

LAPORAN KEMAJUAN

PENELITIAN DANA INTERNAL

Program Penelitian Pemula



**PERAN PRAKTIK DALAM MEMBENTUK SKEMA KOGNITIF MAHASISWA PPG
TERHADAP IMPLEMENTASI PENDEKATAN *UNDERSTANDING BY DESIGN***

TIM PENELITI

Ketua:

Syukma Netti (NIDN: 1023047101)

Anggota Dosen:

Listy Vermana (NIDN:1013108801)

Niniwati (NIDN: 0006076313)

Anggota Mahasiswa :

Fikra Alfarisa (2210013211007)

PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA

Juli, 2025

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN**

1	Judul Proposal Penelitian	Peran Praktik dalam Membentuk Skema Kognitif Mahasiswa PPG terhadap Implementasi Pendekatan <i>Understanding by Design</i>	
		IDENTITAS PENELITI	
	Ketua Peneliti		
3	Nama Peneliti	Syukma Netti	
	Jabatan/Golongan	Pembina Tk I/III.d	
	NPP/NIDN	970800368	1023047101
	Bidang Keahlian	Pendidikan Matematika	
	Sinta Id / Score Overall	150	
	Unit/Fakultas/Jurusan	Fakultas	Jurusan/Program Studi
		KIP	Pendidikan Matematika
	Alamat Rumah	Perumahan Shafa Marwa Blok H-10 Sungai Lareh Padang	
No. Telp/Faks/Email Peneliti	081261550167	Email: syukmaneti@bunghatta.ac.id	
4	Anggota Peneliti	Anggota 1	Anggota 2
	Nama Peneliti (Pengusul)	Listy Vermana	Niniwati
	Jabatan/Golongan	Asisten Ahli/III.b	Asisten Ahli/III.b
	NPP/NIDN	201906696/1013108801	196306071991032002/ 0006076313
	Bidang Keahlian	Matematika	Pendidikan Matematika
	Unit/Fakultas/Jurusan	FTSP	FKIP
5	Lokasi Penelitian	Prodi PPG FKIP Universitas Bung Hatta.	
6	Waktu Pelaksanaan	4 bulan	
7	Dana yang Disetujui	Rp.8.000.0000	
	Terbilang	Delapan Juta Rupiah	
8	Spesifikasi <i>outcome</i> penelitian	A. Artikel terpublikasi pada jurnal terakreditasi sinta B. Laporan Penelitian	

Padang, 31 Juli 2025

Pengusul,



Mengetahui
Dekan FKIP

(Signature of Dr. Yetty Morelent)

(Dr. Yetty Morelent, M.Hum)

NIDN. 0010046308

(Signature of Dr. Syukma Nett)

(Dr. Syukma Nett, S.Pd., M.Si.)

NIDN.1023047101

Menyetujui,
Ketua LPPM

(Dr. Popi Fauziati, S.E., M. Si., Ak, CA)

NIDN. 1005027501

PENDAHULUAN

Pendidikan profesi guru (PPG) merupakan program yang dirancang untuk membekali calon guru dengan kompetensi pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian agar siap mengajar secara efektif. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam PPG adalah Understanding by Design (UbD), yang menekankan desain pembelajaran yang dimulai dari tujuan akhir yang ingin dicapai sebelum menyusun kegiatan pembelajaran [1]. Pendekatan ini bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami bagaimana menyusun perencanaan pembelajaran yang efektif dan berbasis hasil belajar siswa [2]

Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa mahasiswa PPG sering menghadapi tantangan dalam memahami dan mengimplementasikan konsep UbD. Salah satu kendala utama adalah kesulitan dalam mengubah pola pikir dari pembelajaran berbasis aktivitas menjadi pembelajaran berbasis pemahaman mendalam [3]. Selain itu, mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam merancang asesmen yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan memastikan keterkaitan antara asesmen, tujuan, dan strategi pengajaran [4]. Kesulitan ini menunjukkan bahwa diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif agar mahasiswa dapat memahami dan mengimplementasikan UbD dengan lebih baik [5].

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa PPG mengajukan saran agar lebih banyak praktik diberikan dalam perkuliahan untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengimplementasikan kerangka UbD dalam merancang pembelajaran. Mahasiswa merasa bahwa pendekatan berbasis teori saja tidak cukup efektif dalam membangun pemahaman yang mendalam terhadap UbD. Mereka menginginkan lebih banyak simulasi, praktik lapangan, dan bimbingan langsung dalam menyusun serta mengimplementasikan modul ajar berbasis UbD [2]. Masukan dari mahasiswa ini menjadi dasar penting dalam mengevaluasi efektivitas metode pengajaran yang digunakan dalam perkuliahan PPG.

Sebagai solusi, pendekatan pembelajaran berbasis praktik menjadi salah satu metode yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap UbD. Pembelajaran berbasis praktik memungkinkan mahasiswa mengalami langsung proses penyusunan dan implementasi rencana pembelajaran berdasarkan konsep UbD [3]. Pendekatan ini juga mendukung pembentukan skema kognitif yang lebih matang, di mana mahasiswa dapat

mengaitkan konsep teoritis dengan pengalaman praktis di kelas (Netti dkk, 2024). Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya memahami teori UbD, tetapi juga mampu menerapkannya dalam situasi nyata.

Di Universitas Bung Hatta, mata kuliah *Prinsip Pengajaran dan Asesmen 2* merupakan salah satu mata kuliah inti dalam program PPG yang membahas konsep perencanaan pembelajaran, termasuk *Understanding by Design* (UbD). Dalam perkuliahan ini, mahasiswa diberi kesempatan untuk merancang modul ajar berbasis UbD dan mengimplementasikannya melalui simulasi atau praktik lapangan. Namun, sejauh ini belum ada kajian yang secara khusus mengevaluasi bagaimana praktik dalam perkuliahan ini berkontribusi terhadap pembentukan skema kognitif mahasiswa dalam memahami dan menerapkan UbD. Pembentukan skema kognitif dalam proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh pengalaman praktik yang memungkinkan mahasiswa menghubungkan konsep teori dengan penerapan nyata dalam lingkungan pendidikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana praktik dalam perkuliahan dapat membantu mahasiswa PPG dalam membentuk skema kognitif yang lebih matang dalam memahami dan mengimplementasikan UbD. Penelitian ini juga akan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam proses pembelajaran berbasis praktik serta mengevaluasi efektivitas praktik ini dalam meningkatkan pemahaman konsep UbD. Pembelajaran berbasis praktik diketahui dapat mempercepat perkembangan skema kognitif mahasiswa dengan cara memberikan pengalaman langsung yang relevan dengan konteks profesional mereka sebagai calon guru. Selain itu, tantangan yang muncul dalam praktik lapangan dapat membantu mahasiswa membangun pemecahan masalah berbasis pengalaman, yang esensial untuk meningkatkan efektivitas pengajaran di masa mendatang. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pengembangan kurikulum PPG serta meningkatkan kualitas pembelajaran di Universitas Bung Hatta.

KEMAJUAN HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Universitas Bung Hatta, khususnya dalam mata kuliah *Prinsip Pengajaran dan Asesmen 2*. Subjek penelitian adalah mahasiswa PPG yang terlibat dalam pembelajaran berbasis praktik dengan pendekatan UbD.

Pelaksanaan pengamatan dan pengambilan data telah dilaksanakan setiap minggu sejak hari senin tanggal 19 Maret hingga 12 Mei 2025 sempat terjedah karena libur puasa dan libur lebaran. Data yang berhasil dikumpul adalah data penilaian kualiatas modul ajar mahasiiswa, data hasil tes kemampuan matematika dasar dan hasil wawancara.

1. Data hasil penilaian modul ajar Mahasiswa calon guru PPG FKIP Universitas Bung Hatta bidang Studi Pendidikan Guru Sekolah dasar

Tabel 1. Tabel Frekuensi Kualitas Modul Ajar

Nilai	Fi
45-54	1
55-64	3
65-74	4
75-84	12
85-94	13
Jumlah	33

Tabel 2. Data Nilai Modul Ajar

Jenis Data	Jumlah
Rata-rata (X)	79,5
Nilai varians	118,75
Standar deviasi	10,89

Berdasarkan deskripsi data di atas dapat diketahui pengelompokan hasil modul ajar calon guru. Menunjukkan hanya sedikit kualitas modul ajar yang baik dan masih banyak kualitas modul ajar yang rendah dan sedang. Hal ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Pengelompokan Hasil Modul Ajar Calon Guru

Kelompok	Kriteria	Jumlah
Rendah	$X \leq (68,61)$	7
Sedang	$(68,61) < x (90,39)$	21
Tinggi	$X \geq (90,39)$	5

Berdasarkan pengelompokan hasil modul ajar di atas peneliti menemukan kesalahan dan kelemahan pada setiap kelompok. Kesalahan ini ditemukan dengan menjumlahkan indikator disetiap kriteria. Dalam menetapkan tujuan pembelajaran ada 3 indikator, merancang asesmen pembelajaran 4 indikator, merancang langkah pembelajaran 4 indikator, hubungan tujuan pembelajaran dan asesmen pembelajaran 2 indikator, dan hubungan tujuan pembelajaran dan langkah pembelajaran 2 indikator. Berikut ini distribusi kesalahan dan kelemahan pada setiap kelompok yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Distribusi Kesalahan dan Kelemahan Pada Setiap Kelompok

