

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Web Google Sites Berbantuan GeoGebra untuk Mengeksplor Kemampuan Abstraksi Reflektif

Raesa Novandika Hidayat^{1*}, Nani Ratnaningsih², Sri Tirta Madawistama³

^{1,2,3}Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No.24, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

E-mail: ¹novandika@gmail.com, ²email penulis kedua, ³email penulis ketiga

*Corresponding Author

ABSTRACT

The purpose of this research is to produce interactive learning media for mathematics based on web Google Sites to explore the ability of reflective abstraction. The subjects of this study were 1 mathematics lecturer, 2 material experts, 2 media experts, and 14 6th semester students of the Madrasah Ibtidaiyah Teacher Education (PGMI) Study Program at the Tasikmalaya Islamic Institute (IAIT) Tasikmalaya City. The method used is research and development with the Luther-Sutopo model through 6 stages in the Luther-Sutopo version of the MDLC development model, namely: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The data collection techniques are observation, unstructured interviews, questionnaires and reflective abstraction ability tests. The instruments used were validation sheets for material experts and media experts, and reflective abstraction ability test questions. The results of the research according to material experts and media experts were categorized as "feasible", product trials to 10 students with the results of the category "very feasible". The results of research on 14 6th semester students obtained an average value of reflective abstraction ability in the post-test of 62.14 in the moderate category. Effect Size (ES) test results obtained a value of 2.06 with the category "Strong Effect". It can be concluded that producing interactive learning media for mathematics based on web Google Sites is feasible to use to explore students' reflective abstraction abilities on the material of cube spaces.

Keywords: Learning models learning media, Google Sites, reflective abstraction skills

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif matematika berbasis web Google Sites untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif. Subjek penelitian ini adalah 1 orang dosen matematika, 2 orang ahli materi, 2 orang ahli media, dan 14 orang mahasiswa semester 6 Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Institut Agama Islam Tasikmalaya (IAIT) Kota Tasikmalaya. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model Luther-Sutopo melalui 6 tahapan dalam model pengembangan MDLC versi Luther-Sutopo yaitu: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Teknik pengumpulan datanya yaitu observasi, wawancara tidak terstruktur, angket dan tes kemampuan abstraksi reflektif. Instrumen yang digunakan lembar validasi ahli materi, ahli media, dan soal tes kemampuan abstraksi reflektif. Hasil penelitian menurut ahli materi dan ahli media dikategorikan "layak", ujicoba produk kepada 10 orang mahasiswa dengan hasil kategori "sangat layak". Hasil penelitian terhadap 14 orang mahasiswa semester 6 diperoleh nilai rata-rata kemampuan abstraksi reflektif pada *post-test* sebesar 62,14 dengan kategori cukup. Hasil pengujian *Effect Size* (ES) diperoleh nilai 2,06 dengan kategori "Strong Effect". Dapat disimpulkan bahwa menghasilkan media pembelajaran interaktif matematika berbasis web Google Sites layak digunakan untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa pada materi bangun ruang kubus.

Kata kunci: Google Sites, Kemampuan Abstraksi Reflektif, Media Pembelajaran

Dikirim: Maret 2025; Diterima: Maret 2025; Dipublikasikan: Maret 2025

Cara citasi: Hidayat, R. N., Ratnaningsih, N., & Madawistaman, S. T. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Web Google Sites Berbantuan GeoGebra untuk Mengeksplor Kemampuan Abstraksi Reflektif. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 10(01), 83-92. DOI: <https://dx.doi.org/10.25157/teorema.v10i1.18500>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



PENDAHULUAN

Pada era modern dengan kemajuan teknologi yang pesat, pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan SDM berkualitas (Mufidah *et al.*, 2022). Teknologi berdampak besar dalam pendidikan, termasuk sebagai alat bantu pembelajaran agar lebih efektif dan efisien (Moto, 2019). Matematika sebagai ilmu abstrak berperan penting dalam kemajuan ilmu dan teknologi, sehingga wajib dipelajari mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) untuk mengajarkan di SD (Uliah *et al.*, 2021). Salah satu materi penting adalah geometri bangun ruang yang mencakup berbagai bentuk tiga dimensi khususnya bangun ruang kubus.

