

# PENGEMBANGAN E-MODUL BERORIENTASI UNDAGI BALI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP POLA BILANGAN PADA SISWA KELAS VIII SMP

N.P. Supawidhiasih<sup>1</sup>, I.G.P. Suharta<sup>2</sup>, I.M. Ardana<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

e-mail: [supawidhiasih@undiksha.ac.id](mailto:supawidhiasih@undiksha.ac.id), [putu.suharta@undiksha.ac.id](mailto:putu.suharta@undiksha.ac.id), [ardanaimade@undiksha.ac.id](mailto:ardanaimade@undiksha.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik e-modul berorientasi *Undagi* Bali. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model Plomp. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Kuta Utara. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dan angket. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar keterlaksanaan, angket respon siswa dan guru dan tes pemahaman konsep. Hasil uji validitas menunjukkan e-modul siswa dan modul petunjuk guru berada pada kategori sangat valid. Analisis kepraktisan e-modul menunjukkan e-modul berada pada kategori praktis. Analisis efektifitas produk menunjukkan e-modul yang dikembangkan efektif. Karakteristik e-modul siswa adalah (1) mengombinasikan model pembelajaran berbasis masalah dan pendekatan saintifik, (2) memanfaatkan etnomatematika *Undagi* Bali dalam pembelajaran pola bilangan. Karakteristik modul petunjuk guru yaitu (1) memuat tindakan antisipasi untuk meminimalisir masalah, (2) memuat masalah yang mungkin dialami siswa dan cara mengatasinya, (3) menyediakan alternatif penyelesaian masalah yang ada di e-modul siswa.

**Kata Kunci:** E-Modul; Pemahaman Konsep Matematika; Pola Bilangan; *Undagi* Bali

## Abstract

*This study investigated the characteristics of Undagi Bali-oriented e-module. The design of the study was development research with Plomp development procedures. The subject of the study was students of SMP Negeri 3 Kuta Utara. Data collected by using test and questionnaires. Instrument used were validation sheets, implementation sheets, response questionnaires of students and teachers, conceptual understanding test. The validity test showed that both student's e-module and teachers instruction module are very valid. Analysis on practicality of e-module showed that e-module is practical. Analysis on the effectivity of the e-module showed that e-module is effective. The characteristics of student's e-module are (1) combines problem-based learning model and scientific approach, (2) utilization of ethnomathematics of Undagi Bali in pattern of numbers learning. The characteristics of teacher instruction module are (1) contains preventive action to reduce problem, (2) contains difficulties faced by the student and the solutions, (3) provide alternative solutions.*

**Keywords:** E-Module; Understanding Of Mathematical Concepts; Pattern Of Numbers; *Undagi* Bali

## 1. Pendahuluan

Salah satu mata pelajaran yang memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan yang bersifat aplikatif adalah matematika. Banyak aspek dalam kehidupan individu dalam sehari-hari yang berkaitan dengan matematika. Matematika memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan belajar berpikir secara logis, mengamati pola yang ada dalam kehidupan, dan bersikap pantang menyerah. NCTM (2000) pun menyatakan bahwa matematika akan selalu dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari dan semakin lama akan semakin diperlukan. Terdapat berbagai hal yang harus dikuasai siswa untuk memiliki kompetensi matematika yang baik, salah satunya adalah pemahaman konsep. NCTM (2000) pun menyatakan bahwa pemahaman konsep menjadi hal yang esensial dalam pembelajaran matematika. Ardana et al. (2018) pun menyatakan bahwa salah satu prinsip dasar dalam belajar adalah belajar matematika dengan memahaminya sangat esensial. Tanpa pemahaman konsep, setiap topik yang dipelajari siswa hanyalah

simbol tanpa makna, titik-titik yang tidak saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain.

Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik berarti siswa tersebut telah memiliki bekal untuk belajar memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya. Hal ini akan sangat bermanfaat dalam kehidupannya karena terdapat berbagai masalah yang akan dihadapi siswa, baik dalam konteks individu, sosial maupun profesional. Metode yang dipelajari dengan pemahaman saling terhubung. Telah dijelaskan bahwa pemahaman konsep sangat krusial untuk dikuasai siswa. Terdapat dua program internasional yang mengukur kemampuan siswa, salah satunya adalah *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS). TIMSS secara khusus membagi domain kognitif menjadi 3 bagian, yaitu *knowing*, *applying* dan *reasoning*. Ketika siswa mampu mengaplikasikan konsep tertentu berarti siswa memahami konsep yang tersebut. Lebih lanjut, kemampuan untuk menerapkan konsep pun merupakan salah satu indikator pemahaman konsep menurut NCTM. Namun, hasil studi TIMSS 2015 menunjukkan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500, tertinggal 103 poin (Hadi & Novaliyosi, 2019). Selain hasil studi TIMSS, rata-rata UN Matematika SMP tahun 2019 hanya 46,56 (Pusat Penilaian Pendidikan, 2018). Pandemi Covid-19 memperburuk kondisi yang sudah terjadi. Penelitian yang dilakukan oleh Fauzy & Nurfauziah (2021) pun yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman matematika siswa cukup rendah selama mengikuti pembelajaran matematika secara daring. Ketidakkampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep mengindikasikan pemahaman konsep siswa perlu ditingkatkan.

Salah satu materi yang penting untuk dipahami oleh siswa dengan baik adalah pola bilangan. Mempelajari pola bilangan dapat meningkatkan sensitifitas siswa terhadap benda-benda dan situasi yang terjadi di sekitarnya. Sebagai contoh, anak TK yang belum mengenal hari dapat mengetahui seragam apa yang akan digunakannya pada besok hari atau hari selanjutnya berdasarkan seragam yang digunakannya hari ini. Hal ini dapat terjadi karena anak tersebut menyadari bahwa terdapat pola yang terjadi berulang-ulang. Hal ini menjadi awal mula siswa mengenal berpikir rekursif (NCTM, 2000). Mengenali pola merupakan salah satu strategi yang sering digunakan dalam pemecahan masalah. Jika pola dalam masalah dapat ditemukan maka solusi dan hasil yang mungkin terjadi dapat diprediksi. Siswa akan mencari apakah pola yang terjadi hanyalah kebetulan atau terjadi karena alasan tertentu. Dengan demikian, mampu mengenali pola dan memahami konsep pola bilangan dengan baik dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah. Mengingat pentingnya materi ini, diharapkan kemampuan siswa dalam memahami pola bilangan tergolong baik. Namun, berdasarkan hasil UN Matematika SMP Tahun 2019, rata-rata siswa pada materi ini hanya mencapai 48,43 (Pusat Penilaian Pendidikan, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti & Setiawan (2019) terdapat beberapa kesulitan yang dialami siswa pada materi pola bilangan yaitu kesulitan menentukan pola, membuat generalisasi, dan hanya fokus pada rumus. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ainun (2019) pun menunjukkan bahwa siswa belum mahir dalam menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur yang sesuai berdasarkan konsep yang digunakan.

Upaya peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi pola bilangan perlu dilakukan. Tersedianya perangkat pembelajaran yang bermakna serta alat dan bahan yang secara potensial bermakna bagi siswa merupakan dua hal yang dibutuhkan dalam pembelajaran bermakna (Ausubel, 2000). Penggunaan benda-benda konkret memudahkan siswa untuk memahami topik-topik baru (Rusiman et al., 2017). Benda konkret yang berkaitan dengan budaya dalam kehidupan siswa pun dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Sebagai contoh, dalam proses pembuatan hiasan *janur penjor* menerapkan konsep rotasi dan membentuk lingkaran dalam proses pembuatan *tamas*. Berdasarkan contoh tersebut, dapat dilihat bahwa konsep matematika secara implisit terdapat pada kegiatan-kegiatan yang membudaya di masyarakat. Melalui pemanfaatan benda-benda konkret yang berkaitan dengan budaya siswa, diharapkan mampu membantu siswa untuk

memahami konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, penggunaan benda-benda yang berkaitan dengan budaya diharapkan mampu menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna yang pada akhirnya dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika.

