

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNIT KEGIATAN BELAJAR  
MANDIRI ELEKTRONIK BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP  
PADA MATERI BILANGAN RASIONAL KELAS VII**

**TESIS**

**OLEH**

**MUHAMMAD AZRUL EFENDY**

**NIM. 220108210007**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2025**



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNIT KEGIATAN BELAJAR  
MANDIRI ELEKTRONIK BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP  
PADA MATERI BILANGAN RASIONAL KELAS VII**

**TESIS**

**Diajukan Kepada**

**Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

**untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister**

**Oleh**

**Muhammad Azrul Efendy**

**NIM. 220108210007**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

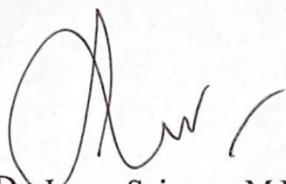
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

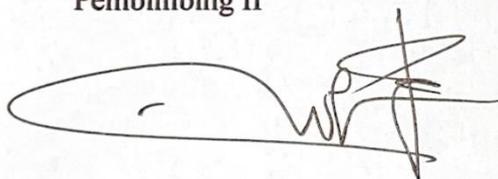
Tesis dengan judul “**Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII**” oleh **Muhammad Azrul Efendy** ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian.

**Pembimbing I**



**Dr. Imam Sujarwo, M.Pd.**  
NIP. 196305021987031005

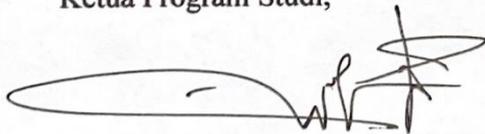
**Pembimbing II**



**Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.**  
NIP. 197104202000031003

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi,**

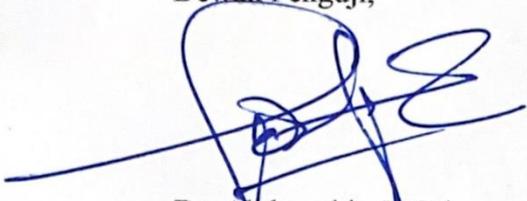


**Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.**  
NIP. 197104202000031003

## LEMBAR PENGESAHAN

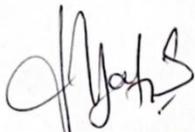
Tesis dengan judul “**Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII**” oleh **Muhammad Azrul Efendy** ini telah dipertahankan di depan dewan penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 Juni 2025.

Dewan Penguji,



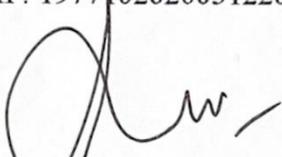
Dr. Abdussakir, M.Pd.  
NIP. 197510062003121001

Penguji Utama



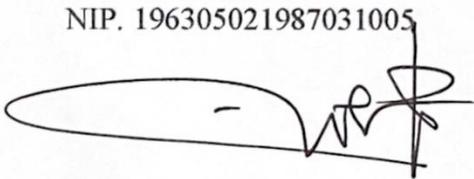
Dr. Marhayati, M.P.Mat.  
NIP. 197710262003122003

Ketua



Dr. Imam Sujarwo, M.Pd.  
NIP. 196305021987031005

Sekretaris



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.  
NIP. 197308232000031002

Anggota

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd.  
NIP. 196504031998031002

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Azrul Efendy  
NIM : 220108210007  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar  
Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning*  
untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada  
Materi Bilangan Rasional Kelas VII

menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas akhir tesis ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 16 November 2024

Hormat saya,



Muhammad Azrul Efendy  
NIM. 220108210007

## **LEMBAR MOTO**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

QS. al-Insyirah : 6

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, peneliti mempersembahkan tesis ini kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Slamet Efendi dan ibunda Mislikah
2. Adik tercinta, Muhammad Assadidul Hakim

yang dengan penuh cinta dan dukungan untuk memberikan motivasi serta melantunkan doa agar peneliti dapat menyelesaikan tesis ini dengan lancar.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah peneliti haturkan ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dimampukan untuk menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII”. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang menjadi teadan terbaik bagi umat manusia.

Suatu kebanggaan bagi peneliti karena dimampukan untuk menyelesaikan tesis ini dengan seluruh tantangannya. Keberhasilan peneliti dalam menyelesaikan tesis ini tidak lepas dari dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui tulisan ini, peneliti menyampaikan rasa terima kasih dengan tulus kepada

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta jajaran.
2. Prof . Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta jajaran.
3. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd. selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika dan pembimbing yang telah sabar dalam memberikan bimbingan, nasihat, serta saran dalam penyusunan tesis ini.
4. Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam memberikan bimbingan, nasihat, serta saran dalam penyusunan tesis ini.
5. Moch. Purnomo, M.Pd. selaku kepala sekolah serta segenap guru matematika di SMP Al Izzah Batu yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di SMP Al Izzah Batu.

6. Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph.D., Dr. Imam Rofiki, S.Si., M.Pd., Nanang Khosim, M.Pd., Dwi Masdi Widada, M.Pd., dan Oktabelaga Nuril Wildan, M.Pd. yang telah berkenan menjadi validator penelitian.
7. Violina Almaghfiroh yang selalu membantu dan mendampingi peneliti dalam menyusun tesis.
8. Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Seluruh pihak yang membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga semua bentuk dukungan serta bantuan yang telah diberikan menjadi catatan amal baik dan mendapatkan balasan yang berlipat dari Allah SWT. Peneliti berharap tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Malang, November 2024

Peneliti

## DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
ملخص.....	xviii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	20
A. Latar Belakang Masalah .....	20
B. Rumusan Masalah.....	25
C. Tujuan Pengembangan .....	25
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	26
E. Manfaat Penelitian Pengembangan.....	26
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian Pengembangan.....	27
G. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian.....	28
H. Definisi Istilah .....	29
I. Sistematika Penulisan .....	30
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	31
A. Kajian Teori.....	31
1. Belajar Mandiri .....	31
2. Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM).....	33
3. UKBM Elektronik.....	35
4. Pemahaman Konsep.....	36

5. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> .....	38
6. Materi Bilangan Rasional Kelas VII.....	41
7. Model Pengembangan ADDIE .....	41
B. Perspektif Teori dalam Islam.....	44
C. Kerangka Berpikir .....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
A. Jenis Penelitian .....	48
B. Model Pengembangan .....	48
C. Prosedur Pengembangan.....	48
1. Tahap Analisis ( <i>Analyze</i> ) .....	49
2. Tahap Desain ( <i>Design</i> ) .....	52
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	59
4. Tahap Implementasi ( <i>Implementation</i> ).....	59
5. Tahap Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ).....	60
D. Uji Produk.....	60
1. Uji Ahli .....	60
2. Uji Coba .....	63
E. Jenis Data.....	64
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	65
G. Teknik Pengumpulan Data .....	67
H. Teknik Analisis Data .....	69
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN .....	71
A. Proses Pengembangan .....	71
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk .....	102
C. Revisi Produk .....	107
BAB V PEMBAHASAN .....	112
A. Pengembangan Bahan Ajar UKBM Elektronik.....	112
B. Peningkatan Pemahaman Konsep.....	120
BAB VI PENUTUP .....	122
A. Simpulan.....	122
B. Saran .....	123
DAFTAR RUJUKAN .....	124
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan ADDIE.....	42
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir.....	47
Gambar 3.1 Alur Kegiatan Belajar UKBM Elektronik.....	57
Gambar 3.2 Skema UKBM Elektronik.....	58
Gambar 4.1 Potongan Modul Ajar Guru.....	73
Gambar 4.2 Perangkat Pembelajaran Guru.....	74
Gambar 4.3 Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran.....	74
Gambar 4.4 Grafik Ketuntasan Siswa pada Tahun Sebelumnya.....	75
Gambar 4.5 Proses Pembelajaran di Kelas.....	76
Gambar 4.6 Fasilitas Pendukung Pembelajaran.....	77
Gambar 4.7 Suasana pada Saat Pembelajaran Berlangsung.....	78
Gambar 4.8 Palet Warna pada UKBM Elektronik.....	80
Gambar 4.9 Layout UKBM Elektronik.....	82
Gambar 4.10 Desain Sampul UKBM Elektronik.....	86
Gambar 4.11 Desain Halaman Penyusun UKBM Elektronik.....	87
Gambar 4.12 Desain Kata Pengantar.....	88
Gambar 4.13 Desain Pendahuluan.....	89
Gambar 4.14 Desain Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik.....	90
Gambar 4.15 Desain Kegiatan Belajar.....	91
Gambar 4.16 Pembuatan Elemen Interaktif.....	92
Gambar 4.17 Pembuatan Kunci Jawaban UKBM.....	92
Gambar 4.18 Hasil Uji Normalitas.....	103
Gambar 4.19 Hasil Uji Homogenitas.....	104
Gambar 4.20 Hasil Uji-T.....	105
Gambar 4.21 Contoh Bilangan Irasional Sebelum Direvisi.....	107
Gambar 4.22 Contoh Bilangan Rasional Setelah Direvisi.....	108
Gambar 4.23 Soal Sebelum Direvisi.....	108
Gambar 4.24 Soal Setelah Direvisi.....	108
Gambar 4.25 Penambahan Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik.....	109
Gambar 4.26 Desain Sampul Sebelum Direvisi.....	110
Gambar 4.27 Desain Sampul Setelah Direvisi.....	110
Gambar 4.28 Penggunaan Istilah sebelum Direvisi.....	111
Gambar 4.29 Penggunaan Istilah Setelah Direvisi.....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian .....	28
Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konseptual Bilangan Rasional.....	38
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan dari Aspek Guru .....	49
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan dari Aspek Siswa .....	50
Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan dari Aspek Pembelajaran.....	51
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Produk.....	65
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Soal Tes.....	67
Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Validator dan Praktisi .....	69
Tabel 3.7 Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain.....	70
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan dari Aspek Guru, Siswa, dan Pembelajaran .....	79
Tabel 4.2 Pembuatan Storyboard .....	82
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi .....	94
Tabel 4.4 Komentar dan Saran Ahli Materi .....	94
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran .....	95
Tabel 4.6 Komentar dan Saran Ahli Pembelajaran.....	95
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Desain.....	96
Tabel 4.8 Komentar dan Saran Ahli Desain.....	96
Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Bahasa .....	97
Tabel 4.10 Komentar dan Saran Ahli Bahasa .....	97
Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Praktisi.....	98
Tabel 4.12 Komentar dan Saran Ahli Praktisi .....	98
Tabel 4.13 Hasil Nilai Siswa di Kelas 7C.....	100
Tabel 4.14 Hasil Nilai Siswa di Kelas VII D.....	101
Tabel 4.15 Hasil Uji N-Gain Kelas VII C.....	105
Tabel 4.16 Hasil Uji N-Gain Kelas VII D.....	106

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penilaian Ahli Materi.....	131
Lampiran 2 Penilaian Ahli Pembelajaran .....	134
Lampiran 3 Penilaian Ahli Desain .....	137
Lampiran 4 Penilaian Ahli Bahasa.....	140
Lampiran 5 Penilaian Praktisi .....	143
Lampiran 6 Validasi Instrumen.....	146
Lampiran 7 Kisi-Kisi Soal Pre-Test dan Post-Test .....	149
Lampiran 8 Soal Pre-Test dan Rubrik Penilaiannya .....	150
Lampiran 9 Soal Post-Test dan Rubrik Penilaiannya .....	155
Lampiran 10 Surat Izin Penelitian.....	160
Lampiran 11 Dokumentasi Implementasi UKBM Elektronik .....	161
Lampiran 12 Dokumentasi Pengerjaan Soal dan Wawancara Subjek .....	162

## ABSTRAK

Efendy, Muhammad Azrul. 2025. *Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

---

**Kata Kunci** : Pengembangan, Bahan Ajar, Belajar Mandiri, *Discovery Learning*, Konsep

Pemahaman konsep merupakan kemampuan yang sangat dibutuhkan dalam mempelajari matematika untuk menghindari miskonsepsi pada siswa. Salah satu materi yang sangat fundamental untuk dipelajari siswa adalah bilangan rasional. Adapun pada pembelajaran matematika sekolah, kegiatan belajar dipusatkan pada siswa atau *student centered*. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran, salah satunya yaitu Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan UKBM elektronik berbasis *discovery learning* yang valid dan praktis, serta mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bilangan rasional.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu Unit Kegiatan Belajar Mandiri elektronik bilangan rasional berbasis *discovery learning*. Uji coba produk dilakukan di SMP Al-Izzah Batu.

UKBM elektronik dinilai oleh beberapa ahli, di antaranya ahli materi, pembelajaran, desain, bahasa, dan praktisi. Hasil penilaian yang diperoleh berturut-turut yaitu 87,5%; 85,71%; 90,62%; 83,33%; dan 90%. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk ini dapat dinyatakan valid dan praktis. Hasil uji coba pada 2 kelompok di kelas VII menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep dengan rata-rata persentase nilai N-Gain pada masing-masing kelas yaitu 37,64% dan 55,68% sehingga kedua kelas mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Selisih dari kedua kelas tersebut adalah 18,04%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa UKBM elektronik dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bilangan rasional.

## ABSTRACT

Efendy, Muhammad Azrul. 2023. Development of Electronic Independent Learning Activity Unit Teaching Materials Based on Discovery Learning to Improve Conceptual Understanding of Rational Number Material for Grade VII. Thesis, Master of Mathematics Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

---

**Keywords** : Development, Teaching Materials, Independent Learning, Discovery Learning, Concept

Conceptual understanding is a very important skill in learning mathematics to avoid misconceptions in students. One of the most fundamental materials for students to learn is rational numbers. In school mathematics learning, learning activities are centered on students. Therefore, learning tools are needed that are in accordance with the needs in learning, one of which is the Independent Learning Activity Unit (ILAU). This study aims to develop an electronic ILAU based on valid and practical discovery learning, as well as to determine the increase in students' conceptual understanding abilities in rational number material.

The type of research used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The product produced from this study is the electronic ILAU of rational numbers based on discovery learning. The product trial was conducted at junior high school of Al-Izzah Batu.

The electronic ILAU was assessed by several experts, including material, learning, design, language, and practitioner experts. The assessment results obtained were respectively 87.5%; 85.71%; 90.62%; 83.33%; and 90%. Based on the assessment results, it can be concluded that this product can be declared valid and practical. The results of the trial in 2 groups in class VII showed that there was an increase in conceptual understanding with an average percentage of N-Gain values in each class of 37.64% and 55.68% so that both classes experienced an increase in the moderate category. The difference between the two classes is 18.04%. Thus, it can be concluded that the electronic ILAU can improve students' conceptual understanding of rational number material.

## ملخص

إفندي، محمد أزرول. ٢٠٢٥. تطوير مواد تعليمية إلكترونية لوحدات أنشطة التعلم المستقل، قائمة على التعلم بالاكتشاف، لتحسين الفهم المفاهيمي لمواد الأعداد النسبية للصف السابع. أطروحة، برنامج ماجستير تعليم الرياضيات، كلية التربية وتدريب المعلمين، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفون: (أ) الدكتور إمام سوجارو، ماجستير في التربية. (ب) الدكتور هـ. واهيو هنكي إيراوان، ماجستير في التربية.

**الكلمات المفتاحية:** التطوير، مواد تعليمية، التعلم بالاكتشاف، المفاهيمي

يُعدّ الفهم المفاهيمي مهارةً بالغة الأهمية في تعلم الرياضيات لتجنب المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب. تُعد الأعداد النسبية من أهم المواد التي يجب على الطلاب تعلمها. في تعلم الرياضيات في المدارس، تُركّز أنشطة التعلم على الطلاب أو تُركّز عليهم. لذلك، تُعد أدوات التعلم اللازمة لتلبية احتياجات التعلم، ومن بينها وحدة أنشطة التعلم المستقل. تهدف هذه الدراسة إلى تطوير وحدة أنشطة تعلم مستقل إلكترونية قائمة على التعلم بالاكتشاف العملي والفعال، بالإضافة إلى تحديد مدى زيادة قدرات الطلاب على الفهم المفاهيمي في مادة الأعداد النسبية.

استخدم البحث والتطوير باستخدام نموذج التطوير (التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم). المنتج الناتج عن هذه الدراسة هو وحدة أنشطة التعلم المستقلة الإلكترونية للأعداد النسبية القائمة على التعلم بالاكتشاف. أُجريت تجربة المنتج في مدرسة العزة باتو الثانوية.

تم تقييم وحدة أنشطة التعلم المستقلة الإلكترونية من قبل العديد من الخبراء، بما في ذلك خبراء المواد والتعلم والتصميم واللغة والممارسين. وكانت نتائج التقييم التي تم الحصول عليها على التوالي ٨٧,٥% و ٨٥,٧١% و ٩٠,٦٢% و ٨٣,٣٣% و ٩٠%. وبناءً على نتائج التقييم، يمكن الاستنتاج أن وحدة أنشطة التعلم المستقلة الإلكترونية صالحة وعملية. أظهرت نتائج التجربة التي أُجريت على مجموعتين في الصف السابع زيادةً في الفهم المفاهيمي، حيث بلغ متوسط نسبة قيم الاختبار بنسبة الكسب المعدل في كل فئة ٣٧,٦٤% و ٥٥,٦٨%، مما يعني أن كلا الصنفين شهدا زيادةً في المستوى المتوسط. الفرق بين الصنفين هو ١٨,٠٤%. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن الإلكتروني يُحسّن الفهم المفاهيمي للطلاب لمواد الأعداد النسبية.

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam Tesis ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158 tahun 1987 dan No. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut.

### A. Huruf

ا	=	a	ز	=	z	ق	=	q
ب	=	b	س	=	s	ك	=	k
ت	=	t	ش	=	sy	ل	=	l
ث	=	ts	ص	=	sh	م	=	m
ج	=	j	ض	=	dl	ن	=	n
ح	=	h	ط	=	th	و	=	w
خ	=	kh	ظ	=	zh	ه	=	h
د	=	d	ع	=	'	ء	=	,
ذ	=	dz	غ	=	gh	ي	=	y
ر	=	r	ف	=	f			

### B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = **â**

Vokal (i) panjang = **î**

Vokal (u) panjang = **û**

### C. Vokal Diftong

أو = **aw**

أي = **ay**

أو = **û**

إي = **î**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **A. Latar Belakang Masalah**

Berdasarkan Surat Keputusan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi 2022 tentang Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka, dijelaskan bahwa proses pembelajaran yang diharapkan adalah dengan melibatkan siswa dalam proses membangun pemahamannya. Dengan demikian, peserta didik atau siswa diharapkan untuk aktif dalam mengembangkan potensi diri dalam pelaksanaan pendidikan. Artinya, siswa harus lebih aktif dalam pembelajaran daripada gurunya atau dalam istilah lain disebut *student centered*. Dalam rangka mewujudkan pendidikan yang berfokus pada keaktifan siswa, salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah membuat program Sistem Kredit Semester (SKS) yang diatur dalam Permendikbud No. 158 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan SKS pada pendidikan dasar dan menengah.

Sistem Kredit Semester (SKS) dijelaskan dalam Permendikbud No. 158 Tahun 2014 bahwa SKS merupakan upaya pemerintah dalam bentuk program memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan jumlah beban belajar dan mata pelajaran yang diikuti setiap semester. Penentuan beban belajar tersebut disesuaikan berdasarkan kemampuan atau kecepatan belajar masing-masing siswa. Program SKS dibuat untuk mengakomodasi perbedaan kemampuan siswa sehingga pelayanan pendidikan kepada siswa lebih optimal (Pratama, 2022). Dengan adanya program SKS, siswa dapat menentukan sendiri beban belajar selama satu semester berdasarkan kemampuannya, sehingga memungkinkan siswa menyelesaikan

studinya lebih cepat yaitu 6 semester dalam waktu 2 tahun. Untuk melaksanakan program SKS secara efektif, diperlukan keaktifan siswa serta bahan ajar khusus.

Bahan ajar yang secara khusus dibuat untuk program SKS adalah Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM). Tidak hanya berisi materi, UKBM juga memuat rangkaian kegiatan yang harus diselesaikan oleh siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Majid & Linuwih (2019), penggunaan UKBM dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman dikarenakan mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, penggunaan UKBM dalam pembelajaran juga mampu meningkatkan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional (Maelani dkk., 2021). Adapun Manurung (2019) mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan UKBM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh beberapa peneliti tersebut, penggunaan UKBM dalam pembelajaran secara umum dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Oleh karena itu, UKBM yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, khususnya pemahaman konsep.

Meskipun sudah banyak digunakan oleh guru dalam pembelajaran, namun masih terdapat beberapa faktor yang membuat UKBM belum sepenuhnya ideal. Salah satu faktor yang sering menjadi penyebab kurangnya efektifitas UKBM adalah struktur penyusunan yang kurang sistematis sehingga siswa kesulitan dalam memahami isinya (Majid & Linuwih, 2019; Sukmananda, 2019). Selain itu, materi dan latihan soal yang ada pada UKBM berbeda dengan buku utama sehingga menimbulkan pemahaman yang rancu pada siswa (Fatkhurohman & Syam, 2023; Sukmananda, 2019). Adapun faktor lain yang sangat berpengaruh adalah tampilan UKBM yang kurang menarik menjadikan siswa kurang dalam minat belajarnya

(Sukmananda, 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meminimalkan faktor-faktor yang menjadikan penggunaan UKBM dalam pembelajaran kurang efektif.