Namun, mahasiswa PGMI kerap kesulitan memahami konsep abstrak, terutama terkait kemampuan abstraksi reflektif. Meskipun upaya peningkatan telah dilakukan, kompetensi belum optimal karena objek geometri bersifat abstrak dan menuntut proses seperti abstraksi dan idealisasi (Widada *et al.*, 2019). Oleh karena itu, dosen perlu mendorong pengembangan kemampuan berpikir abstrak mahasiswa.

Dalam pendidikan matematika, abstraksi mencakup proses pembelajaran konsep-konsep abstrak baik secara empiris maupun reflektif (Cahyono, 2021). Abstraksi reflektif merupakan kemampuan berpikir yang menghubungkan konsep menjadi konsep baru (Arfatin *et al.*, 2021). Abstraksi reflektif adalah abstraksi dari aktivitas mahasiswa dan menjelaskan konstruksi pengetahuan baru yang lebih tinggi. Pengetahuan yang dibangun melalui abstraksi reflektif secara kualitatif berbeda dari pengetahuan yang di atasnya pengetahuan itu dibangun (Simon, 2020). Abstraksi reflektif menjadi yang paling penting karena merupakan bentuk pemikiran manusia tertinggi dan dasar dari semua perkembangan dalam pemikiran matematis. Indikator kemampuan abstraksi reflektif yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai, membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak (Uliah *et al.*, 2021). Piaget dan Dubinsky (Masamah, 2021) menekankan pentingnya abstraksi reflektif dalam konstruksi konsep matematika.

Untuk mengembangkan kemampuan ini, media pembelajaran yang tepat diperlukan. Media pembelajaran dapat berupa cetak, audiovisual, atau elektronik, yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan efisiensi waktu (Ma'ulah *et al.*, 2021). Salah satu media yang dapat digunakan adalah *Google Sites*, platform web gratis dari *Google* yang mudah diakses dan terintegrasi dengan berbagai layanan *Google* lainnya (Saputra *et al.*, 2022). Media lain yang mendukung adalah *GeoGebra*, perangkat lunak gratis untuk eksplorasi konsep matematika.

Dari studi pendahuluan di salah satu perguruan tinggi di Tasikmalaya, diketahui bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran masih terbatas pada *PowerPoint* dan *SPSS*. Media pembelajaran interaktif berbasis *web* belum digunakan, padahal materi bangun ruang membutuhkan kemampuan abstraksi reflektif. Hasil tes menunjukkan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa PGMI masih rendah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Uliah *et al.* (2021), Santi & Firmasari (2018), Widada *et al.* (2019), dan Basuki (Juniantari, 2019), yang menunjukkan rendahnya kemampuan abstraksi dan visualisasi ruang mahasiswa. Penelitian serupa telah menunjukkan keberhasilan penggunaan video (Cahyono, 2021), bahan ajar penemuan terbimbing (Kusumawati & Kurniawan, 2020), serta pembelajaran berbasis web (Bulukaya *et al.*, 2020), dan penggunaan *GeoGebra* (Dwijayani, 2020).

Oleh karena itu, peneliti akan mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis web *Google Sites* berbantuan *GeoGebra* untuk materi bangun ruang kubus. Teknologi berbasis seri 3D Modelling sangat membantu dalam memainkan peran penting ketika ruang kelas fisik tidak dapat digunakan (Hazira *et al.*, 2024). Media ini diharapkan mampu membantu mahasiswa PGMI memahami konsep abstrak secara menyenangkan dan mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplor media tersebut dalam meningkatkan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa PGMI semester 6.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan dengan model Luther-Sutopo sebagai kerangka utama dalam menyusun produk media pembelajaran interaktif. Penelitian dilakukan di lingkungan perguruan tinggi dan melibatkan sejumlah subjek, yaitu seorang dosen matematika, dua ahli materi, dua ahli media, serta empat belas mahasiswa semester enam dari Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Proses penelitian berlangsung secara sistematis melalui enam tahapan, yaitu:

1. *Concept*: Tahapan awal di mana peneliti menetapkan ide dan konsep dasar dari media pembelajaran interaktif berbasis *web Google Sites* dengan dukungan *GeoGebra*. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika, khususnya dalam hal kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep abstrak pada materi bangun ruang kubus.
2. *Design*: Peneliti merancang desain media yang mencakup tampilan antarmuka, struktur navigasi, dan integrasi fitur-fitur interaktif. Desain ini disusun sehingga memungkinkan visualisasi konsep matematika secara konkret melalui bantuan perangkat lunak *GeoGebra*.
3. *Material Collecting*: Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan bahan ajar dan sumber daya yang diperlukan, termasuk materi pembelajaran, contoh soal, dan referensi pendukung, serta melakukan konsultasi dengan ahli materi dan ahli media untuk memastikan kelayakan konten.
4. *Assembly*: Peneliti kemudian menyusun dan mengintegrasikan seluruh komponen media ke dalam platform *Google Sites*. Proses perakitan ini mencakup pengujian awal fungsionalitas setiap elemen interaktif agar selaras dengan rancangan yang telah ditetapkan.
5. *Testing*: Produk yang telah dirakit diuji melalui dua tahap, yakni uji validasi dan uji coba produk. Validasi dilakukan dengan melibatkan ahli materi dan ahli media menggunakan lembar validasi untuk mengukur kesesuaian materi dan kualitas tampilan media, sedangkan uji coba produk dilakukan dengan melibatkan mahasiswa. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara tidak terstruktur, kuesioner, dan tes kemampuan abstraksi reflektif. Hasil pengukuran meliputi perbandingan nilai pre-test dan post-test serta perhitungan *Effect Size* guna menilai efektivitas media.
6. *Distribution*: Setelah melalui tahap pengujian dan evaluasi, produk akhir disempurnakan dan didistribusikan untuk digunakan secara luas dalam proses pembelajaran sebagai media untuk mengeksplorasi kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa.

Data yang dikumpulkan dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan teknik statistik deskriptif untuk menggambarkan perolehan nilai dan analisis *Effect Size* sebagai indikator kekuatan efek penggunaan media. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan secara tertata dengan tujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang tidak hanya layak secara teknis dan konten, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa pada materi geometri bangun ruang kubus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *web Google Sites* yang dibantu oleh *Geogebra* dilakukan dengan menggunakan model Luther-Sutopo yang meliputi tahapan *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*.

1. *Concept* (Konsep)
Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan dan permasalahan serta mengumpulkan informasi sebagai dasar pengembangan media pembelajaran.
2. *Design* (Desain)
Pada tahapan ini peneliti merancang media pembelajaran berbasis website didasarkan pada tahap *concept*
3. *Material Collecting*
Pada tahap *Material Collecting* adalah tahap pengumpulan bahan. Bahan yang dikumpulkan adalah materi geometri bangun ruang kubus, background, video pembelajaran dan gambar

pendukung lainnya yang dibuat oleh peneliti sendiri. Pada praktiknya, tahap ini bisa dilakukan secara paralel dengan tahap *assembly*.

4. *Assembly*

Tahap *assembly* merupakan tahap utama dalam pengembangan media pembelajaran ini. Pada tahap ini, rancangan yang telah dibuat sebelumnya direalisasikan. semua material yang sudah dikumpulkan dimasukkan ke dalam postingan. Dengan kata lain, tahap *assembly* adalah tahapan pembuatan dari media. Media pembelajaran berbasis website yang dikembangkan menggunakan *Google Sites*.

5. *Testing*

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan media dan melihat apakah terdapat kesalahan atau tidak. Pengujian (*testing*) dilakukan dalam dua tahap yaitu pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha dilakukan dengan menguji dua aspek yaitu uji media dan uji materi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, jika dalam proses ini terdapat saran untuk melakukan perubahan maka media akan direvisi, apabila dari hasil pengujian sudah memenuhi kriteria kelayakan maka dilanjutkan tahap pengujian beta yang dilakukan oleh pengguna *website* (*user*) yaitu mahasiswa.

6. *Distribution*

Pada tahap ini dilakukan pendistribusian media pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil penelitian dapat dijelaskan dalam tiga aspek utama, yaitu (1) validasi materi dan (2) media oleh ahli, (3) uji coba produk pada subjek terbatas, (4) pengukuran kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan dan (5) Uji *Effect Size* Cohen's.

1. Validasi Ahli Materi

Pada tahap ini peneliti melakukan dua validasi sekaligus yaitu validasi materi yang disajikan di media pembelajaran berbasis website dan soal tes kemampuan abstraksi reflektif. Untuk validator I, dipilih seorang dosen pendidikan matematika di salah satu perguruan tinggi di kota Tasikmalaya dan untuk validator II, dipilih dosen pendidikan matematika di salah satu perguruan tinggi di kabupaten Ciamis.