Terdapat berbagai macam budaya yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran matematika, khususnya Budaya Bali. Banyak konsep-konsep matematika yang secara implisit terkandung dalam Budaya Bali, seperti pada proses pembuatan Rumah Tradisional Bali. Sebagai contoh, dalam pembuatan *bataran* yang menggunakan ukuran kepalan tangan terdapat hitungan *candi*, *watu*, *segara*, dan *gunung rubuh*. Jika ingin menentukan ketinggian *bataran* untuk perumahan maka baik untuk menggunakan hitungan yang jatuh pada *watu*. Bila dituliskan secara matematis, maka hitungan *watu* akan jatuh pada 2, 6, 10, 14, .... Dengan demikian, matematika yang terdapat pada *Undagi* Bali dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa memahami konsep pola bilangan. Kemampuan siswa dalam memahami matematika dapat ditingkatkan secara efektif melalui pembelajaran berbasis etnomatika (Sarwoedi et al., 2018). Pemanfaatan etnomatematika dalam proses pembelajaran diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan dapat memotivasi siswa dan diharapkan memberikan kontribusi terhadap kemampuan matematika siswa (Kehi et al., 2019). Berdasarkan uraian di atas, budaya yang secara implisit memuat konsep-konsep matematika memiliki potensi untuk membantu memahami matematika secara kontekstual. Etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio yang mengaitkan konsep matematika sekolah dengan budaya.

Telah disebutkan bahwa menurut Ausubel (2000) ketersediaan material yang secara potensial bermakna diperlukan agar pembelajaran menjadi bermakna. Namun, ketersediaan material yang secara potensial bermakna dan memanfaatkan budaya bagi siswa tidak memadai. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah banyak yang hanya memanfaatkan buku paket yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizkianto & Santosa (2017) menyimpulkan bahwa terdapat banyak kesalahan dalam perumusan konsep dan penulisan pada Buku Matematika Siswa SMP Kurikulum 2013. Dengan demikian, diperlukan alternatif lain untuk menunjang pembelajaran siswa berupa modul yang berorientasi budaya.

Modul adalah bahan ajar yang disusun agar siswa mampu belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan dari guru dan dapat digunakan dengan mudah oleh siswa (Depdiknas, 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizqi (2019) menunjukkan bahwa pemanfaatan modul dalam proses pembelajaran berdampak positif dan meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Selain itu, untuk menghadapi situasi pembelajaran terkini yang dilaksanakan secara daring atau pembelajaran jarak jauh (PJJ) akibat adanya Pandemi Covid-19 maka perlu mengembangkan modul yang berupa e-modul. E-modul perlu dikembangkan karena bahan ajar berupa buku teks dan LKS yang tersedia lebih banyak berbentuk cetak dan belum mendukung siswa untuk mampu belajar secara mandiri selama pembelajaran daring atau PJJ. E-modul ini pun memiliki kelebihan dibandingkan modul cetak yaitu mudah dibawa dan dapat diakses di mana saja. Kelebihan e-modul ini dapat memberikan keleluasaan untuk peserta didik dalam belajar karena peserta didik tidak perlu membawa banyak buku, cukup membawa *handphone* yang dimilikinya. Berdasarkan uraian masalah di atas, maka dipandang perlu untuk melengkapi penelitian sebelumnya sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep pola bilangan dalam bentuk pengembangan e-modul etnomatematika berorientasi Undagi Bali.

Dalam modul ini akan disajikan mengenai permasalahan yang dialami seorang *Undagi* Bali dalam menentukan hitungan yang tepat dalam pembuatan rumah atau bagian-bagian tertentu dari suatu bangunan. Permasalahan seperti ini akan menjadi awal mula bagi siswa untuk menemukan konsep dari pola bilangan. Melalui pembelajaran yang dimulai dengan masalah maka siswa diharapkan untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi yang berkaitan dengan budaya yang telah dikenalnya. Penggunaan e-modul berorientasi etnomatematika

diharapkan mampu membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa dan dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik modul berorientasi *Undagi* Bali dalam meningkatkan pemahaman konsep pola bilangan siswa, dan mengetahui validitas, kepraktisan dan efektivitas dari modul berorientasi *Undagi* Bali dalam meningkatkan pemahaman konsep pola bilangan siswa.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan model Plomp yang terdiri atas 3 fase yaitu *preliminary research*, *prototyping*, dan *assessment*. Tempat penelitian ini adalah SMP Negeri 3 Kuta Utara dan waktu penelitian yaitu pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Subjek penelitian yang dimaksud pada penelitian ini adalah semua individu yang terlibat sehingga diperoleh modul yang valid, praktis dan efektif. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah ahli, siswa, dan guru.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa akan digunakan model pengembangan bahan ajar menurut Plomp yang terdiri atas:

*Preliminary research*, kegiatan inti pada tahap ini adalah analisis kebutuhan dan konteks. Identifikasi masalah dilakukan untuk menemukan kesenjangan antara harapan dengan situasi di dunia nyata. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah untuk mengumpulkan informasi tentang permasalahan yang ada, menentukan karakteristik modul sesuai dengan permasalahan yang ada, mengidentifikasi teori-teori yang melandasi pengembangan modul.