Level	Kriteria	Jumlah kesalahan
Rendah	Menetapkan tujuan pembelajaran	16
	Merancang asesmen pembelajaran	15
	Merancang langkah pembelajaran	9
	Hubungan tujuan dan asesmen pembelajaran	10
	Hubungan tujuan dan langkah pembelajaran	6
Sedang	Menetapkan tujuan pembelajaran	8
	Merancang asesmen pembelajaran	13
	Merancang langkah pembelajaran	19
	Hubungan tujuan dan asesmen	7
	Hubungan tujuan dan langkah pembelajaran	4
Tinggi	Menetapkan tujuan pembelajaran	4
	Merancang asesmen pembelajaran	9
	Merancang langkah pembelajaran	4
	Hubungan tujuan dan asesmen pembelajaran	1
	Hubungan tujuan dan langkah pembelajaran	0

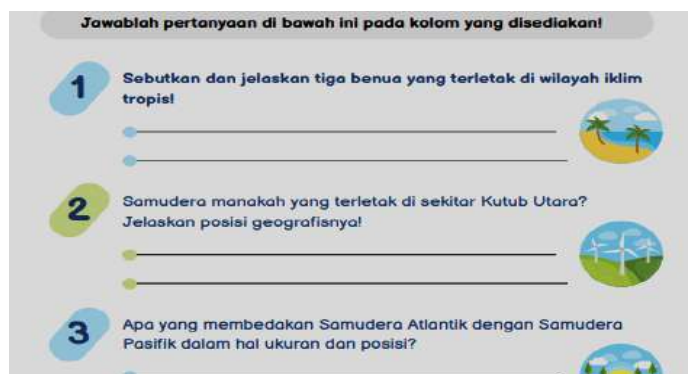
Berdasarkan data distribusi kesalahan dan kelemahan pada setiap kelompok dapat dilihat kriteria kesalahan yang sering ditemukan pada kelompok rendah, sedang dan tinggi.

A. Kelompok rendah

A. Capaian Pembelajaran Peserta didik dapat menyelidiki sumber daya alam yang berada disekitarnya sebagai upaya dalam mitigasi perubahan iklim, sistem tata surya dan kaitannya dengan rotasi dan revolusi bumi, letak dan kondisi geografis negara Indonesia melalui peta konvensional/ digital. B. Tujuan Pembelajaran 1. Setelah mengamati penjelasan guru tentang benua dan samudra, peserta didik dapat menyebutkan pengertian benua dan samudera dengan baik. 2. Setelah mengamati video pembelajaran dari youtube, peserta didik dapat menjelaskan 6 benua di dunia dengan baik. 3. Setelah berdiskusi dengan kelompok, peserta didik dapat mengidentifikasi benua berdasarkan letak astronomis dan geografis dengan benar.

Gambar 1. Tujuan pembelajaran kelompok rendah

Pada kelompok ini kesalahan yang sering dilakukan adalah kesalahan dalam menetapkan tujuan pembelajaran. Berdasarkan gambar di atas dapat ditemukan kesalahan dalam merumuskan tujuan pembelajaran yang belum sesuai dengan capaian pembelajaran. Hal ini dapat dilihat tujuan pembelajaran hanya membahas benua dan samudera secara umum, tidak menghubungkan dengan letak dan kondisi Indonesia.



Gambar 2. Soal yang ada di LKPD kelompok rendah

Kemudian kesalahan yang sering ditemukan yaitu dalam menghubungkan tujuan pembelajaran dengan assesmen pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dalam menetapkan soal yang digunakan sangat berbeda dengan tujuan pembelajaran yang ingin diukur atau dinilai. Seharusnya soal yang digunakan seperti pada TP 1 yaitu jelaskan apa yang dimaksud dengan benua dan samudera berdasarkan penjelasan yang telah guru sampaikan?. Pada TP 2 yaitu Setelah menonton video buatlah daftar 6 benua dan berikan penjelasan?. Pada TP 3 identifikasi benua berdasarkan letak astronomis dan geografisnya.

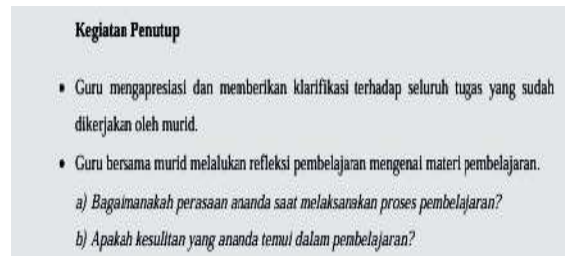
Kegiatan Inti	A. Orientasi Peserta didik pada masalah • Peserta didik mengamati video tentang Benua dan Samudra • https://youtu.be/34dFWiPaAuc?si=fDnZSY2njv4xMXsI • Guru meminta pendapat peserta didik dari apa yang telah di tonton • Guru menggali pemahaman peserta didik lebih dalam tentang manfaat menonton video tersebut - Peserta didik mengetahui definisi benua dan samudra - Peserta didik mengetahui luas benua di dunia - Peserta didik mengetahui letak astronomis dan geografis benua - Peserta didik mengetahui karakteristik dan keunikan masing-masing benua berdasarkan letak lintangnya - Peserta didik mengetahui pembagian wilayah berdasarkan kawasan nya	45 menit
---------------	--	----------

Gambar 3. Kegiatan pembelajaran kelompok rendah

Kemudian kesalahan dalam menghubungkan langkah pembelajaran dengan tujuan pembelajaran. Hal ini dapat dilihat pada gambar di atas, guru menggunakan video pembelajaran. Namun, video yang digunakan tidak relevan dengan tujuan pembelajaran. Video hanya membahas proses terbentuknya benua dan samudera di

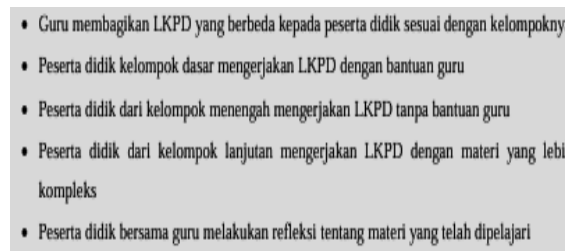
bumi. Sedangkan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, siswa dapat mengidentifikasi 6 jenis benua.

B. Kelompok sedang



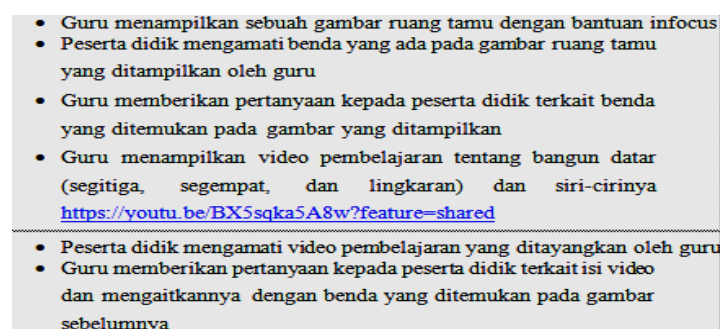
Gambar 4. Kegiatan penutup kelompok sedang

Pada kelompok ini kesalahan yang sering dilakukan adalah dalam merancang langkah pembelajaran. Hal ini dapat dilihat langkah pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan elemen *Where To*. Berdasarkan gambar di atas guru memfasilitasi refleksi di akhir pembelajaran pada elemen R (*Rethink/Memikirkan Ulang*). Namun, pertanyaan refleksi lebih berfokus pada perasaan siswa, bukan pada pemahaman mereka tentang materi



Gambar 6. Kegiatan inti kelompok sedang

Pada elemen E (*Equip/Memperlengkapi*) guru membagikan LKPD dirancang dengan tingkat kesulitan yang berbeda (diferensiasi produk). Namun, tidak menjelaskan bagaimana guru akan membimbing siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD.



Gambar 5. Kegiatan inti kelompok sedang

Pada elemen T (*Tailored/Disesuaikan*) sudah menerapkan pembelajaran berdiferensiasi produk melalui LKPD yang berbeda tingkat kesulitannya. Namun, pembelajaran berdiferensiasi proses belum menyesuaikan pembelajaran untuk siswa dengan gaya belajar yang berbeda (misalnya, visual, auditori, kinestetik).

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi bentuk benda konkret melalui gambar sederhana, kompleks, dan lebih kompleks yang ditampilkan oleh guru
2. Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri satu buah benda untuk tingkat dasar, ciri dua buah benda untuk tingkat menengah, dan membandingkan dua bentuk benda untuk tingkat atas

Gambar 7. Tujuan pembelajaran kelompok sedang

Kemudian kesalahan yang sering dilakukan yaitu kesalahan dalam menetapkan tujuan pembelajaran yang belum menggunakan komponen ABCD (*audience, behavior, condition, dan degree*) yang jelas. Subjek penelitian sering salah dalam menetapkan salah satu komponen *audience, behavior, condition, dan degree* sehingga tujuan pembelajaran yang ditetapkan kurang jelas. Berdasarkan gambar di atas tidak ada kondisi atau batasan yang spesifik serta tidak ada kriteria atau tingkat keberhasilan yang terukur.

