

# E-Modul Berbasis *Open-Ended* Terintegrasi Keislaman (Studi Pengembangan untuk Memfasilitasi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa)

Ria Indriani<sup>1</sup>, Depi Fitriani<sup>1\*</sup>, dan Hennita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

<sup>2</sup>Sekolah Menengah Pertama Negeri 25 Pekanbaru, Pekanbaru, Indonesia

\*E-mail: [depi.fitriani@uin-suska.ac.id](mailto:depi.fitriani@uin-suska.ac.id)

**ABSTRACT.** The aim of this research is to develop and create an e module using Flip PDF Professional based on open-ended integration with Islamic values, focusing on facilitating mathematical connection abilities that meet valid, practical, and effective criteria. The development mod used is the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), The research was conducted at MTS -Huda Pekanbaru with the research subjects consisting of eighth-grade students and experts. Questionnaires, both pre- and post-test, are common research tools. We used both qualitative and quantitative descriptive analysis methods to go through the data. The e-module built using Flip PDF Professional and based on open-ended integration with Islamic values is deemed extremely practical and has a validity level of 0.89, according to the study (84.40% for small groups and 83.26% for large groups). An n gain value of 0.60 (moderate category) was obtained, indicating that the e-module is effective. Overall, the findings demonstrate that the produced e-module is valid, practical, and effective for facilitating students' mathematical connection abilities.

**Keywords:** develop; e-module; flip pdf professional; islamic integrated; mathematical connection ability; open-ended.

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan dan menghasilkan e-modul yang valid, praktis dan efektif menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* yang terintegrasi dengan keislaman. E-modul ini dirancang untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis. Prosedur pengembangan menggunakan model ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di MTS Al-Huda Pekanbaru, Riau. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII dan para ahli. Instrumen yang digunakan meliputi lembar angket, soal pretest, dan soal posttest. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan tergolong sangat valid dengan tingkat kevalidan 0,89, sangat praktis dengan nilai 84,40% untuk kelompok kecil dan 83,26% untuk kelompok besar. Keefektifan e-modul dievaluasi melalui nilai pretest dan posttest siswa, di mana diperoleh nilai n-gain sebesar 0,60 yang termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* yang terintegrasi dengan keislaman ini telah terbukti valid, praktis, dan efektif untuk digunakan guna memfasilitasi kemampuan koneksi matematis dalam proses pembelajaran matematika di sekolah.

**Kata kunci:** pengembangan; e-modul; *flip pdf professional*; terintegrasi keislaman; kemampuan koneksi matematis; *open-ended*.

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang esensial di semua tingkat pendidikan, mulai dari SD hingga perguruan tinggi. Kehadiran matematika sebagai mata pelajaran wajib sangatlah penting karena ia menjadi fondasi bagi berbagai disiplin ilmu lainnya. Dalam proses pembelajaran

matematika, peran guru memiliki pengaruh besar dalam mencapai tujuan pembelajaran. Guru bertanggung jawab untuk memastikan bahwa siswa memahami materi yang diajarkan. Salah satu cara yang dilakukan guru untuk memfasilitasi pemahaman siswa adalah dengan menyediakan sumber belajar, di antaranya adalah bahan ajar. Dengan perkembangan teknologi yang cepat, guru diharapkan pada tuntutan untuk mengadaptasi bahan ajar dari cetak menjadi digital. Oleh karena itu, diperlukan kreativitas guru dalam menciptakan bahan ajar digital yang dapat diakses oleh siswa secara fleksibel, kapan pun dan di mana pun mereka berada. Salah satu bentuk bahan ajar digital yang dapat digunakan adalah e-modul.

E-modul adalah bentuk penyajian materi pembelajaran mandiri yang disampaikan dengan memanfaatkan format elektronik yang mendorong keterlibatan siswa melalui penggunaan tautan navigasi yang terkait dengan setiap kegiatan pembelajaran. Menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, modul elektronik dapat ditingkatkan dengan presentasi audio dan video. Ada beberapa manfaat penggunaan e-modul, seperti: 1) Meningkatkan motivasi siswa; 2) mengidentifikasi bidang-bidang yang sudah dikuasai dan bidang-bidang yang masih membutuhkan perbaikan; 3) Pembelajaran dapat diatur lebih terstruktur dan sistematis; 4) Isi e-modul disesuaikan berdasarkan tingkat kelas; 5) Memasukkan elemen yang lebih interaktif dan dinamis ke dalam modul; 6) Menggunakan video, audio, dan animasi untuk mengurangi unsur verbal modul yang tinggi (Laili, 2020). Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat e-modul adalah *Flip PDF Professional* (Razak dkk., 2023; S & Mulyono, 2023; Septiani dkk., 2023; Usmeldi dkk., 2023; Wastika & Purwaningsih, 2023).