*Prototyping*, pada tahap ini akan dilakukan perancangan modul berorientasi *Undagi* Bali. Agar proses perancangan menjadi lebih sistematis dan efisien maka akan modul yang dikembangkan akan dibagi menjadi beberapa bagian kecil dan dikembangkan menurut bagian-bagian tersebut. Kemudian dilakukan uji validitas.

*Assessment phase*, pada tahap penilaian ini akan dikumpulkan bukti keefektifan modul yang dikembangkan dan untuk meningkatkan kualitas modul. Pada akhir uji coba akan dilakukan penilaian terhadap pemahaman konsep siswa dan penyebaran angket respon siswa. Hasil penilaian ini kemudian akan digunakan sebagai dasar untuk merevisi modul sehingga diperoleh produk final yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah lembar validasi e-modul siswa, lembar validasi modul petunjuk guru, lembar pengamatan keterlaksanaan e-modul, angket respon siswa terhadap modul matematika siswa, angket respon guru terhadap modul matematika siswa dan modul matematika guru, dan tes pemahaman konsep.

Data yang diperoleh kemudian diolah secara deskriptif sebagai berikut.

- a. Validitas e-modul, ditentukan dengan mengkonversi rata-rata skor total menjadi nilai kualitatif dengan menggunakan kriteria berikut

Tabel 1. Kriteria Validitas Bahan Ajar (Modul)

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat valid
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Valid
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Tidak Valid
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat Tidak Valid

(Sadra, 2007)

Keterangan:

$Sr$  = rata-rata skor berdasarkan hasil validasi

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

Modul dalam penelitian ini minimal harus mencapai kategori valid untuk bisa digunakan dalam pembelajaran di kelas.

- b. Kepraktisan e-modul, rata-rata skor angket respon siswa dan respon guru yang diperoleh kemudian dianalisis dan untuk melihat nilai kepraktisan modul yang dikembangkan, nilai rata-rata skor yang diperoleh dikonversikan berdasarkan kriteria sebagai berikut

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Modul

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat valid
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Valid
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Tidak Valid
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat Tidak Valid

(Sadra, 2007)

Keterangan:

$Sr$  = rata-rata skor angket respon guru maupun angket respon siswa.

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

- c. Efektivitas e-modul, dapat dilihat dari skor tes pemahaman konsep matematika siswa selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh dari hasil tes tersebut kemudian diolah dengan metode statistik deskriptif. Dalam penelitian ini pemahaman konsep matematika siswa haruslah menunjukkan ketuntasan belajar sama atau lebih dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yang dalam penelitian ini KKM yang diterapkan untuk siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Kuta Utara adalah 68.
- d. Validitas butir soal tes pemahaman konsep, uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi dari Gregory (dalam Candiasa, 2010) yang mengembangkan teknik pengujian validitas isi yang sudah dikuantitatifkan. Pengujian validitas ini dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap per butir soal dengan memberikan tanda centang pada kolom "sangat relevan" atau "kurang relevan" bergantung pada relevansi butir tes yang disusun. Kemudian, hasil penilaian ahli ditabulasi silang.

Tabel 3. Matriks Tabulasi Silang

		Penilai I	
		Kurang Relevan	Sangat Relevan
Penilai II	Kurang Relevan	A	B
	Sangat Relevan	C	D

Keterangan

A = Skor pada sel untuk penilai I dan penilai II menilai kurang relevan

B = Skor pada sel untuk penilai I menilai sangat relevan dan penilai II menilai kurang relevan

C = Skor pada sel untuk penilai I menilai kurang relevan dan penilai II menilai sangat relevan

D = Skor pada sel untuk penilai I dan penilai II menilai sangat relevan

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan validitas isi adalah:

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} \tag{1}$$

(Candiasa, 2010)

Kriteria validitas instrumen adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Validitas Instrumen

0,80 – 1,00	Validitas tes sangat tinggi
0,60 – 0,79	Validitas tes tinggi
0,40 – 0,59	Validitas sedang
0,20 – 0,39	Validitas tes rendah
0,00 – 0,19	Validitas sangat rendah

Jika validitas tes yang disusun kurang dari 0,60 maka butir tes yang kurang relevan harus diubah sedangkan jika validitas tes lebih atau sama dengan 0,60 maka tes yang disusun dapat digunakan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengembangan e-modul terdiri atas e-modul siswa dan modul petunjuk guru. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan e-modul ini adalah sebagai berikut.