C. Kelompok tinggi

ASESMEN			
Jenis	Ranah	Teknik	Bentuk/Instrumen
Asesmen awal (sebelum pembelajaran)	• Pengetahuan awal	• Tes tertulis	• Essay, pilihan ganda
	• Karakter, minat dan gaya belajar	• Non tes	• Survei, angket/Lembar angket
Asesmen formatif (selama proses pembelajaran)	• Sikap (Profil Pelajar Pancasila)	• Non tes	• Kinerja (Presentasi)
	• Keterampilan	• Non tes, alternatif	• Lembar penilaian (Rubrik)
	• Pengetahuan	• Diskusi Kelompok	• LKPD Kelompok

Gambar 8. Jenis assesmen kelompok tinggi

Pada kelompok ini kesalahan yang sering ditemukan dalam merancang assesmen pembelajaran. Kesalahan ini juga banyak ditemukan di kelompok rendah dan kelompok sedang. Subjek penelitian hanya menggunakan 1 assesmen dalam proses pembelajaran yaitu *assesment for learning* atau assesmen formatif. Sedangkan assesment yang baik adalah assesmen yang mencakup *assesment of learning* (penilaian selama proses pembelajaran), *assesment as learning* (penilaian

diri atau teman sebaya) *dan assesment for learning* (penilaian setelah proses pembelajaran).

2. Data hasil tes kemampuan dasar Matematika

No.	Kode Subjek	Nilai KDM
1	S1	100
2	S2	100
3	S3	97,5
4	S4	95
5	S5	95
6	S6	92,5
7	S7	92,5
8	S8	92,5
9	S9	92,5
10	S10	85
11	S11	85
12	S12	75
13	S13	72,5
14	S14	72,5
15	S15	67,5
16	S16	67,5
17	S17	65
18	S18	65
19	S19	57,5
20	S20	57,5
21	S21	52,5
22	S22	50
23	S23	50
24	S24	50
25	S25	50
26	S26	65
27	S27	50
28	S28	45
29	S29	55
30	S30	56
31	S31	80
32	S32	80
33	S33	70
	Jumlah	2381
	Rata2	72,15

3. Data hasil wawancara

Analisis Tematik terhadap Transkrip Wawancara

Dari Hasil analisis transkripsi wawancara ditemukan 4 buah tema, yaitu sebagai berikut

Tema Utama 1: Ketidaksesuaian antara Tujuan Pembelajaran, Materi, dan Evaluasi subtema:

- a. Tujuan pembelajaran tidak sejalan dengan materi ajar
- b. Evaluasi tidak mengukur capaian dari tujuan
- c. Ketidaktepatan penggunaan istilah seperti “mengonstruksi”

Kutipan Pendukung:

S1: *“Tujuan tidak sesuai dengan materi dan juga tidak sesuai dengan evaluasi”*

S2: *“Tidak ada [soal] yang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yaitu mengonstruksi kubus”*

Interpretasi:

Sebagian besar subjek mengalami kebingungan dalam merumuskan tujuan pembelajaran secara presisi dan menyambungkannya dengan kegiatan pembelajaran maupun evaluasi. Hal ini menunjukkan lemahnya pemahaman terhadap desain instruksional berbasis UbD yang menekankan perencanaan mundur (*backward design*).

Tema Utama 2: Kebingungan Konseptual dan Pedagogis dalam Mengajarkan Materi Matematika

Subtema:

- a. Kesalahan konseptual dalam materi kubus, balok, volume, dan satuan berat
- b. Kurangnya kepercayaan diri saat menjawab
- c. Reliance pada pencarian internet, tanpa literatur pedagogis kuat

Kutipan Pendukung S2:

“Saya selama di PPG dan S1 fokus belajar tentang strategi dan model pembelajaran, tidak ada belajar cara mengajarkan suatu konsep”

“Saya minta anak-anak menjelaskan panjang itu sisi yang rebah, lebar itu yang ke belakang atau miring”

“Saya membawa media... tapi ternyata tidak sesuai sifat-sifat balok”

Interpretasi:

Banyak calon guru belum memiliki fondasi konseptual yang kuat dalam bidang matematika dasar. Ini memengaruhi akurasi mereka dalam menyampaikan materi dan memilih media pembelajaran. Beberapa pernyataan mengindikasikan adanya kebutuhan pelatihan mendalam tentang pedagogi konten matematika (*mathematical pedagogical content knowledge*).

Tema Utama 3: Ketergantungan pada Pamong dan Kurangnya Refleksi Kritis

Subtema:

- a. Menyusun pembelajaran berdasarkan arahan pamong atau materi sebelumnya
- b. Minimnya kemampuan untuk menyesuaikan materi dengan karakteristik siswa SD

Kutipan Pendukung dari S2:

“Kata guru pamong, mengonstruksi bangun ruang itu... saya juga bingung”

“Karena kata pamong sudah belajar tentang ton dan kwintal”

Interpretasi:

Calon guru sangat bergantung pada instruksi mentor dan cenderung tidak melakukan refleksi kritis atas kesesuaian antara materi, media, dan karakteristik siswa SD. Ini menghambat pengembangan kemampuan perencanaan pembelajaran secara otonom.

Tema Utama 4: Ketidaksesuaian antara LKPD, Media, dan Tahapan Sintaks Model PBL

Subtema:

- a. PBL dipahami secara dangkal
- b. Masalah yang dihadirkan kurang kontekstual
- c. Media tidak valid secara konseptual

Kutipan Pendukung S2:

“Saya membawa kontainer bentuk balok... ternyata tidak sejajar sisi-sisinya”

“Saya belum memahami perbedaan orientasi pada masalah dan hanya memberikan pertanyaan pemantik”

Interpretasi:

Pemahaman terhadap implementasi model *Problem-Based Learning* masih terbatas. Masalah pembelajaran belum cukup kuat untuk mendorong eksplorasi siswa, dan media pembelajaran tidak selalu sesuai secara matematis.

III. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA

Pengambilan data telah berhasil dilakukan sebagaimana yang dipaparkan pada poin

2. Saat ini sedang penulisan artikel sebagai luaran penelitian.

IV. STATUS LUARAN

Penulisan artikel sudah mencapai 60%, saat ini merapikan pada bagian pembahasan seterusnya akan dilanjutkan dengan melengkapi daftar pustaka, menterjemahkan ke dalam bahasa inggris terakhir memindahkan sesuai templet jurnal. Rencana artikel akan dipublikasikan pada jurnal internasional terindek scopus Q3 dengan nama jurnal Mathematics Teaching Research Journal dengan alamat jurnal

<https://mtrj.common.gc.cuny.edu/> Keistimewaan jurnal ini adalah dapat submit kapan pun dan memiliki frekuensi publikasi setiap bulannya, target akan di submit pada akhir agustus ini. Darf artikel terlampir

DAFTAR PUSTAKA

1. Roth, D. (2007). *Understanding by Design: A Framework for Effecting Curricular Development and Assessment*. CBE- Life Sciences Education, 6(1), 95-97.
2. Lumbreras, R. Jr., & Rupley, W. (2020). *Pre-service teachers' application of Understanding by Design in lesson planning*. International Journal of Evaluation and Research in Education, 9(3), 594-599
3. Alhamisi, J., Glimps, B., & Okezie, C. E. (2015). *Implementing the Understanding by Design Framework in Higher Education*.
4. Yurtseven, N., & Altun, S. (2017). *Understanding by Design (UbD) in EFL Teaching: Teachers' Professional Development and Students' Achievement*. Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimleri, 17, 437-461
5. Newell, A. D., Foldes, C., Haddock, A. J., Ismail, N., & Moreno, N. (2023). *Twelve tips for using the Understanding by Design® curriculum planning framework*. Medical Teacher, 1(6).
6. Netti, S., Rahim, S.S.A., Vermana. L. 2024. Analysis of Students' Cognitive Structures... *Matematika dan Pembelajaran*, 12(2), 128 of 142
7. Wiggins, G., & McTighe, J. (1999). *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)
8. Yurtseven, N., & Altun, S. (2017). *Understanding by Design (UbD) in EFL Teaching: Teachers' Professional Development and Students' Achievement*. Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimleri, 17, 437-461

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA 70%

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Syukma Netti, S.Pd., M.Si.