*Flip PDF Professional* adalah sebuah program yang dapat mengubah PDF menjadi buku digital yang bisa dibalik (Suhartini & Haerani, 2023). Dengan bantuan aplikasi ini, Anda dapat membuat materi pendidikan yang dapat berinteraksi dengan siswa dalam berbagai cara (Ramadhan dkk., 2023). Untuk membuat siswa tetap terlibat dan belajar, *Flip PDF Professional* memungkinkan pengguna merancang kuis interaktif sebagai bagian dari rencana pembelajaran. Salah satu dari banyak manfaat menggunakan *Flip PDF Professional* adalah: 1) kemampuan untuk membuat publikasi yang menarik dan interaktif yang memungkinkan pengguna menambahkan film, foto, tautan, dan lainnya, menjadikan *flipbook* lebih menarik dan interaktif; 2) Anda dapat memilih dari berbagai tata letak yang telah dibuat sebelumnya, tema pemandangan, latar belakang, dan tambahan; 3) E-Modul dapat disempurnakan dengan audio dan teks untuk menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik. 4). Berbagai format output tersedia, termasuk HTML, EXE, ZIP, program Mac, versi seluler, dan pembakaran CD (Aftiani dkk., 2020). Proses pembelajaran itu sendiri mempunyai dampak yang cukup besar, selain sumber daya pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, selain bahan ajar, penggunaan model pembelajaran juga memiliki pengaruh yang signifikan. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran *open-ended*. Banyak penelitian terdahulu yang menerapkan model pembelajaran *open-ended* diantaranya (Aprianka dkk., 2021; Auliah dkk., 2020; Magelo dkk., 2020; Matondang dkk., 2023; Pradana, 2023).

Pendekatan *open-ended* merupakan sebuah terobosan dalam bidang pengajaran matematika yang pertama kali diciptakan oleh para ahli di Jepang. Sekitar dua puluh tahun yang lalu, metode ini muncul sebagai hasil kerja Shigeru Shimada, Toshio Sawada, Yoshiko Yasimoto, dan Kenichi Shibuya. Sebagai reaksi terhadap metode pengajaran matematika di sekolah yang lebih tradisional pada saat itu, pendekatan terbuka muncul, di mana guru cenderung menjelaskan konsep baru di depan kelas dan memberikan contoh penyelesaian beberapa soal (Brahmana, 2020). Dalam pendekatan konvensional tersebut, guru mendominasi kelas dengan memberikan penjelasan materi dan contoh soal kepada siswa. Namun, ketika guru memberikan soal yang berbeda dari contoh yang telah diberikan, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang membantu siswa untuk mengembangkan ide-ide mereka sendiri dalam menjawab soal dengan berbagai cara. Pendekatan *open-ended* adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara kreatif dan menemukan solusi dari berbagai sudut pandang (Wijaya, 2012).

Menurut Lestari & Yudhanegara (2018) pendekatan *open-ended* adalah suatu metode pembelajaran yang menghadirkan permasalahan dengan lebih dari satu jawaban atau metode penyelesaian (masalah terbuka). Langkah awal dalam pendekatan *open-ended* adalah menyajikan suatu masalah terbuka kepada siswa. Dasar keterbukaan dalam masalah terbuka dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe, yaitu: Proses terbuka (*process is open*), Hasil akhir yang terbuka (*end product are open*), Metode untuk pengembang tingkat lanjut bersifat *open source* (Khoriyani dkk., 2019). Di antara banyak manfaat metode terbuka adalah: Siswa lebih terlibat dan vokal dalam pembelajarannya. Lebih banyak peluang tersedia bagi siswa untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan matematika mereka secara komprehensif. Bahkan mereka yang kesulitan dengan matematika pun dapat menemukan solusi kreatif. Bukti atau penjelasan adalah hal-hal yang secara alamiah cenderung ingin diberikan oleh siswa. Akibatnya, cara pandang siswa dalam memecahkan masalah menjadi lebih bervariasi (Isrok'atun & Rosmala, 2018).

Berdasarkan pengamatan, ditemukan bahwa dalam proses pembelajaran matematika, guru umumnya menggunakan buku paket yang tersedia di percetakan. Namun, buku-buku paket tersebut belum mencakup pendekatan *open-ended*, integrasi nilai-nilai keislaman, dan soal-soal yang mendorong kemampuan koneksi matematis siswa. Mengingat sekolah tersebut berbasis Islam, maka penting untuk memiliki bahan ajar matematika yang terintegrasi dengan nilai-nilai keislaman. Integrasi nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran matematika merupakan suatu pendekatan yang memadukan antara prinsip-prinsip Islam dengan materi pembelajaran matematika. Hal ini diharapkan dapat menciptakan persatuan yang relevan antara kedua aspek tersebut (Fitrah & Kusnadi, 2022). Melalui pembelajaran dan latihan yang terdapat dalam e-modul Islami yang terintegrasi, siswa diharapkan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang prinsip-prinsip Islam dan sifat-sifat karakter termasuk kedermawanan, kejujuran, dan kesabaran. Karena sebagian besar penduduk Riau adalah keturunan Melayu dan menjunjung tinggi agama Islam, keadaan ini sejalan dengan budaya mereka (Nurhamdiah dkk., 2020). Mengintegrasikan indikasi prinsip-prinsip Islam ke dalam bahan ajar dapat membantu membentuk karakter unggul pada siswa. Salah satu caranya adalah dengan terus menerus menyebut nama Allah SWT, Menyajikan penelusuran sejarah yang relevan dengan nilai-nilai Islam. Menggunakan istilah-istilah yang bernuansa Islam dalam konteks matematika, Menggunakan visualisasi ilustrasi yang menggambarkan nilai-nilai Islam (Nurhamdiah dkk., 2020). Dengan demikian, pengembangan e-modul terintegrasi keislaman diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pembentukan karakter siswa yang sesuai dengan nilai-nilai Islam dan budaya lokal.

