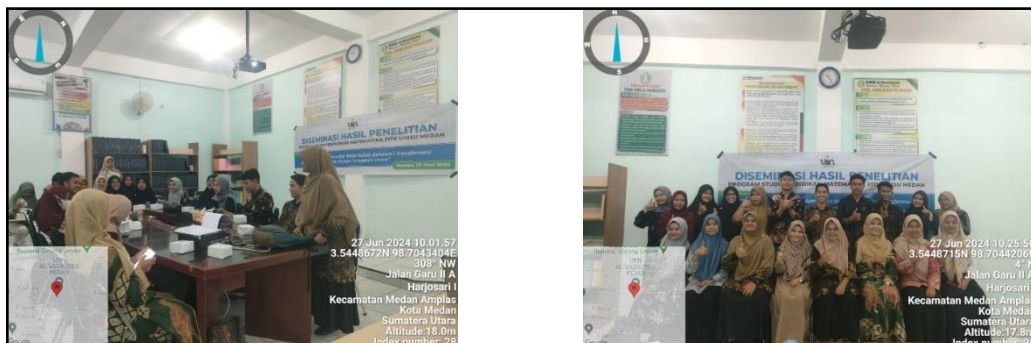
2. Uji Coba Lapangan (Terbatas)

Pada tahap uji coba lapangan diberikan bahan ajar kepada mahasiswa kelas PMM-2 FITK UIN Sumatera Utara yang beranggotakan 26 orang mahasiswa. Bahan ajar dibagikan kepada masing-masing mahasiswa dan diberikan waktu selama 2 minggu untuk mempelajari materi pada bahan ajar secara mandiri. Setelah mahasiswa membaca dan memahami seluruh materi dan soal yang ada di bahan ajar, mahasiswa diberikan angket respon. Berdasarkan angket respon yang diberikan, diperoleh persentase rata-rata skor respon untuk diperoleh persentase rata-rata skor respon sebesar 78,94% dengan kriteria praktis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ningsih & Deswita (2023) yaitu pengembangan bahan ajar berupa e-modul berbasis pembelajaran *blending* secara teoritis praktis dengan persentase 76,6%. Sejalan juga dengan Heryani (2023), bahwa berdasarkan penilaian ahli materi bahwa produk bahan ajar matematika termasuk dalam kategori sangat layak yaitu 92%.

Selain pemberian angket respon, mahasiswa juga diberikan tes hasil belajar pada mata kuliah geometri transformasi. Tes terdiri dari 5 soal dan berbentuk esai. Tes tersebut diberikan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi mata kuliah geometri transformasi setelah mereka menggunakan bahan ajar sebagai bahan belajar mandiri. Dari hasil *post test* tersebut terlihat bahwa dari 26 mahasiswa terdapat 24 orang (92,31%) yang sudah mencapai ketuntasan yaitu nilai yang diperoleh di atas nilai minimal lulus (65) sedangkan 2 orang yang tidak tuntas (7,69%) dan secara klasikal ketuntasan minimal tercapai yaitu lebih dari 80%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara yang dikembangkan efektif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Senjayawati *et al.*, (2023) bahwa pengembangan modul ajar geometri analitik efektif sebab terdapat 16 orang atau 80% mahasiswa memperoleh nilai di atas 65.

D. Tahap Penyebaran (*diseminate*)

Pada tahap penyebaran (*diseminate*) produk dilakukan dengan tujuan pengenalan produk kepada masyarakat luas, khususnya tingkat mahasiswa. Kampus yang dipilih untuk tempat penyebaran produk adalah Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah yang beralamat di Jl.Garu II No.52 Medan. Pada tahap penyebaran ini peneliti memberikan penjelasan mengenai gambaran tentang bahan ajar dan bagaimana cara penggunaannya. Pelaksanaan penyebaran tersebut dihadiri oleh 2 orang dosen pendidikan matematika dan 10 orang mahasiswa pendidikan matematika. Selesai penjelasan, produk bahan ajar dibagikan kepada peserta penyebaran dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Dokumentasi diseminasi bahan ajar dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Dokumentasi Diseminasi Bahan Ajar

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara yang dikembangkan oleh penulis berada pada kategori sangat valid, praktis dan efektif. Menurut Mahmudi *et al.*, (2022) bahwa valid berkaitan dengan kesesuaian dan

ketercukupan bahan ajar untuk mencapai atau mengembangkan kompetensi. Praktis berkaitan dengan kemudahan dan kepraktisan pendidik dalam menggunakan bahan ajar untuk melaksanakan pembelajaran matematika. Keefektifan berkaitan dengan ketercapaian kompetensi belajar.