*Preliminary research*, pada kegiatan ini dilakukan identifikasi masalah untuk mengetahui masalah dan kebutuhan yang ada di sekolah dan menjadi pedoman dalam perancangan intervensi. Kegiatan ini dilakukan pada pembelajaran matematika kelas VIII di SMP Negeri 3 Kuta Utara dengan melaksanakan observasi, mengkaji bahan ajar yang digunakan guru dan wawancara terhadap guru matematika kelas VIII. Melalui kegiatan ini ditemukan beberapa masalah yang dialami selama proses pembelajaran yaitu:

1. Keterbatasan sarana dan prasarana yang mampu mendukung siswa belajar daring. Tidak semua siswa memiliki *hp*, sinyal dan kuota yang cukup untuk mendukung proses pembelajaran.
2. Guru tidak menyusun bahan ajar yang menunjang pembelajaran daring, hanya mengandalkan buku teks dan LKS yang dimiliki siswa.
3. Selama pembelajaran daring, siswa mengalami kesulitan untuk memahami materi pembelajaran dan melakukan pembelajaran secara mandiri.
4. Terbatasnya sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Sumber belajar lain yang dicari siswa secara mandiri sering tidak sesuai dengan kebutuhan siswa dan tidak memberikan penjelasan dan pemahaman yang utuh, sering berupa trik cepat.
5. Proses pembelajaran daring yang dilakukan berpusat pada guru. Siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru dan diiringi sedikit tanya jawab. Guru menjelaskan konsep materi tertentu kemudian dilanjutkan dengan penjelasan terhadap beberapa contoh yang menggunakan konsep tersebut.
6. Terbatasnya partisipasi aktif oleh siswa akibat terbatasnya tanya jawab dan diskusi yang dilakukan oleh guru. Selain itu, siswa hanya mendengarkan konsep yang dijelaskan oleh guru.
7. Buku teks yang digunakan siswa memiliki langkah pembelajaran yang cukup sulit untuk dipelajari siswa secara mandiri.

Hasil pengamatan dan wawancara mengindikasikan proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan baik secara daring maupun luring perlu dioptimalkan. Dengan demikian diperlukan tindakan perbaikan terhadap proses pembelajaran matematika. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan merancang e-modul pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa dalam melakukan konstruksi konsep, meningkatkan kebermaknaan proses pembelajaran dan menjadi sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru selama melakukan pembelajaran di masa pandemi Covid-19. Secara khusus, akan disusun e-modul yang berorientasi pada kegiatan seorang *Undagi* dalam membangun rumah tradisional Bali atau bangunan Bali lainnya. Kegiatan pembelajaran siswa yang tertuang dalam e-modul ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan kegiatan matematika yang bermakna secara aktif dalam konteks sosial budaya untuk mengonstruksi pemahamannya. E-modul ini

dilengkapi dengan e-modul siswa dan modul petunjuk guru. Dengan demikian, dalam proses pengembangan produk, akan dirancang e-modul siswa dan modul petunjuk guru.

*Prototyping*, peneliti merancang produk yang akan dikembangkan. Adapun rancangan produk yang dihasilkan adalah e-modul siswa, modul petunjuk guru, dan RPP yang kemudian disebut dengan Prototipe I. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan Prototipe I yaitu:

- a. Merancang draft e-modul siswa. Pembuatan draft e-modul siswa dimulai dari analisis indikator dan materi, pembuatan kerangka utama, dan kerangka untuk setiap subtopik. Setelah pembuatan kerangka, kemudian dikembangkan kegiatan pembelajaran yang dibutuhkan. Dalam pengembangan kegiatan pembelajaran, dirancang dan digunakan konteks sosial budaya yang berkaitan dengan proses dan aturan pembuatan bangunan Bali oleh *Undagi*.
- b. Merancang draft modul petunjuk guru dan RPP. Pembuatan draft modul petunjuk guru dimulai dari pembuatan kerangka utama dan kerangka untuk setiap subtopik. Setelah pembuatan kerangka, kemudian dikembangkan langkah-langkah pembelajaran yang perlu diketahui guru selama penggunaan e-modul. Secara umum, modul petunjuk guru dan RPP dikembangkan berpedoman pada kegiatan pembelajaran yang termuat dalam e-modul siswa.
- c. Merancang instrumen. Instrumen yang dirancang adalah (1) lembar keterlaksanaan e-modul, (2) angket respon guru terhadap e-modul, (3) angket respon siswa terhadap e-modul, (4) tes pemahaman konsep, (5) lembar validasi untuk setiap instrumen.