Dalam pembelajaran matematika, terdapat beberapa standar proses yang ingin dicapai, termasuk kapasitas untuk representasi, pemecahan masalah, berpikir, berkomunikasi, dan koneksi. Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu dari beberapa standar proses penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengaitkan topik matematika dengan topik matematika lainnya, mengaitkan dengan mata pelajaran lain maupun mengaitkan dengan kehidupan. Terdapat tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu: menghubungkan konsep matematika dengan konsep lain, menghubungkan matematika dengan bidang studi lain, dan menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari (Hendriana dkk., 2017). Dengan adanya fasilitas WiFi di MTs Al-Huda memungkinkan penggunaan bahan ajar elektronik dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu dengan bahan ajar yang dibuat yaitu e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* terintegrasi keislaman diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan memfasilitasi kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan e-modul tersebut, siswa diharapkan dapat mengaitkan konsep matematika dengan konteks lainnya, termasuk aspek keislaman dan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan berdaya guna bagi siswa.

## METODE

Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development/ R&D*) adalah jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan e-modul terintegrasi keislaman untuk pembelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah produk berupa E-modul dengan prosedur tertentu untuk mengatasi masalah atau meningkatkan produk yang ada agar lebih baik, efektif, dan efisien dalam penggunaannya. Model pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analysis (Analisis), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi)). Dengan menggunakan model ADDIE, diharapkan pengembangan e-modul terintegrasi keislaman untuk pembelajaran matematika dapat dilakukan secara sistematis dan efektif, menghasilkan produk berkualitas yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum yang berlaku.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022-2023 di MTS Al-Huda Pekanbaru, yang beralamat di Jl. HR. Soebrantas No 55, Kel. Tuah Karya, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, 28293. Yang menjadi subjek pada penelitian adalah siswa dan para ahli. Para ahli untuk menilai validitas e-modul dan siswa kelas VIII B MTs Al-Huda untuk menilai praktikalitas dan efektivitas e-modul. Para ahli terdiri dari ahli teknologi, ahli materi dan ahli keislaman. Objek penelitian adalah e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* yang terintegrasi dengan nilai-nilai keislaman untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis siswa SMP/MTs pada materi bangun ruang sisi datar. Data kuantitatif dan kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Data kuantitatif berupa angka-angka, sedangkan data kualitatif berhubungan dengan karakteristik yang dikategorikan berupa pertanyaan atau kata-kata.

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi teknik tes dan teknik angket. Teknik tes berupa soal tes yang terdiri dari pretest dan posttest yang terdiri dari 6 soal uraian untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa. Soal pretest dan posttest telah divalidasi oleh 3 orang validator, dan telah dilakukan uji coba soal posttest untuk mencari validitas butir soal, realibilitas butir soal, daya pembeda butir soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Angket validitas instrumen penelitian diberikan kepada satu validator untuk menilai validitas instrumen penelitian. Angket uji validitas e-modul terdiri dari tiga angket yang diberikan kepada tiga kelompok validator, yaitu ahli materi pembelajaran, ahli materi keislaman, dan ahli teknologi Pendidikan. Angket uji validitas soal tes diberikan kepada tiga validator untuk menilai validitas soal tes, Angket kepraktisan e-modul diberikan kepada 10 siswa pada kelompok kecil dan 29 siswa pada kelompok terbatas untuk menilai kepraktisan e-modul. Dengan menggunakan teknik tes dan angket, penelitian ini akan mengumpulkan data yang diperlukan untuk mengevaluasi validitas dan kepraktisan e-modul yang dikembangkan, serta untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-modul.

Dalam penelitian ini, digunakan dua teknik analisis data yaitu analisis deskriptif kualitatif serta analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengelompokkan informasi dalam bentuk input, kritik, dan saran perbaikan yang diperoleh dari angket. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang berkaitan dengan uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul. Uji validitas e-modul dianalisis menggunakan indeks Aiken, yang merupakan metode untuk mengukur validitas dari kuesioner atau angket. Uji kepraktisan e-modul dianalisis menggunakan persentase, untuk mengevaluasi seberapa praktis e-modul tersebut digunakan oleh siswa. Uji efektivitas e-modul dianalisis menggunakan indeks gain (*N-Gain*) dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Indeks gain digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan e-modul, dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest*. Dengan menggunakan kombinasi teknik analisis tersebut, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul untuk pembelajaran matematika di MTs Al-Huda Pekanbaru.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap Analisis (*Analysis*)