Secara umum, UKBM biasanya dibuat dalam bentuk bahan ajar cetak. Namun seiring perkembangan teknologi, muncul ide untuk membuat UKBM dalam bentuk digital atau elektronik. Pembuatan UKBM elektronik menjadi sebuah peluang bagi guru sebagai pengajar untuk dapat beradaptasi dengan penggunaan teknologi dalam menyusun bahan ajar. Di sisi lain, terdapat manfaat dari penggunaan teknologi dalam penyusunan UKBM yaitu dapat menunjang minat siswa dalam belajar (Puhka dkk., 2023). Selain itu, penggunaan teknologi dalam penyusunan UKBM juga dapat memudahkan siswa dalam memahami materi (Putu dkk., 2023). Adapun upaya pemanfaatan teknologi untuk memudahkan siswa dalam belajar juga dibutuhkan model pembelajaran yang berfokus untuk membangun pengetahuan siswa melalui belajar mandiri.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membangun pengetahuan siswa adalah *discovery learning*. Model pembelajaran ini dikembangkan oleh tokoh teori belajar kognitif, yaitu Bruner. Menurut Bruner, *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang berdasarkan pada pandangan tentang kognitif, yaitu konstruktivisme (Fauziati, 2021). Dengan kata lain, siswa diharapkan dapat membentuk pemahamannya sendiri berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki maupun peristiwa yang dialami. Melalui pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*, hasil yang diharapkan adalah terbentuknya pemahaman konsep yang baik pada siswa.

Pemahaman konsep merupakan hubungan ide-ide matematika yang tidak terputus satu sama lain (Malatjie & Machaba, 2019). Harel & Sowder (2013) juga

mengungkapkan bahwa pemahaman konsep mengacu pada interpretasi atau makna tertentu terhadap konsep, hubungan antar konsep, pernyataan, atau masalah. Pemahaman konsep juga dapat dimaknai sebagai kemampuan mengartikan informasi ke dalam bentuk lain yang lebih bermakna, bukan sekedar mengetahui atau menghafal informasi. Pemahaman konsep sangat diperlukan dalam mempelajari materi matematika untuk menghindari miskonsepsi pada siswa. Dengan pemahaman konsep yang baik, siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan tepat (Aprilia & Yani, 2015). Siswa yang memahami konsep dengan baik tidak hanya dapat menyelesaikan masalah, tapi juga dapat menjelaskan alasan dengan tepat dalam prosesnya. Salah satu materi matematika yang memerlukan pemahaman konsep yang baik adalah bilangan rasional.

Bilangan rasional merupakan salah satu materi awal yang diajarkan kepada siswa kelas VII. Pada materi bilangan rasional, siswa diharapkan mampu untuk menyatakan bilangan rasional dalam berbagai bentuk, membandingkan, melakukan operasi hitung, dan menyelesaikan permasalahan yang melibatkan bilangan rasional (Susanto dkk., 2022). Memahami bilangan rasional merupakan kompetensi yang penting bagi siswa karena akan banyak digunakan untuk mempelajari materi lainnya (Cahyady dkk., 2020). Namun, berdasarkan beberapa penelitian, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami bilangan rasional. Kesulitan dalam mempelajari bilangan rasional dapat terjadi dikarenakan kurangnya pemahaman konsep pada materi bilangan rasional (Zabeta dkk., 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pant (2019), pemahaman konsep pada materi bilangan rasional merupakan kemampuan yang sulit dikuasai oleh siswa dikarenakan pembelajaran di kelas yang cenderung monoton. Beberapa

penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada materi bilangan rasional masih rendah. Nurasiyah dkk. (2018) mengungkapkan bahwa prestasi belajar siswa tentang bilangan rasional masih tergolong rendah dengan ketuntasan sebesar 36,7%. Selain itu, Susisusanti dkk. (2022) juga mengungkapkan bahwa hasil belajar operasi bilangan rasional siswa kelas VII masih tergolong rendah dikarenakan penggunaan metode pembelajaran yang monoton sehingga siswa kurang memahami materi dengan baik. Selanjutnya, Sholekhah & Murdiana (2019) memperoleh bahwa hasil belajar siswa kelas VII tentang materi bilangan rasional melalui tes masih rendah dikarenakan kesalahan pada operasi bilangan rasional. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bilangan rasional.

Sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan para ahli, peneliti juga memperoleh hasil yang serupa di lapangan ketika observasi pendahuluan di SMP Al-Izzah Batu. Berdasarkan 4 kelas yang diobservasi, tidak ada satu pun kelas yang memiliki ketuntasan di atas 80% pada sumatif materi bilangan rasional. Keempat kelas tersebut hanya mencapai ketuntasan 54%, 36%, 67%, dan 47%. Setelah dilakukan analisis butir soal, jawaban siswa banyak yang salah pada soal yang membutuhkan pemahaman konsep terkait bilangan rasional, khususnya pecahan.

Berdasarkan uraian dan kajian penelitian terdahulu, tidak banyak yang mengembangkan UKBM berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan pemahaman kosep. Selain itu, pembelajaran yang menggunakan perangkat elektronik menjadi peluang untuk membuat UKBM dalam bentuk digital. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan UKBM elektronik berbasis *discovery*

*learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi bilangan rasional kelas VII.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbasis *discovery learning* pada materi bilangan rasional yang valid dan praktis?
2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbasis *discovery learning* pada materi bilangan rasional?

## **C. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui proses pengembangan bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbasis *discovery learning* pada materi bilangan rasional yang valid dan praktis.
2. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbasis *discovery learning* pada materi bilangan rasional.

#### **D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbentuk aplikasi sebagai produk yang dikembangkan. Produk yang dihasilkan diperuntukkan bagi siswa kelas VII yang sedang belajar materi bilangan rasional. Produk dari penelitian ini dilengkapi dengan rangkaian aktivitas yang harus dilakukan oleh siswa, ringkasan materi, contoh soal, dan latihan soal. Di dalam UKBM elektronik ini juga memuat *link* yang dapat diakses oleh siswa untuk membantu memahami materi bilangan rasional, seperti media pendukung pembelajaran dan ilustrasi yang berkaitan dengan bilangan rasional.

#### **E. Manfaat Penelitian Pengembangan**

Manfaat dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu secara teoritis dan praktis.

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang ingin meneliti dengan topik yang serupa, yaitu tentang pemahaman konsep. Selain itu, produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menjadi referensi ide bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan produk yang serupa dengan inovasi yang lebih baik.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **a. Bagi Peneliti**

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam pengembangan bahan ajar.

- 2) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kemampuan pemahaman konsep dari subjek yang diteliti.

#### **b. Bagi Guru**

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pilihan bahan ajar yang inovatif untuk digunakan di kelas.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi guru yang berkaitan dengan kemampuan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi bilangan rasional.

#### **c. Bagi Lembaga**

- 1) Bagi lembaga sekolah, hasil penelitian yang berupa UKBM elektronik diharapkan dapat berkontribusi dalam penyelenggaraan pembelajaran yang inovatif.
- 2) Bagi lembaga universitas, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam bentuk karya ilmiah sebagai bentuk perkembangan penelitian pada kajian matematika sekolah.

### **F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian Pengembangan**

#### **1. Asumsi**

UKBM elektronik yang dikembangkan oleh peneliti ini secara khusus dibuat untuk dapat dipakai di sekolah yang menggunakan program SKS. Namun, sekolah yang tidak terdapat program SKS juga dapat menggunakannya dengan penyesuaian terhadap pembelajaran guru. UKBM elektronik ini diasumsikan mampu diterapkan oleh guru sebagai bahan ajar yang dapat mendukung pemahaman konsep pada materi bilangan rasional di kelas VII melalui kegiatan

belajar mandiri. Selain itu, UKBM elektronik ini juga dapat digunakan dengan mudah karena dapat diakses melalui *smartphone* yang terkoneksi dengan internet.

## 2. Keterbatasan

UKBM elektronik sebagai produk yang dikembangkan hanya terbatas pada pembelajaran materi bilangan rasional kelas VII. Selain itu, UKBM elektronik ini juga terbatas pada penggunaan di kelas yang sudah menggunakan sarana dan perangkat yang memadai, khususnya penggunaan *smartphone*.

## G. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Sebelum peneliti melakukan penelitian ini, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang selaras, yakni terkait pemahaman konsep dan pengembangan UKBM. Beberapa penelitian terdahulu terkait hal tersebut disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian**

No.	Judul	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas
1	Pengembangan Media Pembelajaran Bilangan rasional dengan Pendekatan Saintifik untuk Mendukung Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Bilangan rasional Siswa Kelas VII (Cahyady dkk., 2020)	Penelitian pengembangan tentang peningkatan pemahaman konsep bilangan rasional kelas VII	Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran secara umum. Pendekatan yang digunakan adalah saintifik	Pengembangan UKBM elektronik berbasis <i>discovery learning</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep
2	Desain Pembelajaran Materi Bilangan rasional Menggunakan Pendekatan PMRI di Kelas VII (Zabeta dkk., 2015)	Penelitian untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi bilangan rasional	Pendekatan yang digunakan adalah PMRI	Pengembangan UKBM elektronik berbasis <i>discovery learning</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep

**Lanjutan Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian**

No.	Judul	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas
3	<i>Developing Mathematical Conceptual Understanding through Problem-Solving : The Role of Abstraction Reflective</i> (Nisa dkk., 2022)	Penelitian tentang peningkatan pemahaman konsep matematis	Meningkatkan pemahaman konsep melalui pemecahan masalah	Pengembangan UKBM elektronik berbasis <i>discovery learning</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep
4	<i>Understanding of Fraction Concepts of Elementary School Students through Problem Solving</i> (Baiduri, 2020)	Penelitian tentang peningkatan pemahaman konsep bilangan rasional kelas VII	Meningkatkan pemahaman konsep bilangan rasional melalui pemecahan masalah	Pengembangan UKBM elektronik berbasis <i>discovery learning</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep

## H. Definisi Istilah

Penggunaan istilah dapat menimbulkan salah paham, untuk meminimalisir hal tersebut penulis mencantumkan beberapa definisi operasional sebagai berikut.

1. Belajar mandiri merupakan inisiatif seseorang dalam melakukan belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk menguasai kompetensi tertentu.
2. UKBM merupakan bahan ajar yang disusun menjadi beberapa unit kegiatan belajar berdasarkan pemetaan kompetensi dasar yang digunakan untuk pelabelan penguasaan siswa terhadap pengetahuan dan keterampilan.
3. UKBM elektronik merupakan bentuk modifikasi dari UKBM cetak menjadi bentuk digital yang penggunaannya memanfaatkan media elektronik

4. Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam menyerap, menggabungkan, dan menyatakan ulang dengan bahasanya sendiri tentang materi matematika yang dipelajari.
5. *Discovery learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada siswa untuk merumuskan pengetahuannya sendiri berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki serta pengalaman belajar yang dialami.

## **I. Sistematika Penulisan**

Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah 2022 FITK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menjadi acuan dalam penulisan tesis ini. Tesis ini terdiri atas 6 bab. BAB I berisi pendahuluan yaitu menjelaskan mengenai alasan apa yang menjadikan peneliti melakukan penelitian. BAB II berisi tinjauan pustaka menjelaskan mengenai teori yang berkorelasi dengan penelitian. BAB III berisi metode penelitian yang menjelaskan rencana penyelenggaraan penelitian. BAB IV berisi hasil pengembangan dan penyajian data. BAB V berisi pembahasan proses pengembangan dan data implementasi. Dan BAB VI berisi simpulan penelitian yang menjawab rumusan masalah serta saran untuk peneliti selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Belajar Mandiri**

###### **a. Pengertian Belajar**

Belajar merupakan istilah yang sangat umum digunakan dalam dunia pendidikan, namun terdapat banyak pemahaman dan definisi yang berbeda di kalangan para ahli maupun berbagai literatur. Menurut KBBI online, kata belajar memiliki arti usaha yang dilakukan untuk mendapatkan ilmu. Dalam konteks lain, belajar juga berarti pengalaman menyebabkan perubahan pada tingkah laku.

Menurut Gagne (1977), belajar adalah perubahan kapasitas manusia yang terjadi dalam periode waktu tertentu dan tidak hanya disebabkan karena proses pertumbuhan. Kapasitas yang dimaksud meliputi *skill*, pengetahuan, perilaku, dan nilai-nilai yang diperlukan manusia. Perubahan yang terjadi dapat disebabkan oleh pengalaman yang dialami maupun rangsangan atau peristiwa yang terjadi di lingkungan individu. Adapun menurut Bruner dalam Johnson (2014), belajar adalah proses aktif individu dalam membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Gagasan Bruner ini memandang bahwa belajar merupakan proses internal yang terjadi dalam diri seseorang. Sedangkan menurut Hilgard (1956), belajar adalah proses dari perbuatan yang dilakukan oleh seseorang dengan sengaja, kemudian menimbulkan perubahan yang permanen. Perubahan yang dimaksud meliputi pemikiran maupun sikap seseorang. Sifat dari perubahan

tersebut cenderung permanen yang artinya tidak diakibatkan karena mabuk, sakit, kelelahan, dan sebagainya.

Berdasarkan beberapa uraian pendapat ahli tentang teori belajar, terdapat perbedaan dalam definisi belajar. Namun, dari beberapa pendapat ahli tersebut, terdapat sebagian irisan atau persamaan pandangan terkait belajar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses individu yang disengaja untuk mendapatkan pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang dimiliki maupun pengaruh lingkungan sehingga terjadi perubahan pemikiran, sikap, maupun *skill* dalam jangka waktu yang lama.

#### **b. Pengertian Belajar Mandiri**

Proses belajar yang terjadi di sekolah tidak selalu melibatkan guru dalam kegiatan pembelajaran. Selain guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang suatu materi, siswa juga harus terlibat secara aktif melalui belajar mandiri. Secara teori, terdapat beberapa pengertian mengenai belajar mandiri. Shuy (2010) mengungkapkan bahwa belajar mandiri merujuk pada kemampuan seseorang untuk memahami dan mengendalikan lingkungan belajar dimana dirinya berada. Dalam belajar mandiri, seseorang tidak hanya berusaha memperoleh pengetahuan sendiri, namun juga mengatur kondisi belajar yang sesuai dengan dirinya sendiri.

Adapun menurut Mudjiman (2007), belajar mandiri merupakan kegiatan belajar aktif seseorang yang bertujuan untuk menguasai kompetensi tertentu kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam konteks pembelajaran di sekolah, kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa telah diatur dalam kurikulum yang berbentuk kompetensi dasar. Selanjutnya, siswa diharapkan dapat menggunakan kompetensi yang telah dikuasai untuk menyelesaikan soal evaluasi.

Sedangkan Lowry & Meredith (1991) menjelaskan bahwa belajar mandiri merupakan proses individu untuk berinisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk menentukan kebutuhan, tujuan, sumber, strategi, dan evaluasi hasil belajar. Lowry juga menjelaskan bahwa belajar mandiri tidak bergantung pada metode pembelajaran yang digunakan. Sebaliknya, belajar mandiri mengacu pada diri sendiri yang memutuskan apa yang dipelajari dan apa saja kebutuhan belajarnya.

Berdasarkan penjelasan beberapa ahli, terdapat perbedaan definisi namun mengandung maksud yang hampir sama. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa belajar mandiri merupakan inisiatif seseorang dalam melakukan belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk menguasai kompetensi tertentu.

## **2. Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)**

### **a. Pengertian UKBM**

Unit Kegiatan Belajar Mandiri atau yang dikenal dengan UKBM merupakan salah satu jenis bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran di kelas, khususnya pada program Sistem Kredit Semester (SKS). Program SKS merupakan layanan yang disediakan sehingga siswa dapat menentukan sendiri beban belajar yang akan ditempuh sesuai dengan kemampuannya. Dengan sistem tersebut, memungkinkan siswa untuk menyelesaikan studinya dalam waktu yang lebih cepat dari biasanya, misalkan 6 semester ditempuh dalam waktu 2 tahun. Oleh karena itu, fungsi UKBM dalam program SKS adalah sebagai proses untuk mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan pada program tersebut (Fitriah dkk., 2020).

Secara teori, UKBM merupakan bahan ajar yang disusun menjadi beberapa unit kegiatan belajar berdasarkan pemetaan kompetensi dasar yang digunakan untuk pelabelan penguasaan siswa terhadap pengetahuan dan

keterampilan (Direktorat Pembinaan SMA Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Dalam penyusunannya, UKBM sebagai bahan ajar mandiri mengacu pada Buku Teks Pelajaran (BTP) yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan demikian, urutan materi, latihan soal, dan evaluasi juga disesuaikan dengan yang ada di dalam BTP.

#### **b. Karakteristik dan Komponen UKBM**

Sebagai bahan ajar yang digunakan untuk belajar mandiri, UKBM memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dengan bahan ajar yang lain. Menurut Direktorat Pembinaan SMA Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017), karakteristik UKBM sebagai berikut :

- 1) Mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) yang sudah ditetapkan;
- 2) Isi UKBM merupakan perluasan terhadap materi yang dijelaskan dalam BTP;
- 3) Dapat dijadikan sebagai alat untuk menjadi standar dalam penentuan ketuntasan dari setiap kompetensi;
- 4) Rangkaian kegiatan belajar yang ada di dalamnya dirancang untuk dapat digunakan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) dengan menggunakan model pembelajaran tertentu;
- 5) Memanfaatkan teknologi pembelajaran;
- 6) Kegiatan belajarnya berorientasi pada kecakapan hidup abad 21 atau 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, communication*) serta berpikir HOTS;
- 7) Materi atau soal yang terdapat di dalamnya lebih cenderung prantis, atau secara kognitif berada pada tingkat berpikir analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6);

- 8) Dapat digunakan sebagai bahan ajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan potensi yang dimiliki berdasarkan kecepatan belajar masing-masing;
- 9) Suasana maupun proses kegiatan belajar dirancang dengan menarik dan bermakna bagi siswa;
- 10) Penampilan UKBM menarik minat belajar siswa.

UKBM juga harus dilengkapi dengan beberapa komponen untuk memudahkan penggunaan UKBM dalam pembelajaran. Terdapat beberapa komponen yang harus ada. Beberapa komponen tersebut antara lain :

- 1) Buku Teks Pelajaran (BTP) sebagai sumber belajar utama serta beberapa sumber lain yang diperlukan ;
- 2) Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) ;
- 3) Tugas dan pengalaman belajar sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai ;
- 4) Alat evaluasi diri.

### **3. UKBM Elektronik**

UKBM merupakan bahan ajar yang tidak hanya bertujuan untuk menguasai kompetensi saja, melainkan secara tersirat mengenalkan penerapan teknologi kepada siswa. Dengan demikian, pembuatan UKBM akan lebih baik apabila memanfaatkan teknologi yang ada yaitu dengan adanya UKBM elektronik. UKBM elektronik merupakan bentuk pengembangan UKBM berbasis elektronik yang dapat dioperasikan melalui komputer atau *smartphone* (Muna, 2022). Adapun menurut Fitriah dkk. (2020), UKBM elektronik dimaknai sebagai UKBM yang

pembuatan dan penggunaannya memanfaatkan media elektronik, seperti komputer atau *smartphone*.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa UKBM elektronik merupakan bentuk modifikasi dari UKBM cetak menjadi bentuk digital yang penggunaannya memanfaatkan media elektronik dalam proses belajar mandiri.

#### **4. Pemahaman Konsep**

Pemahaman konsep yang baik sangat penting dimiliki oleh siswa, khususnya dalam mempelajari matematika. Urgensi pemahaman konsep dalam belajar sesuai dengan tujuan mata pelajaran Matematika pada Kurikulum 2013 oleh Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Pujiadi, 2016). Terdapat 8 tujuan mata pelajaran matematika yang dijelaskan dan tujuan pertama adalah memahami konsep matematika sehingga pemahaman konsep menjadi penting untuk ditingkatkan.

National Research Council (2001) menjelaskan dalam bukunya yang berjudul "*Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*" bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan dalam memahami konsep, operasi, dan relasi matematika. Sementara itu, Hiebert & Lefevre (1986) menggambarkan bahwa pemahaman konsep adalah pengetahuan yang terbentuk dari beberapa koneksi potongan informasi sehingga menjadi pengetahuan yang utuh. Adapun Husniati dkk. (2020) menjelaskan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan individu untuk menggabungkan atau menghubungkan beberapa pengetahuan yang berbeda dan mengklasifikasikannya. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, pemahaman konsep dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam

menyerap, menggabungkan, dan menyatakan ulang dengan bahasanya sendiri tentang materi matematika yang dipelajari.

Menurut Duffin & Simpson (2000), terdapat tiga komponen pemahaman konsep matematika, yaitu *building*, *having*, dan *enacting*. Ketiga komponen tersebut kemudian diuraikan sebagai berikut :

- a. *Building* : menyerap informasi menjadi pengetahuan internal
- b. *Having* : Menghubungkan pengetahuan internal untuk membangun suatu struktur konsep
- c. *Enacting* : Menerapkan konsep dalam menuntaskan studi kasus lalu menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri.

Pemahaman konsep seorang siswa dapat dinilai berdasarkan beberapa indikator. Menurut peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas No 506/C/PP/2004, indikator pemahaman konsep disebutkan sebagai berikut :

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep
- b. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya
- c. Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- f. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- g. Mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah.

Indikator tersebut kemudian diadaptasi untuk dijadikan sebagai acuan dalam menyusun indikator pemahaman konsep pada penelitian ini. Berikut rincian indikator pemahaman konsep bilangan rasional pada penelitian ini.

**Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konseptual Bilangan Rasional**

No.	Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Pemahaman Konsep Bilangan Rasional
1	Menyatakan ulang sebuah konsep	Menyatakan ulang konsep bilangan rasional
2	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya	Mengklasifikasikan bilangan rasional dan bukan bilangan rasional
3	Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep	Menyebutkan contoh bilangan rasional dan bukan bilangan rasional
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Menyajikan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal
5	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	Membandingkan bilangan rasional
6	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Mengoperasikan bilangan rasional dalam berbagai representasi
7	Mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan konsep operasi bilangan rasional untuk menyelesaikan masalah

## 5. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

### a. Pengertian Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 tahun 2016, *discovery learning* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa. Model ini diperkenalkan oleh tokoh teori belajar konstruktivise yaitu Jerome Bruner pada tahun 1960. Menurut Bruner, *discovery learning* adalah model pembelajaran yang didesain agar pembelajar membangun pengetahuan baru dari pengetahuan sebelumnya dan pengalaman aktif. Maksud dari pengetahuan baru tersebut adalah tidak hanya pengetahuan yang belum pernah ditemukan sebelumnya namun juga termasuk pengetahuan yang baru didapatkan oleh pembelajar. Kemudian, Hanafi (2016) menambahkan dimana *discovery learning* adalah model pembelajaran yang memberikan dorongan kepada siswa guna bertanya,

menyampaikan jawaban serta menarik kesimpulan terhadap prinsip dari contoh yang diberikan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, model pembelajaran *discovery learning* didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berfokus pada siswa untuk merumuskan pengetahuannya sendiri berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki serta pengalaman belajar yang dialami.

#### **b. Tahapan dalam Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Model pembelajaran *discovery learning* memiliki rangkaian tahap atau sintaks dalam pelaksanaannya. Menurut Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pendidikan, Kebudayaan, dan Penjamin Mutu Pendidikan tahun 2013, sintaks model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut.

##### 1) Pemberian rangsangan (*stimulation*)

Pada tahap pemberian rangsang, siswa dikondisikan sehingga timbul motivasi untuk menyelidiki sebuah studi kasus yang relevan dengan materi yang akan dibahas. Guru dapat melakukan cara dengan memberikan sebuah masalah, sumber bacaan, mengajukan pertanyaan, atau ilustrasi. Tahap ini bertujuan guna membantu siswa untuk mengaktifkan rasa ingin tahu yang muncul dari dalam dirinya.

##### 2) Pernyataan/Identifikasi masalah (*problem statement*)

Identifikasi masalah merupakan proses melakukan identifikasi sebanyak mungkin pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari pemikirannya sebagai kesempatan terkait sebuah masalah yang disajikan. Dari sekian banyak pertanyaan yang dikemukakan oleh siswa, kemudian guru mengarahkannya untuk memilih satu atau beberapa pertanyaan yang mengarah pada solusi

masalah. Selanjutnya, siswa diberikan kesempatan untuk merumuskan jawaban sementara atau dugaan solusi dari pertanyaan tersebut. Tahap ini bertujuan untuk membangun pemikiran kritis siswa dalam menghadapi masalah.

3) Pengumpulan data (*data collection*)

Tahap pengumpulan data merupakan proses mendapatkan data sebanyak mungkin yang relevan sebagai kesempatan siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah dikemukakan sebelumnya. Pengumpulan data mampu didapatkan dengan beberapa referensi seperti literatur dan wawancara. Melalui tahap ini, siswa menghubungkan informasi yang diperoleh dengan masalah yang dihadapi.

4) Pengolahan data (*data processing*)

Tahap pengolahan data adalah proses menafsirkan informasi yang didapatkan siswa dari berbagai sumber. Pengolahan data dapat berupa pengelompokan, penafsiran, penghitungan, atau analisis data. Tahap pengolahan data bertujuan untuk membentuk konsep dari informasi yang diperoleh sebelumnya.

5) Pembuktian (*verification*)

Tahap pembuktian merupakan tahap yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk memeriksa dengan cermat apakah pertanyaan dan hipotesis yang dikemukakan sudah terjawab dengan tepat oleh temuan informasi yang telah diproses. Tahap ini bertujuan untuk memahami solusi dari masalah secara konsep atau teori. Guru juga dapat memperdalam pemahaman melalui keseharian siswa terhadap aplikasi konsep.

6) Menarik simpulan/generalisasi (*generalization*)

Tahap generalisasi merupakan proses menyimpulkan solusi yang diperoleh sehingga mampu menjadi prinsip yang bersifat umum serta berlaku pada masalah

yang sama. Proses ini juga harus memperhatikan makna rangkaian tahap yang dilakukan sehingga siswa dapat menguasai materi.

## 6. Materi Bilangan Rasional Kelas VII

Pecahan atau *fraction* berasal dari bahasa latin "*fractio*" yang merupakan kata benda dari "*frangere*" yang artinya memecah (Ekarista, 2021). Salah satu penulisan dari bilangan rasional adalah berbentuk pecahan yang mampu dituliskan dengan  $\frac{a}{b}$  dengan  $a$  dan  $b$  adalah bilangan bulat, serta  $b \neq 0$  (Varberg dkk., 2006). Misalkan bilangan  $\frac{a}{b}$ , maka  $a$  disebut pembilang dan  $b$  disebut penyebut.

Materi yang diajarkan di kelas VII SMP/ sederajat pada semester ganjil bab kedua diantaranya adalah bilangan rasional. Adapun sub-materi yang diajarkan di antaranya definisi, membandingkan dan operasi hitung bilangan rasional. Adapun tujuan pembelajaran bilangan rasional pada kelas VII sebagai berikut.

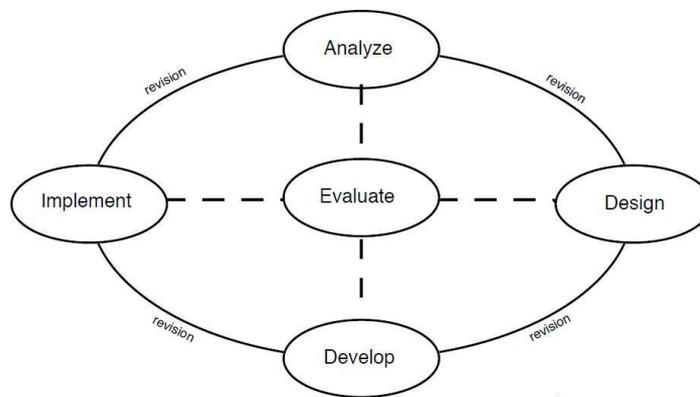
- a. Melakukan idenifikasi
- b. Menentukan bentuk pecahan dan desimal
- c. Menaksir nilai
- d. Membandingkan
- e. Melakukan estimasi untuk hasil operasi hitung
- f. Melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian
- g. Memecahkan masalah kontekstual (D. Susanto dkk., 2022)

## 7. Model Pengembangan ADDIE

Branch (2009) dalam bukunya yang berjudul *Instructional Design : The ADDIE Approach* menjelaskan bahwa salah satu model pengembangan adalah ADDIE. Model ini merupakan kepanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. ADDIE memungkinkan digunakan pada konteks

pembelajaran yang beragam, karena ADDIE tetap memiliki komponen dasar yang sama dalam berbagai penerapannya. Setiap tahap dalam model ADDIE disusun secara runtut sehingga memudahkan peneliti dalam menerapkannya (Dewi, 2018).

Adapun rangkaian tahap ADDIE diilustrasikan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Tahapan ADDIE**

Menurut Branch (2009), setiap tahap ADDIE diuraikan sebagai berikut.

**a. *Analyze* (Analisis)**

Tahap analisis adalah proses mengidentifikasi kemungkinan penyebab adanya kesenjangan dari apa yang akan diteliti atau dikembangkan (Branch, 2009). Langkah-langkah dalam tahap analisis bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dari subjek penelitian, atau dalam hal ini adalah pembelajaran. Untuk bisa mengetahui kebutuhan dalam proses pembelajaran, dibutuhkan analisis secara komprehensif yang meliputi aspek guru, siswa, dan proses pembelajaran. Masing-masing aspek dianalisis untuk memudahkan peneliti dalam menentukan produk yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran, sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan dengan maksimal.

**b. Design (Desain)**

Tahap desain merupakan proses membuat rancangan produk yang akan dibuat berdasarkan hasil analisis. Rancangan yang disusun meliputi apa saja yang akan dilakukan maupun metode uji (Branch, 2009). Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap desain di antaranya :

- 1) Mencatat kegiatan apa saja yang akan dilakukan
- 2) Menyusun tujuan kinerja
- 3) Merancang strategi pengujian yang tepat
- 4) Memperkirakan keuntungan dari pengembangan yang dilakukan (Branch, 2009).

**c. Develop (Pengembangan)**

Tahap pengembangan adalah proses menghasilkan produk berdasarkan desain yang telah ditentukan, kemudian melakukan validasi (Branch, 2009). Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain :

- 1) Membuat konten dari produk yang akan dihasilkan
- 2) Menentukan media pendukung untuk membuat produk
- 3) Membuat petunjuk penggunaan produk untuk siswa
- 4) Merevisi produk
- 5) Melakukan uji coba (Branch, 2009)

**d. Implement (Implementasi)**

Tahap implementasi adalah proses menggunakan produk yang telah dibuat dalam pembelajaran dengan menyiapkan lingkungan belajar serta melibatkan siswa (Branch, 2009). Adapun langkah-langkah yang dilakukan di antaranya :

- 1) Mempersiapkan guru untuk melakukan pembelajaran menggunakan produk yang dibuat
- 2) Mempersiapkan siswa untuk menggunakan produk pada saat pembelajaran

**e. *Evaluate* (Evaluasi)**

Tahap evaluasi merupakan tahap menilai produk dari segi kualitas serta proses pembelajaran yang dilakukan sebelum maupun setelah penyelenggaraan (Branch, 2009). Adapun langkah-langkah yang dilakukan di antaranya :

- 1) Menentukan kriteria evaluasi
- 2) Memilih alat evaluasi yang tepat
- 3) Melakukan evaluasi

**B. Perspektif Teori dalam Islam**

Al-Qur'an merupakan dan hadits merupakan sumber sumber hukum utama dalam syariat islam (Huda & Mutia, 2017). Karena itulah, segala sesuatu yang dilakukan oleh umat islam harus mengacu pada keduanya dan tidak boleh bertentangan dengan apa yang dijelaskan didalamnya. Salah satu hukum yang dijelaskan oleh Allah dalam al-Qur'an mengenai ilmu mawaris atau dalam istilah syariat disebut ilmu faraidh.

Secara terminologi, ilmu faraidh merupakan ilmu yang digunakan untuk mengetahui harta waris diberikan kepada siapa sesuai haknya, serta kadar bagian dari setiap ahli waris (Kemenag RI, 2013). Berdasarkan terminologi tersebut, salah satu komponen penting dalam ilmu faraidh adalah pengetahuan tentang cara menghitung kadar bagian dari setiap ahli waris. Tentu penghitungan ini sangat erat kaitannya dengan matematika, khususnya bilangan rasional. Adapun dasar hukum

dan kadar bagian dari ahli waris dijelaskan oleh Allah SWT. dalam al-Qur'an, yaitu QS. an-Nisa' ayat 7

لِّلرِّجَالِ نَصِيبٌ مِّمَّا تَرَكَ الْوَالِدَانِ وَالْأَقْرَبُونَ وَلِلنِّسَاءِ نَصِيبٌ مِّمَّا تَرَكَ الْوَالِدَانِ وَالْأَقْرَبُونَ مِمَّا قَلَّ مِنْهُ أَوْ كَثُرَ ۚ نَصِيبًا مَّفْرُوضًا

*Artinya: Bagi orang laki-laki ada hak bagian dari harta peninggalan ibu-bapak dan kerabatnya, dan bagi orang wanita ada hak bagian (pula) dari harta peninggalan ibu-bapa dan kerabatnya, baik sedikit atau banyak menurut bahagian yang telah ditetapkan.*

Adapun kadar dari masing-masing ahli waris dijelaskan oleh Allah SWT. dalam QS. an-Nisa' ayat 11-12. Berdasarkan QS. an-Nisa' ayat 11-12, terdapat kadar yang sudah ditentukan untuk setiap ahli waris. Kadar tersebut dijelaskan dalam bentuk bilangan pecahan yang disebut dengan *furudhul muqaddarah* (Kemenag RI, 2013). Adapun bilangan yang disebutkan dalam *furudhul muqaddarah*, dalam matematika disebut dengan bilangan rasional. Dalam ayat tersebut, disebutkan 6 bilangan rasional, yaitu  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{6}$ , dan  $\frac{1}{8}$ . Oleh karena itu, memahami bilangan rasional dan operasinya diharapkan dapat menjadi bekal untuk mempelajari ilmu faraidh sehingga umat islam dapat menentukan kadar dari ahli waris sesuai ketentuan dari Allah SWT.

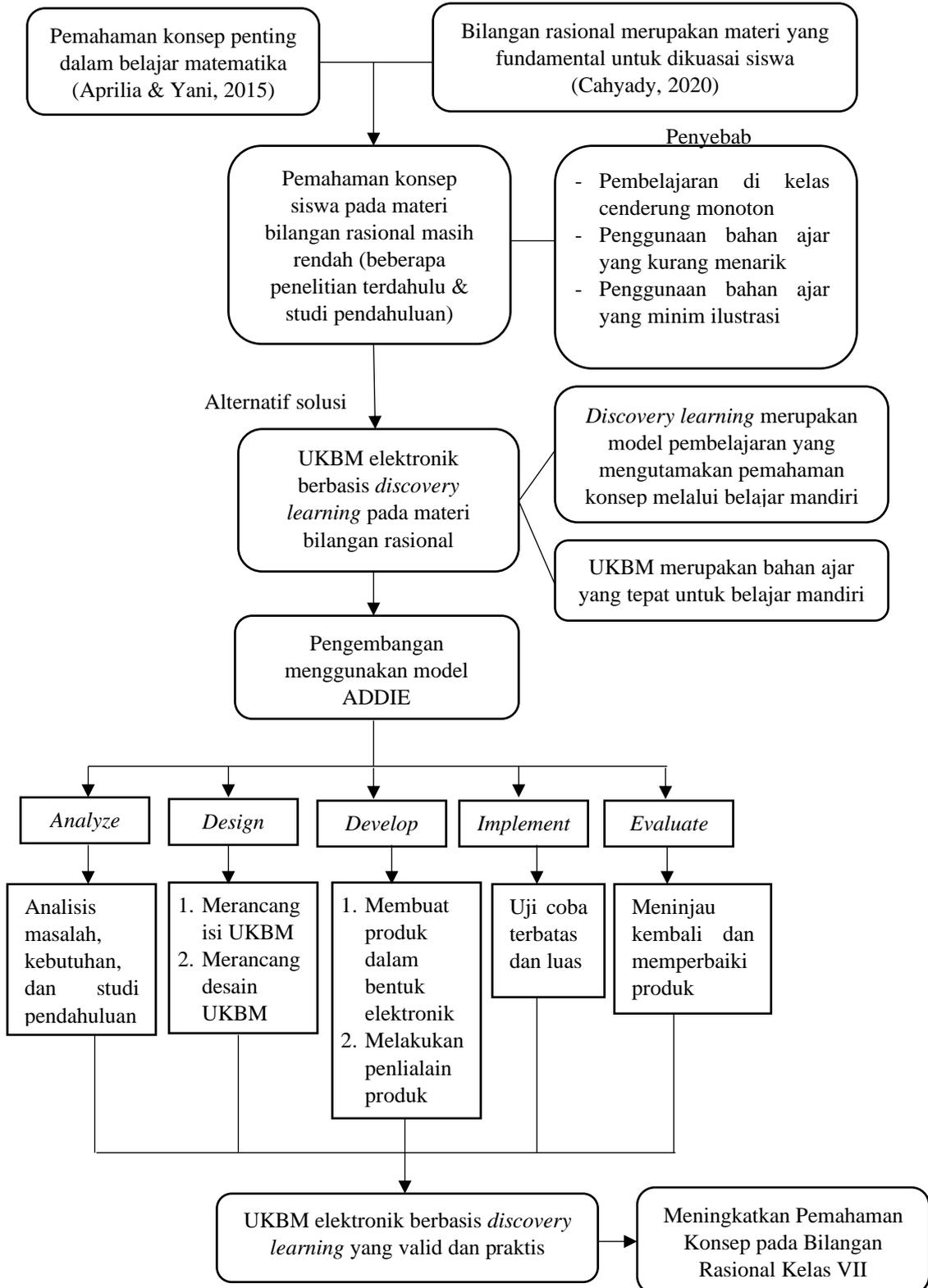
### **C. Kerangka Berpikir**

Untuk menghindari miskonsepsi pada siswa, pemahaman konsep dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. Dengan pemahaman konsep yang benar, siswa dapat dengan mudah menuntaskan studi kasus matematika (Aprilia & Yani, 2015). Pemahaman konsep penting dalam mempelajari semua materi

matematika, salah satu materi yang fundamental adalah bilangan rasional (Cahyady dkk., 2020). Namun, berdasarkan beberapa penelitian dan kenyataannya menyatakan dimana siswa kurang memahami konsep. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep diantaranya pembelajaran di kelas yang tidak variatif, kurang memanfaatkan media serta sumber belajar yang minim ilustrasi (Pant, 2019; Solekah, 2020; Susisusanti dkk., 2022).

UKBM digunakan sebagai bahan ajar yang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Nurhairunnisah & Sujarwo, 2018). Dengan pengaruh kemajuan teknologi, UKBM yang awalnya hanya berbentuk cetak dapat dikembangkan menjadi bentuk elektronik. UKBM elektronik yang dibuat memiliki perbedaan dengan UKBM cetak yaitu memungkinkan terdapat video untuk memperjelas materi sehingga siswa dapat mempelajari materi dengan mandiri.

Pembuatan UKBM elektronik harus dipastikan mampu bermanfaat bagi siswa dalam mengerti bilangan rasional secara konsep melalui belajar mandiri. Oleh karena itu, UKBM disusun berfokus pada pemahaman konsep sebagai suatu model pembelajaran yaitu *discovery learning* (Fauziati, 2021). Dengan menggunakan UKBM berbasis *discovery learning* siswa diharapkan mampu membentuk pemahamannya sendiri melalui belajar mandiri. Berdasarkan uraian tersebut, dikembangkan UKBM elektronik berbasis *discovery learning* pada materi bilangan rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep. Berikut disajikan kerangka berpikir dalam penelitian ini.



**Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *research and development* (RnD). Peneliti memilih untuk menggunakan jenis RnD dikarenakan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk berupa Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik atau UKBM elektronik. Selanjutnya, produk yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui belajar mandiri pada materi bilangan rasional.

#### **B. Model Pengembangan**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ADDIE yang terdiri atas 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Semua tahap dalam model pengembangan ADDIE saling berkaitan satu sama lain. Model pengembangan ini dipilih karena memiliki kerangka panduan yang sistematis dan aplikatif sehingga memungkinkan untuk digunakan dalam proses pengembangan sebuah produk yang valid, praktis, dan menarik.

#### **C. Prosedur Pengembangan**

Berdasarkan model pengembangan yang telah diuraikan, prosedur pengembangan dalam penelitian ini dijelaskan berdasarkan tahap-tahap model pengembangan ADDIE sebagai berikut .

## 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap analisis, peneliti mengumpulkan data tentang kebutuhan dari aspek guru, siswa, dan kegiatan pembelajaran. Kebutuhan pada ketiga aspek tersebut dijadikan sebagai dasar dalam mengembangkan UKBM elektronik. Dari aspek guru, peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran yang digunakan, perangkat pembelajaran yang digunakan, dan potensi guru dalam merancang pembelajaran. Adapun dari aspek siswa, peneliti mengumpulkan data tentang keterlibatan siswa dalam pembelajaran, karakteristik siswa ketika belajar, dan hasil belajar siswa pada materi sebelumnya. Sedangkan dari aspek pembelajaran, peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran, fasilitas pendukung pembelajaran, dan suasana belajar dalam kelas.