NIDN : 1023047101

Prodi : Pendidikan Matematika

Alamat : Perumahan Shafa Marwa, Sungai Lareh Padang

berdasarkan Surat Keputusan Nomor : 1900/SK-1/KP-LPPM/III-2025 dan Perjanjian/
Kontrak Nomor: 77/LPPM-Pengabdian/Hatta/IV-2025 mendapatkan Anggaran Penelitian
**'PERAN PRAKTIK DALAM MEMBENTUK SKEMA KOGNITIF MAHASISWA PPG
TERHADAP IMPLEMENTASI PENDEKATAN *UNDERSTANDING BY DESIGN***
Sebesar Rp.8.000.000 (delapan juta rupiah)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Biaya kegiatan Penelitian di bawah ini meliputi:

No	TO	Jumlah (Rp)	RAB 70 %	Realisasi
1	Konsumsi mulai dari penyusunan rencana hingga pelaporan dan publikasi artikel bersama semua tim	2.000.000	1.400.000	1.400.000
2	Biaya Observasi dan pengambilan data di Lapangan termasuk konsumsi responden	2.000.000	1.400.000	1.400.000
3	Biaya Penerbitan Jurnal	2.000.000	1.400.000	1.400.000
4	Transportasi dan biaya komunikasi	1.500.000	1.050.000	1.050.000
5	Alat Tulis dan ATK	500.000	350.000	350.000
	Total	8.000.000	5.600.000	5.600.000

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan Penelitian dimaksud.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Padang, 31 Juli 2025

Ketua



Dr. Syukma Netti, S.Pd., M.Si
NIDN:1023047101

9. Ozyurt, M., Kan, H., & Kiyikci, A. (2021). *The effectiveness of Understanding by Design model in science teaching: A quasi-experimental study. Eurasian Journal of Educational Research, 21.*
10. Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development.* Learning Policy Institute
11. Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2016). Taksonomi Bloom Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran, 2*(2), 50-65.
12. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.* Allyn & Bacon
13. Dewi, S., & Nursiwi, N. (2024). Upaya peningkatan kualitas pendidikan dasar melalui implementasi kurikulum Merdeka dengan menekankan P5 dalam mewujudkan sustainable development goal's. *Cendikia: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 2*(4), 328–336.
14. Hudiana, E. K., & Rusman, R. (2025). Analyzing Platform Merdeka Mengajar Utilization in High School Teachers in Jakarta. *Inovasi Kurikulum, 22*(1), 89–106.
15. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Rubrik Penilaian Lembar Observasi Modul Ajar Calon Guru

Nama guru :

Mata pelajaran :

Kelas :

Tanggal observasi :

Aspek Yang Dinilai	Indikator	1	2	3	4	Skor
		Perlu perbaikan	Cukup	Baik	Sangat Baik	
Kualitas Tujuan Pendidikan	Tujuan pembelajaran jelas dan sesuai dengan capain pembelajaran					
	Tujuan pembejaran jelas					
	Tujuan pembelajaran memenuhi kriteria SMART (spesifik, measurable, achievable,realistic,time bound)					
Kualitas Assesmen	Assesmen Mencakup semua aspek yang diniai yaitu (kognitif, afektif dan psikomotor)					
	Assesmen mencakup semua jenis assesmen yaitu assesmen of learning, assesmen as learning dan assesmen for learning.					
	Kualitas Rubik Penilaian yang jelas					

	Pertanyaan butir soal yang jelas					
Kualitas Rancangan Pembelajaran	Rencana pembelajaran yang jelas					
	Penggunaan metode pembelajaran yang jelas					
	Relevansi rencana pembelajaran dengan kebutuhan siswa					
	Penggunaan teknologi yang adaktif					
	Susunan dan urutan aktivitas pembelajaran realistis dan sistematis					
Hubungan antara tujuan pembelajaran dan Asesmen	Assesmen yang dirancang mencakup semua tujuan yang telah ditetapkan					
	Intrumen assesmen sesuai dengan tujuan pembelajaran.					
Hubungan antara tujuan pembelajaran dan rancangan pembelajaran	Aktivitas pemebelajaran yang dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan					
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
Jumlah						
Keterangan dan catatan :						

Transkripsi dengan subjek F

Peneliti: Saya ingin konfirmasi tujuan pembelajaran yang anda buat yaitu melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat mengonstruksi bangun ruang kubus dengan tepat. Tolong jelaskan apa maksud dari tujuan pembelajaran ini, apa yang harus diharapkan dikuasai peserta didik ?

Subjek (F) : Maksud dari mengonstruksi bangun ruang adalah membuat bangun ruang berdasarkan sifat-sifatnya seperti sisi, rusuk dan titik sudut, bu. Nah pada pertemuan kemaren khusus bangun ruang kubus.

Peneliti : oo begitu maksudnya, mengapa anda menggunakan istilah mengonstruksi bangun ruang?

Subjek : istilah itu berdasarkan tujuan pembelajaran yang diberikan pamong, bu. Jadi awalnya juga sudah saya tanyakan pada guru pamong, ini apa maksudnya, Kata guru pamong, mengonstruksi bangun ruang itu sama dengan kita mengenalkan jaring-jaring bangun kubus ruang ke siswa nanti siangnya membangun kubus, begitu kata guru pamong nya, bu

Peneliti : bagaiman respon anda mendengar penjelasan guru pamong tersebut, apakah anda paham dan setuju atau bagaimana?

Subjek : sebenar saya sendiri agak bingung dengan kata mengonstruksi itu bu, lalu saya tanyakan bagaiman cara mengajarkan materi tersebut, bu. Kata guru pamong, dikelas 4 siswa telah belajar, jadi kenalkan kembali mana yang sisi, rusuk dan titik sudut. Kemudian siswa akan bisa membuat jaring-jaring lalu dia membuat kubus dengan karton atau dengan stick.

Peneliti: Berarti kata mengonstruksi ini mengonstruksi pengetahuan tentang kubus atau mengonstruksi bangun kubusnya?

Subjek : bangun ruangnya bu yang dikonstruksi, masalahnya waktu itu tapi masuk pertemuan pertama yang mengenai bangun ruang bu

Peneliti : iya menurut anda mengonstruksi bangun ruang itu artinya apa

Subjek : ya..., membuat bangun ruang itu bu (subjek terlihat ragu untuk memberikan penjelasan)

Peneliti : berarti siswa memang bangunnya, ya. Ok mari kita lihat materi yang disiapkan ya. Materinya adalah pengertian kubus, unsur-unsur kubus, ciri-ciri kubus, perbedaan kubus dan balok. menggambar jaring-jaring kubus menggunting melipat melipat sesuai garis yang telah dibuat menyatukan dan melekat nah ini yang ini yang dimaksud dengan mengonstruksi kubus ?

Subjek : dalam pemahaman saya begitu bu

Siswa kesulitan membuat jaring-jaring kubus

Peneliti : ok, sekarang kita lihat evaluasinya, ini ada soal jika salah satu sisi kubus berbentuk persegi panjang, apa yang terjadi?

Subjek : menjadi balok bu

Peneliti : kan Cuma salah satu sisi yang berbentuk persegi, apa harusnya dipilih, bagaiman cara membuat soal kemaren

Subjek ; dibuat sendiri

Peneliti : Kok tidak sadar, dari sekian soal ini, yang mana yang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yaitu mengonstruksi kubus

Subjek : tidak ada

Peneliti : berarti nggak ada ya

Tujuan tidak sesuai dengan materi dan juga tidak sesuai dengan evaluasi

Peneliti: kalau memang mau memberikan materi lain sebaiknya ditambahkan tujuan jadi nanti sinkron dengan aktifitas pembelajaran

Peneliti : Untuk di bagian LKPD kegiatan 2 ini maksudnya bagaimana, kelompok tinggi disuruh untuk

membuat 5 buah jaring-jaring kubus dengan mode yang berbeda ?

Subjek : iyaa

Peneliti : Evaluasi yang lain ada ?

Subjek : Ada bu

Peneliti : Dibagian tes formatif, ada pertanyaan apa yang terjadi jika salah satu kubus berbentuk persegi

panjang, apa maksud dari soal tersebut ?

Subjek : Ga ada jawabannya

Peneliti : Gimana anda membuat soal ini kemarin, apakah di ambil dari mana atau dirancang sendiri ?

Subjek : di rancang sendiri

Peneliti : terus kenapa terjadi kesalahan seperti ini, apakah ada miss ?

Subjek : Iya bu

Peneliti : Di soal formatif ini manakah yang paling relevan dengan tujuan pembelajaran yang anda usulkan ?

Subjek : Nomor 4 bu

Peneliti : Manakah di antara ini yang merupakan jaring-jaring kubus ? Apakah menurut anda ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang anda buat ?

Peneliti : Tujuan 1 tapi tidak ada pada soal, Berarti antara tujuan dengan materi masih belum sinkron, salah gak di tambah tujuannya lalu di tambah lagi ? Tujuan dengan soal dan Tujuan dengan evaluasi juga tidak sinkron . Bagaimana proses anda menyusun modul ajar ini ?

Subjek : Kemaren itu, kan ada berdasarkan diskusi di kelas , awalnya di buat assesment sumatif , jadi saya bingung untuk membuatnya bu, karena siswa lebih banyak praktek untuk bangun kubus, lalu saya cari referensi yang lain seperti di google, jadi pas ketemu nya itu soalnya bergabung antara kubus dengan balok, lalu saya bingung karena materi saya

hanya kubus , jadi bingung untuk membuat soal nya yang lain (Subjek merasa bingung saat menjawab)

Peneliti : kalau seandainya lebih fokus ke materi misal jaring-jaring kubus , maka yang akan kita uji anak tersebut mampu untuk membuat bangun balok tersebut

Peneliti : Anda membuat tabel rubrik ini sebagai kebutuhan atau untuk melengkapi modul ajar saja ?

Subjek : Ada sebagai kebutuhan dan ada sebagai pelengkap

Peneliti : Dari tabel ini ada yang terpakai ?

Subjek : Tidak, Soal nya saat pembelajaran saya lebih banyak untuk membimbing siswa yang kemampuan rendah jadi tabel tersebut tidak terpakai

Peneliti : Berarti ada hal yang harus di pelajari untuk bagaimana penilaian dan bagaimana penggunaannya

SUBJEK FEBY (Luas Permukaan dan Volume)

Peneliti : Apa dasar anda ketika menetapkan cara mengajar untuk kemampuan tinggi, sedang, rendah pada tujuan pembelajaran di tabel ini ?