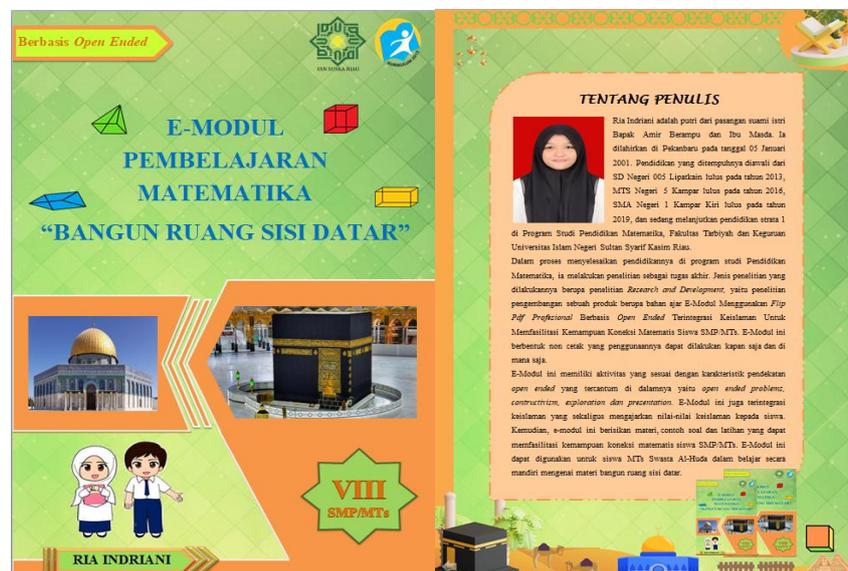
Tahap ini terdiri dari analisis kinerja dan kebutuhan. Analisis kinerja dalam konteks ini bertujuan untuk menguraikan isi kurikulum matematika sekolah menengah kelas VIII tahun 2013, dengan fokus pada bentuk geometris sisi datar. Pada tahap analisis kebutuhan, dari pengamatan di MTs Al-Huda, ditemukan bahwa dalam pembelajaran, guru menggunakan buku paket matematika standar yang belum menerapkan model *open-ended* dan tidak memasukkan nilai-nilai Islam. Mengingat MTs Al-Huda memiliki latar belakang Islam, kehadiran bahan ajar matematika yang mencakup nilai-nilai Islam menjadi suatu keharusan. Selain itu, hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa MTS Al-Huda dilengkapi dengan fasilitas Wifi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa dibutuhkan bahan ajar yang dapat memanfaatkan fasilitas sekolah guna meningkatkan hasil belajar siswa.

### Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini, dilakukan perancangan komponen-komponen e-Modul ini menggabungkan cita-cita Islam ke dalam program profesional PDF terbuka. Semua bagian diproduksi sesuai dengan aturan yang tercantum dalam Panduan Praktis Mempersiapkan E-modul tahun 2017. Berikut adalah beberapa komponen e-modul yang dibuat.

#### Cover

Dalam desain cover e-modul, terdapat dua bagian utama: cover bagian depan dan cover bagian belakang. Cover bagian depan terdiri dari: judul; nama mata Pelajaran; materi, nama penulis; lambang UIN Sultan Syarif Kasim Riau; logo kurikulum 2013; dan gambar yang mewakili isi. Untuk cover bagian belakang terdiri dari biografi penulis dan ulasan isi e-modul. Berikut desain cover pada e-modul:



Gambar 1. Desain Cover Depan dan Belakang

#### Halaman Awal, Kata Pengantar dan Daftar Isi

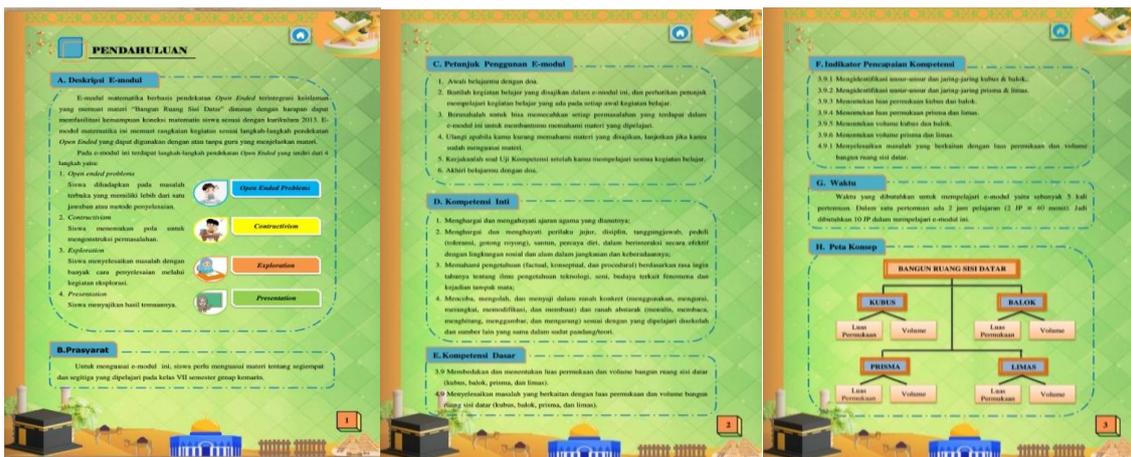
Halaman awal e-modul merupakan halaman pertama setelah *cover* yang terdiri dari: judul, nama penulis; dan nama pembimbing. Kata pengantar adalah salah satu bagian awal dari sebuah karya ilmiah. Daftar isi adalah daftar bagian-bagian dari e-modul yang disusun sesuai urutan untuk mempermudah pencarian berdasarkan sub judul dan halaman. Berikut desain halaman awal, kata pengantar dan daftar isi pada e-modul:



Gambar 2. Halaman Awal, Kata Pengantar dan Daftar Isi

*Pendahuluan*

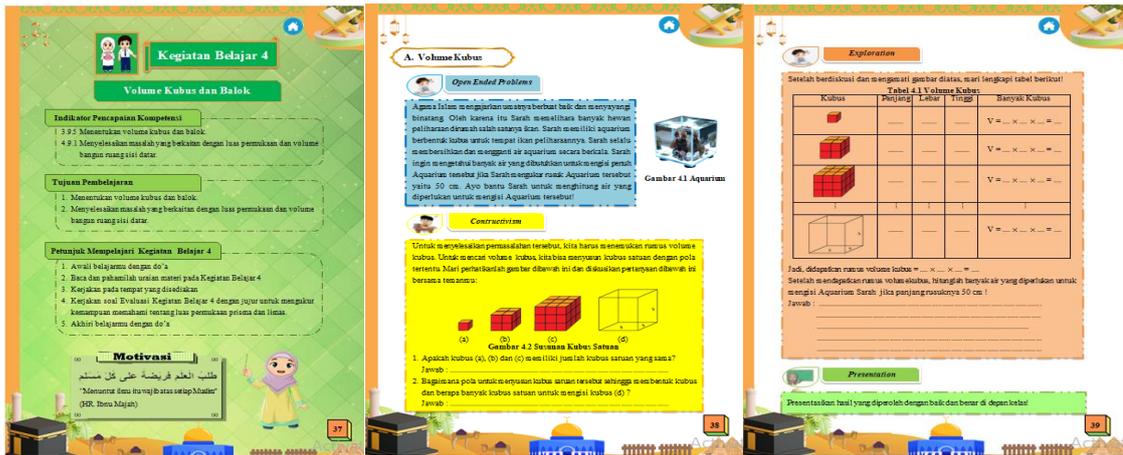
Pendahuluan terdiri dari deskripsi e-modul, prasyarat, arahan penggunaan e-modul, peta konsep, kompetensi dasar, penanda pencapaian kompetensi, dan waktu. Berikut adalah tata letak pertama untuk e-modul :



Gambar 3. Pendahuluan

*Pembelajaran/ Kegiatan Belajar*

Terdiri dari halaman awal kegiatan belajar & halaman kegiatan belajar sesuai pendekatan *open-ended*. Halaman awal kegiatan belajar terdiri dari indikator pencapaian kompetensi yang akan dicapai, tujuan pembelajaran, petunjuk mempelajari kegiatan belajar dan motivasi. Sedangkan halaman kegiatan belajar sesuai pendekatan *open-ended* terdiri dari *open-ended problems*, *contractivism*, *exploration* dan *presentation*. Berikut desain pembelajaran pada e-modul:



Gambar 4. Pembelajaran/Kegiatan Belajar

Evaluasi

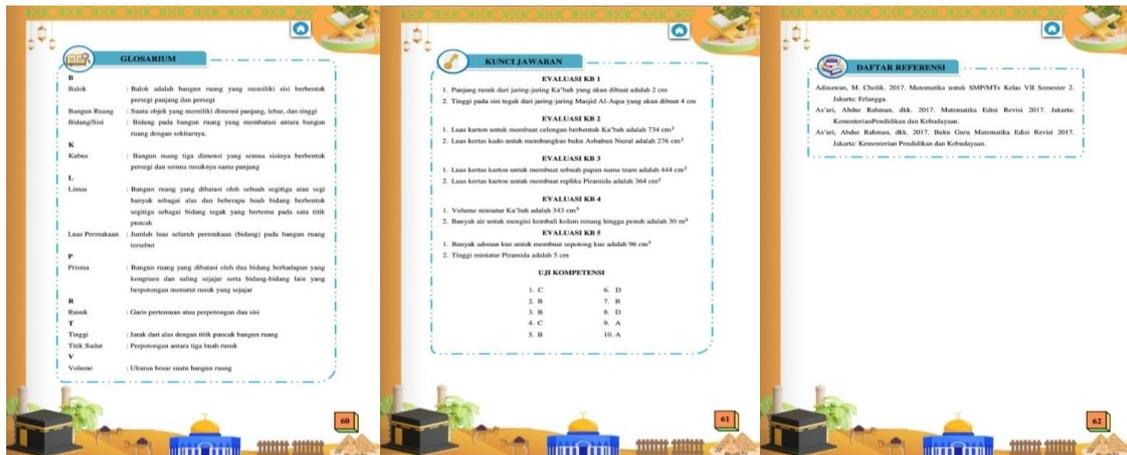
Evaluasi pada e-modul ini terdiri dari kuis kegiatan belajar interaktif, evaluasi kegiatan belajar, dan uji kompetensi. Berikut desain evaluasi pada e-modul:



Gambar 5. Evaluasi

Glosarium, Kunci Jawaban dan Daftar Pustaka

Glosarium memuat definisi kamus, dengan istilah-istilah yang tidak umum dan menantang diurutkan berdasarkan abjad. Soal penilaian kegiatan pembelajaran dan ujian kompetensi disertakan dalam kunci jawaban. Daftar pustaka memuat buku-buku dan situs yang menjadi sumber bacaan dan sumber mengambil gambar untuk merancang e-modul ini. Berikut desain glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka pada e-modul:



Gambar 6. Glosarium, Kunci Jawaban dan Daftar Pustaka

### Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap instrumen penelitian dan validasi terhadap e-modul dengan *Flip PDF Professional* berbasis pendekatan *open-ended*. Instrumen penelitian yang divalidasi terdiri dari lembar validasi angket untuk uji praktikalitas, lembar validasi angket untuk soal tes, lembar validasi angket untuk ahli teknologi pendidikan, ahli materi pembelajaran, serta ahli keislaman. Setelah angket dinyatakan valid oleh ahli instrumen penelitian, selanjutnya angket diberikan kepada validator ahli teknologi pendidikan, ahli materi pembelajaran serta ahli materi keislaman untuk menilai e-modul. Hasil validasi oleh validator para ahli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Teknologi Pendidikan

No	Aspek	Indikator	Nilai Validasi	Kriteria
1	Kelayakan Kegrafikan	Ukuran e-modul	1,00	Sangat Valid
		Desain Sampul e-modul	0,84	Sangat Valid
		Desain Isi e-modul	0,82	Sangat Valid
		Rata-Rata Indeks Validitas	0,89	Sangat Valid

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi Pembelajaran

No	Aspek	Indikator	Nilai Validasi	Kriteria
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian Materi dengan KI dan KD	0,97	Sangat Valid
		Keakuratan materi	0,82	Sangat Valid
		Pendukung materi pembelajaran	0,83	Sangat Valid
		Kemutakhiran materi	0,86	Sangat Valid
		Teknik penyajian	0,92	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	Pendukung penyajian	0,92	Sangat Valid
		Penyajian pembelajaran	0,75	Valid
		Kelengkapan pembelajaran	0,97	Sangat Valid
		Logis	0,83	Sangat Valid
		Komunikatif	0,83	Sangat Valid
3	Penilaian Bahasa	Dialogis dan interaktif	0,75	Valid
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa	0,83	Sangat Valid
		Keruntutan & keterpaduan alur pikir	0,96	Sangat Valid
4	Penilaian Pendekatan <i>Open-Ended</i>	Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	0,96	Sangat Valid
		Karakteristik <i>open-ended</i>	0,85	Sangat Valid
Rata-Rata Indeks Validitas			0,87	Sangat Valid

**Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi Keislaman**

No	Variabel Validitas	Indikator	Nilai Validasi	Kriteria
1	Integrasi Nilai Keislaman	Penulisan doa	1,00	Sangat Valid
		Ilustrasi visual dengan gambar-gambar yang Islami	0,92	Sangat Valid
		Penggunaan istilah yang bernuansa Islam	0,83	Sangat Valid
		Menggunakan aplikasi atau contoh-contoh bernuansa Islam	0,92	Sangat Valid
Rata-Rata Indeks Validitas			0,91	Sangat Valid

**Tabel 4. Hasil Validasi Secara Keseluruhan**

No	Validator	Nilai Validasi	Kriteria
1	Ahli Teknologi Pendidikan	0,89	Sangat Valid
2	Ahli Materi Pembelajaran	0,87	Sangat Valid
3	Ahli Materi Keislaman	0,91	Sangat Valid
Rata-Rata Indeks Validitas		0,89	Sangat Valid

Berdasarkan tabel-tabel di atas diperoleh indeks aiken dari ahli teknologi pendidikan, ahli materi pembelajaran dan ahli materi keislaman masing-masing adalah 0,89, 0,87 dan 0,91 dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan, uji validasi terhadap e-modul dengan *Flip PDF Professional* berbasis pendekatan *open-ended* adalah 0,89 dengan kategori sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan valid dari segi teknologi pendidikan, materi pembelajaran, dan materi keislaman. Selanjutnya e-modul direvisi sesuai saran/komentar para ahli yang ada pada angket validasi.