Analisis dari aspek guru dilakukan dengan tujuan untuk menyesuaikan UKBM elektronik dengan kebutuhan dan kondisi guru. Peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran yang sering dilakukan guru dengan cara mengajukan pertanyaan kepadanya dan mengamati modul ajarnya. Adapun untuk mengumpulkan data tentang perangkat pembelajaran yang digunakan guru, peneliti melakukannya dengan mengamati modul ajar, perangkat evaluasi, dan perangkat lain yang mungkin digunakan oleh guru. Langkah analisis kebutuhan dari aspek guru disajikan secara sistematis pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan dari Aspek Guru**

<b>Uraian</b>	<b>Data</b>	<b>Cara Memeroleh Data</b>
Model pembelajaran yang digunakan guru	Modul ajar	Pengamatan dan pengajuan pertanyaan
Perangkat pembelajaran yang digunakan guru	Modul dan bahan ajar, media pembelajaran, instrumen evaluasi	Pengamatan dan pengajuan pertanyaan

Selain melakukan analisis terhadap guru, peneliti juga menganalisis kebutuhan dari aspek siswa dengan tujuan untuk menyesuaikan UKBM elektronik dengan kondisi dan karakteristik siswa. Peneliti mengumpulkan data tentang keterlibatan siswa dengan cara melakukan pengamatan ke dalam kelas pada saat pembelajaran berlangsung. Adapun untuk mengumpulkan data tentang karakteristik belajar siswa, peneliti melakukannya dengan mengajukan pertanyaan kepada guru yang lebih memahami kondisi siswa. Sedangkan untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa pada materi sebelumnya, peneliti melakukannya dengan mengajukan pertanyaan kepada guru dan mengamati grafik nilai siswa. Langkah analisis kebutuhan dari aspek siswa disajikan secara sistematis pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan dari Aspek Siswa**

<b>Uraian</b>	<b>Data</b>	<b>Cara Memeroleh Data</b>
Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	Hasil pengamatan	Pengamatan
Karakteristik belajar siswa	Jawaban guru atas pertanyaan peneliti	Pengajuan pertanyaan
Hasil belajar siswa pada materi sebelumnya	Jawaban guru atas pertanyaan peneliti, hasil pengamatan grafik nilai	Pengajuan pertanyaan dan pengamatan

Analisis dari aspek pembelajaran dilakukan peneliti untuk menyesuaikan UKBM elektronik agar sesuai dengan kondisi pembelajaran yang ada di sekolah. Peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran yang terlaksana di kelas dengan cara melakukan pengamatan pada saat pembelajaran berlangsung. Adapun untuk mengumpulkan data tentang fasilitas pendukung pembelajaran, peneliti melakukannya dengan mengamati sarana dan prasarana sekolah serta mengajukan pertanyaan kepada guru. Sedangkan untuk memperoleh data tentang suasana belajar dalam kelas, peneliti melakukannya dengan mengamati kegiatan belajar mengajar

dalam kelas. Langkah analisis kebutuhan dari aspek pembelajaran disajikan secara sistematis pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan dari Aspek Pembelajaran**

<b>Uraian</b>	<b>Data</b>	<b>Cara Memeroleh Data</b>
Model pembelajaran yang terlaksana di kelas	Hasil pengamatan	Pengamatan
Fasilitas pendukung pembelajaran	Hasil pengamatan sarana prasarana, jawaban guru atas pertanyaan peneliti	Pengamatan dan pengajuan pertanyaan
Suasana belajar dalam kelas	Hasil pengamatan suasana kelas	Pengamatan

Pada setiap hasil jawaban guru dan pertanyaan peneliti, ditampilkan menggunakan kode untuk memudahkan dalam menganalisis. Pengkodean ini menggunakan 5 digit dengan rincian 2 digit awal menunjukkan Pertanyaan Peneliti (PP) atau Jawaban Guru (JG), 2 digit berikutnya menunjukkan urutan pertanyaan atau jawaban yang dimulai dari 01, 02, 03,..., dan 1 digit terakhir menunjukkan aspek analisis yaitu guru (G), siswa (S), dan pembelajaran (P). Contohnya kode PP01G artinya adalah pertanyaan pertama dari peneliti pada aspek kebutuhan guru, sedangkan JG01G artinya adalah jawaban guru atas pertanyaan pertama pada aspek kebutuhan guru.

Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan pada aspek guru, siswa, dan pembelajaran akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan produk seperti apa yang dibutuhkan. Peneliti juga dapat memperoleh simpulan tentang faktor apa saja yang menjadi urgensi dalam pengembangan UKBM elektronik. Dengan demikian, peneliti akan lebih mudah untuk membuat produk yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

## **2. Tahap Desain (*Design*)**

Pada tahap desain, peneliti membuat rancangan UKBM elektronik yang digunakan sebagai dasar dalam proses pembuatan. Adapun tahap dalam mendesain UKBM elektronik sebagai berikut.

### **a. Menetapkan Materi yang Termuat dalam UKBM Elektronik**

Komponen utama yang harus diperhatikan dalam pembuatan UKBM adalah kesesuaian materi dengan buku teks pelajaran yang digunakan di kelas. Dengan demikian, materi yang ada dalam UKBM dibuat dengan mengacu BTP yang digunakan di SMP Al Izzah Batu, yaitu materi bilangan rasional.

Tahap perencanaan isi dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk menentukan fokus materi yang digunakan dalam pengembangan UKBM elektronik. Peneliti memilih Bilangan Rasional sebagai materi yang digunakan dalam UKBM elektronik. Peneliti membaca beberapa referensi buku teks matematika tentang bilangan rasional kelas VII untuk mendapatkan gambaran secara utuh tentang cakupan materi bilangan rasional yang dibahas pada jenjang kelas VII SMP. Berdasarkan kajian tersebut, peneliti memperoleh gambaran bahwa cakupan materi yang di ajarkan di jenjang kelas VII SMP di antaranya, memahami bilangan rasional, menyatakan bilangan rasional dalam berbagai bentuk, membandingkan dan mengurutkan bilangan rasional, serta melakukan operasi hitung pada bilangan rasional.

### **b. Membuat Rancangan Desain UKBM Elektronik**

Tahap merencanakan penyajian UKBM elektronik dilakukan oleh peneliti untuk menyusun urutan pembahasan materi yang sistematis. Peneliti terlebih dahulu memilah materi bilangan rasional dari beberapa buku teks matematika kelas VII. Beberapa materi tersebut dikumpulkan dan disusun oleh peneliti menjadi

materi bilangan rasional yang utuh sehingga siap digunakan dalam UKBM elektronik. Peneliti juga menyesuaikan materi dengan kondisi pembelajaran dan kemampuan siswa untuk memudahkannya dalam memahami materi yang disajikan. Selain itu, peneliti menggunakan beberapa istilah yang relevan dengan kondisi SMP Al Izzah untuk membuat siswa lebih tertarik dalam membaca dan memahami isi UKBM elektronik. Adapun detail rancangan desain sebagai berikut.

### 1) Bagian awal

Bagian awal pada UKBM terdiri beberapa bagian, di antaranya :

#### a) Halaman sampul

Halaman sampul memuat beberapa komponen, baik tulisan maupun gambar. Pada bagian kiri atas terdapat logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan ukuran  $2 \times 2$  cm yang besebelahan dengan tulisan nama program studi, fakultas, dan nama kampus dengan ukuran 7. Pada bagian atas tengah terdapat nama produk yaitu “Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis *Discovery Learning*” dengan font Droid Serif berwarna putih berukuran 10. Di bawah tulisan tersebut terdapat judul materi UKBM elektronik yaitu “Bilangan Rasional” dengan font League Ghotic berwarna biru gelap berukuran 102. Setelah itu, terdapat sasaran penggunaan UKBM elektronik yaitu untuk siswa SMP/MTs Kelas VII. Pada bagian bawah sampul terdapat nama penyusun dengan font Inter berwarna putih berukuran 14. Sampul ini juga memuat gambar ilustrasi 2 siswa yang menggunakan seragam SMP dan beberapa elemen pendukung yang berhubungan dengan matematika. Warna dasar yang digunakan dalam sampul ini yaitu warna yang cerah yaitu biru.

#### b) Halaman sampul dalam

Halaman sampul dalam berisi informasi terkait semua elemen yang berkontribusi dalam penyusunan UKBM elektronik. Pada halaman ini memiliki

desain tepi berwarna biru yang senada dengan sampul depan. Pada bagian tengah atas terdapat logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang berukuran  $2,5 \times 2,5$  cm. Di bawah logo terdapat nama produk yaitu “Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis Discovery Learning” dengan font League Ghotic berwarna biru berukuran 29. Kemudian, terdapat judul materi UKBM elektronik yaitu “Bilangan Rasional” dengan font League Ghotic berwarna hitam dengan ukuran 30 disertai tulisan sasaran penggunaan UKBM elektronik yaitu untuk siswa SMP/MTs Kelas VII dengan font Droid Serif berwarna hitam berukuran 12. Pada bagian tengah halaman, terdapat nama penyusun UKBM elektronik beserta program studi dan nama kampus dengan font Droid Serif berwarna hitam berukuran 12. Format yang sama juga dipakai untuk penulisan nama dosen pembimbing dari peneliti yaitu Bapak Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. dan Bapak Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd. Pada bagian tengah bawah terdapat nama validator yang berperan dalam penilaian kevalidan UKBM elektronik ini, yang meliputi ahli materi, pembelajaran, desain, bahasa, dan instrumen tes.

#### c) Kata Pengantar

Kata pengantar berisi sambutan penyusun yang disampaikan kepada pengguna, yaitu guru dan siswa. Kata pengantar disusun sebanyak tiga paragraf. Paragraf pertama berisi ucapan syukur atas terselesaikannya UKBM elektronik, paragraf kedua berisi tujuan dibuatnya UKBM elektronik, dan paragraf ketiga berisi harapan peneliti terhadap kebermanfaatan UKBM elektronik. Kata pengantar ini ditutup dengan tulisan kota dan tanggal pembuatan UKBM elektronik dibuat dan diikuti dengan tanda tangan penyusun atau peneliti beserta nama lengkap.

Terdapat beberapa format yang dipakai dalam kata pengantar. Font yang digunakan yaitu Droid Serif berwarna hitam dan berukuran 12. Adapun desain tepi

halaman kata pengantar berwarna biru dan kuning dengan dekorasi bertema matematika. Pada halaman ini juga terdapat ilustrasi gambar siswa SMP yang sedang belajar.

#### d) Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi tentang identitas UKBM elektronik yang berfungsi sebagai gambaran singkat dari isinya. Identitas UKBM elektronik meliputi mata pelajaran, semester, capaian pembelajaran, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, dan sumber belajar. Masing-masing komponen disajikan dengan format *numbering*. Tujuan pembelajaran dijelaskan secara rinci melalui kegiatan belajar 1 hingga kegiatan belajar 5.

Penulisan pada halaman pendahuluan menggunakan font Droid Serif berwarna hitam dan berukuran 12. Desain tepi halaman pendahuluan tetap menggunakan warna biru cerah dengan dekorasi bertema matematika. Di dalamnya juga terdapat gambar ilustrasi siswa SMP agar tampilan lebih identik dengan pengguna.

#### e) Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik untuk Guru

Halaman petunjuk penggunaan untuk guru berisi panduan yang ditujukan bagi guru sebelum menggunakan UKBM elektronik. Pada halaman ini, terdapat penjelasan singkat kepada guru terkait isi dan tujuan penggunaan UKBM elektronik. Selanjutnya, terdapat juga beberapa poin terkait anjuran yang dapat dilakukan oleh guru dalam menggunakan UKBM elektronik.

Halaman petunjuk penggunaan untuk guru didesain dengan warna biru cerah pada bagian tepinya. Penyusun juga menambahkan beberapa elemen gambar yang bertema matematika dan ilustrasi gambar guru. Adapun tulisan di dalamnya

menggunakan font Droid Serif berwarna hitam dan berukuran 12 dengan posisi tulisan rata kanan-kiri.

#### f) Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik untuk Siswa

Halaman petunjuk penggunaan untuk siswa berisi panduan yang ditujukan bagi siswa sebelum maupun ketika menggunakan UKBM elektronik. Pada halaman ini, terdapat penjelasan singkat kepada siswa terkait isi dan tujuan penggunaan UKBM elektronik. Selanjutnya, terdapat juga beberapa poin terkait anjuran yang dapat dilakukan oleh siswa ketika menggunakan UKBM elektronik.

Halaman petunjuk penggunaan untuk siswa didesain dengan warna biru cerah pada bagian tepinya. Penyusun juga menambahkan beberapa elemen gambar yang bertema matematika dan ilustrasi gambar siswa SMP. Adapun tulisan di dalamnya menggunakan font Droid Serif berwarna hitam dan berukuran 12 dengan posisi tulisan rata kanan-kiri.

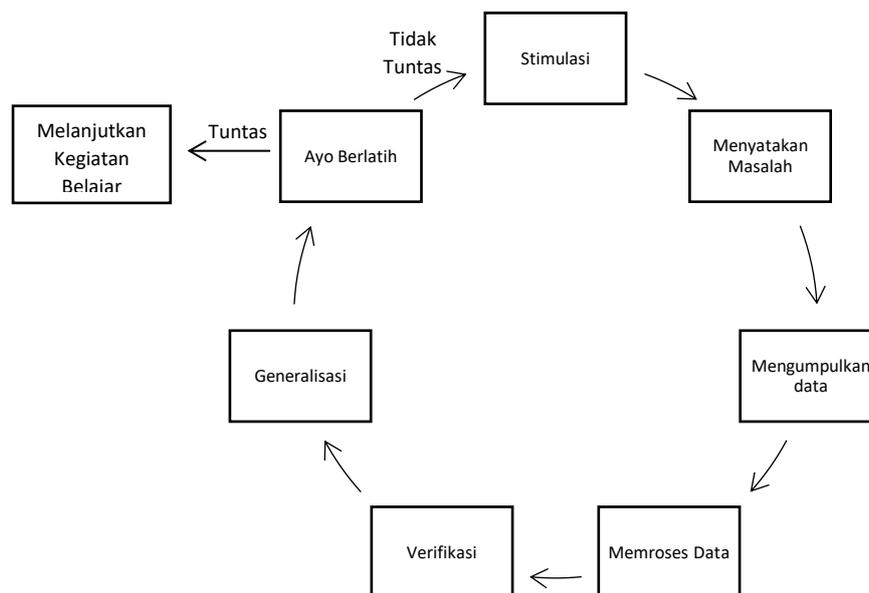
## 2) Isi

Bagian isi memuat rangkaian pembelajaran yang terdiri atas Kegiatan Belajar 1 sampai Kegiatan Belajar 5. Masing-masing kegiatan belajar disusun berdasarkan sintaks pembelajaran *discovery learning*, yaitu stimulasi, menyatakan masalah, mengumpulkan data, memroses data, verifikasi, dan generalisasi.

Stimulasi berisi pengenalan masalah sehari-hari terkait bilangan rasional untuk memberikan pemahaman yang bermakna kepada siswa. Aktivitas selanjutnya yaitu menyatakan permasalahan, yaitu disediakan kolom untuk menuliskan pertanyaan apa saja yang dipikirkan siswa terkait masalah yang disajikan pada aktivitas stimulasi. Kemudian sebagai tahap pengumpulan data, siswa diberikan instruksi untuk membaca materi yang terdapat pada buku teks pembelajaran lalu menuliskan informasi penting apa saja yang diperoleh. Setelah itu, sebagai tahap

pengolahan data, siswa diberikan pertanyaan yang menghubungkan materi yang telah dibaca dengan masalah yang disajikan pada pendahuluan. Kemudian sebagai tahap verifikasi atau pembuktian, disediakan kolom untuk diisi hasil jawaban dari pertanyaan atau masalah yang dikemukakan pada tahap sebelumnya yaitu tahap mengemukakan masalah. Apabila sudah ditemukan, maka dilanjutkan pada tahap terakhir yaitu generalisasi atau menarik simpulan. Pada tahap ini diberikan pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan belajar yang dilakukan.

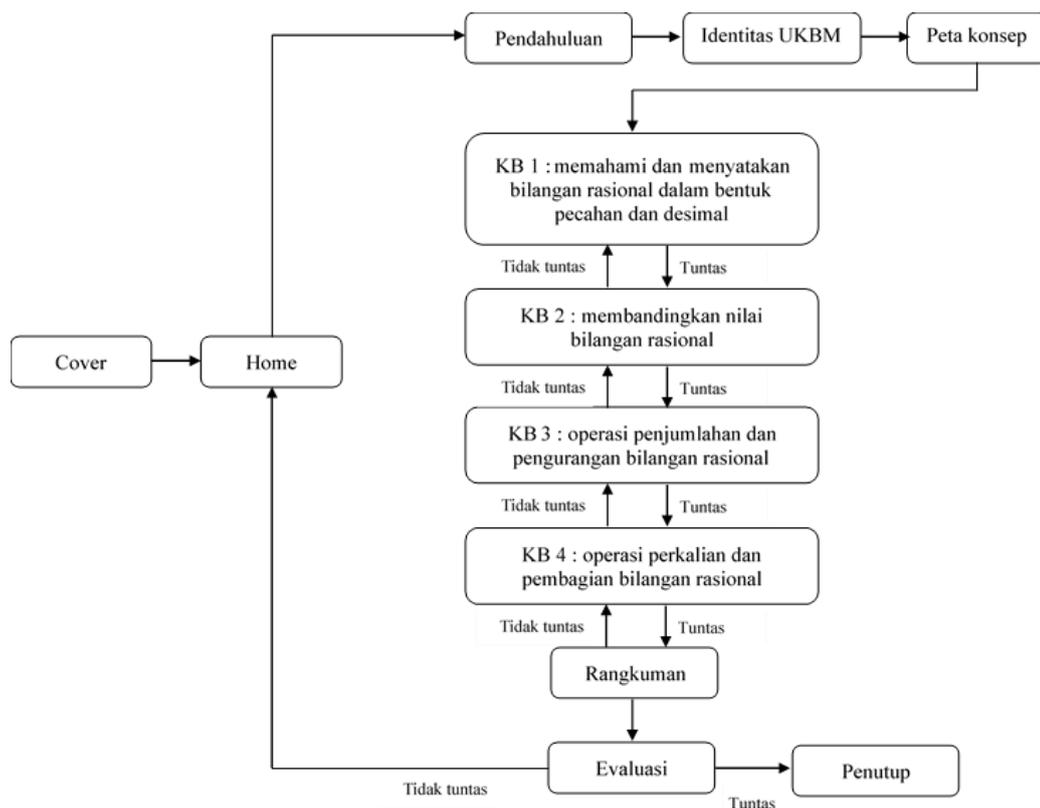
Setelah melakukan rangkaian kegiatan belajar, siswa diberikan soal latihan untuk memperdalam pemahaman terkait materi yang dipelajari. Alur dari setiap kegiatan belajar disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Alur Kegiatan Belajar UKBM Elektronik**

### 3) Penutup

Bagian penutup UKBM elektronik terdapat pada masing-masing kegiatan belajar. Siswa diberikan penutup berupa latihan soal untuk mengetahui ketuntasan pada masing-masing kegiatan belajar. Soal yang diberikan terdiri atas tiga sampai lima soal yang berkaitan dengan materi yang dipelajari pada masing-masing kegiatan belajar. Adapun skema keseluruhan dari UKBM disajikan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Skema UKBM Elektronik**

#### c. Pemrograman UKBM Elektronik

Pemrograman UKBM elektronik merupakan proses pembuatan UKBM menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan lunak (*software*) sesuai desain yang dibuat sebelumnya. Adapun perangkat keras yang digunakan oleh peneliti adalah

laptop dan *smartphone*. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah Microsoft Word 2010, Canva dan Liveworksheet.

#### **d. Menyusun Desain Instrumen Penilaian**

Penyusunan desain instrumen penilaian bertujuan untuk mengukur validitas dan kepraktisan UKBM elektronik serta instrumen pedoman wawancara untuk mengetahui pemahaman konsep siswa di SMP Al Izzah Batu. Instrumen penilaian kepraktisan yaitu berupa lembar validasi yang akan diisi oleh para ahli di bidang masing-masing. Adapun instrumen untuk mengukur kepraktisan juga berupa lembar penilaian yang akan diisi oleh guru dan siswa SMP Al Izzah Batu.

### **3. Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap pengembangan merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya yaitu peneliti mengembangkan, memproduksi, dan merevisi produk. Produk yang dihasilkan yakni UKBM Elektronik. Selanjutnya, produk akan divalidasi oleh beberapa ahli, di antaranya ahli materi, ahli desain, ahli bahasa, ahli pembelajaran, dan praktisi. Selain itu, peneliti juga melakukan uji kepraktisan dengan memberikan angket kepraktisan yang akan diisi oleh guru dan siswa SMP Al Izzah Batu. Setelah mendapatkan penilaian dari validator dan praktisi, peneliti melakukan perbaikan hingga diperoleh produk yang valid dan praktis.

### **4. Tahap Implementasi (*Implementation*)**

Setelah diperoleh produk berupa UKBM elektronik yang valid dan praktis, peneliti melakukan implementasi melalui uji terbatas. Uji terbatas tersebut dilakukan pada kelompok kecil siswa di SMP Al Izzah Batu. Hasil uji coba terbatas kemudian dianalisis untuk mengetahui respon siswa terkait kemenarikan UKBM elektronik sehingga dapat dijadikan dasar untuk merevisi atau memperbaiki produk.

Selanjutnya, peneliti melakukan uji lapangan dengan melibatkan dua kelas dari kelas VII di SMP Al Izzah Batu.

Setelah melakukan uji lapangan, diperoleh data yang digunakan sebagai acuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi bilangan rasional. Data tersebut diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dari masing-masing kelas. Data tersebut dianalisis menggunakan N-Gain untuk menarik simpulan terkait peningkatan pemahaman konsep siswa.

## **5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap evaluasi merupakan proses untuk menilai produk UKBM elektronik yang telah diuji cobakan. Kemudian, hasil evaluasi digunakan sebagai dasar dalam mendeskripsikan kevalidan dan kepraktisan UKBM elektronik. Setelah dilakukan evaluasi, dapat ditentukan apakah produk masih harus direvisi atau sudah dapat dinyatakan valid dan praktis.

### **D. Uji Produk**

#### **1. Uji Ahli**

##### **a. Desain Uji Ahli**

Uji ahli dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas dan kepraktisan produk UKBM elektronik. Penilaian validitas produk dilakukan dengan memberikan draf UKBM elektronik beserta lembar penilaian, kemudian validator menilai dan memberikan tanggapan sesuai bidang masing-masing. Adapun uji kevalidan produk melibatkan validator ahli materi, bahasa, pembelajaran, IT, dan media. Sedangkan uji kepraktisan dilakukan dengan memberikan draf UKBM elektronik dan lembar penilaian kepada praktisi. Setelah mendapatkan penilaian

dari validator ahli dan praktisi, peneliti akan merevisi berdasarkan penilaian tersebut.

### **b. Subjek Uji Ahli**

Subjek uji ahli meliputi validator ahli dan praktisi. Validator ahli terdiri atas ahli materi, bahasa, pembelajaran, dan media. Ahli materi menilai aspek kelayakan isi UKBM elektronik. Ahli bahasa menilai aspek kesesuaian bahasa yang digunakan dalam UKBM elektronik. Ahli pembelajaran menilai aspek kesesuaian UKBM elektronik dengan model pembelajaran yang akan digunakan. Adapun ahli media menilai teknik penyajian dan tampilan UKBM dalam bentuk digital. Sedangkan sasaran dari UKBM elektronik adalah siswa kelas VII SMP Al Izzah Batu. Proses validasi dari masing-masing ahli dijelaskan sebagai berikut.