Subjek : Jadikan environment itu saya artikan dengan cara apa peserta didiknya bisa paham materi yang kita kasih yang kita niatkan tuh dia pakai pakai cara apa siswa baru Paham gitu, kalau anak kelompok sedang ini mereka nih paham mana yang rusuk, sisi, sudut diagonal tapi nanti ngitungnya itu muter-muter gitu. udah dihitungnya di depan nanti balik lagi ke depan gitu maksudnya. iya ndak berpasangan dihitungnya kayak depan belakang atas bawah kiri kanan random aja. Makanya disini saya pakai gambar, gambarnya itu misalnya rusuknya dibeda-bedakan gitu jadi kan jelas visualnya sama mereka, Oh yang hijau ini udah berarti rusuk yang merah lagi kayak gitu sementara yang tinggi itu cukup saya menjelaskan di awal itu mereka sudah paham. (Subjek menunjukkan bagian modul ajar yang di buat)

Peneliti : Terus kalau untuk luas permukaan dan volume ?

Subjek : Nah kalau ini, instrumennya keduanya sama, Cuma beda di LKPD nya aja nanti yang ini kan tetap ada LKPD tetap ada, peserta didik kelompok sedang itu perkalian 1 sampai 5 yang peserta didik kelompok tinggi, itu salah tulis itu harusnya perkalian dari 6 sampai 10 angkanya itu lebih besar angkanya. (Subjek menunjukkan bagian yang salah)

Peneliti : Oh ini yang membedakannya ini lebih besar angkanya

Peneliti : ada ngak soal tentang volume di instrumennya ?

Subjek : Ada

Peneliti : Materi unsur-unsur balok enggak dibahas lagi di sini ?

Subjek : Ada dibahas yang di nomor satu (subjek menunjuk soal nomor 1)

Peneliti : Soalnya tentukan unsur balok sebagai berikut. Bisa jelaskan maksudnya bagaimana ?

Subjek : Tentukan unsur-unsurnya yang di bagian A mereka harus menentukan 12 rusuknya, Yang B di mana Yang 6 Sisinya terus nama-namanya

Peneliti : Berarti soalnya agak ambigu ya, berarti bisa di perjelas. Kita kan maunya siswa menyebutkan MN , gimana kira kira petunjuk soal untuk itu ?

Subjek : Misalnya Tuliskan nama-nama rusuk (Subjek mengkonfirmasi pemahamannya)

Peneliti : Antara antara tujuan dengan instrumen udah oke, tetapi kualitas instrumennya masih kurang bagus seperti bahasa yang digunakan masih kurang sesuai.

KESESUAIAN TUJUAN DENGAN LANGKAH PEMBELAJARAN

Peneliti : Model pembelajaran apa yang anda gunakan ?

Subjek : PBL

Peneliti : Apa itu PBL ?

Subjek : PBL itu adalah pembelajaran yang peserta didik dihadapkan pada suatu masalah nyata yang kontekstual untuk dapat dipecahkan dengan mengarahkan keterampilan peserta didik untuk dapat berpikir kritis untuk memecahkan masalah yang dihadapinya baik secara individu maupun kelompok sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri dari masalah yang diberikan.

Peneliti : Menurut pemahaman anda apa itu orientasi peserta didik Pada masalah ?

Subjek : orientasi peserta didik Pada masalah membimbing atau mengarahkan peserta didik dengan masalah apa yang baru kita berikan.

Peneliti : berarti kita harus menyiapkan sebuah masalah?

Subjek : ya, dengan pertanyaan pemantik sintak pertama .

Peneliti : Apa makna kita harus menyiapkan sebuah masalah yang menjadi basis pembelajaran ?

Subjek : pembelajaran yang berbasis pada suatu masalah dengan masalah itu siswa membangun pengetahuannya

Peneliti : coba lihat tahapan pembelajaran yang dilakukan, dibagian kegiatan inti guru menampilkan media pembelajaran bangun ruang balok dalam bentuk fisik maksudnya apa ?

Subjek : media pembelajaran yang konkret saya membawa kotak kontainer yang bentuk Balok yang transparan

Peneliti : Apakah kontainer itu berbentuk balok ?

Subjek : Iya (Subjek menjawab dengan ragu-ragu)

Peneliti : Apakah sama luas alas dan atas balok tersebut ?

Subjek : Beda sedikit (Subjek diam sebelum menjawab pertanyaan, seolah tidak yakin)

Peneliti : Tidak boleh seperti , kan balok itu prisma dengan bawahnya persegi syarat balok itu tutup dan alasnya sama. Kenapa hal itu terabaikan oleh feby ? Apakah dinding kontainer itu sejajar ?

Subjek : Sejajar (Subjek menjawab dengan nada tertawa kecil, seolah tidak yakin)

Peneliti : kalau atas dan bawahnya tidak sejajar apakah sisinya bisa sejajar ? Kalau di perpanjang ketemu gak ?

Subjek : Tidak (subjek menjawab tampak ragu)

Peneliti : Kenapa begitu, kan bagian bawah dan alasnya tidak sama besar, artinya dindingnya miring, berarti kan melanggar sifat-sifat balok .

Subjek : ohw iya, berarti saya kurang teliti dan kurang memperdalam materi jadi salah dalam mengambil contoh yang sesuai. (Subjek mulai memahami kesalahan)

Peneliti : peserta didik mengamati dan mengidentifikasi bentuk benda yang ditampilkan serta mendeteksi karakteristiknya ini apa yang terjadi saat itu ?

Subjek : jadi kan, Saya membawa media tersebut ke kelas, lalu saya tanya sama anak-anak bangun ruang yang bentuknya bentuk apa menurut anak-anak ? Dan anak anak menjawab balok tetapi masih ada juga yang lupa dan menyebutnya kubus, kemarin kan udah belajar tentang mana yang Sisi rusuk segala macamnya. Nah jadi diminta juga anak-anak menentukan Sisinya berapa rusuknya berapa Panjang lebar dan tinggi. Jadi karna sama seperti kubus jadi di anak diminta untuk mengidentifikasi yaitu karakteristik dan sifat-sifatnya.

Peneliti : ketika bicara tentang dua sisi berhadapan dan dua sisi sejajar itu , apakah anak anak gagal fokus ?

Subjek : Tidak

Peneliti : Bisakah dijelaskan apa maksud dari mengidentifikasi lebar, panjang, dan tinggi ?

Subjek : Saya minta anak-anak untuk menjelaskan sesuai dengan pengetahuan mereka, Misalnya bagian yang panjang itu yang mana, lebar yang mana, tinggi yang mana, soalnya untuk volume dan luas permukaan nanti akan dibutuhkan .

Peneliti : Jadi menurut anda bagian mana orientasi pada masalahnya ?

Subjek : Jadi menurut saya orientasi pada masalah bagian memberikan pertanyaan pemantik dan menghadapkan sama medianya , sehingga anak bisa berfikir apa karakteristiknya dan apa beda dengan yang dipelajari sebelumnya.

Peneliti : Apakah itu sudah di anggap sebagai orientasi pada masalah?

Subjek : Iya (Menjawab dengan ragu dan tidak percaya diri)

Peneliti : Apa yang anda lakukan untuk langkah 7 pada bagian orientasi ini ?

Subjek : untuk luas permukaan dan volum di jelaskan seperti ini, kalau luas permukaan maka di hitung seluruh semua sisi sisi dari balok tersebut, misalnya kelas, lantai di hitung, dinding kiri kanan di hitung, atas di hitung, sisi depan belakang juga hitung, sedangkan volume seperti botol air yang ada isinya berarti isi dari botol air itu disebut volume.

Peneliti : Jadi seperti itu menjelaskan nya ?

Subjek : Iya bu

Peneliti : Bagaimana cara menjelaskan volume ke siswa ?

Subjek : Volum adalah menghitung isi dari balok itu, semsntara balok itu ada 3 bagian, ada bagian panjang, panjang itu sisi yang rebah, lebar itu sisi yang kebelakang atau miring, dan terus yang tinggi itu sisi yang tegak, nah jadi kalau volume rumus balom rumusnya panjang x lebar x tinggi (subjek merasa ragu)

Penliti : Kalau seperti itu berarti anda menjelaskan dengan intuisi

Subjek : Jadi bagaimana seharusnya ?

Peneliti : Volum itu banyaknya kubus satuan atau volume satuan yang memenuhi suatu ruangan.

Subjek : Owh gitu ya

Subjek : Saya selama di PPG dan S1 fokus belajar tentang strategi dan model pembelajaran, tidak ada belajar cara mengajarkan suatu konsep, Adapun dulu haya ada beberapa dengan di sekolah butuh untuk mengajar sebanyak 6 kelas, dan kami pun tudak dibekali dengan teori matematika dan cara mengajarkannya, dan di cari di youtube juga tidak ada, apakah ada rekomendasi buku yang bisa saya jadikan panduan untuk mengajar.

Peneliti : Untuk buku memang ibu belum menemukannya, dan supaya bisa membantu sebelum kita ingin mengajarkan suatu konsep kepada siswa , sebaiknya kita pahami dulu konsep, misalnya sebelum mengajarkan materi volume, kan ada tinngi, lebar, Panjang, coba pahami terlebih dahulu, dan fikirkan kenapa rumus volume balok itu Panjang x lebar x tinggi.

Subjek Felia (Tentang Pengukuran)

Penenliti : Dimana definisi Berat dan satuan ini didapatkan dan bagaimana cara untuk menemukannya?