Validasi ahli materi meliputi *construct validity* yaitu komponen isi dan komponen penyajian, serta *content validity* yaitu kesesuaian isi materi dengan kemampuan abstraksi reflektif dan kesesuaian komponen website dengan pengguna. Berikut ini tabel hasil rekapitulasi persentase dan kategori kelayakan untuk setiap aspek dari kedua validator ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Persentase kelayakan gabungan materi

Aspek yang dinilai	Persentase Gabungan	Kategori Kelayakan
Komponen isi	66,67%	Layak
Komponen penyajian	100%	Sangat Layak
Kesesuaian isi dengan kemampuan abstraksi reflektif	83,33%	Sangat Layak
Kesesuaian komponen <i>website</i> dengan pengguna	75%	Layak

Berdasarkan hasil penilaian validator I dan II untuk validasi materi dinyatakan valid dan kesimpulan secara umum bahwa media pembelajaran berbasis website dapat digunakan dengan perbaikan. Terdapat komentar dari validator I yaitu materi yang disajikan hanya mencakup konsep jarak, seperti jarak antara titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang saja dan komentar dari validator II yaitu materi masih belum nampak pada indikator ke 2 pada kemampuan abstraksi reflektif tentang membuat hubungan antar proses atau konsep membentuk suatu pengertian baru.

2. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media pembelajaran berbasis *website* meliputi *construct validity* yaitu komponen kegrafikan, tampilan atau *desain website*, serta *content validity* yaitu kesesuaian konten website.

Untuk validator I, dipilih seorang dosen PGMI di salah satu perguruan tinggi di kota Tasikmalaya dan untuk validator II, dipilih guru TIK di salah satu SMA di kabupaten Singaparna. Berikut ini tabel hasil rekapitulasi persentase dan kategori kelayakan untuk validasi media dari kedua validator ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Persentase kelayakan gabungan validasi media

Aspek yang dinilai	Persentase Gabungan	Kategori Kelayakan
Komponen kegrafikan tampilan atau desain <i>website</i>	76,92%	Layak
Komponen kesesuaian konten <i>website</i>	75%	Layak

Berdasarkan hasil penilaian validator I dan II untuk validasi media dinyatakan valid dan kesimpulan secara umum bahwa media pembelajaran berbasis *website* dapat digunakan dengan perbaikan.

3. Uji Coba Produk Pada Subjek Terbatas

Pengujian ini dilakukan oleh *user* (mahasiswa) secara terbatas. Media pembelajaran berbasis *website* diuji cobakan terhadap 10 orang mahasiswa semester 6 program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) di salah satu perguruan tinggi di kota Tasikmalaya dengan instrumen yang digunakan adalah angket penilaian kualitas teknis dengan menggunakan skala *likert* dengan rentang 1 sampai 5. Terdapat beberapa aspek yang dinilai pada kualitas teknis, diantaranya: keterbacaan, tampilan, kemudahan, pengelolaan media, penanganan jawaban. Berikut ini tabel hasil rekapitulasi dari penilaian teknis yang dilakukan oleh mahasiswa:

Tabel 3. Hasil rekapitulasi penilaian kualitas teknis

Aspek yang dinilai	Banyak Pernyataan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Skor Maks	Jumlah
Keterbacaan	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Tampilan	2	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	10	98
Kemudahan	3	15	15	14	15	15	14	15	15	15	12	15	145
Pengelolaan Media	1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	48
Penanganan Jawaban	2	10	10	10	10	10	10	8	10	9	8	10	95
Skor Total													486

Perolehan skor dari masing-masing aspek pada tabel 3, didapatkan persentase dan interpretasi kelayakan sebagai berikut:

Tabel 4. Persentase Kelayakan Kualitas Teknis

Aspek yang dinilai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rata-Rata
Keterbacaan	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tampilan	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	98%
Kemudahan	100%	100%	93,3%	100%	100%	93,3%	100%	100%	100%	80%	96,66%
Pengelolaan Media	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	96%
Penanganan Jawaban	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	90%	80%	95%
Skor Rata-Rata											97,13%

Tabel 5. Interpretasi Kelayakan Teknis

Aspek yang dinilai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rata-Rata
Keterbacaan	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tampilan	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	98%
Kemudahan	100%	100%	93,3%	100%	100%	93,3%	100%	100%	100%	80%	96,66%

Aspek yang dinilai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rata-Rata
Pengelolaan Media	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	96%
Penanganan Jawaban	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	90%	80%	95%
Skor Rata-Rata											97,13%

Berdasarkan perhitungan uji coba terbatas terhadap mahasiswa untuk penilaian teknis didapatkan skor total sebesar 486 dengan skor maksimum sebesar 500, sedemikian sehingga didapatkan persentase kelayakan sebesar 97,1% berada pada rentang 81–100% maka kualitas teknis dari media pembelajaran berbasis website mahasiswa “Valid” dengan kriteria “Sangat Layak” digunakan.