#### **1) Validator Ahli Materi**

Validator ahli materi adalah dosen matematika yang memiliki pendidikan minimal S3 Matematika atau Pendidikan Matematika. Validator ahli materi menilai UKBM elektronik dari aspek kesesuaian, keakuratan, dan kelengkapan materi. Validator mengisi beberapa butir pernyataan pada aspek-aspek tersebut dari skala 1-4. Setelah itu, validator memberikan komentar atau saran terhadap aspek materi UKBM elektronik. Di akhir penilaian, validator memberikan simpulan apakah UKBM dinyatakan layak atau tidak.

#### **2) Validator Ahli Bahasa**

Validator ahli bahasa adalah dosen yang berpengalaman dalam mengajar Bahasa Indonesia dan memiliki pendidikan minimal S2 Bahasa dan Sastra Indonesia atau Pendidikan Bahasa Indonesia. Validator ahli bahasa menilai UKBM elektronik dari aspek kelugasan bahasa, penggunaan bahasa yang komunikatif, kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan siswa, kesesuaian bahasa

dengan PUEBI, dan kesesuaian penggunaan istilah atau simbol. Validator mengisi beberapa butir pernyataan pada aspek-aspek tersebut dari skala 1-4. Setelah itu, validator memberikan komentar atau saran terhadap aspek bahasa yang digunakan dalam UKBM elektronik. Di akhir penilaian, validator memberikan simpulan apakah UKBM dinyatakan layak atau tidak.

### **3) Validator Ahli Pembelajaran**

Validator ahli pembelajaran adalah dosen matematika yang memiliki pendidikan minimal S3 Pendidikan Matematika. Validator ahli materi menilai UKBM elektronik dari aspek kesesuaian dengan capaian pembelajaran (CP), penyajian untuk pembelajaran, penyusunan materi, kesesuaian latihan soal dengan materi, dan kesesuaian soal dengan model pembelajaran *discovery learning*. Validator mengisi beberapa butir pernyataan pada aspek-aspek tersebut dari skala 1-4. Setelah itu, validator memberikan komentar atau saran terhadap aspek pembelajaran pada UKBM elektronik. Di akhir penilaian, validator memberikan simpulan apakah UKBM dinyatakan layak atau tidak.

### **4) Validator Ahli Desain**

Validator ahli desain adalah dosen yang berpengalaman dalam desain atau memiliki pendidikan minimal S2 Desain Grafis. Validator ahli desain menilai UKBM elektronik dari aspek format UKBM elektronik, tampilan, desain bagian isi, tata letak, dan kesesuaian komponen. Validator mengisi beberapa butir pernyataan pada aspek-aspek tersebut dari skala 1-4. Setelah itu, validator memberikan komentar atau saran terhadap aspek desain yang digunakan dalam UKBM elektronik. Di akhir penilaian, validator memberikan simpulan apakah UKBM dinyatakan layak atau tidak.

## 5) Praktisi (Guru)

Praktisi adalah guru matematika yang mengajar kelas VII di SMP Al Izzah Batu dan memiliki pendidikan minimal S2 Pendidikan Matematika. Praktisi atau guru menilai UKBM elektronik dari aspek tampilan, isi, dan penggunaan UKBM. Praktisi mengisi beberapa butir pernyataan pada aspek-aspek tersebut dari skala 1-4. Setelah itu, praktisi memberikan komentar atau saran terhadap kepraktisan UKBM elektronik. Di akhir penilaian, praktisi memberikan simpulan apakah UKBM dinyatakan layak atau tidak.

### 2. Uji Coba

#### a. Desain Uji Coba

Setelah diperoleh produk yang valid dan praktis, dilanjutkan dengan uji coba produk UKBM elektronik. Namun, sebelum siswa menggunakan UKBM elektronik, siswa diberikan soal *pre-test* untuk mengetahui pemahaman awal. Setelah itu, uji coba dilakukan dengan memberikan UKBM elektronik kepada siswa kelas VII SMP Al Izzah Batu untuk dipelajari dan dikerjakan. Setelah itu, siswa diberikan instrumen tes untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa kelas VII SMP Al Izzah pada materi bilangan rasional. Uji coba dilakukan secara terbatas dan lebih luas di kelas VII di SMP Al Izzah Batu.

Uji coba terbatas dilakukan dengan cara memilih beberapa siswa sebagai sampel yang memiliki karakteristik seperti keseluruhan siswa sehingga cukup mewakili. Tujuan dari uji coba terbatas ini adalah untuk mengetahui penilaian siswa terhadap produk UKBM elektronik. Hasil yang diperoleh dari uji coba terbatas ini kemudian dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan UKBM elektronik sebelum dilakukannya ujian secara lebih luas.

Setelah melalui proses perbaikan hingga UKBM elektronik siap digunakan, peneliti melakukan uji coba secara lebih luas yaitu dengan memilih siswa dari satu atau beberapa kelas sebagai subjek penelitian. Siswa tersebut kemudian diberikan UKBM elektronik untuk dipelajari dan dikerjakan. Setelah siswa mengerjakan UKBM elektronik, peneliti melakukan tes pemahaman konsep siswa terhadap materi bilangan rasional.

Tes pemahaman konsep diberikan kepada seluruh siswa yang telah menyelesaikan UKBM elektronik. Tes ini juga merupakan *post-test* yang hasilnya akan dianalisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa kelas VII SMP Al Izzah pada materi bilangan rasional.

#### **b. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba adalah sasaran produk UKBM elektronik yang melibatkan siswa kelas VII di SMP Al Izzah Batu. Subjek uji coba dalam penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas VII C sebagai kelas kontrol dan kelas VII D sebagai kelas eksperimen. Sebagai kelas kontrol, VII C melakukan pembelajaran secara konvensional tanpa menggunakan UKBM elektronik, sedangkan VII D sebagai kelas eksperimen menggunakan UKBM elektronik pada saat pembelajaran. Hasil dari uji coba kepada subjek yang dipilih kemudian dijadikan dasar untuk menganalisis dampak penggunaan produk UKBM elektronik terhadap pemahaman konsep siswa pada materi bilangan rasional.

#### **E. Jenis Data**

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket validasi, hasil *pre-test*, dan *post-test*. Data yang diperoleh dari angket validasi berupa skor 1 – 4 pada setiap

aspek yang dinilai. Adapun data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* berupa akumulasi nilai dari 5 butir soal yang telah divalidasi sebelumnya. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari jawaban guru pada saat wawancara dan tanggapan dari validator terhadap bahan ajar UKBM elektronik yang dikembangkan. Data dari jawaban guru digunakan sebagai analisis kebutuhan pada aspek guru maupun pembelajaran. Adapun data dari tanggapan validator terhadap UKBM elektronik digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki produk.

## F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar observasi, angket validasi produk, tes pemahaman konsep, dan pedoman wawancara. Berikut merupakan rincian dari masing-masing instrumen pengumpulan data.

### 1. Angket Validasi Produk

Angket validasi produk digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif berupa penilaian dari validator dan data kualitatif berupa tanggapan atau saran dari validator maupun praktisi. Angket validasi produk diadaptasi dari penelitian Nisa' (2023) dengan menggunakan skala penskoran 1 – 4. Adapun kisi-kisi angket validasi produk sebagai berikut :

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Produk**

No.	Validator	Aspek	Indikator Penilaian
1	Ahli Materi	Isi	Kesesuaian UKBM dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kesesuaian isi dengan indikator yang akan dicapai siswa UKBM bermanfaat untuk mendukung pemahaman konsep Penyajian materi mudah dipahami dalam belajar mandiri

**Lanjutan Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Produk**

No.	Validator	Aspek	Indikator Penilaian
		Konstruksi	Kebenaran dan substansi dalam materi pelajaran Ketepatan penggunaan simbol Ketepatan penggunaan gambar atau ilustrasi Kejelasan UKBM dalam mencapai tujuan belajar UKBM disusun secara sistematis Kelengkapan informasi
2	Ahli Pembelajaran	Pembelajaran	Kesesuaian tujuan belajar pada UKBM dengan CP Kesesuaian UKBM dengan model pembelajaran <i>discovery learning</i> Kesesuaian contoh masalah yang diberikan dengan materi Kemudahan penggunaan UKBM dalam pembelajaran
3	Ahli Bahasa	Kebahasaan	Penggunaan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan PUEBI Penggunaan kalimat yang komunikatif Penggunaan kalimat yang tidak menimbulkan penafsiran ganda Penggunaan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa kelas VII Penggunaan kosa kata yang sesuai dengan tingkat perkembangan emosional siswa Kalimat yang digunakan mewakili isi informasi yang ingin disampaikan
4	Ahli Desain	Teknik Penyajian	Kejelasan dan ketepatan penggunaan tipe huruf Ketepatan penggunaan kombinasi warna Tampilan UKBM yang menarik Kesesuaian warna tampilan dengan <i>background</i>

## 2. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test* dan *post-test* untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep siswa. *Pre-test* diberikan sebelum siswa menggunakan UKBM elektronik, sedangkan *post-test*

diberikan kepada siswa setelah menggunakannya. Instrumen ini berupa soal uraian terkait materi bilangan rasional yang telah dipelajari melalui UKBM elektronik. Sebelum diberikan kepada siswa, soal tes divalidasi oleh dosen pendidikan matematika. Adapun indikator penilaian validasi soal tes diadaptasi dari Nisa' (2023).

**Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Soal Tes**

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1	Kebahasaan	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal Kejelasan setiap butir soal Keseuaian pemilihan kata dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs
2	Isi soal	Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran Setiap butir soal berkaitan dengan materi pada UKBM elektronik Setiap butir soal berisi informasi yang lengkap
3	Kevalidan	Setiap butir soal dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa

### 3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk acuan pada saat menganalisis kebutuhan sebelum mengembangkan UKBM elektronik. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur sehingga pedoman wawancara tetap menjadi acuan, namun pertanyaan wawancara dapat berkembang sesuai konteks di lapangan.

### G. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data melalui beberapa teknik, yaitu observasi, angket, tes, dan wawancara. Adapun penjelasan teknik pengumpulan data sebagai berikut.

### **1. Observasi**

Observasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan awal yang mungkin terjadi. Observasi juga dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dari aspek guru, siswa, serta pembelajaran. Observasi dilakukan dengan mengamati proses pembelajaran di kelas, kurikulum, dan UKBM beserta bahan ajar lain yang digunakan.

### **2. Angket**

Pengumpulan data menggunakan angket dilakukan peneliti untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan produk UKBM elektronik. Kevalidan produk dinilai oleh para validator ahli, sedangkan kepraktisan produk dinilai oleh para praktisi. Hasil dari teknik ini berupa data kuantitatif yaitu skor kevalidan dan kepraktisan. Selain itu, dalam angket juga terdapat kolom saran yang digunakan untuk memperoleh data kualitatif berupa masukan dari validator dan praktisi.

### **3. Tes**

Sebelum menggunakan UKBM elektronik, siswa di kelas kontrol dan eksperimen diberi tes pertama yaitu *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awalnya. Tes dilakukan dengan memberikan lima butir soal uraian materi bilangan rasional. Tes kedua dilakukan setelah menggunakan UKBM elektronik, yaitu *post-test* untuk mengetahui hasil dari kelas kontrol maupun eksperimen. Soal *pre-test* dan *post-test* dibuat serupa namun dengan konteks yang berbeda.

### **4. Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan semi terstruktur untuk memperoleh data kualitatif berupa jawaban hasil wawancara. Wawancara dilakukan kepada guru untuk memperoleh data lebih mendalam tentang kebutuhan dari aspek guru dan pembelajaran. Wawancara juga dilakukan kepada siswa untuk memperoleh data

tentang kebutuhan dari aspek siswa. Hasil dari wawancara selanjutnya akan dianalisis sebagai acuan dalam pengembangan UKBM elektronik.

## H. Teknik Analisis Data

Data kuantitatif diperoleh dari penilaian kevalidan dan kepraktisan produk UKBM elektronik. Skor penilaian untuk setiap aspek menggunakan skala *likert* 1 – 4. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan kevalidan dan kepraktisan produk sebagai berikut

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase kelayakan

S = Jumlah skor tiap aspek

N = Jumlah skor maksimal

Setelah diperoleh persentase kelayakan dari masing-masing aspek, hasil tersebut digolongkan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

**Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Validator dan Praktisi**

<b>Interval</b>	<b>Kriteria</b>
$75\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Valid/Praktis
$50\% \leq P < 75\%$	Valid/Praktis
$25\% \leq P < 50\%$	Kurang Valid/Praktis
$0\% \leq P < 25\%$	Tidak Valid/Praktis

Adapun peningkatan pemahaman siswa dianalisis melalui hasil *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis menggunakan uji N-gain (Gain Ternormalisasi). Sebelum melakukan uji N-Gain, data harus melalui uji prasyarat, yaitu Normalitas, Homogenitas, dan Uji-T. Peneliti melakukan uji Normalitas dengan bantuan SPSS. Adapun rumus perhitungan N-Gain yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Gain Ternormalisasi } \langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maxideal} - S_{pre}}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$  = skor rata-rata gain ternormalisasi

$S_{post}$  = skor rata-rata *post-test* siswa

$S_{pre}$  = skor rata-rata *pre-test* siswa

$S_{maxideal}$  = skor maksimum ideal

Setelah diperoleh nilai N-gain, peneliti mengklasifikasikan sesuai dengan kriteria untuk menentukan tingkat keefektifan dari peningkatan pemahaman konsep. Berdasarkan Sukarelawan dkk., (2024), kategori skor N-Gain disajikan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.8 Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain**

$\langle g \rangle$	Kriteria
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0$	Terjadi penurunan

## **BAB IV**

### **HASIL PENGEMBANGAN**

#### **A. Proses Pengembangan**

Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik berbasis *discovery learning* yang dihasilkan pada penelitian ini dikembangkan melalui metode ADDIE. Oleh karena itu, proses pengembangan produk ini dideskripsikan berdasarkan langkah-langkah ADDIE sebagai berikut.

##### **1. Analysis (Analisis)**

Analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti, yaitu mengumpulkan informasi atau data yang berkaitan dengan masalah awal yang terjadi hingga kebutuhan pada proses pembelajaran. Proses pengumpulan data dilakukan oleh peneliti melalui kajian literatur maupun observasi di tempat yang akan dijadikan sebagai penelitian yaitu SMP Al Izzah Batu yang dilakukan pada Agustus hingga Oktober 2024. Peneliti memilih lokasi ini karena SMP Al Izzah Batu adalah tempat mengajar sehari-hari sehingga peneliti telah mengetahui budaya pembelajaran dan kondisi lingkungan sekolah. Selain itu, faktor yang menjadi pertimbangan peneliti memilih sekolah ini sebagai lokasi penelitian adalah karena SMP Al Izzah Batu merupakan salah satu sekolah yang memiliki akreditasi A di Kota Batu, sehingga dirasa tepat untuk dijadikan tempat penelitian pengembangan bahan ajar.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan yang meliputi 3 aspek, yaitu guru, siswa, dan pembelajaran. Dari aspek guru, peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran yang digunakan, perangkat pembelajaran yang digunakan, dan potensi guru dalam merancang pembelajaran.

Adapun dari aspek siswa, peneliti mengumpulkan data tentang keterlibatan siswa dalam pembelajaran, karakteristik siswa ketika belajar, dan hasil belajar siswa pada materi sebelumnya. Sedangkan dari aspek pembelajaran, peneliti mengumpulkan data tentang model pembelajaran, fasilitas pendukung pembelajaran, dan suasana belajar dalam kelas.

**Analisis kebutuhan dari aspek guru** dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada guru matematika kelas VII dan mengamati perangkat pembelajarannya. Informasi yang diperoleh peneliti tentang model pembelajaran yang digunakan guru diperoleh dengan mengajukan pertanyaan.

- PP01G : “Kalau boleh tahu, model pembelajaran apa yang *njenengan* gunakan ketika mengajar di kelas, ustadzah?”
- JG01G : “Tergantung materi sebenarnya, ustad. Tapi saya biasanya pakai model pembelajaran kooperatif, meskipun tidak selalu pakai itu di setiap pertemuan.”
- PP02G : “Kenapa *njenengan* pakai model pembelajaran kooperatif, us?”
- JG02G : “Pokoknya saya pakai model pembelajaran yang melibatkan siswa, us. Soalnya kalau *nggak gitu* anak-anak biasanya ngantuk.”
- PP03G : “Selain kooperatif, *njenengan* pakai model pembelajaran apa lagi, us?”
- JG03G : “Ya kalau materinya harus dijelaskan, ya saya pakai penjelasan aja, us. Daripada dipaksakan pakai kooperatif nanti anak-anak *ndak* paham.”

Berdasarkan JG01G dan JG03G, diperoleh informasi bahwa guru menggunakan model pembelajaran secara kondisional yaitu kombinasi antara kooperatif dan ceramah. Model pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran yang berfokus pada keaktifan siswa atau *student centered*. Selain mengajukan pertanyaan, peneliti juga memperoleh informasi bahwa guru menggunakan model pembelajaran kooperatif melalui pengamatan terhadap modul ajar yang dibuat guru. Potongan modul ajar guru disajikan pada Gambar 4.1.

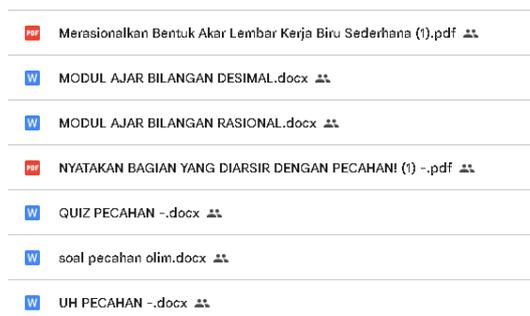
MATEMATIKA	
Nama Penyusun	
Satuan Pendidikan	SMP AL IZZAH BATU
Tahun Disusun	2024/2025
Jenjang Sekolah	SMP/ Fase D
Kelas	7
Alokasi Waktu	240 menit (2 kali pertemuan)
Kompetensi Awal	Sebagian siswa sudah memahami serta mampu melakukan operasi bilangan seperti penjumlahan ( $+$ ), pengurangan ( $-$ ), perkalian ( $\times$ ), dan pembagian ( $\div$ ) pada bilangan bulat sebagai pengantar pada materi pecahan. Peserta didik juga sudah mampu menentukan KPK dan FPB dari 2 bilangan sebagai pengetahuan awal dalam operasi pecahan.
Profil Pelajar Pancasila	Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia ; Bernalar Kritis ; Bergotong royong.
Sarana Dan Prasarana	LCD, Papan tulis, alat peraga, buku referensi
Peserta Didik	Kelas 7
Model Pembelajaran	Pembelajaran Kooperatif

**Gambar 4.1 Potongan Modul Ajar Guru**

Analisis kebutuhan pada aspek guru juga dilakukan dengan mengumpulkan data tentang perangkat pembelajaran yang dipakai guru. Peneliti mengumpulkan data tentang perangkat pembelajaran yang dipakai guru melalui pertanyaan.

- PP04G : “Kalau untuk bahan ajar, biasanya *njenengan* pakai apa kalau di kelas, us?”  
 JG04G : “Yang utama ya pakai buku Q\*\*\*\* itu, us. Tapi saya biasanya juga pakai *worksheet* buat latihannya anak-anak.”  
 PP05G : “Kenapa harus pakai *worksheet*, us? *Kan* di buku sudah adal soal latihannya.”  
 JG05G : “Biar lebih banyak *aja* latihan soalnya. Kalau mengandalkan buku kadang terlalu susah buat anak-anak.”  
 PP06G : “*Njenengan* pakai PPT atau tidak biasanya, us?”  
 JG06G : “Pakai, us. Kalau saya menjelaskan lebih enak pakai PPT biasanya.”  
 PP07G : “Untuk evaluasi biasanya *njenengan* pakai apa, us?”  
 JG07G : “Saya biasanya ambil nilai pakai kuis sama ulangan harian *sih*, us. Kadang juga pakai soal di *worksheet* itu.”

Berdasarkan JG04G, JG06G, dan JG07G, diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan guru adalah buku teks dan *worksheet*, media pembelajaran menggunakan PPT, serta instrumen penilaian menggunakan kuis dan ulangan harian. Informasi ini juga dapat dilihat pada perangkat pembelajaran yang dikumpulkan guru pada *google drive* yang disediakan oleh staf penilaian sekolah.



**Gambar 4.2 Perangkat Pembelajaran Guru**

**Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan dari aspek siswa** dengan mengumpulkan informasi melalui pengamatan dan pengajuan pertanyaan kepada guru. Informasi tentang keterlibatan siswa dalam pembelajaran diperoleh melalui pengamatan pada saat pembelajaran berlangsung. Dokumentasi pengamatan pada saat pembelajaran disajikan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran**

Pada Gambar 4.3, terlihat bahwa siswa fokus dalam mengerjakan kuis di masing-masing laptopnya pada saat pembelajaran berlangsung. Siswa menjadi lebih fokus ketika dilibatkan dalam aktivitas pembelajaran, khususnya ketika menggunakan laptop, daripada hanya mendengarkan penjelasan guru. Informasi ini juga selaras dengan penjelasan guru tentang karakteristik belajar siswa.

PP01S : “Bagaimana kondisi anak-anak ketika belajar di kelas, us?”

JG01S : “Anak-anak itu kalau mendengarkan penjelasan *aja* cepat bosan dan nanti ujungnya ngantuk. Baru kalau kerja kelompok itu mereka *ndak* akan ngantuk, us. Apalagi kalau pakai laptop. Pokoknya jangan sampai mereka diam saja.”