Adapun temuan dari hasil penelitian ini diantaranya adalah dengan adanya Integrasi budaya Sumatera Utara dalam materi geometri transformasi: (1) meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep fungsi, transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, (2) meningkatnya motivasi belajar dan apresiasi mahasiswa terhadap budaya lokal, dan (3) meningkatnya partisipasi aktif mahasiswa dalam diskusi kelas. Sedangkan hambatan atau kendala yang dihadapi diantaranya: (1) terbatasnya sumber referensi yang menghubungkan konsep geometri transformasi budaya Sumatera Utara secara spesifik, (2) kesulitan dalam memilih dan mengadaptasi unsur budaya yang relevan dengan setiap topik dalam geometri transformasi, dan (3) perlunya waktu dan usaha ekstra untuk mengembangkan ilustrasi dan contoh soal yang mengintegrasikan unsur budaya secara akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa data dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara ini dinyatakan sangat valid. Hal ini dilihat dari hasil perolehan rata-rata skor total kedua validator masing-masing untuk ahli materi adalah 89% kriteria sangat valid, ahli bahasa 71% kriteria valid, dan ahli media 84,5% kriteria sangat valid. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan hasil nilai rata-rata respon mahasiswa terhadap modul sebesar 78,94%. Bahan ajar yang dikembangkan ini juga dikatakan efektif berdasarkan hasil tes hasil belajar yaitu terdapat 80,77% yang sudah mencapai ketuntasan yaitu nilai yang diperoleh di atas nilai minimal lulus yaitu 65. Jadi, dapat dinyatakan bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis budaya Sumatera Utara sangat valid, praktis dan efektif untuk digunakan sebagai bahan belajar mandiri mahasiswa.