Subjek : Di google dan di buku

Penliti : Apakah persis seperti ini ?

Subjek : Iya bu (Subjek menjawab dengan ragu-ragu)

Peneliti : Kenapa ada kalimat masa benda, apakah anak bisa paham dengan kalimat ini ?

Subjek : Tidak bu

Peneliti : Apa bidang S1 dulu ?

Subjek : Biologi

Peneliti : Kita harus menggunakan yang bisa di gunakan untuk anak SD, ini salah satu yang menyebabkan cara mengajar belum di rancang untuk anak SD.

Subjek : Iyaa

Peneliti : Bagian orientasi pada masalah berapa kali mengambil vidio ?

Subjek : 2 kali , dan di bagian pertama itu bagian nama-nama seperti timbangan, untuk vidio kedua baru tentang konversinya.

Peneliti : Apakah ada anak di suruh untuk melihat langsung timbangan ?

Subjek : Ada

Peneliti : Di bagian mana ?

Subjek : Di LKPD saja, nanti ada perintah untuk menimbang

Peneliti : Menggunakan timbangan apa ?

Subjek : Timbangan digital

Peneliti : Pada LKPD soal 1 ada alat ukur apa yang digunakan untuk mengukur 2,5 kwintal ?

Subjek : Timbangan gantung (Subjek menjawab agak lama dan ragu - ragu)

Peneliti : Apakah bisa menimbang langsung 2,5 kwintal

Subjek : Bisa (Subjek menjawab tidak percaya diri)

Peneliti : Pada bagian materi tidak ada dijelaskan alat ukur untuk menimbang berat beras, tetapi pada soal ada

Subjek : Iya. Saya Kelupaan

Peneliti : Untuk konversi satuan bagaimana cara menjelaskannya ?

Subjek : Kalau konversi satuan berat itu di jelaskan kilogram ke hektogram, kalau turun di kali atau di bagi, untuk pertemuan pertama saya menjelaskan kg, hg, dag, g, begitu saja saya jelaskan, dn tidak saya jelaskan kg ke g berapa tangga, dan saya hanya mengenalkannya saja.

Peneliti : Apa tujuan anda mengenalkan itu pada pertemuan pertama ?

Subjek : Karna pada LKPD ada ton dan kwintalnya

Peneliti : Kenapa anda memilih ton dan kwintal ?

Subjek : Karena kata pamong sudah belajar tentang ton dan kwintal (Subjek merasa bingung saat menjawab)

Peneliti : Bagaimana cara memahami ke anak ?

Subjek : Kan kalau 1 kwintal setengah 100 kg, berarti kan kalau 2,5 kwintal itu 250 kg.

Peneliti : Kan anak belum belajar konversi, bagaimana cara anak mengetahuiny ?

Subjek : Kan sebelumnya sudah di jelaskan yang di pertemuan pertama

Peneliti : Kenapa tidak LKPD ynag di ganti ?

Subjek : Belum kepikiran

Peneliti : Kan baru mengenalkan jenis jenis timbangan dan cara mengukur berat, jadi yang sebtas dulu jangan langsung kwintal atau ton.

Subjek : Iyaa

Peneliti : Apakah anda sendiri yang membuat LKPD nya ?

Subjek : Iya saya sendiri

Peneliti : Kenapa di masukkan ton dan kwintal ? apakah anda tidak memperhatikan tujuan pembelajaran ?

Subjek : Karna di PPT nya sudah ada Ton dan Kwintal

Peneliti : Mana yang lebih dulu membuat PPT atau LKPD dari pada menetapkan tujuan pembelajaran ?

Subjek : Tujuan Pembelajaran

Peneliti : Kenapa melebihi tujuan pembelajaran untuk pertemuan pertama

Subjek : Karna terkait berat (Subjek menjawab dengan ragu-ragu)

Peneliti : Berarti ini tidak mengacu kepada tujuan.

A Case-Phenomenological Study on the Difficulties Faced by Pre-Service Teachers in Designing Lesson Plans Based on Understanding by Design (UbD)

Syukma Netti¹, Listy Vermana², Niniwati³

^{1,2}Bung Hatta University, Padang, Indonesia

syukmaneti@bunghatta.ac.id

Abstract: The quality of mathematics instruction in elementary schools is significantly influenced by pre-service teachers' ability to design effective lesson plans. The Understanding by Design (UbD) framework offers a systematic approach to instructional planning; however, its implementation in the Teacher Professional Education Program (PPG) still faces various challenges. This study aims to identify the difficulties encountered by pre-service teachers in developing mathematics lesson plans based on the UbD framework. Using a qualitative case-phenomenological approach, data were collected through a basic mathematics skills test, document analysis of lesson plans, and in-depth interviews with three selected participants. Thematic and triangulated analysis was employed. The results reveal that the participants faced challenges in formulating measurable learning objectives, designing authentic assessments, and aligning learning activities with expected learning outcomes. External factors such as limited time and insufficient mentoring further hindered the quality of their instructional planning. These findings contribute to the development of UbD-based teacher training practices and offer insights for curriculum designers in the PPG program to enhance pre-service teachers' instructional design competencies.

Key word: *Understanding by Design; Pre-service Teachers; Lesson Planning; Mathematics Education; PPG Program*

INTRODUCTION

The low level of mathematical literacy achievement among elementary school (SD) students worldwide has become a significant challenge for modern education systems. A report released by the Programme for International Student Assessment (PISA) in 2022 revealed that Indonesian students' mathematical literacy score was 383, which is far below the average of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), which stands at 472. This reflects a crisis in mastering

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



numerical thinking skills and mathematical problem-solving at the elementary education level (Overson & Benassi, 2021). This context is further exacerbated by the fact that most teachers at the elementary level in Indonesia lack adequate conceptual and pedagogical understanding to teach mathematics effectively (Overson & Benassi, 2021; Inganah et al., 2023). This disparity affects students' learning motivation and also the effectiveness of implementing a competency-based curriculum. In an effort to address this challenge, the Indonesian government has initiated the Teacher Professional Education Program (PPG) to improve the quality and professionalism of prospective teachers, particularly in mathematics instruction at the elementary level (Barbero et al., 2020).

Although the PPG program is designed to produce professional teachers, various studies have shown a gap between the conceptual abilities of prospective teachers and the demands of meaningful lesson planning (Overson & Benassi, 2021; Inganah et al., 2023). Many prospective teachers struggle to develop lesson plans that align with existing curriculum standards, the characteristics of learners, and the principles of constructivist pedagogy (Overson & Benassi, 2021). One approach considered effective in addressing this issue is Understanding by Design (UbD), which emphasizes the importance of designing instruction starting from the desired learning outcomes to the activities and assessments that support the achievement of those goals (Donkor & Harshman, 2023). However, understanding and implementation of UbD among PPG students remain suboptimal, particularly in aligning objectives, learning activities, and evaluation (Donkor & Harshman, 2023).

In this context, the UbD approach provides a structured conceptual framework for lesson planning. The steps in UbD include identifying the desired learning outcomes, determining evidence of successful learning, and designing relevant learning experiences (Overson & Benassi, 2021; Barbero et al., 2020). The successful implementation of this approach depends on teachers' conceptual understanding of the subject matter and their ability to holistically align content, objectives, and assessment (Donkor & Harshman, 2023). The backward design model underlying UbD requires prospective teachers to think reflectively and creatively in designing instructional materials that are conceptually valid, contextually appropriate, and applicable in elementary classrooms (Donkor & Harshman, 2023).

This study aims to describe the challenges and difficulties faced by PPG students in designing mathematics lesson plans using the UbD approach. The research questions focus on the quality of the lesson modules produced by the students, as well as the challenges and obstacles they encounter in generating structured and meaningful lesson planning in accordance with UbD principles (Overson & Benassi, 2021; Donkor & Harshman, 2023). Using a qualitative approach, this study employs a case study strategy and thematic analysis, allowing for an in-depth exploration of the conceptual and pedagogical dynamics experienced by prospective teachers in designing instruction (Donkor & Harshman, 2023).

As a scientific contribution, this article is expected to fill the gap in the literature on the integration of the UbD approach within teacher professional education in Indonesia. Previous studies have mostly focused on the implementation of UbD in the context of professional teachers in inclusive schools or in general elementary mathematics instruction, without paying attention to the context of teacher training (Radmehr, 2023). This study offers a new contribution by linking the quality and challenges

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



of PPG students' lesson planning with the backward design framework, and by emphasizing the importance of deep understanding of mathematical content and pedagogical content knowledge as key prerequisites in designing UbD-based instruction (Tsunami et al., 2024). Thus, this article provides an empirical foundation for the development of teacher training and professional policies that are more oriented toward the quality of learning in elementary schools (Overson & Benassi, 2021).

LITERATURE REVIEW

Conceptual

Understanding by Design (UbD) is a conceptual framework introduced by Wiggins and McTighe in the late 1990s, serving as a systematic approach to instructional planning that focuses on achieving deep understanding among learners. This method is known as "backward design," which begins with identifying the desired learning outcomes, followed by determining evidence of success, and culminating in the design of learning activities that support the achievement of those goals (Sariyanti et al., 2024). In the context of teacher education, UbD not only provides a clear structure for lesson planning but also strengthens the role of teachers as reflective instructional designers oriented toward students' conceptual understanding. The relevance of UbD in teacher education is increasingly recognized due to the need to equip prospective teachers with adaptive instructional design competencies that are focused on long-term learning outcomes (Setiyawati et al., 2023).