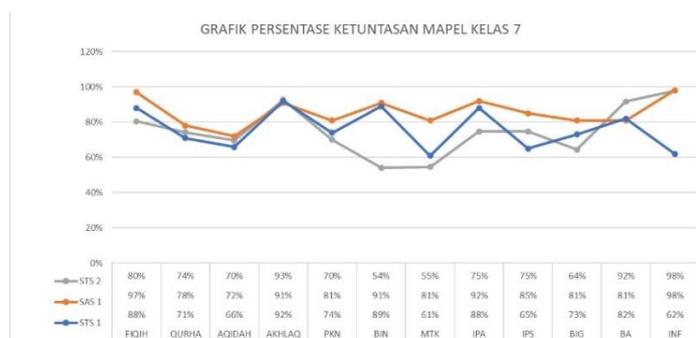
PP02S : “Kira-kira apa yang menyebabkan anak-anak ngantuk kalau tidak dilibatkan dalam pembelajaran, us?”

JG02S : “Ya mungkin faktor kegiatan di pesantren pas malam sama dini hari, jadi kalau di kelas bosan pasti ngantuk atau bahkan tidur.”

Berdasarkan JG01S, karakteristik siswa pada saat pembelajaran berlangsung cenderung lebih suka dilibatkan dalam proses belajar daripada mendengarkan penjelasan guru saja. Faktor penyebab yang mungkin adalah karena banyaknya kegiatan yang diikuti oleh siswa, baik di sekolah maupun pesantren (JG02S).

Analisis kondisi siswa juga meliputi hasil belajar pada materi sebelumnya.

Peneliti mengumpulkan informasi terkait hal tersebut melalui grafik nilai siswa dan pengajuan pertanyaan kepada guru. Grafik nilai siswa pada semester sebelumnya yang memuat materi bilangan rasional disajikan pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Grafik Ketuntasan Siswa pada Tahun Sebelumnya**

Berdasarkan grafik pada gambar, diperoleh bahwa informasi bahwa ketuntasan siswa kelas 7 pada STS 1 yang memuat materi bilangan rasional adalah 61%. Nilai ketuntasan ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menguasai materi bilangan rasional sehingga perlu peningkatan. Data ini sesuai dengan informasi yang diperoleh dari pengajuan pertanyaan kepada guru.

PP03S : “Bagaimana nilai anak-anak tahun lalu ketika ujian yang ada materi bilangan rasionalnya, us?”

JG03S : “Nilai anak-anak waktu itu masih perlu peningkatan, us. Seingat saya ketuntasannya belum sampai 80%.”

PP04S : “Artinya siswa sulit memahami materi ini, us?”

JG04S : “Iya, us.”

Selain menganalisis kebutuhan dari aspek guru dan siswa, **peneliti juga menganalisis kebutuhan dari aspek pembelajaran.** Peneliti mengumpulkan informasi tentang model pembelajaran yang terlaksana di kelas melalui pengamatan.



**Gambar 4.5 Proses Pembelajaran di Kelas**

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat pembelajaran berlangsung, model pembelajaran yang dilakukan oleh guru adalah kooperatif. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kemudian diminta untuk mengerjakan *worksheet* dari guru

menggunakan laptop masing-masing. Model pembelajaran ini sesuai dengan rencana yang tertulis pada modul ajar guru yaitu dalam gambar 4.1.

Selain mengamati model pembelajaran yang terlaksana di kelas, peneliti juga mengumpulkan informasi tentang fasilitas pendukung pembelajaran. Fasilitas pendukung pembelajaran di kelas ditampilkan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Fasilitas Pendukung Pembelajaran**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti, masing-masing kelas terdapat fasilitas pendukung pembelajaran yang memadai. Fasilitas tersebut di antaranya LCD proyektor, akses internet, laptop untuk masing-masing siswa, *speaker*, papan tulis, dan sebagainya. Informasi ini juga relevan dengan penjelasan dari guru.

- PP01P : “Anak-anak memang diperbolehkan membawa laptop sendiri ya ustadzah?”  
 JG01P : “Boleh. Tapi semua laptop dikumpulkan di loker, ustad. Baru ketika guru mengizinkan memakai laptop, anak-anak langsung bisa mengambilnya.”  
 PP02P : “Akses internetnya bagaimana, us?”  
 JG02P : “Kalau butuh koneksi internet biasanya konfirmasi dulu ke Ustad Willy (guru informatika) minta tolong diberikan akses internet untuk kelas yang mau menggunakan. Nanti dikasih username dan passwornya.”  
 PP03P : “Ini ada LCD, speaker, dan lain-lain. Di masing-masing kelas ada fasilitas seperti ini juga, us?”  
 JG03P : “Iya sama semua di masing-masing kelas, us. Tahun lalu juga ada komputer untuk guru di masing-masing kelas. Tapi karena orang-orang lebih suka pakai laptop akhirnya jarang dipakai.”

Dari JG01P, JG02P, dan JG03P, diperoleh informasi bahwa di setiap kelas terdapat fasilitas pendukung pembelajaran yang sama. Beberapa contoh fasilitas pendukungnya yaitu laptop siswa, akses internet, LCD proyektor, *speaker*, dan sebagainya. Bahkan dari JG03P, dapat diketahui bahwa pada tahun sebelumnya terdapat komputer guru di masing-masing kelas. Namun karena kurang efektif, pada akhirnya ditiadakan.

Analisis kebutuhan pada aspek pembelajaran juga dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang suasana belajar dalam kelas. Gambaran suasana pada saat pembelajaran berlangsung disajikan pada Gambar 4.7.



**Gambar 4.7 Suasana pada Saat Pembelajaran Berlangsung**

Pada saat guru menggunakan pembelajaran yang berfokus pada siswa, mereka lebih antusias untuk mengikuti pembelajaran. Suasana pada saat pembelajaran juga terlihat interaktif antara guru dan siswa. Namun, pada saat guru hanya menjelaskan materi, siswa terlihat mengantuk bahkan ada sebagian yang tertidur, sehingga penjelasan guru sering terpotong untuk membangunkan siswa yang tertidur.

Berdasarkan analisis kebutuhan dari aspek guru, siswa, dan pembelajaran, peneliti memperoleh beberapa data. Semua data yang diperoleh dari analisis kebutuhan dari ketiga aspek tersebut disajikan secara sistematis pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan dari Aspek Guru, Siswa, dan Pembelajaran**

<b>Analisis Kebutuhan dari Aspek Guru</b>	<b>Analisis Kebutuhan dari Aspek Siswa</b>	<b>Analisis Kebutuhan dari Aspek Pembelajaran</b>
1. Guru menggunakan model pembelajaran berbasis <i>student centered</i> yaitu pembelajaran kooperatif.	1. Siswa tidak mengantuk ketika pembelajaran berfokus pada siswa	1. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang kondisional, yaitu berfokus pada guru atau berfokus pada siswa
2. Guru menggunakan perangkat pembelajaran yang bervariasi, seperti buku teks, <i>worksheet</i> , dan PPT.	2. Siswa lebih antusias pada saat pembelajaran menggunakan laptop	2. Pembelajaran didukung dengan fasilitas yang memadai.
3. Guru memberikan akses kepada siswa untuk menggunakan laptop dan koneksi internet jika dibutuhkan	3. Pada tahun sebelumnya, siswa siswa mengalami kesulitan menguasai bilangan rasional sehingga perlu ditingkatkan.	3. Suasana belajar lebih kondusif ketika siswa dilibatkan dan prosesnya daripada hanya mendengarkan penjelasan guru.

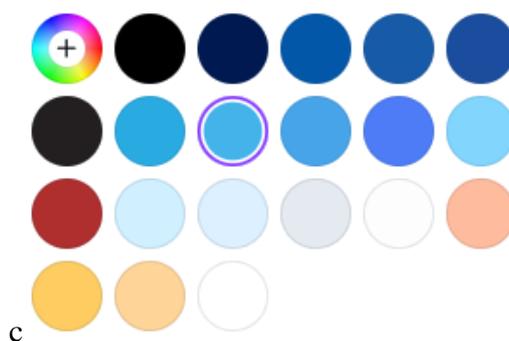
Berdasarkan analisis kebutuhan dari ketiga aspek yang disajikan pada Tabel 4.1, diperoleh informasi bahwa guru menggunakan model pembelajaran yang berfokus pada siswa sehingga membutuhkan perangkat pembelajaran yang juga berfokus pada keterlibatan belajar siswa. Selain itu, siswa merasa lebih antusias ketika belajar menggunakan laptop daripada tidak menggunakannya, sehingga dibutuhkan perangkat pembelajaran berbasis elektronik. Materi bilangan rasional juga menjadi salah satu materi yang sulit dikuasai siswa pada tahun sebelumnya, sehingga diperlukan penanganan khusus agar pada tahun berikutnya bisa memperoleh hasil yang lebih baik. Dengan demikian, UKBM elektronik sebagai bahan ajar elektronik berbasis *discovery learning* dibutuhkan dalam pembelajaran materi bilangan rasional. Hal ini mengacu pada kebutuhan guru pada perangkat pembelajaran yang

berfokus pada siswa, kebutuhan perangkat pembelajaran elektronik, dan urgensi materi bilangan rasional.

## 2. Design (Desain)

Setelah melakukan tahap analisis, peneliti membuat desainnya UKBM elektronik. Perencanaan desain ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada peneliti tampilan dari UKBM elektronik. Pada proses membuat desain UKBM elektronik, peneliti menggunakan beberapa perangkat lunak (*software*) di antaranya *Canva* dan *Liveworksheet*.

*Canva* digunakan untuk membuat desain serta ukuran UKBM elektronik agar terlihat lebih menarik bagi siswa. Desain UKBM elektronik yang dibuat menggunakan *Canva* meliputi warna, elemen pendukung, dan ilustrasi. Pemilihan warna UKBM elektronik disesuaikan dengan usia siswa SMP yang lebih suka dengan warna yang terang dengan kombinasi biru dan beberapa warna cerah.



**Gambar 4.8 Palet Warna pada UKBM Elektronik**

Setelah membuat desain menggunakan *Canva*, peneliti mengunduh UKBM dalam format PDF kemudian membuat elemen interaktif menggunakan *Liveworksheet*. Proses ini sangat penting untuk dilakukan, karena *Liveworksheet* ini terdapat beberapa fitur untuk menjadikan sebuah file menjadi interaktif, seperti

mengisi jawaban singkat, jawaban uraian, menjodohkan, *drag and drop*, dan sebagainya.

a. Pembuatan Format UKBM Elektronik

Tahap pertama yang dilakukan pada proses pembuatan UKBM elektronik adalah menentukan ukuran. Ukuran yang dipilih oleh peneliti adalah sebesar kertas A4 yaitu 21 x 29,7 cm. Ukuran ini dipilih karena untuk menyesuaikan dengan isi UKBM elektronik yang terdapat banyak gambar dan kolom jawaban sehingga tampilannya terlihat rapi dan terstruktur. Pertimbangan memilih ukuran A4 juga menyesuaikan dengan perangkat yang digunakan siswa, yaitu laptop, sehingga dapat terlihat secara utuh meskipun siswa memperbesar tampilan UKBM elektronik. Setelah ukuran tampilan UKBM elektronik ditentukan, peneliti mengatur jenis dan ukuran font serta tata letak elemen pendukungnya.

Peneliti menggunakan jenis font *Droid Serif* dengan ukuran 12 untuk tulisan pada isi UKBM elektronik. Pemilihan jenis tulisan ini dikarenakan tampilannya yang sederhana dan mudah dibaca, namun tetap terlihat menarik bagi siswa. Adapun elemen pendukung yang terdapat pada UKBM elektronik menggunakan ornamen berwarna biru dan kuning sebagai pembatas atas dan bawah. Elemen lain yang digunakan untuk menambah daya tarik UKBM elektronik ini adalah beberapa gambar siswa berseragam SMP yang sesuai dengan target pengguna. Beberapa elemen yang berkaitan dengan matematika, seperti kalkulator, penggaris, busur, dan lain-lain, juga ditambahkan pada halaman awal dari setiap Kegiatan Belajar untuk menambah kesan estetika. Nomor halaman berada di tengah bawah dari setiap halaman. Tampilan *layout* UKBM elektronik terlihat seperti Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Layout UKBM Elektronik

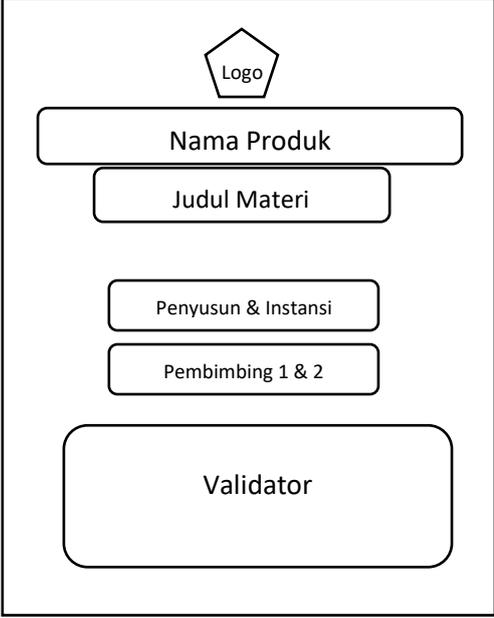
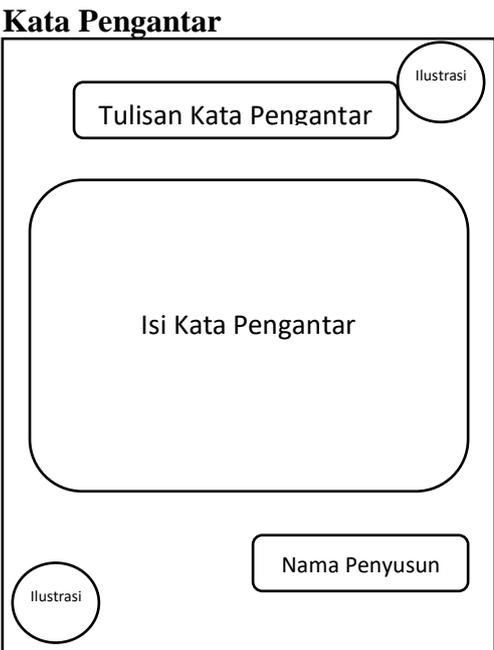
b. Pembuatan *Storyboard* UKBM Elektronik

Pembuatan *storyboard* dilakukan dengan menentukan elemen apa saja yang terdapat pada setiap bagian UKBM elektronik beserta tata letaknya. *Storyboard* UKBM elektronik disajikan pada Tabel 4.2.

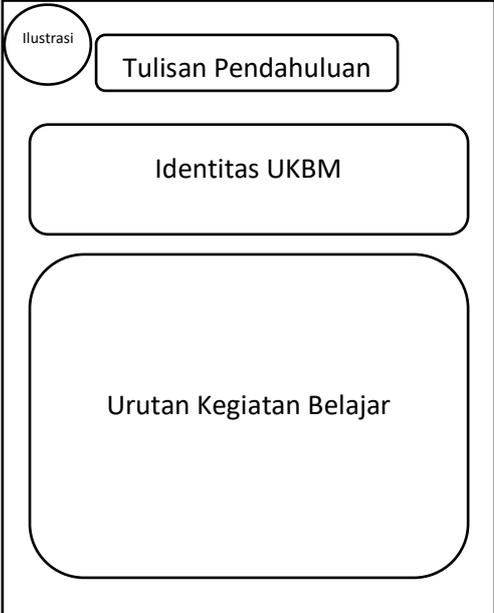
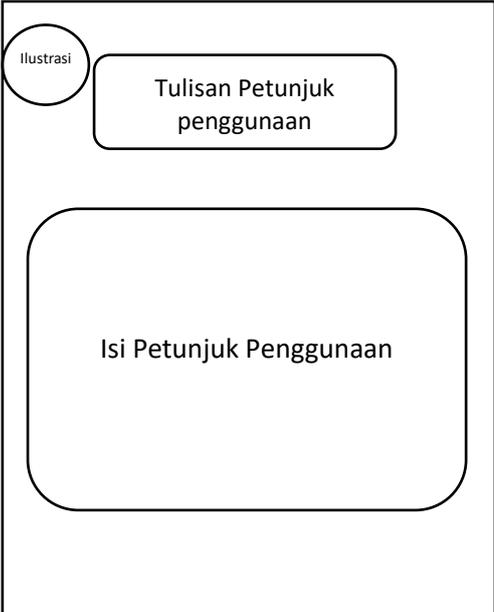
**Tabel 4.2** Pembuatan *Storyboard*

Gambar	Deskripsi
<p><b>Sampul Depan</b></p>	<p>Sampul depan berisi logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, tulisan program studi, fakultas, universitas, judul materi yaitu Bilangan Rasional, kelas, gambar ilustrasi siswa SMP, dan nama penyusun.</p>

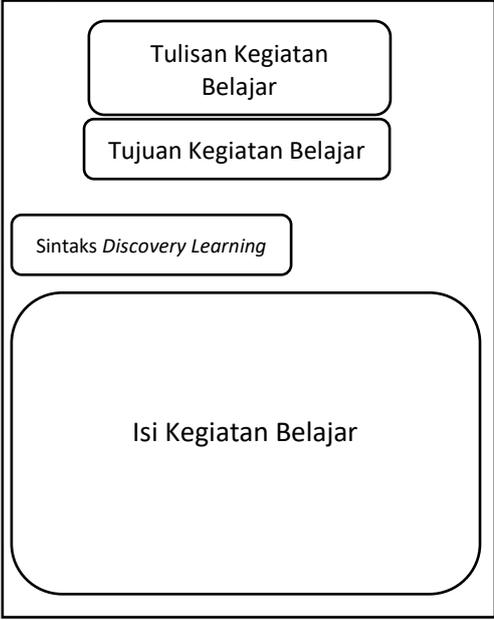
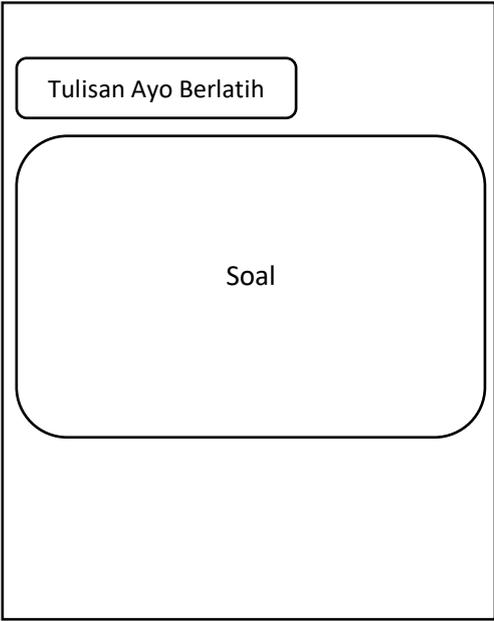
*Lanjutan Tabel 4.2 Pembuatan Storyboard*

Gambar	Deskripsi
<p data-bbox="304 376 810 414"><b>Halaman Penyusun</b></p> 	<p data-bbox="815 376 1359 1032">Halaman penyusun berisi logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, nama produk yaitu UKBM elektronik, judul materi, nama penyusun beserta instansi, nama pembimbing 1 &amp; 2, serta nama-nama validator.</p>
<p data-bbox="304 1032 810 1070"><b>Kata Pengantar</b></p> 	<p data-bbox="815 1032 1359 1720">Halaman kata pengantar berisi tulisan “Kata Pengantar”, isi, nama penyusun, dan ilustrasi di pojok atas kanan serta kiri bawah.</p>

*Lanjutan Tabel 4.2 Pembuatan Storyboard*

Gambar	Deskripsi
<p><b>Pendahuluan</b></p> 	<p>Halaman pendahuluan berisi tulisan “Pendahuluan”, identitas UKBM, urutan kegiatan belajar 1-5, dan gambar ilustrasi.</p>
<p><b>Petunjuk Penggunaan untuk Guru dan Siswa</b></p> 	<p>Halaman petunjuk penggunaan guru dan siswa berisi tulisan judul “Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik untuk Guru dan Siswa”, isi, dan gambar ilustrasi</p>

*Lanjutan Tabel 4.2 Pembuatan Storyboard*

Gambar	Deskripsi
<p><b>Kegiatan Belajar 1-5</b></p>  <p>The storyboard for 'Kegiatan Belajar 1-5' is contained within a rectangular frame. At the top, there are three smaller rounded rectangular boxes stacked vertically. The first contains 'Tulisan Kegiatan Belajar', the second 'Tujuan Kegiatan Belajar', and the third 'Sintaks Discovery Learning'. Below these is a large, rounded rectangular box labeled 'Isi Kegiatan Belajar'.</p>	<p>Halaman isi atau kegiatan belajar 1-5 berisi elemen-elemen yang sama yaitu tulisan “Kegiatan Belajar”, tujuan kegiatan belajar, sintaks <i>discovery learning</i>, dan isi kegiatan belajar yang menyesuaikan tujuan dari masing-masing kegiatan belajar.</p>
<p><b>Penilaian Formatif</b></p>  <p>The storyboard for 'Penilaian Formatif' is contained within a rectangular frame. At the top, there is a smaller rounded rectangular box labeled 'Tulisan Ayo Berlatih'. Below it is a large, rounded rectangular box labeled 'Soal'.</p>	<p>Pada setiap kegiatan belajar, terdapat penilaian formatif yang berisi tulisan “Ayo Berlatih”, dan soal terkait materi yang dipelajari pada kegiatan belajar tersebut.</p>