Setelah pengembangan Prototipe I, kemudian dilakukan validasi oleh validator yaitu seorang dosen Program Studi Pendidikan Matematika UNDIKSHA dan seorang guru mata pelajaran matematika di SMPN 3 Kuta Utara. Berdasarkan hasil validasi, Prototipe I dinyatakan layak digunakan dan direvisi sesuai saran dari validator. Uji coba terbatas ini bertujuan untuk memperoleh gambaran keterlaksanaan Prototipe II yang dirancang. Pada uji coba terbatas dilakukan observasi terhadap keterlaksanaan proses pembelajaran dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Uji coba lapangan I bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan kepraktisan Prototipe III yang dikembangkan.

*Assessment phase*, uji coba lapangan II bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan kepraktisan Prototipe IV yang dikembangkan. Secara umum, hal yang dilakukan pada uji coba lapangan II sama dengan uji coba lapangan I adalah (1) observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk melihat keefektifan e-modul (2) pengisian angket respon terhadap e-modul oleh guru dan siswa pada pertemuan terakhir uji coba lapangan I untuk mengetahui kepraktisan e-modul, (3) pelaksanaan tes pemahaman konsep untuk mengetahui efektivitas e-modul pada pertemuan terakhir uji coba lapangan II. Hasil evaluasi terhadap uji coba lapangan II digunakan untuk merevisi Prototipe IV. Revisi terhadap Prototipe IV didasarkan pada hasil pelaksanaan uji coba lapangan II yang kemudian telah diperoleh produk final.

Kualitas e-modul diukur dari validitas, kepraktisan dan efektivitas. Berikut akan dipaparkan mengenai kualitas e-modul yang dikembangkan.

Validitas e-modul, validitas yang diuraikan dalam pembahasan ini adalah validitas e-modul dan validitas instrumen penelitian. Hasil validasi terhadap e-modul siswa, modul petunjuk guru, dan RPP dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Produk

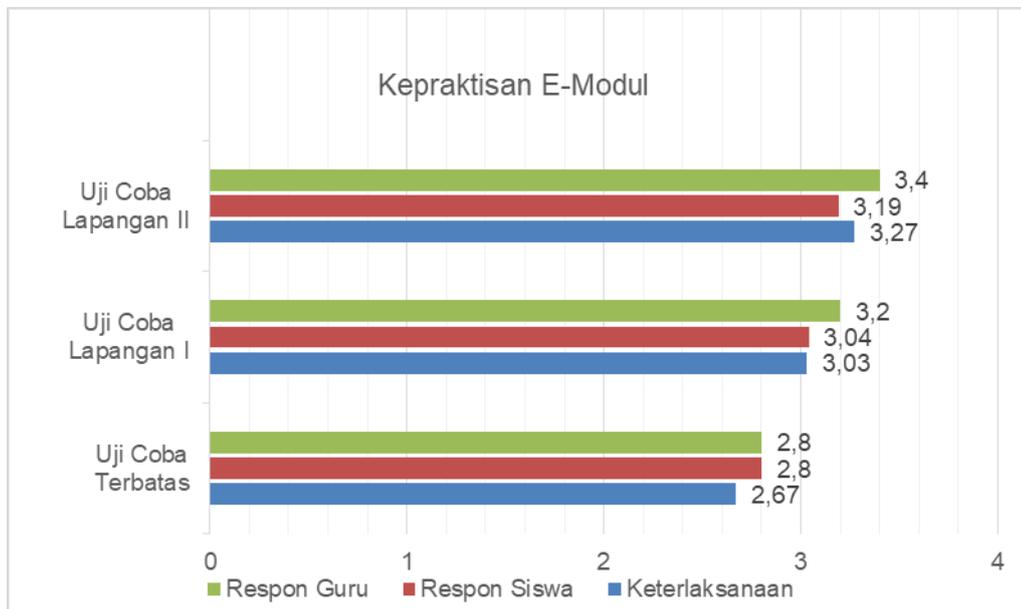
No.	Produk	Rata-Rata Skor Validator 1	Rata-Rata Skor Validator 2	Rata-Rata	Kategori
1	E-modul siswa	3,4	3,8	3,6	Sangat Valid
2	Modul petunjuk guru	3,4	3,7	3,5	Sangat Valid
3	RPP	3,8	3,8	3,8	Sangat Valid