REKOMENDASI

Berdasarkan temuan dan simpulan dalam penelitian ini maka terdapat beberapa hal yang direkomendasikan peneliti yaitu: (1) Perlunya uji coba produk bahan ajar yang dikembangkan dalam skala yang lebih luas, sehingga memperoleh lebih banyak hasil uji coba dan bisa menjadi gambaran yang lebih akurat mengenai hasil penelitian, (2) Sasaran penyebaran produk masih dilakukan di satu kampus. Sebaiknya dilakukan pada beberapa kampus, sehingga produk penelitian dapat lebih cepat tersebar dan dapat digunakan oleh banyak mahasiswa, (3) Pembuatan produk bahan ajar masih terbatas menggunakan aplikasi Microsoft Word dan Canva. Selanjutnya bisa digunakan aplikasi lainnya sehingga bisa membuat bahan ajar yang lebih menarik dan berkualitas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ibu Prof. Tien Rafida, M.Hum sebagai Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara atas dukungannya terhadap terlaksananya penelitian. Kepada tim Unit Penjamin Mutu Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang memberikan bimbingan terhadap terlaksananya penelitian. Kepada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang mendukung terlaksananya ujicoba penelitian. Kepada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika yang telah bersedia meluangkan waktu sebagai sampel ujicoba penelitian. Dan kepada Ketua Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah Medan yang sudah memberikan izin dan membantu proses terlaksananya diseminasi bahan ajar mata kuliah geometri transformasi berbasis Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, I. U., Hartono, Y., & Darmawijoyo, D. (2014). Kemajuan Belajar Siswa pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 33(3), Article 3. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.2378>
- Apriani, W., & Hayati, R. (2022). Pengaruh Aplikasi Geogebra terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Geometri Transformasi. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i2.3456>
- Astuti, R., Ardiawan, Y., & Nurmaningsih, N. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Geometri Dasar Berbasis Windows Geometry (Wingeom). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2068. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3435>
- Aswardi, A., Mukhaiyar, R., Elfizon, E., & Nellitawati, N. (2019). Pengembangan Trainer Programable Logic Gontroller Sebagai Media Pembelajaran di SMK Negeri Kota Payakumbuh. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 5(1.1), 51. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i1.104846>
- Bulu, V. R. (2022). Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Geometri Berbasis Budaya Lokal Timor Tengah Selatan Terhadap Hasil Belajar Siswa. *HINEF : Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.37792/hinef.v1i2.597>
- Falah, M., & Utami, R. (2022). Pengembangan E-Modul Geometri Bidang Datar Berbasis Etnomatematika untuk Siswa SMP Kelas VII. 3(1).
- Fitriyani, I., Astuti, E. P., & Nugraheni, P. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Geometri Materi Bangun Datar pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.30659/jp-sa.3.2.163-174>
- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan bahan ajar matematika untuk siswa SMP berdasarkan teori belajar ausubel. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10644>
- Heryani, Y. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Matematika pada Model Pembelajaran Exploration, Communication, Clarification Berbasis Teori Valsiner untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 8(1), 140. <https://doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9536>
- Lawe, Y. U., Dopo, T., & Kaka, P. W. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Budaya Lokal Ngada untuk Pembelajaran Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 6(2), Article 2.
- Mahmudi, A., Sugiman, S., Hernawati, K., & Lestari, H. P. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2). <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v17i2.26986>
- Mahpudin, & Yuliaty, Y. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Budaya Lokal Masyarakat Cirebon. *Jurnal Sekolah Dasar*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v4i2.883>
- Masliah, S., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Geogebra pada Materi Transformasi Geometri. 6(4), 1587–1598. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17377>
- Ningsih, F., & Deswita, R. (2023). Developing an e-Module on Blended Learning-based Calculus Courses. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i3.817>
- Nurafni, A., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Kearifan Lokal. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.978>
- Nurmaya, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.32938/jpm.v2i2.941>

- Rahman, S. A., Elsa, Fatimah, L., Hasanah, R. S., & Kosasih, U. (2022). Etnomatematika: Eksplorasi Konsep Geometri Transformasi pada Bangunan Ikonik Kota Soreang. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 217–233. <https://doi.org/10.37058/jarme.v4i2.5221>
- Rohmaini, L., Netriwati, N., Komarudin, K., Nendra, F., & Qiftiyah, M. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Berbantuan Wingeom Berdasarkan Langkah Borg and Gall. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 176. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3649>
- Senjayawati, E., Akbar, E. R., & Fauziyyah, H. (2023). Pengembangan Modul Ajar Geometri Analitik Berbasis Cognitive Load Theory untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematik Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6663>
- Sunita, N. W., Putri Sumaryani, N., & Parmithi, N. (2023). Analisis Kesalahan Mahasiswa Menyelesaikan Soal dalam Mata Kuliah Geometri Transformasi Prodi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Mahadewa Indonesia. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7914198>
- Suprana, E., & Farida, N. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Etnomatematika pada Materi Geometri Transformasi. *Limacon: Journal of Mathematics Education*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.23960/limacon.v1i1.18868>
- Susanto, S., & Mahmudi, A. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori Van Hiele ditinjau dari keterampilan geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 106–116. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.17044>
- Swoboda, E., & Vighi, P. (2016). Early Geometrical Thinking in the Environment of Patterns, Mosaics and Isometries. Dalam E. Swoboda & P. Vighi, *Early Geometrical Thinking in the Environment of Patterns, Mosaics and Isometries* (hlm. 1–50). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44272-3_1
- Wita, D. R., & Sukmawarti, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Geometri Berbasis Makanan Tradisional Khas Daerah Sumatera Barat. *ELEMENTARY SCHOOL JOURNAL PGSD FIP UNIMED*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v12i3.39081>