4. Pengukuran kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan
 Pada tahap ini dilakukan implementasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Implementasi dilaksanakan pada mahasiswa semester 6 Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah di salah satu perguruan tinggi di kota Tasikmalaya dengan jumlah mahasiswa 14 orang yang mengikuti rangkaian penelitian. Tahapan implementasi dilaksanakan selama 3 pertemuan yang terdiri dari pemberian soal pre test bangun ruang kubus berdasarkan kemampuan abstraksi reflektif, pemberian pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Google Sites* berbantuan GeoGebra, dan dari pemberian soal *post test* bangun ruang kubus berdasarkan kemampuan abstraksi reflektif:
 - a. Pertemuan pertama dilaksanakan di Laboratorium Komputer. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan diawali dengan membaca do'a, kemudian mahasiswa diinstruksikan untuk mengerjakan soal pre-test bangun ruang kubus selama 45 menit. Pada kegiatan penutupan pembelajaran dilakukan do'a dan salam. Adapun rekapitulasi hasil pre-test ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi hasil *pre-test*

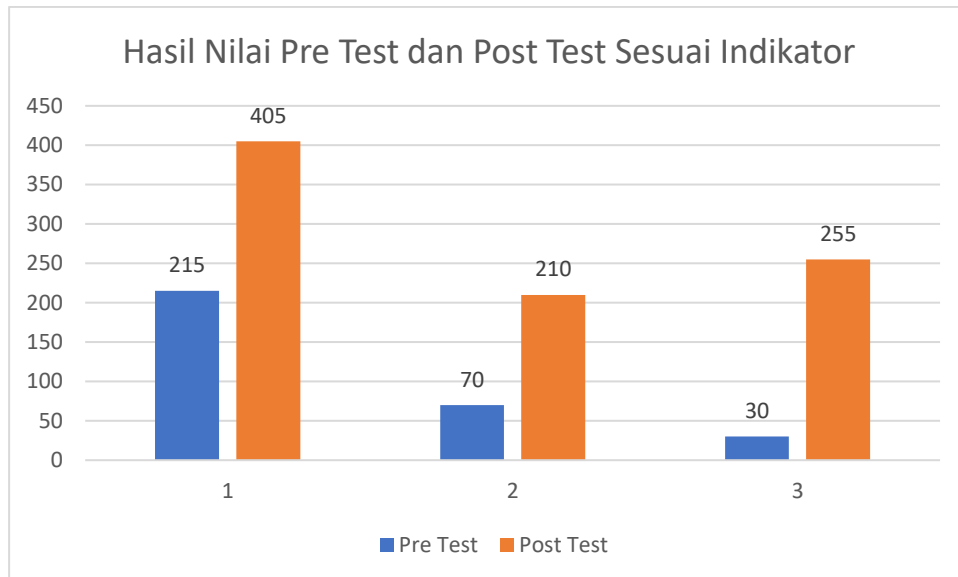
Indikator	Soal	Skor Mahasiswa	Skor Maksimum
Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai	No. 1, 2, dan 3	215	560
Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru	No. 4	70	420
Manipulasi obyek matematis yang abstrak	No. 5	30	420

- b. Pertemuan kedua dilaksanakan di laboratorium komputer. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan diawali dengan membaca do'a, kemudian mahasiswa diinstruksikan untuk menyiapkan komputernya. Pada kegiatan pembelajaran pertemuan kedua, dilaksanakan pembelajaran dengan media berbasis *website*. Pada kegiatan penutupan pembelajaran dilakukan do'a dan salam.
 - c. Pertemuan ketiga dilaksanakan di laboratorium komputer. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan diawali dengan membaca do'a, kemudian mahasiswa diinstruksikan untuk menyiapkan komputernya. Selanjutnya, mahasiswa diinstruksikan untuk mulai untuk melaksanakan *post-test*. Mahasiswa diberikan waktu selama 45 menit untuk mengerjakan soal *post-test*. Pada kegiatan penutupan pembelajaran dilakukan do'a dan salam. Adapun rekapitulasi hasil *post-test* ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi hasil *post-test*