### 3. *Development* (Pengembangan)

#### a. Pembuatan *Prototype* UKBM Elektronik

##### 1) Halaman Sampul

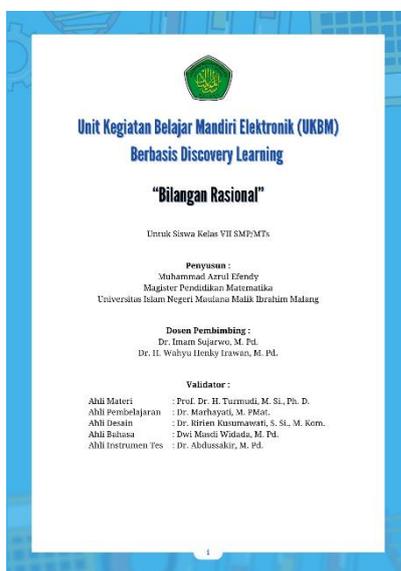
Sampul depan didesain berwarna biru muda cerah dengan beberapa kombinasi warna yang terang untuk menarik perhatian siswa pada saat pertama membuka UKBM elektronik. Pada halaman sampul depan terdapat beberapa komponen, yaitu logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, identitas prodi, fakultas, dan universitas. Selain itu, terdapat nama produk yaitu “Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis *Discovery Learning*”, judul materi yaitu “Bilangan Rasional”, target pengguna yaitu SMP/MTs Kelas VII, dan nama penyusun. Terdapat ilustrasi dua siswa SMP dan beberapa elemen matematika untuk menarik perhatian siswa sebagai pengguna. Tampilan sampul depan disajikan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Desain Sampul UKBM Elektronik

## 2) Halaman Penyusun

Halaman Penyusun dalam berisi beberapa informasi terkait penyusunan UKBM elektronik. Di dalamnya terdapat logo universitas, nama produk, dan judul UKBM sebagai identitas produk. Selain itu, terdapat nama penyusun beserta instansi penyusun sebagai pihak yang bertanggungjawab terhadap penyusunan UKBM elektronik. Terdapat juga nama dosen pembimbing dan nama para validator ahli sebagai pihak yang menilai kevalidan dan saran terhadap UKBM elektronik. Halaman ini dibuat agar pembaca dapat mengetahui informasi terkait penyusun maupun pihak-pihak yang berkontribusi dalam penyusunan UKBM elektronik. Halaman penyusun disajikan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11 Desain Halaman Penyusun UKBM Elektronik**

## 3) Kata pengantar

Kata pengantar dibuat sebagai sambutan dari peneliti kepada pembaca UKBM elektronik sebelum menggunakannya. Kata pengantar berisi ungkapan rasa syukur atas terselesaikannya UKBM elektronik, tujuan pembuatan

Desain pada beberapa halaman awal ini dibuat berbeda dengan isi UKBM untuk menandakan bahwa belum masuk pada materi atau kegiatan belajar. Desain pada beberapa halaman awal ini dibuat sederhana dengan pembatas tepi berwarna biru dan kuning dengan tambahan elemen yang bernuansa matematika serta karakter siswa islami. Tampilan desain pendahuluan disajikan pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12 Desain Kata Pengantar**

#### 4) Pendahuluan

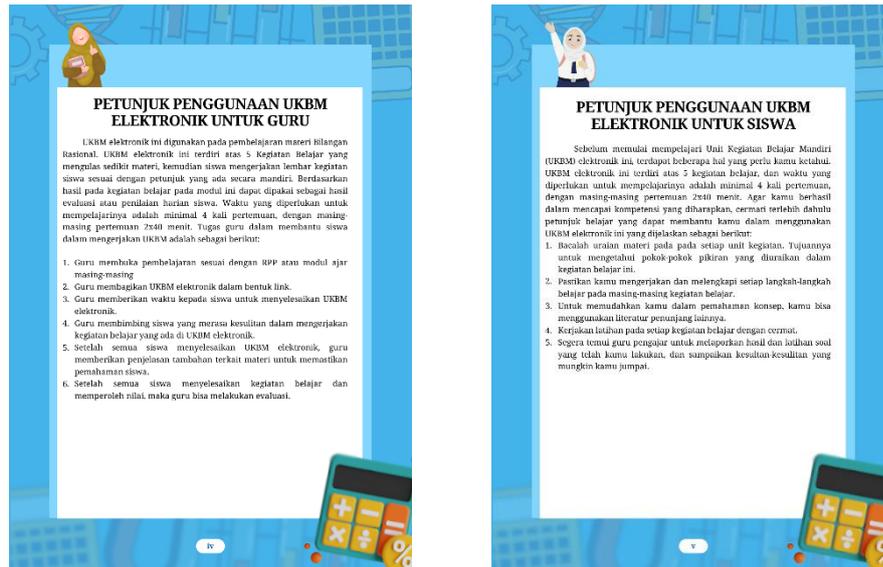
Halaman pendahuluan berisi beberapa informasi tentang identitas UKBM elektronik. Informasi yang terdapat pada pendahuluan di antaranya mata pelajaran, capaian pembelajaran, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, dan sumber belajar. Informasi tersebut bertujuan untuk memberikan penjelasan sehingga pengguna atau siswa diharapkan akan dapat memenuhi tujuan pembelajaran secara maksimal. Tampilan pendahuluan disajikan pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.13 Desain Pendahuluan**

### 5) Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan UKBM elektronik ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu petunjuk penggunaan untuk guru dan siswa. Petunjuk penggunaan bagi guru bertujuan untuk memberikan informasi terkait langkah-langkah penggunaan UKBM elektronik sehingga dapat mendampingi siswa ketika menggunakannya. Sedangkan petunjuk penggunaan bagi siswa dibuat untuk dibaca oleh siswa sehingga mereka mengerti apa yang harus dilakukan ketika mempelajari UKBM elektronik. Di dalam petunjuk penggunaan, baik untuk guru maupun siswa, terdapat rangkaian petunjuk untuk menggunakan UKBM elektronik sehingga hasil yang diperoleh maksimal. Tampilan petunjuk penggunaan disajikan pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14 Desain Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik**

## 6) Kegiatan Belajar 1-5

Masing-masing kegiatan belajar 1-5 dibuat berdasarkan sintaks model pembelajaran *discovery learning*, yaitu stimulasi, menyatakan masalah, mengumpulkan data, mengolah data, verifikasi, dan generalisasi. Penggunaan sintaks model pembelajaran tersebut bertujuan untuk membimbing siswa dalam membangun pemahamannya sendiri melalui belajar mandiri menggunakan UKBM elektronik. Oleh karena itu, masing-masing kegiatan belajar terdapat beberapa aktivitas, yaitu “Stimulasi”, “Menyatakan Masalah”, “Mengumpulkan Data”, “Mengolah Data”, “Verifikasi”, dan “Generalisasi”.

Aktivitas “Stimulasi” berisi pengenalan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Kemudian, aktivitas dilanjutkan dengan “Menyatakan masalah” yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi permasalahan yang disajikan sebelumnya. Setelah itu, siswa melakukan “Pengumpulan data” sebagai awal memasuki pemahaman materi. Setelah data diperoleh, siswa melanjutkan kegiatan belajar pada “Pemrosesan data”

yang berisi kegiatan mengolah data yang diperoleh siswa. Lalu, siswa memverifikasi pemahamannya pada kegiatan “Verifikasi” untuk memperkuat konsep materi yang sedang dipelajari. Kegiatan terakhir yaitu “Generalisasi” yaitu menyimpulkan materi yang dipelajari dan masalah yang telah diselesaikan. Tampilan desain kegiatan belajar pada UKBM elektronik disajikan pada Gambar 4.15.



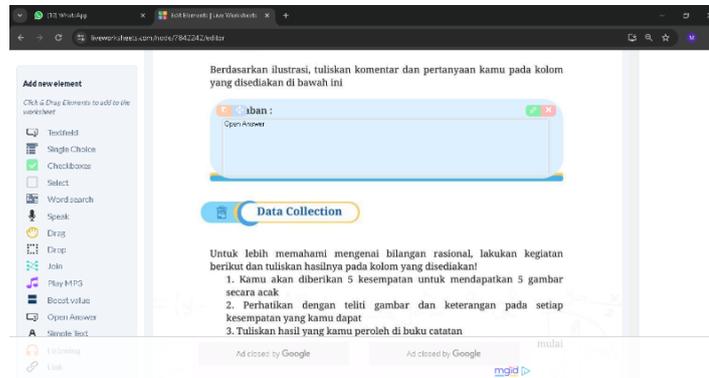
**Gambar 4.15 Desain Kegiatan Belajar**

#### a. Pembuatan Elemen Interaktif pada UKBM Elektronik

Setelah melakukan pembuatan UKBM elektronik menggunakan *Canva*, hasil yang diperoleh adalah prototipe dengan format PDF. Kemudian, prototipe tersebut dipisahkan berdasarkan banyaknya Kegiatan Belajar, sehingga menjadi 5 dokumen. Masing-masing dokumen akan diberikan elemen interaktif melalui *website*.

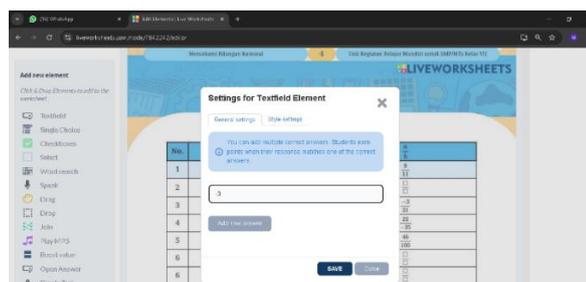
Proses pembuatan elemen interaktif pada UKBM elektronik dilakukan menggunakan *website Liveworksheet*. Proses ini bertujuan untuk membuat kolom jawaban pada UKBM elektronik yang harus diisi oleh siswa, baik berupa jawaban

singkat maupun uraian. Selain itu, peneliti juga membuat elemen interaktif berupa aktivitas *drag and drop*, yaitu meletakkan jawaban ke tempat yang tepat. Tampilan ketika membuat elemen interaktif disajikan pada Gambar 4.16.



**Gambar 4.16 Pembuatan Elemen Interaktif**

Setelah membuat elemen interaktif untuk mengakomodasi jawaban siswa, peneliti membuat kunci jawaban dari setiap kegiatan belajar. Peneliti juga mengatur agar seluruh elemen harus diisi, sehingga siswa tidak bisa melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya sebelum menyelesaikan kegiatan belajar yang sedang dibuka. Setelah semua aktivitas pada setiap kegiatan belajar diselesaikan, siswa bisa mengklik tombol “Finish” untuk mengumpulkan hasil pengerjaannya. Hasil pengerjaan tersebut akan secara otomatis terkirim ke *e-mail* guru. Tampilan pembuatan kunci jawaban disajikan pada Gambar 4.17.



**Gambar 4.17 Pembuatan Kunci Jawaban UKBM**

## **b. Validasi Ahli**

Langkah berikutnya setelah membuat UKBM elektronik adalah validasi ke beberapa validator ahli untuk menilai dari beberapa aspek sehingga produk dapat diketahui kevalidannya. Adapun validator ahli terdiri atas ahli materi, desain, pembelajaran, bahasa, dan praktisi atau guru. Tahap validasi ini bertujuan untuk memastikan kualitas UKBM elektronik sehingga dapat digunakan oleh guru sebagai bahan ajar. Penilaian dan saran dari validator digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki UKBM elektronik. Validasi ahli disajikan sebagai berikut.

### **1) Validasi Materi**

Validasi UKBM elektronik dari aspek materi dilakukan oleh dosen Program Studi Matematika dan Magister Pendidikan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph. D. proses validasi materi dilakukan sebanyak empat kali. Pada validasi pertama yang dilakukan pada Rabu, 16 Oktober 2024, peneliti memberikan berkas kepada validator yang berupa hasil produk, instrumen validasi, dan surat permohonan untuk menjadi validator. Kemudian, validator memeriksa hasil produk untuk memberikan saran dan penilaian. Validasi kedua dilaksanakan pada Jum'at, 18 Oktober 2024. Pada validasi kedua, validator memberikan beberapa saran dan komentar terhadap produk, di antaranya detail materi UKBM disesuaikan dengan anak usia SMP, perbaikan soal latihan, dan penambahan petunjuk penggunaan UKBM elektronik. Validasi ketiga dilakukan pada Jum'at, 22 November 2024 untuk menyerahkan hasil perbaikan pada validasi sebelumnya. Validator juga menambahkan saran agar memperbaiki kalimat atau diksi yang digunakan agar lebih mudah dimengerti oleh siswa kelas 7. Validasi keempat dilakukan pada Kamis, 29 Mei 2025 untuk memberikan penilaian akhir untuk UKBM elektronik. Validator memberikan

penilaian melalui angket penilaian dan kolom saran. Hasil validasi materi disajikan dalam Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi**

<b>Indikator ke-</b>	<b>Skor</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Keterangan</b>
1	3	75	Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	3	75	Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	3	75	Valid
8	4	100	Sangat Valid
<b>Jumlah</b>	<b>28</b>	<b>700</b>	
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,5</b>	<b>87,5</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh data kuantitatif dari validasi ahli materi yaitu rata-rata skor 3,5 atau rata-rata persentase sebesar 87,5%. Adapun komentar dan saran sebagai data kualitatif disajikan pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Komentar dan Saran Ahli Materi**

<b>Komentar</b>	<b>Saran</b>
1) Beberapa latihan soal terlalu sulit	1) Mengganti soal yang terlalu sulit dengan soal yang lebih relevan dengan materi
2) Perbaiki beberapa redaksi pada materi maupun soal	2) Mengganti redaksi yang lebih tepat

## 2) Validasi Pembelajaran

Validasi UKBM elektronik dari aspek pembelajaran dilakukan oleh dosen UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph. D. Validasi ahli pembelajaran meliputi lima aspek, di antaranya kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), penyajian untuk pembelajaran, penyusunan materi, kesesuaian contoh/latihan soal dengan materi, serta kesesuaian materi dan

soal dengan model pembelajaran *discovery learning*. Hasil validasi ahli pembelajaran disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran**

Indikator ke-	Skor	Persentase (%)	Keterangan
1	3	75	Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	3	75	Valid
7	3	75	Valid
<b>Jumlah</b>	<b>24</b>	<b>600</b>	
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,42</b>	<b>85,71</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh data kuantitatif dari validasi ahli pembelajaran yaitu rata-rata skor 3,42 atau rata-rata persentase sebesar 85,71%.

Adapun komentar dan saran sebagai data kualitatif disajikan pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Komentar dan Saran Ahli Pembelajaran**

Komentar	Saran
Tidak ada petunjuk penggunaan UKBM elektronik untuk guru dan siswa	Perlu ditambahkan petunjuk penggunaan UKBM elektronik untuk guru dan siswa

### 3) Validasi Desain

Validasi UKBM elektronik dari aspek desain dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Malang, yaitu Nanang Khosim, M.Pd. Beliau telah berpengalaman dalam desain dan editing selama lebih dari 5 tahun. Validasi oleh ahli desain meliputi format dan tampilan UKBM elektronik, desain bagian isi, serta kesesuaian dan tata letak. Hasil validasi ahli desain disajikan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Desain**

<b>Indikator ke-</b>	<b>Skor</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Keterangan</b>
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	3	75	Valid
8	3	75	Valid
<b>Jumlah</b>	<b>29</b>	<b>725</b>	
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,625</b>	<b>90,625</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.7, diperoleh data kuantitatif dari validasi ahli desain yaitu rata-rata skor 3,625 atau rata-rata persentase sebesar 90,625%. Adapun komentar dan saran sebagai data kualitatif disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Komentar dan Saran Ahli Desain**

<b>Komentar</b>	<b>Saran</b>
Sampul UKBM elektronik kurang elemen yang berkaitan dengan matematika	Sampul lebih baik diberi beberapa elemen atau unsur yang berkaitan dengan matematika

#### 4) Validasi Bahasa

Validasi UKBM elektronik dari aspek bahasa dilakukan oleh dosen Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah bidang Bahasa dan Sastra Indonesia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu Dwi Masdi Widada, M.Pd. Validasi ahli bahasa meliputi lima aspek, di antaranya kelugasan bahasa yang digunakan, bahasa yang komunikatif, bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa, kesesuaian bahasa dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), serta kesesuaian penggunaan istilah, simbol, dan ikon. Hasil validasi ahli bahasa disajikan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Bahasa**

<b>Indikator ke-</b>	<b>Skor</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Keterangan</b>
1	3	75	Valid
2	3	75	Valid
3	3	75	Valid
4	4	100	Sangat Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	3	75	Valid
7	3	75	Valid
8	3	75	Valid
9	4	100	Sangat Valid
<b>Jumlah</b>	<b>30</b>	<b>750</b>	
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,33</b>	<b>83,33</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.9, diperoleh data kuantitatif dari validasi ahli bahasa yaitu rata-rata skor 3,33 atau rata-rata persentase sebesar 83,33%. Adapun komentar dan saran sebagai data kualitatif disajikan pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Komentar dan Saran Ahli Bahasa**

<b>Komentar</b>	<b>Saran</b>
1) Beberapa penggunaan kosakata asing tidak menggunakan huruf miring	1) Perbaiki penulisan kosakata asing menggunakan huruf miring
2) Beberapa penggunaan huruf kapital kurang tepat	2) Perbaiki penggunaan huruf kapital agar lebih konsisten
3) Terdapat beberapa kata sambung yang kurang tepat	3) Perbaiki penggunaan kata sambung yang tepat

### 5) Validasi Praktisi

Validasi UKBM elektronik dari praktisi dilakukan oleh guru matematika SMP Al Izzah Batu, yaitu Oktabelaga Nuril Wildan, M.Pd. Validasi ahli praktisi meliputi tiga aspek utama, di antaranya tampilan UKBM elektronik, isi UKBM elektronik, dan penggunaan UKBM elektronik. Hasil validasi ahli praktisi disajikan pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Praktisi**

<b>Indikator ke-</b>	<b>Skor</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Keterangan</b>
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	3	75	Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	3	75	Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	3	75	Valid
9	3	75	Valid
10	3	75	Valid
11	4	100	Sangat Valid
12	4	100	Sangat Valid
13	4	100	Sangat Valid
14	4	100	Sangat Valid
15	4	100	Sangat Valid
<b>Jumlah</b>	<b>54</b>	<b>1.350</b>	
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,6</b>	<b>90</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.11, diperoleh data kuantitatif dari validasi ahli praktisi yaitu rata-rata skor 3,6 atau rata-rata persentase sebesar 90%. Adapun komentar dan saran sebagai data kualitatif disajikan pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12 Komentar dan Saran Ahli Praktisi**

<b>Komentar</b>	<b>Saran</b>
1) Materi yang disajikan dalam UKBM terlalu banyak	1) Diganti dengan latihan soal dan pembahasannya
2) Terdapat kata hubung yang berada di awal kalimat	2) Mengganti redaksi kalimat

#### **4. Implementation (Implementasi)**

Setelah melalui tahap validasi dan perbaikan, UKBM elektronik telah siap untuk digunakan. Tahap implementasi dilakukan mulai hari Senin, 2 Juni 2025 kepada siswa kelas VII SMP Al Izzah Batu. Tahap ini melibatkan 2 kelas yaitu VII C sebanyak 28 siswa dan VII D sebanyak 27 siswa. Namun, peneliti dibantu oleh guru untuk memberikan penjelasan tentang penggunaan UKBM elektronik. Setelah

itu, peneliti dan guru memberikan soal *pre test* dalam bentuk media cetak. Kemudian, peneliti dan guru membagikan link UKBM elektronik kepada siswa untuk dibuka di laptop masing-masing. Siswa dengan semangat membuka UKBM elektronik sebagai tanda antusias untuk belajar.

Siswa dengan tekun dan fokus membaca dan mengerjakan setiap kegiatan belajar yang ada dalam UKBM elektronik dengan sesekali bertanya kepada peneliti atau guru. Proses pengerjaan UKBM elektronik oleh siswa berlangsung selama 2 jam pelajaran per pertemuan atau 80 menit. Selama proses implementasi berlangsung, hampir tidak ada siswa yang mengantuk seperti pembelajaran konvensional. Namun, ada beberapa siswa yang mengalami masalah teknis ketika awal membuka UKBM elektronik karena kendala pada wifi di kelas. Meskipun demikian, kendala berhasil diatasi sehingga tidak mengganggu kegiatan belajar siswa.

Setelah melakukan pembelajaran di kelas VII C yang tanpa menggunakan UKBM elektronik dan VII D yang menggunakan UKBM elektronik, peneliti memberikan soal *post-test* kepada siswa di dua kelas tersebut. Soal ini diberikan pada siswa di kelas kontrol dan eksperimen sehingga hasil dari keduanya dapat dibandingkan. Soal *post-test* dibuat serupa dengan soal *pre-test* agar memiliki bobot penilaian yang sama, namun dengan konteks yang berbeda. Siswa diberi waktu mengerjakan soal selama 40 menit dengan pengawas peneliti dan guru matematika di kelas tersebut.