Selain itu, uji validitas terhadap instrumen ditunjukkan oleh tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Validasi Instrumen

No.	Instrumen Penelitian	Kriteria Penilaian	
		Validator 1	Validator 2
1	Lembar keterlaksanaan	Layak digunakan tanpa revisi	Layak digunakan tanpa revisi
2	Angket respon siswa	Layak digunakan tanpa revisi	Layak digunakan tanpa revisi
3	Angket respon guru	Layak digunakan tanpa revisi	Layak digunakan tanpa revisi
4	Tes pemahaman konsep	Layak digunakan dengan revisi	Layak digunakan tanpa revisi

Kepraktisan e-modul, ditentukan oleh skor keterlaksanaan e-modul, skor respon siswa dan skor respon guru terhadap e-modul yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Ringkasan Kepraktisan Produk

Efektivitas e-modul, diukur melalui tes pemahaman konsep siswa yang ditunjukkan oleh tabel di bawah ini.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Tes Pemahaman Konsep Siswa

No.	Uji Coba	Rata-rata Skor	Kategori
1	Uji coba lapangan I	72,8	Tuntas
2	Uji coba lapangan II	78,9	Tuntas
	Rata-rata akhir	75,85	Tuntas

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh rata-rata akhir skor tes pemahaman konsep siswa adalah 75,85 dan berada pada kategori tuntas karena telah memenuhi KKM 68. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif.

Diperolehnya modul yang valid, praktis dan efektif tentu dipengaruhi oleh beberapa faktor. Validitas e-modul dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (1) e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan Kurikulum 2013, (2) kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar, (3) komponen-komponen penyusun e-modul, seperti e-modul siswa, modul petunjuk guru, RPP dan lainnya telah disusun secara konsisten dan berkaitan satu sama lain, (4) e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan komponen-komponen penilaian pada lembar validasi dan telah direvisi sesuai dengan saran dari validator.

Kepraktisan e-modul ditentukan oleh skor keterlaksanaan e-modul, respon siswa dan respon guru selama penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran. Walaupun terdapat beberapa kendala dalam proses pembelajaran, namun telah berhasil diatasi dengan baik. Evaluasi dan perbaikan terhadap kendala yang dialami memberikan dampak yang positif selama proses pembelajaran. Hal dapat dilihat dari skor keterlaksanaan e-modul yang membaik selama proses uji coba. Faktor-faktor yang memengaruhi kepraktisan e-modul, yaitu (1) e-modul siswa maupun modul petunjuk guru yang disusun dapat dipahami dengan mudah oleh guru dan siswa, (2) tindakan-tindakan antisipasi yang tepat mengakibatkan kualitas proses pembelajaran menjadi lebih baik, (3) hasil lembar keterlaksanaan, respon siswa dan respon guru mengindikasikan hasil yang baik.

Efektivitas e-modul pun dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (1) e-modul yang dirancang memberikan ruang untuk keterlibatan siswa dalam mengonstruksi pemahamannya, (2) langkah pembelajaran yang disusun secara terstruktur, cukup sederhana dan mudah dimengerti oleh siswa, (3) konteks masalah yang digunakan dalam e-modul merupakan konteks budaya yang telah banyak dilihat dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Selain diperoleh hal-hal yang mendukung validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul, e-modul siswa maupun modul petunjuk guru memiliki beberapa karakteristik. Karakteristik yang terdapat dalam e-modul siswa adalah (1) konteks pembelajaran menggunakan konteks budaya, secara khusus proses pembangunan rumah tradisional Bali yang dilakukan oleh seorang Undagi Bali, (2) Mengombinasikan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan pendekatan saintifik sehingga pembelajaran berpusat pada siswa dan konstruktif, (3) e-modul yang disusun secara khusus berkaitan dengan pemanfaatan etnomatematika Undagi Bali dalam pembelajaran pola bilangan, (4) e-modul siswa memuat latihan soal untuk memperdalam pemahaman siswa dan menyediakan berbagai jenis masalah berkaitan dengan pola bilangan. Selain itu, terdapat beberapa karakteristik yang dimiliki modul petunjuk guru, yaitu (1) modul petunjuk guru memuat tindakan antisipasi yang perlu diperhatikan oleh guru untuk meminimalisir masalah yang dialami siswa selama proses pembelajaran pada setiap kegiatan pembelajaran, (2) modul petunjuk guru memuat masalah/kesulitan yang mungkin dialami siswa selama proses pembelajaran dan tindakan untuk mengatasinya, (3) modul petunjuk guru menyediakan alternatif penyelesaian masalah untuk pertanyaan-pertanyaan yang ada di e-modul siswa mengingat perbedaan cara berpikir dalam menyelesaikan masalah antar siswa, (4) modul petunjuk guru memuat langkah-langkah pembelajaran dengan jelas.