Several studies have explored the implementation of the UbD approach in teacher education, particularly in elementary mathematics instruction. Research has shown that applying UbD in mathematics learning can enhance students' understanding of mathematical concepts through active engagement in the learning process (Pertiwi et al., 2019). However, other studies highlight the challenges faced by prospective teachers when applying the principles of backward design effectively, often triggered by a lack of understanding regarding the structure of learning objectives and competency-based evaluation (Gloria & Sudarmin, 2018). Furthermore, research also emphasizes the importance of explicit training in UbD-based instructional design for prospective teachers to enhance their ability to accurately identify and interpret curriculum standards in instructional planning (Setiyawati et al., 2023).

Although various studies have examined the implementation of UbD in the context of teacher education, an important gap often overlooked is the connection between the quality of prospective teachers' lesson planning and their performance during actual teaching practice. Many studies focus on theoretical design or simulated planning, while the integration between the quality of lesson plans and classroom implementation has not been thoroughly explored (Setiyawati et al., 2023). Moreover, dominant methodological approaches have remained largely quantitative or survey-based, which do not fully capture the contextual complexities and challenges that prospective teachers face in the process of designing and delivering instruction using the UbD approach (Setiyawati et al., 2023).

In response to this issue, this article contributes to the literature by offering a new perspective through a

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



qualitative study based on case study and phenomenological approaches, which deeply analyzes the challenges, difficulties, and lesson planning quality of prospective mathematics teachers in the Teacher Professional Education (PPG) program (Dwinata & Naim, 2024). This study combines analysis of lesson module quality, results of basic mathematics skills tests, and interview data based on teaching practice experiences, thus revealing the dynamics of authentic and understanding-oriented instructional design processes (Setiyawati et al., 2023). Referring to the principles of backward design and evaluation frameworks such as ABDC and SMART, this article seeks to fill both methodological and substantive gaps that have been underexplored in previous studies.

From a methodological standpoint, previous studies have shown a tendency toward the dominance of quantitative-descriptive approaches in assessing the effectiveness of UbD implementation or other instructional designs. However, the lesson planning process—particularly within teacher professional education—requires a deep understanding of prospective teachers’ subjective experiences and reflective practices (Zeke et al., 2021). Therefore, qualitative studies that incorporate thematic analysis and data triangulation are highly necessary to explore the complexity of the cognitive and affective processes involved in instructional design by prospective teachers. Moreover, very few studies have explicitly integrated the dimension of pedagogical content knowledge (PCK) with the backward design approach in the context of elementary mathematics education (Setiyawati et al., 2023).

Based on the discussion above, it can be concluded that the successful implementation of UbD in the context of teacher education is significantly influenced by the accurate interconnection between conceptual understanding, analytical ability toward curriculum standards, and pedagogical skills in designing learning activities oriented toward conceptual understanding (Setiyawati et al., 2023). The backward design concept, when combined with evaluation indicators such as ABDC and SMART, provides a solid structure for formulating meaningful and measurable learning objectives (Setiyawati et al., 2023; Pertiwi et al., 2019). This synthesis forms both the theoretical foundation and practical basis for designing a research method suited to examine the quality and challenges faced by PPG students in designing UbD-based elementary mathematics instruction.

METHOD(S)

This study employed a qualitative approach using case study and phenomenological strategies, aiming to deeply explore the challenges and difficulties faced by prospective teacher students in designing mathematics instruction using the Understanding by Design (UbD) approach (Zeke et al., 2021). This approach was chosen as it is well-suited to uncover subjective experiences, personal reflections, and the contextual dynamics experienced by students throughout the process of designing and implementing lesson modules in real learning environments (Setiyawati et al., 2023). The case study strategy was used to investigate specific phenomena within a group of students enrolled in the Teacher Professional Education (PPG) program, while phenomenology was utilized to understand the meaning of their

experiences in designing UbD-based instruction (Dwinata & Naim, 2024).

The data collected in this study came from primary sources categorized into three main types: (1) the results of students' basic mathematics skills tests, (2) the quality of lesson modules (lesson plans) developed by PPG students from class 02, semester 1 of the 2024 academic year, and (3) in-depth interview results with three students selected as research subjects. The test results provided an initial picture of the students' conceptual readiness, while the analysis of the lesson modules offered empirical data on the quality of UbD-based lesson planning. The in-depth interviews were conducted to gain insights into the students' perspectives, challenges, and thought processes during the preparation and implementation of UbD-based mathematics instruction (Setiyawati et al., 2023).

Data collection was conducted using three main techniques: document observation (lesson modules), semi-structured interviews, and written tests. The observation focused on 33 mathematics lesson modules developed by students, evaluated using a rubric based on UbD, SMART, and ABDC principles (Pertiwi et al., 2019). The interview instrument was designed following phenomenological guidelines and focused on students' experiences in designing and implementing instruction in elementary schools. The interviews were conducted in-depth, each lasting between 45 to 60 minutes per participant (Setiyawati et al., 2023). The test data were drawn from the first-semester basic mathematics skills examination previously archived by the course instructors.

All data were collected triangulatively to enhance the validity and reliability of the findings. The inclusion criteria for this analysis consisted of lesson modules developed by active students from class 02 of the 2024 PPG PGSD program at Universitas Bung Hatta, interview subjects who were directly involved in both the lesson planning and teaching practice of mathematics instruction, and test results from the first semester of the PPG program. Data that were irrelevant to the UbD design, inconsistent with the SMART and ABDC evaluation standards, or originated from students outside class 02 were excluded from the analysis to maintain methodological focus and consistency. The units of analysis in this study comprised two primary layers: (1) the mathematics lesson planning products (lesson modules), analyzed in terms of structure and content, and (2) the personal experiences of prospective teacher students as phenomenological subjects.

The research subjects consisted of three students who were purposively selected based on variations in the quality of their lesson modules and their basic mathematics skills, to represent a spectrum of differing performance levels. This selection aimed to capture a rich representation of diverse experiences and challenges encountered during the instructional design process. The data analysis technique employed in this study was thematic analysis following the procedures outlined by Braun and Clarke, which include six phases: data familiarization, initial coding, theme searching, theme reviewing, theme defining and naming, and producing the narrative report (Setiyawati et al., 2023). The analysis was

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



conducted manually with the assistance of qualitative data analysis software (QDA) such as NVivo, which supported the organization of codes and identification of key themes from interviews and the content of the lesson modules.

To ensure data validity, triangulation techniques were applied, including source triangulation (modules, interviews, and tests), researcher triangulation, and validation of findings through inter-researcher discussions. The analysis of learning objectives quality was conducted using ABDC and SMART indicators to ensure that each instructional plan reflected measurability, meaningfulness, and contextual relevance, in line with the backward design framework (Setiyawati et al., 2023). Through this approach, the study is expected to provide an in-depth explanation of the relationship between prospective teachers' conceptual understanding, the challenges they face in applying the UbD approach, and the quality of their mathematics lesson planning. This study relies on methodological validity grounded in qualitative principles, which include credibility, transferability, dependability, and confirmability, as formulated by Lincoln and Guba for evaluating the quality of qualitative research (Setiyawati et al., 2023). With systematic analysis and triangulation strategies, this study aims to make both empirical and methodological contributions toward improving the quality of lesson planning among prospective teachers in the Teacher Professional Education context.

RESULT(S)

The findings of this study were obtained through thematic analysis of primary data consisting of three types: (1) the results of basic mathematics skills tests, (2) analysis of mathematics lesson modules designed by students, and (3) in-depth interview data from three selected participants from Class 02 of the 2024 PPG PGSD Program at Universitas Bung Hatta. This analysis was conducted triangulatively to identify the challenges and difficulties faced by prospective elementary school teachers in designing mathematics instruction based on the Understanding by Design (UbD) approach. The following section presents the findings and results of the study.

Results of the Basic Mathematics Skills Test

The basic mathematics skills test involved questions related to definitions and fundamental mathematical concepts. Of the 33 students who participated in the test, 11 students (33.3%) scored above 70, categorized as good; 15 students (45.5%) scored between 60–69, categorized as fair; and 7 students (21.2%) scored below 60, categorized as poor. These findings indicate that the majority of students possess a basic understanding of mathematics at an adequate level, which may influence their ability to design meaningful learning in line with UbD principles (Danuri & Choirunisa, 2023). Previous research has also shown that conceptual understanding of mathematical content is positively associated with the instructional design quality of prospective teachers (Kurniasari et al., 2023).

Lesson Plan Analysis Results

The analysis of 33 mathematics lesson plans revealed that only 9 plans (27.3%) fully met the UbD criteria, which include learning objectives formulated using the ABDC and SMART indicators, authentic assessments aligned with the objectives, and well-structured learning steps (Rahayu et al., 2024). A total of 14 plans (42.4%) were rated as fairly good but still showed several weaknesses in the development of assessments and the integration between lesson plan elements. The remaining 10 plans (30.3%) demonstrated inadequate quality, particularly in the formulation of learning objectives and success indicators. These findings confirm previous studies indicating that many prospective teachers have not yet consistently applied backward design principles in the development of their lesson plans (Lidzikirrofiki et al., 2023).