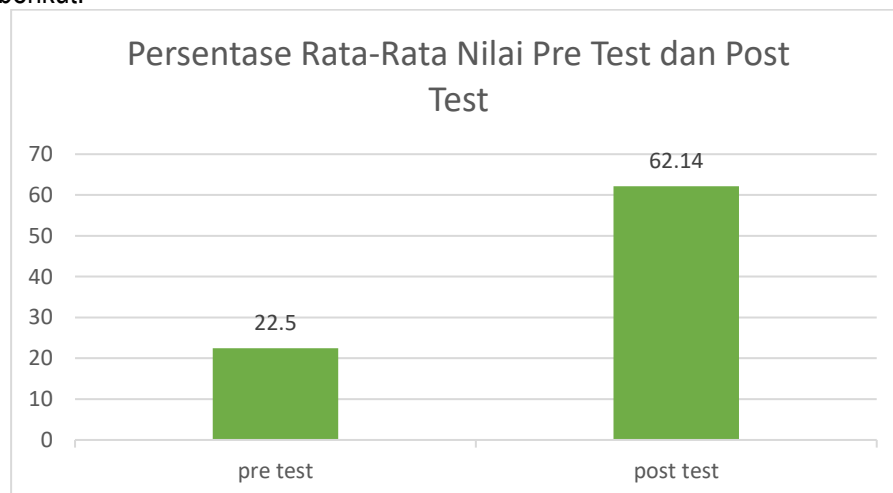
Indikator	Soal	Skor Mahasiswa	Skor Maksimum
Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai	No. 1, 2, dan 3	405	560
Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru	No. 4	210	420
Memanipulasi obyek matematis yang abstrak	No. 5	255	420

Berikut rekapitulasi hasil persentase rata-rata *pre-test* dan *post-test* pada implementasi yang telah dilaksanakan:

**Gambar 1.** Hasil nilai *pre-test* dan *post-test* sesuai indikator

5. Uji *Effect Size* Cohens

Untuk menentukan kualitas efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *website* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diketahui dengan cara menghitung nilai *Effect Size* (ES). Pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* pada implementasi sebesar 22,5 dan 62,14. Perbandingan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada gambar berikut:

**Gambar 2.** Persentase Nilai Rata-Rata

Gambar 2 menunjukkan bahwa perbandingan nilai rata-rata post-test lebih besar dari nilai rata-rata *pre-test*, artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *website*. Untuk mengetahui seberapa efektif media pembelajaran berbasis *website* yang digunakan dalam pembelajaran, peneliti melakukan perhitungan *effect size* (ES) sebagai berikut:

$$ES = \frac{\text{mean of posttest} - \text{mean of pretest}}{\text{standard deviation of pretest}}$$

$$ES = \frac{62,14 - 22,5}{19,2493}$$

$$ES = 2,06$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai *effect size* pada implementasi sebesar 2,06 > 1,00 berada pada kriteria “*Strength effect*”. Artinya penggunaan media pembelajaran berbasis *website* dalam kegiatan pembelajaran memperlihatkan sifat kontinuitas dengan memberikan pengaruh sangat kuat dalam mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa. Dari hasil tersebut, artinya penggunaan media pembelajaran berbasis *website* dalam kegiatan pembelajaran memperlihatkan sifat kontinuitas dengan memberikan pengaruh sangat kuat dalam mengoptimalkan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa. Hal ini didukung oleh penelitian Said (2023) menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *website* efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran, dan dapat meningkatkan aksesibilitas pembelajaran jarak jauh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengumpulan data, dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran berbasis *website Google Sites* yang dirancang untuk mengeksplorasi kemampuan abstraksi reflektif pada materi Bangun Ruang Kubus. Pengembangan media ini menggunakan model Luther Sutopo yang terdiri atas enam tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, angket, dan tes. Produk media pembelajaran yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh skor sebesar 80% dari ahli materi dengan kategori “sangat layak” dan 76,19% dari ahli media dengan kategori “layak”. Selain itu, kualitas efektivitas media pembelajaran berbasis *website Google Sites* dalam kegiatan pembelajaran dinyatakan sangat baik, dengan nilai *Effect Size* (ES) sebesar 2,06 yang termasuk dalam kategori “*strong effect*”. Temuan ini menunjukkan bahwa media tersebut layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk mendukung dan mengeksplorasi kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini, media pembelajaran interaktif berbasis web *Google Sites* yang didukung oleh *Geogebra* menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa pada materi bangun ruang. Oleh karena itu, disarankan agar institusi pendidikan mengintegrasikan media ini ke dalam proses pembelajaran matematika melalui pelatihan bagi dosen dalam pengoperasian dan pengelolaan platform tersebut serta memastikan ketersediaan infrastruktur yang mendukung, seperti koneksi internet yang stabil. Selain itu, penyempurnaan media secara berkala perlu dilakukan untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan dinamika kebutuhan pembelajaran, serta untuk mengakomodasi masukan dari pengguna, baik dosen maupun mahasiswa. Adapun tindak lanjut lainnya adalah memperluas implementasi media interaktif ini ke mata kuliah lain yang memiliki tingkat kesulitan abstraksi yang tinggi, guna mendukung pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan media pembelajaran yang