### Tahap Implementasi (*Implementation*)

E-modul yang telah dinyatakan valid selanjutnya diuji pada dua kelompok siswa, satu dalam kelompok kecil dan satu lagi dalam kelompok yang lebih terbatas, setelah dilakukan penyesuaian berdasarkan komentar validator. Sepuluh siswa kelas VIII MTs Al-Huda Pekanbaru dipilih secara acak dari diskusi dengan guru matematika sesuai dengan tingkat akademik siswa rendah, sedang, dan tinggi; mereka kemudian diberikan e-modul. Peneliti memberikan angket praktikalitas setelah siswa membaca dan mempelajari e-modul. Tabel hasil uji praktik kelompok kecil disajikan di bawah ini:

**Tabel 5. Hasil Uji Kepraktisan Kelompok Kecil**

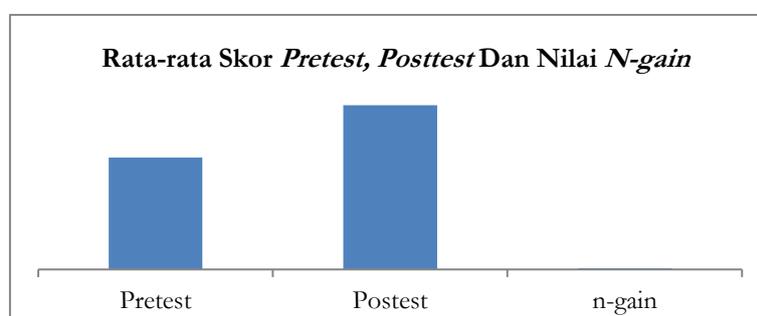
No	Variabel Kepraktisan	Nilai Kepraktisan	Kriteria
1	Penggunaan	84,67 %	Sangat Praktis
2	Efisiensi	86,00 %	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	82,00 %	Sangat Praktis
4	Kemampuan Koneksi Matematis	94,00 %	Sangat Praktis
Persentase Keidealn Keseluruhan		84,40 %	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data uji coba, persentase keidealn pada uji praktikalitas kelompok kecil yaitu sebesar 84,40% sehingga dikategorikan sangat praktis, karena masih berada pada rentang 81%-100%. Setelah perbaikan e-modul, lalu e-modul diuji cobakan kepada kelompok terbatas yang terdiri dari 29 orang siswa kelas VIII B MTS AI- Huda Pekanbaru. Siswa mempelajari materi bangun ruang sisi datar menggunakan e-modul, lalu peneliti memberikan angket uji kepraktisan. Hasil uji praktikalitas kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 6 :

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan Kelompok Terbatas

No	Variabel Kepraktisan	Nilai Kepraktisan	Kriteria
1	Penggunaan	81,03 %	Sangat Praktis
2	Efisiensi	85,86 %	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	85,17 %	Sangat Praktis
4	Kemampuan Koneksi Matematis	80,69 %	Sangat Praktis
	Persentase Keidealan Keseluruhan	83,26 %	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil perhitungan, persentase keidealan pada uji praktikalitas kelompok terbatas mencapai 83,26%, yang juga dikategorikan sebagai sangat praktis karena berada dalam rentang 81%-100%. Angket ini bertujuan untuk mengevaluasi e-modul yang dikembangkan sudah mencapai tingkat praktis yang diharapkan atau masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Data dan saran dari siswa akan dievaluasi oleh peneliti untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap e-modul tersebut. Penilaian kognitif siswa menjadi dasar menganalisis efektivitas e-modul. Rata-rata skor *pretest*, *posttest* dan nilai *n-gain* dapat dilihat pada gambar grafik berikut:

Gambar 7. Rata-rata Skor *Pretest*, *Posttest* Dan Nilai *N-gain*

### Tahap Evaluasi (*Evaluations*)

Tahap evaluasi dilakukan setelah validasi e-modul serta uji coba lapangan. Tahap *evaluation* dapat dilakukan pada tahap *analysis*, *design*, *development*, kecuali pada tahap *implementation*. Peneliti melakukan evaluasi terhadap e-modul dengan *Flip PDF Professional* berbasis pendekatan *open-ended* terintegrasi keislaman berdasarkan masukan dari para ahli dan masukkan siswa. Saran-saran dari para ahli dan siswa sudah direvisi.

Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengembangkan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* dan terintegrasi keislaman dalam memfasilitasi kemampuan koneksi matematis. Fokus pada memfasilitasi kemampuan koneksi matematis yang valid, praktis, dan efektif akan membantu meningkatkan pendidikan matematika dengan terintegrasi nilai-nilai keislaman. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh bahwa e-modul telah valid dan praktis untuk digunakan siswa. Uji validasi terhadap e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* adalah 0,89 dengan kategori sangat valid. Kemudian uji praktikalitas kelompok kecil mendapatkan persentase sebesar 84,40% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan uji praktikalitas kelompok terbatas mendapatkan persentase sebesar 83,26% dengan kategori sangat praktis.