Interview Results

The interviews aimed to explore the obstacles and challenges faced by prospective teacher students in implementing their lesson plans during classroom teaching. Interviews were conducted with 8 students. However, 3 participants (S1, S2, and S3) were selected for detailed discussion in this article based on their optimal lesson plan preparation and the smooth execution of their teaching sessions as planned. Other participants encountered disruptions, which prevented them from teaching the planned learning objectives to their students.

From the interviews, three main themes emerged:

1. Difficulties in formulating specific and measurable learning objectives
2. Challenges in designing authentic and relevant assessments
3. Obstacles in aligning learning activities linearly with the achievement of learning goals

Each finding is elaborated below, accompanied by excerpts from the interview transcripts as supporting evidence.

DISCUSSION

CONCLUSION(S)

Conclusion

This study provides an in-depth exploration of the challenges and difficulties faced by prospective elementary school teachers in designing mathematics instruction based on the Understanding by Design (UbD) approach. Based on the analysis of basic mathematics skills test results, lesson plan documents,

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



and in-depth interviews, it was found that most students struggled to formulate learning objectives that meet the ABDC and SMART indicators, design authentic assessments aligned with those objectives, and logically structure learning activities within the backward design framework. These gaps stem from limited conceptual understanding, insufficient practical experience, and a lack of reflective guidance during the lesson planning process. All three data sources indicate that these challenges are systemic, arising not only from individual competencies but also from institutional factors and the design of the teacher education program itself.

Theoretically, this article expands our understanding of UbD implementation within the context of professional teacher education at the elementary level, particularly in Indonesia's complex national curriculum framework. This study contributes significantly to filling the gap in the literature regarding how backward design-based lesson planning is understood and practiced by PPG students in real contexts.

Practically, the findings offer insights for PPG curriculum designers and supervising lecturers to develop more focused training strategies that are reflection-based and supported by conceptually integrated field practice.

Further implications of this study highlight the need to strengthen UbD training in professional teacher education, both through the integration of practice-based tasks involving curriculum and assessment analysis, and through intensive supervision during field teaching. Future research may broaden the participant scope, include classroom observations of lesson plan implementation, and explore the role of technology in supporting effective instructional design. Additionally, a longitudinal approach could be used to trace the development of students' instructional design competencies over time, providing a more comprehensive picture of the effectiveness of UbD-based teacher professional development.

LIMITATIONS (optional)

One of the main limitations of this study is the relatively small number of interview participants. Although interviews were conducted with eight students, only three subjects were analyzed in depth and presented in this article. This limitation may affect the diversity of perspectives represented, meaning the findings may not fully capture the range of experiences and challenges faced by pre-service teachers in designing lesson plans based on the Understanding by Design (UbD) approach. Therefore, future research is recommended to involve a larger number of interview subjects to gain a more comprehensive understanding and allow for stronger generalizations to the broader population of teacher candidates.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to express their sincere gratitude to Universitas Bung Hatta for providing

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



financial support for this research.

REFERENCES

- [1] Adams, L. (2011). *Learning a new skill is easier said than done*. Gordon Training International. <https://www.gordontraining.com/free-workplace-articles/learning-a-new-skill-is-easier-said-than-done/>
- [2] Afflerbach, P., Pearson, P. D., & Paris, S. G. (2008). Clarifying differences between reading skills and reading strategies. *The Reading Teacher*, **61** (5), (pages 364-373)
- [3] Akinsola, M. K. (2008). Relationship of some psychological variables in predicting problem solving ability of in-service mathematics teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 5(1), 79-100. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1088>.
- [4] Ben-Zeev, T. (1995). The nature and origin of *rational errors* in arithmetic thinking: Induction from examples and prior knowledge. *Cognitive Science*, **19** (3), (pages 341–376)
- [5] Bierwolf, R. E., & Frijns, P. (2019). Consciousness, competence, and organizational change. *IEEE engineering management review*, 47 (4), (pages 32-38)

Appendix: For the convenience of the readers, share any questionnaires, contents of tests, worksheets, or collected data not provided in the body of the paper. The content and the quality of the appendix should allow the readers to repeat or implement the experiment, intervention, or worksheets.

Visual and Data Elements

Pictures

Number pictures consistently throughout the manuscript and label them as in Picture 1 below. Pictures should be mentioned preferably right before or soon after they appear in the text.

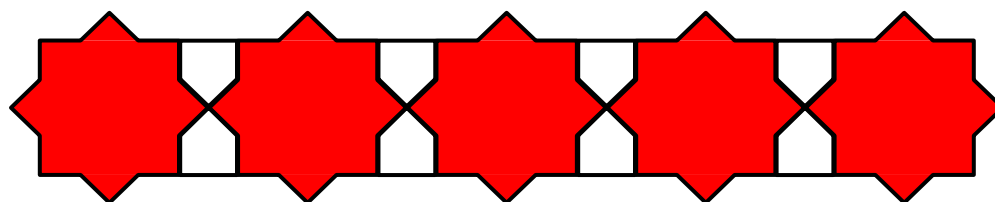


Figure 1: Khateem of Sulaman

Tables

Number tables consistently throughout the manuscript. In all cases tables should be presented right before or soon after they appear in the text. Additionally, Vertical Alignment should be “Up,” and row or column headers if present should follow the **Sub Section** format. Rules differ slightly for tables featuring qualitative and quantitative information. Content should be Left Aligned for *qualitative tables*, and Center Aligned for *quantitative tables*.

D_4	1	r	r^2	r^3	m	mr	mr^2	mr^3
1	1	r	r^2	r^3	m	mr	mr^2	mr^3
r	r	r^2	r^3	1	mr^3	m	mr	mr^2
r^2	r^2	r^3	1	r	mr^2	mr^3	m	mr
r^3	r^3	1	r	r^2	mr	mr^2	mr^3	m
m	m	mr	mr^2	mr^3	1	r	r^2	r^3
mr	mr	mr^2	mr^3	m	r^3	1	r	r^2
mr^2	mr^2	mr^3	m	mr	r^2	r^3	1	r
mr^3	mr^3	m	mr	mr^2	r	r^2	r^3	1

Table 1: The Cayley table for D_4

Study Literature

Anjelina et al., (2020)

Findings

Most students satisfied the planning indicator of metacognitive abilities but monitoring and evaluation were less achieved.

Evidence

A descriptive analysis of 28 students in Banda Aceh showed partial achievement in metacognitive indicators

OECD (2023)

Metacognition positively influences mathematics achievement, but overall

Analysis of PISA 2022 data indicated that higher metacognition correlates

	achievement remains low	with better math achievement.
Aminah et al., (2018)	Metacognitive teaching-learning (MTL) improved self-regulated learning but not significantly in logical thinking.	Quasi-experiment with 7- tenth-grade students in Sumedang showed low grades in logical thinking despite MTL.
Supriatna et al., (2019)	Higher learning methods improved problem-solving skills, but overall skills remain low.	ANOVA analysis of grade 5 students in West Kalimantan indicated better skills with advanced methods

Table 2. Study data on metacognitive abilities in Indonesia.

Equations

Equations should be numbered, editable, and written with consistent notation throughout the manuscript, especially if the variables or equations appear in text. Here is an example:

We will solve the following integral

$$\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx = \int \frac{1}{\cos x} \cdot \frac{\sin x}{\cos x} dx \quad (1)$$

by using substitution $u = \cos x$ and by plugging $du = -\sin x dx$, so we have

$$-\int \frac{du}{u^2} = -\int u^{-2} du. \quad (2)$$

Further

$$\frac{-u^{-2+1}}{-2+1} + c = \frac{-u^{-1}}{-1} + c \quad (3)$$

and after plugging $u = \cos x$ into equation (3) one obtains

$$\frac{1}{\cos x} + c = \sec x + c. \quad (4)$$

This concludes the example and the chapter with equations.

REVISIONS

After receiving reviews, authors are expected to incorporate all reviewers' comments. By re-submitting the paper, the authors confirm that all reviewers' comments were addressed. In case of disagreements the rebuttal should be clearly phrased. In case the Editors disagree with the rebuttal,

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



the second round of revisions is made. The re-submission after the reviews should contain three documents:

This content is covered by a Creative Commons license, Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International ([CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)). This license allows re-users to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt, or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.



1. A new submission *without* tracked changes
2. A new submission *with* tracked changes
3. A matrix of corrections containing four columns: 1) the page and line number, 2) the old text, 3) the reviewers' comments, and 4) the new text (or the rebuttal).

Copy Editing

After your submission is accepted it will be sent to a copy editor to ensure the published version meets MTRJ standards. The copy editor will correct minor issues at their discretion. Issues that risk changing an author's intended message will be noted. The copy edited paper will then be returned along with a list of changes made and needed. **Authors are encouraged to follow the MTRJ Copy-Edit Checklist before initial submission to improve all readers' review speed.** After receiving edits, the authors are expected to incorporate all of the copy editor's comments. By re-submitting the paper, the authors confirm that all edits were addressed. In case of disagreements the rebuttal should be clearly phrased. The re-submission after edits should contain two documents:

1. A new submission *without* tracked changes
2. A new submission *with* tracked changes
3. A completed checklist of changes in either of the following formats:
 - Photo of a printed copy with boxes checked in viewable ink
 - PDF with boxes checked using the Fill & Sign function available in the free version of Adobe Acrobat.