#### 4. Simpulan dan Saran

E-modul berorientasi *Undagi* Bali pada materi pola bilangan yang telah dikembangkan terdiri atas e-modul siswa, modul petunjuk guru dan RPP bernilai valid, praktis dan efektif. Hal ini ditunjukkan oleh uji validitas terhadap e-modul siswa dan modul petunjuk guru yang masing-masing berada pada kategori sangat valid. Kepraktisan e-modul pun berada pada kriteria praktis yang ditunjukkan oleh skor lembar keterlaksanaan, respon siswa dan respon guru terhadap e-modul. Selain itu, efektivitas e-modul yang ditinjau dari hasil tes pemahaman konsep siswa menunjukkan hasil tes yang telah memenuhi nilai KKM. E-modul siswa yang dikembangkan pun memiliki beberapa karakteristik yang menjadi ciri khusus selama pemanfaatannya dalam proses pembelajaran. Modul petunjuk guru yang disusun pun memiliki ciri khas tersendiri yang bermanfaat bagi guru dalam proses pembelajaran.

Terdapat banyak hal yang dapat dieksplorasi berkaitan dengan e-modul ini. Alternatif solusi maupun langkah pembelajaran lain yang ditemukan selama pembaca menerapkan e-modul ini di kelas dapat dijadikan pedoman sehingga memperkaya alternatif pembelajaran yang ada. Selain itu, pembaca yang ingin mengimplementasikan e-modul ini perlu memperhatikan latar budaya siswa sehingga siswa dapat memahami konteks pembelajaran dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Ainun, A. N. (2019). Analisis Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan Pada Siswa Kelas VIII SMP Pesantren Guppi Samata Kabupaten Gowa. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 11(3), 8. <https://doi.org/10.26618/sigma.v11i2.3512>
- Ardana, I. M., Ariawan, I. P. W., & Divayana, D. G. H. (2018). *Budaya dalam Pembelajaran Matematika* (1st ed.). PT Raja Grafindo Persada.
- Ariyanti, S. N., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan Berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematik. *Journal on Education*, 01(02), 9.
- Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9454-7>
- Candiasa, I. M. (2010). *Pengujian Instrumen Penelitian Disertasi Aplikasi ITEMAN dan BIGSTEPS*. Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Fauzy, A., & Nurfauziah, P. (2021). Kesulitan Pembelajaran Daring Matematika Pada Masa Pandemi COVID-19 di SMP Muslimin Cililin. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 551–561. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.514>
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). *TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)*. 8.
- Kehi, Y., Z. Zaenuri, M. & Waluya, B. (2019). Kontribusi Etnomatematika sebagai Masalah Kontekstual dalam Mengembangkan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 190-196. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/28911>
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Pusat Penilaian Pendidikan. (2019). *LAPORAN HASIL UJIAN NASIONAL | KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*. [https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!daya\\_serap!99&99&999!T&03&T&T&1&1!&](https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!daya_serap!99&99&999!T&03&T&T&1&1!&)

- Rizkianto, I., & Santosa, R. H. (2017). Analisis Buku Matematika Siswa SMP Kurikulum 2013. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 229–236. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.310>
- Rizqi, M. (2019). Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 330-336. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28947>
- Rusiman, M. S., Mohamad, M., Him, N. C., Kamardan, M. G., Othaman, S., Shamshuddin, M. H., Samah, M., & Aziz, N. (2017). The Use of Concrete Material in Teaching and Learning Mathematics. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(8), 2170-2174. <http://dx.doi.org/10.3923/jeasci.2017.2170.2174>
- Sadra, I. W. (2007). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berwawasan Lingkungan dalam Pelatihan Guru Kelas I Sekolah Dasar*. UNESA.
- Sarwoedi, Marinka, D. O., Febriani, P., & Wirne, I. N. (2018). Efektifitas Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Rafflesia*, 03(02), 171-176. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v3i2.7521>