Kemudian berdasarkan uji efektivitas diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* yang dianalisis mendapatkan nilai *n-gain* sebesar 0,60 dengan kategori sedang. Selain itu, hasil uji hipotesis didapatkan  $W_{hitung} < W_{tabel}$  yaitu  $0 < 126$ . Artinya, setelah diterapkan e-modul berbasis *open-ended* terintegrasi keislaman, kemampuan koneksi matematis siswa mengalami peningkatan yang signifikan. Rata-rata skor *pretest* sebesar 55,66 meningkat menjadi rata-rata skor *posttest* sebesar 81,69. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Purwoko yang menyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan dalam penelitiannya dikategorikan

layak, kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan e-modul matematika berbasis *open-ended* mengalami peningkatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* yang telah dikembangkan, didapat nilai validitas sebesar 0,89 dengan kategori sangat valid dan praktikalitas kelompok kecil sebesar 84,40% dan kelompok besar sebesar 83,26% dengan kategori sangat praktis. Nilai N-gain yang didapat yaitu sebesar 0,60 menunjukkan peningkatan pemahaman siswa dari *pretest* ke *posttest* dengan kategori sedang. Rata-rata skor *pretest* sebesar 55,66 dan rata-rata skor *posttest* sebesar 81,69. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* berbasis *open-ended* terintegrasi keislaman untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis siswa SMP/MTs pada materi bangun ruang sisi datar telah valid, praktis, serta efektif digunakan dalam pembelajaran matematika.

## REFERENSI

- Aftiani, R. Y., Khairinal, & Suratno. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X IIS 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(1). <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.583>
- Aprianka, S., Setiani, A., & Imswatama, A. (2021). Validitas E –Modul Berbasis Open Ended Meteri Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Pembelajaran Daring untuk Siswa SMK. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>
- Auliah, L., Syaiful, S., & Syamsurizal, S. (2020). Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 13–24. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9885>
- Brahmana, K. B. (2020). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Problem terhadap Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Sepren: Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i1.341>
- Fitrah, M., & Kusnadi, D. (2022). Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Membelajarkan Matematika Sebagai Bentuk Penguatan Karakter Peserta Didik. *JURNAL EDUSCIENCE (JES)*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i1.2550>
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Refika Aditama.
- Isrok'atun, I., & Rosmala, A. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bumi Aksara.
- Khoriyani, R. P., Yusmin, E., & Suratman, D. (2019). Penerapan Pembelajaran Open-Ended pada Operasi Dasar Bilangan Bulat di Kelas VII SMP Negeri 3 Pontianak. *JPPK: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(3). <https://dx.doi.org/10.26418/jppk.v8i3.31600>
- Laili, I. (2020). *Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK*. <http://repository.unp.ac.id/26868/>
- Lestari, K.E., & Yudhanegara, R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Refika Aditama
- Magelo, C., Hulukati, E., & Djakaria, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Jambura Journal of Mathematics*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.34312/jjom.v2i1.2593>

- Matondang, K., Saragih, R. M. B., & Sari, R. (2023). Penerapan Pendekatan Open-Ended dalam Pembelajaran Matematika. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.47662/jkpm.v2i2.469>
- Nurhamdiah, N., Maimunah, M., & Roza, Y. (2020). Praktikalitas Bahan Ajar Matematika Terintegrasi Nilai Islam Menggunakan Pendekatan Saintifik untuk Pengembangan Karakter Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.170>
- Pradana, O. R. Y. (2023). Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Matematika*, 1(01), Article 01.
- Ramadhan, W., Meisya, R., Jannah, R., & Putro, K. Z. (2023). E-modul Pendidikan Pancasila Berbasis Canva Berbantuan Flip PDF Profesional untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v11i2.27262>
- Razak, A., Amri, Z., & Halomoan, T. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Dengan Model Addie Berbasis Flip Pdf Professional Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas Ix Smp Jambi Medan. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.30596/jmes.v4i1.13697>
- S, A. E., & Mulyono, D. (2023). E-Modul Interaktif Aljabar Linier Menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.31539/judika.v6i2.5595>
- Septiani, H. A., Nawir, M., & Nurindah. (2023). Pengaruh Penggunaan e-Modul Berbasis Flip PDF Professional Terhadap MInat Belajar Matematika Siswa SMP Negeri 3 Sungguminasa. *Jurnal Riset Guru Indonesia*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.62388/jrgi.v2i1.194>
- Suhartini, E., & Haerani, R. P. R. (2023). Pelatihan Penyusunan E-Modul Berbasis Flif PDF Bagi Guru-Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Sungai Kunjang. *Jurnal Pengabdian Kreativitas Pendidikan Mahakam (JPKPM)*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.24903/jpkpm.v3i1.1331>
- Usmeldi, U., Amini, R., & Darni, R. (2023). Pelatihan Pembuatan E-Modul Interaktif berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Literasi Digital Guru SD dan SMP di Kapau Kabupaten Agam. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i3.345>
- Wastika, P., & Purwaningsih, D. (2023). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flif PDF Professional pada Materi Logika Matematika. *Jurnal Dialektika Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), Article 1.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran*. Graha Ilmu.