dikembangkan dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan membantu mahasiswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep matematika secara lebih menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Bapak Taufik Rahman, M. Pd., yang telah dengan murah hati memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di lingkungan perguruan tinggi tersebut serta memberikan fasilitas dan arahan yang sangat berharga. Penulis juga menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada rekan-rekan, Ibu Julia Sofiani, M. Pd. dan Ibu Nabila Nurhaliza, S. Si., M. Pd., atas kerjasama, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Bantuan dari Bapak/Ibu tersebut telah memberikan kontribusi signifikan terhadap kelancaran dan penyelesaian penelitian ini, dan penulis merasa sangat bersyukur atas segala kebaikan serta kerja sama yang telah terjalin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfatin, N., Rochmad, & Isnarto. (2021). Kemampuan Berpikir Abstraksi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Matematika ditinjau dari Gaya Belajar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*.
- Bulukaya, S. K., Ismail, Y., & Zakiyah, S. (2020). Pengembangan pembelajaran berbasis WEB pada materi tingkat bunga sederhana dan tingkat bunga majemuk. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 8(2), 70-82.
- Cahyono, H. (2021). Penggunaan video pembelajaran berbasis aplikasi bandicam pada mata kuliah teori graf untuk meningkatkan kemampuan abstraksi mahasiswa. *Jurnal pendidikan modern*, 6(2), 114-119.
- Dwijayani, N. M. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Menggunakan Geogebra. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Hazira, K.V.A., Pujiastuti, E., & Sugiman. (2024). Kualitas Pembelajaran Model Discovery Learning Berbantuan Applet Geogebra Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Hots. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 09(01), 107–120. DOI : 10.25157/teorema.v9i1.12842
- Juniantari, M. (2019). Kepraktisan Bahan Ajar Geometri Ruang Berdasarkan Model Van Hiele dan Pendidikan Karakter. *Wahana Matematika dan Sains : Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*.
- Kusumawati, R., & Kurniawan, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Struktur Aljabar dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi dan Menulis Pembuktian Matematis. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 197-204.
- Ma'ulah, S., Wulandari, S., Jauhariyah, L., & Ngateno, N. (2021). Pembelajaran Matematika dengan Media Software GeoGebra Materi Dimensi Tiga. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Masamah, U. (2021). Abstraksi Reflektif: Suatu Sudut Pandang Pemecahan Masalah Geometris. *Quadratic: Journal of Innovation and Technology in Mathematics and Mathematics Education*.
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*.
- Mufidah et al, H. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE) Berbasis Google Sites sebagai Pembaharuan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Cartesian*.
- Said, S. (2023). Peran Teknologi Digital Sebagai Media Pembelajaran Di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*.

- Santi, D. P., & Firmasari, S. (2018). Kemampuan Abstraksi Calon Guru Matematika Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Euclid*, pp. 88.
- Saputra, H., Octaria, D., & Isroqmi, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Materi Turunan Fungsi. *Jurnal Derivat*.
- Simon, M. A. (2020). Elaborating reflective abstraction for instructional design in mathematics: Postulating a Second Type of Reflective Abstraction. *Mathematical Thinking and Learning*, 22(2), 162–171.
- Ulia, N., Waluya, S. B., Hidayah, I., & Pudjiastuti, E. (2021). Abstraksi Reflektif Matematis Mahasiswa PGSD. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*.
- Widada, W., Agustina, A., Serlis, S., & Dinata, B. M. (2019). The abstraction ability of students in understanding the concept of geometry. *Journal of Physics Conference Series*.