Kelas pertama yaitu VII C digunakan sebagai kelas kontrol yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan UKBM elektronik. Hasil nilai pada kelas VII C disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Nilai Siswa di Kelas 7C

No.	Subjek	Nilai			Keterangan
		<i>Pre-Test</i>	Formatif	<i>Post-Test</i>	
1	S1	60	75	65	Fluktuasi
2	S2	55	80	95	Naik
3	S3	70	80	80	Tetap
4	S4	80	95	85	Fluktuasi
5	S5	55	65	65	Tetap
6	S6	45	70	85	Naik
7	S7	60	60	70	Tetap
8	S8	60	70	70	Tetap
9	S9	65	75	85	Naik
10	S10	70	90	75	Fluktuasi
11	S11	85	100	90	Fluktuasi
12	S12	80	90	85	Fluktuasi
13	S13	75	90	80	Fluktuasi
14	S14	75	95	80	Fluktuasi
15	S15	80	100	85	Fluktuasi
16	S16	45	65	75	Naik
17	S17	65	80	95	Naik
18	S18	70	85	90	Naik
19	S19	75	95	80	Fluktuasi
20	S20	70	90	75	Fluktuasi
21	S21	70	90	95	Naik
22	S22	80	95	85	Fluktuasi
23	S23	80	100	85	Fluktuasi
24	S24	50	80	90	Naik
25	S25	80	95	85	Fluktuasi
26	S26	60	75	65	Fluktuasi
27	S27	75	90	80	Fluktuasi
<b>Rata-Rata</b>		<b>67,96</b>	<b>84,26</b>	<b>81,3</b>	

Berdasarkan Tabel 4.13, diketahui bahwa dari *pre-test* sampai *post-test* terdapat 8 siswa yang nilainya naik, 15 siswa yang nilainya fluktuasi, dan 4 siswa yang nilainya tetap. Rata-rata nilai *pre-test* yang diperoleh dari kelas VII C adalah 67,96. Sedangkan rata-rata nilai formatif yang diperoleh dari kelas VII C adalah 84,26. Adapun rata-rata nilai *post-test* yang diperoleh dari kelas VII C adalah 81,3.

Pada kelas eksperimen yaitu VII D, siswa diberikan perlakuan berupa implementasi UKBM elektronik sebagai bahan ajar. hasil implementasi UKBM elektronik di kelas VII D disajikan pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Hasil Nilai Siswa di Kelas VII D**

No.	Subjek	Nilai			Keterangan
		<i>Pre-Test</i>	Formatif	<i>Post-Test</i>	
1	S1	85	95	95	Tetap
2	S2	80	95	90	Fluktuasi
3	S3	70	75	90	Naik
4	S4	80	90	90	Tetap
5	S5	75	80	90	Naik
6	S6	75	85	85	Tetap
7	S7	85	70	95	Tetap
8	S8	50	75	85	Naik
9	S9	75	85	95	Naik
10	S10	85	95	95	Tetap
11	S11	75	85	85	Tetap
12	S12	55	85	100	Naik
13	S13	65	75	85	Naik
14	S14	60	70	75	Naik
15	S15	80	90	90	Tetap
16	S16	70	90	80	Fluktuasi
17	S17	60	70	80	Naik
18	S18	65	80	95	Naik
19	S19	60	70	70	Tetap
20	S20	75	85	85	Tetap
21	S21	70	85	80	Fluktuasi
22	S22	65	80	90	Naik
23	S23	40	70	90	Naik
24	S24	65	75	80	Naik
25	S25	70	80	80	Tetap
26	S26	70	80	85	Naik
27	S27	65	70	80	Naik
28	S28	70	80	90	Naik
<b>Rata-Rata</b>		<b>69,29</b>	<b>80,89</b>	<b>86,79</b>	

Berdasarkan Tabel 4.14, diketahui bahwa dari *pre-test* sampai *post-test* terdapat 15 siswa yang nilainya naik, 3 siswa yang nilainya fluktuasi, dan 10 siswa yang nilainya tetap. Rata-rata nilai *pre-test* yang diperoleh dari kelas VII D adalah 69,29.

Sedangkan rata-rata nilai formatif yang diperoleh dari kelas VII C adalah 80,89.

Adapun rata-rata nilai *post-test* yang diperoleh dari kelas VII C adalah 86,79.

### **5. Evaluation (Evaluasi)**

Tahap terakhir yang dilakukan oleh peneliti yaitu evaluasi untuk menjelaskan kevalidan UKBM elektronik setelah divalidasi dan diimplementasikan. Kevalidan UKBM elektronik mengacu pada hasil penilaian validator ahli materi, pembelajaran, media, bahasa, dan praktisi. Penilaian oleh validator materi menghasilkan rata-rata skor 3,5 dari 4 atau persentase sebesar 87,5% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Sedangkan penilaian oleh validator pembelajaran menghasilkan rata-rata skor 3,42 dari 4 atau persentase sebesar 85,71% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Adapun penilaian oleh validator desain menghasilkan rata-rata 3,625 dari 4 atau persentase sebesar 90,625% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian oleh validator bahasa menghasilkan rata-rata 3,33 dari 4 atau persentase sebesar 83,33% yang termasuk dalam kategori valid. Penilaian oleh praktisi atau guru menghasilkan rata-rata 3,6 dari 4 atau persentase sebesar 90% yang termasuk dalam kategori valid. Oleh karena itu, penilaian validator secara keseluruhan menghasilkan rata-rata 3,495 dari 4 atau persentase sebesar 87,433% yang termasuk dalam kategori sangat valid.

### **B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk**

Setelah memperoleh nilai *pre-test*, formatif, dan *post-test*, peneliti melakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa. rangkaian uji analisis yang dilakukan oleh peneliti diawali dengan uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah data dinyatakan berdistribusi

normal dan homogen, peneliti melanjutkan rangkaian uji analisis yaitu uji-t (*T-Test Paired Sample*) dan uji N-Gain. Hasil masing-masing uji analisis disajikan sebagai berikut.

#### a. Uji Normalitas

Data nilai yang diperoleh dari hasil *pre-test*, *formatif*, dan *post-test* di kedua kelas dianalisis menggunakan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau terpusat di sekitar rata-rata nilai. Data yang berdistribusi normal menjadi syarat agar dapat dianalisis lebih lanjut sehingga menghasilkan data yang akurat. Dalam uji normalitas, peneliti menggunakan bantuan SPSS untuk mendapatkan hasil perhitungan yang tepat. Adapun hasil uji normalitas disajikan pada Gambar 4.18.

Tests of Normality							
Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil	Pre-Test VII C	.164	27	.061	.928	27	.061
	Post-Test VII C	.179	27	.026	.931	27	.073
	Pre-Test VII D	.134	28	.200 <sup>*</sup>	.946	28	.157
	Post-Test VII D	.178	28	.024	.947	28	.166

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Gambar 4.18 Hasil Uji Normalitas**

Karena data dari masing-masing kelas kurang dari 100, maka acuan pengambilan keputusan normalitas adalah sigmoid pada tabel Shapiro-Wilk. Berdasarkan gambar 4.26, diketahui bahwa nilai sigmoid *pre-test* kelas VII C adalah 0,061 dan *post-test*-nya bernilai 0,073. Adapun nilai sigmoid *pre-test* kelas VII D adalah 0,157 dan *post-test*-nya bernilai 0,166.

### b. Uji Homogenitas

Selain diuji normalitasnya, data yang diperoleh juga harus melalui uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki variansi atau karakteristik yang sama. Oleh karena itu, data yang melalui uji homogenitas adalah data yang diperoleh dari hasil *post-test* pada kedua kelas. Dalam melakukan uji homogenitas, peneliti menggunakan SPSS sebagai bantuan. Adapun hasil uji homogenitas disajikan pada Gambar 4.19.

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	2.174	3	106	.095
	Based on Median	1.420	3	106	.241
	Based on Median and with adjusted df	1.420	3	93.857	.242
	Based on trimmed mean	1.996	3	106	.119

**Gambar 4.19 Hasil Uji Homogenitas**

Berdasarkan gambar 4.19, acuan dalam menentukan homogenitas adalah nilai sigmoid *based on mean*, yaitu 0,095.

### c. Uji-T

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, analisis data dilanjutkan dengan melakukan uji-T. Tujuan dari uji-T adalah untuk mengetahui apakah data pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak. Pada uji-T ini, peneliti menggunakan Independent Sample Test karena kelompok data yang diuji tidak saling bergantung atau berhubungan, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti menggunakan SPSS sebagai alat bantu dalam menentukan hasil uji-T. Adapun hasil uji-T disajikan pada Gambar 4.20.

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	1.429	.237	-2.545	53	.014	-5.489	2.157	-9.816	-1.162
	Equal variances not assumed			-2.533	49.133	.015	-5.489	2.167	-9.844	-1.135

**Gambar 4.20 Hasil Uji-T**

Berdasarkan Gambar 4.20, diperoleh hasil sigmoid (2-tailed) adalah 0,014 dan 0,015. Karena nilai sigmoid (2-tailed) kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok data.

#### d. Uji N-Gain

Setelah melalui uji-T dan dinyatakan terdapat peningkatan pada kelas eksperimen, maka peneliti melanjutkan analisis data menggunakan uji N-Gain. Uji ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan yang terjadi pada kelompok data. Peneliti menggunakan Microsoft Excel untuk membantu menghitung skor N-Gain dari masing-masing subjek. Adapun hasil uji N-Gain pada kelas kontrol atau VIIC disajikan pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15 Hasil Uji N-Gain Kelas VII C**

No.	Subjek	Skor N-Gain	Persentase Skor N-Gain
1	S1	0.1250	12.50
2	S2	0.8889	88.89
3	S3	0.3333	33.33
4	S4	0.2500	25.00
5	S5	0.2222	22.22
6	S6	0.7273	72.73
7	S7	0.2500	25.00
8	S8	0.2500	25.00
9	S9	0.5714	57.14
10	S10	0.1667	16.67
11	S11	0.3333	33.33
12	S12	0.2500	25.00
13	S13	0.2000	20.00
14	S14	0.2000	20.00
15	S15	0.2500	25.00

*Lanjutan* Tabel 4.15 Hasil Uji N-Gain Kelas VII C

No.	Subjek	Skor N-Gain	Persentase Skor N-Gain
16	S16	0.5455	54.55
17	S17	0.8571	85.71
18	S18	0.6667	66.67
19	S19	0.2000	20.00
20	S20	0.1667	16.67
21	S21	0.8333	83.33
22	S22	0.2500	25.00
23	S23	0.2500	25.00
24	S24	0.8000	80.00
25	S25	0.2500	25.00
26	S26	0.1250	12.50
27	S27	0.2000	20.00
<b>Rata-Rata</b>		<b>0,3764</b>	<b>37,64</b>

Sedangkan hasil uji N-Gain pada kelas eksperimen atau kelas VII D disajikan pada

Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji N-Gain Kelas VII D

No.	Subjek	Skor N-Gain	Persentase Skor N-Gain
1	S1	0.6667	66.67
2	S2	0.5000	50.00
3	S3	0.6667	66.67
4	S4	0.5000	50.00
5	S5	0.6000	60.00
6	S6	0.4000	40.00
7	S7	0.6667	66.67
8	S8	0.7000	70.00
9	S9	0.8000	80.00
10	S10	0.6667	66.67
11	S11	0.4000	40.00
12	S12	1.0000	100.00
13	S13	0.5714	57.14
14	S14	0.3750	37.50
15	S15	0.5000	50.00
16	S16	0.3333	33.33
17	S17	0.5000	50.00
18	S18	0.8571	85.71
19	S19	0.2500	25.00
20	S20	0.4000	40.00
21	S21	0.3333	33.33
22	S22	0.7143	71.43
23	S23	0.8333	83.33

**Lanjutan Tabel 4.16 Hasil Uji N-Gain Kelas VII D**

No.	Subjek	Skor N-Gain	Persentase Skor N-Gain
24	S24	0.4286	42.86
25	S25	0.3333	33.33
26	S26	0.5000	50.00
27	S27	0.4286	42.86
28	S28	0.6667	66.67
<b>Rata-Rata</b>		<b>0,5568</b>	<b>55,68</b>

Berdasarkan Tabel 4.15 dan 4.16, diketahui bahwa rata-rata skor N-Gain pada kelas kontrol atau VII C sebesar 0,3764 atau 37,64%. Sedangkan rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen atau VII D sebesar 0,5568 atau 55,68%. Adapun selisih rata-rata skor N-Gain dari kedua kelas tersebut adalah 0,1804 atau 18,04%.

### C. Revisi Produk

Tahap revisi ini dilakukan dengan mengacu kepada hasil validasi, komentar, dan saran dari validator.

#### 1) Revisi dari Aspek Materi

Sebelum direvisi, terdapat contoh bukan bilangan rasional yang terlalu sulit bagi siswa, di antaranya bilangan akar,  $\phi$ , dan konstanta  $e$ . Beberapa contoh bilangan tersebut terlalu sulit bagi siswa kelas 7 karena memang belum pernah diajarkan. Materi sebelum direvisi disajikan pada Gambar 4.21.

Bilangan rasional dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan murni, pecahan campuran, desimal, dan persen. Bilangan desimal yang termasuk bilangan rasional yaitu desimal berhingga, seperti 3,5 ; 849,9 ; 82,999 ; dan sebagainya. Selain itu, bilangan rasional juga dapat dinyatakan dengan desimal berulang tak berhingga, seperti 1,79999... ; 95,567567567... ; 0,222... ; dan sebagainya. Sedangkan bilangan desimal tak berulang tak berhingga tidak dapat dinyatakan dengan , sehingga disebut bilangan irasional. Contoh bilangan irasional di antaranya  $\sqrt{2} = 1,414213562 \dots$ ,  $\pi = 3,141592564 \dots$ ,  $e = 2,718281818459 \dots$ , dan sebagainya.

**Gambar 4.21 Contoh Bilangan Irasional Sebelum Direvisi**

Setelah menerima komentar dan saran dari validator, peneliti memperbaiki contoh bilangan rasional dengan mengganti  $\phi$  dan konstanta  $e$  dengan bilangan desimal tak berulang dan tak hingga. Adapun hasil perbaikan disajikan pada Gambar 4.22.

Bilangan rasional dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan murni, pecahan campuran, desimal, dan persen. Bilangan desimal yang termasuk bilangan rasional yaitu desimal berhingga, seperti 3,5 ; 849,9 ; 82,999 ; dan sebagainya. Selain itu, bilangan rasional juga dapat dinyatakan dengan desimal berulang tak berhingga, seperti 1,79999... ; 95,567567567... ; 0,222...; dan sebagainya.

### Gambar 4.22 Contoh Bilangan Rasional Setelah Direvisi

Selain materi, perbaikan juga dilakukan pada soal. Sebelum direvisi, soal latihan memuat bilangan irrasional yang belum diajarkan kepada siswa. Soal tersebut kurang relevan dengan materi disajikan dalam UKBM elektronik. Adapun tampilan soal sebelum direvisi disajikan pada Gambar 4.23.

1. Tentukan bilangan berikut ini termasuk bilangan rasional atau irasional!

$$7, 5; \sqrt{7}; 1, 222; 1, 826729; \frac{4}{7}; \sqrt{3}$$

### Gambar 4.23 Soal Sebelum Direvisi

Setelah menerima komentar dan saran dari validator, peneliti memperbaiki soal dengan mengganti bilangan akar dengan bilangan desimal. Soal setelah direvisi disajikan pada Gambar 4.24.

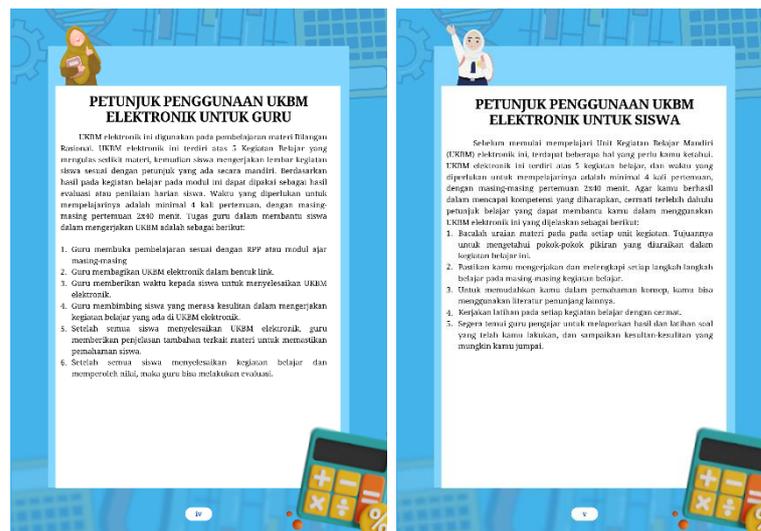
1. Tentukan bilangan berikut ini termasuk bilangan rasional atau bukan!

7, 5748947... ; 1, 2; 6, 8888... ;  $\frac{4}{7}$ ; 3, 1487268...  
Bilangan Rasional :

### Gambar 4.24 Soal Setelah Direvisi

## 2) Revisi dari Aspek Pembelajaran

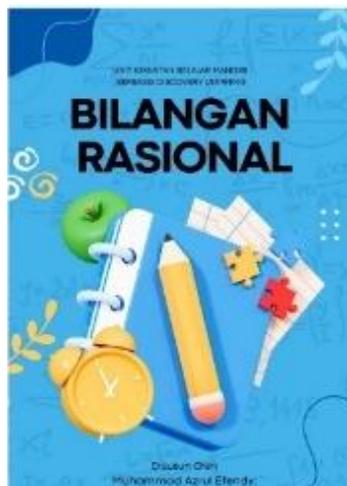
Perbaikan dari aspek pembelajaran dilakukan untuk memastikan bahwa UKBM elektronik ideal untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Sebelum direvisi, peneliti belum membuat petunjuk penggunaan UKBM elektronik untuk guru dan siswa. Adapun petunjuk penggunaan UKBM elektronik disajikan pada Gambar 4.25.



**Gambar 4.25 Penambahan Petunjuk Penggunaan UKBM Elektronik**

## 3) Revisi dari Aspek Desain

Perbaikan UKBM elektronik dari aspek desain dilakukan untuk membuat tampilannya lebih menarik bagi siswa. Sebelum dinilai oleh validator, sampul UKBM elektronik memiliki desain yang sederhana dan terkesan kurang elemen atau unsur yang berkaitan dengan matematika. Pada sampul awal juga tidak ada logo universitas dan tulisan program studi, fakultas, dan universitas. Warna yang dipakai juga terlalu monoton sehingga kurang menarik untuk dilihat siswa usia SMP kelas VII. Desain sampul tersebut disajikan pada Gambar 4.26.



**Gambar 4.26 Desain Sampul Sebelum Direvisi**

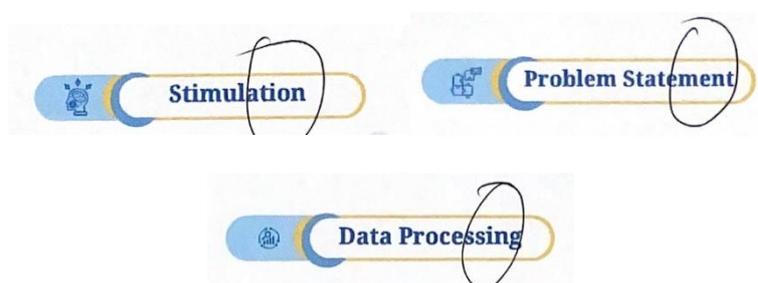
Setelah menerima komentar dan saran dari validator, peneliti merevisi desain sampul UKBM elektronik dengan menambahkan beberapa elemen yang berkaitan dengan matematika, khususnya pecahan atau bilangan rasional. Selain itu, peneliti juga menambahkan logo universitas, program studi, fakultas, dan nama universitas pada sisi atas kiri sampul. Peneliti juga menambahkan gambar anak berseragam SMP untuk menambah kesan yang berkaitan dengan target siswa dari UKBM elektronik. Desain sampul setelah direvisi disajikan pada Gambar 4.27.



**Gambar 4.27 Desain Sampul Setelah Direvisi**

#### 4) Revisi dari Aspek Bahasa

Perbaikan UKBM elektronik dari aspek bahasa dilakukan untuk memastikan kalimat atau kata yang digunakan di dalamnya sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Sebelum dinilai oleh validator, terdapat beberapa redaksi tulisan yang mayoritas harus diperbaiki, di antaranya penulisan istilah asing, kata hubung, dan huruf kapital. Penulisan istilah asing sebelum divalidasi tidak dituliskan menggunakan huruf miring seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.28.



**Gambar 4.28 Penggunaan Istilah sebelum Direvisi**

Sesudah menerima komentar dan saran dari validator bahasa maupun pembelajaran, peneliti memutuskan untuk memperbaiki redaksi istilah menggunakan Bahasa Indonesia. Adapun hasil perbaikan disajikan pada Gambar 4.29.



**Gambar 4.29 Penggunaan Istilah Setelah Direvisi**

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Pengembangan Bahan Ajar UKBM Elektronik**

##### **1. *Analysis* (Analisis)**

Tahap analisis dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui kebutuhan atau permasalahan awal yang mungkin terjadi sehingga melatarbelakangi pembuatan UKBM elektronik. Analisis kebutuhan dilakukan melalui kajian literatur, pengamatan di lapangan, dan pengajuan pertanyaan kepada praktisi yang ada di lapangan. Tahap analisis kebutuhan meliputi tiga aspek, yaitu analisis kebutuhan dari aspek guru, aspek siswa, dan aspek pembelajaran. Peneliti menganalisis tiga aspek tersebut karena ketiganya merupakan unsur yang utama dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga dapat memberikan gambaran kepada peneliti untuk membuat bahan ajar yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Melalui analisis kebutuhan dari aspek guru, peneliti menggali informasi melalui pertanyaan kepada guru matematika kelas VII dan pengamatan pada saat pembelajaran. Analisis kebutuhan dari aspek guru bertujuan untuk mengetahui model pembelajaran yang digunakan, perangkat pembelajaran yang digunakan, dan potensi guru dalam merancang pembelajaran. Berdasarkan hasil pengajuan pertanyaan kepada guru, peneliti mendapatkan informasi bahwa guru menggunakan salah satu model pembelajaran yang berfokus pada siswa atau *student centered* yaitu pembelajaran kooperatif. Informasi ini juga sesuai dengan hasil pengamatan pada modul ajar guru yang mencantumkan perencanaan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Menurut Alperi, (2019), pembelajaran yang berfokus pada keterlibatan siswa dibutuhkan untuk meningkatkan minat belajar siswa.

Selain itu, peneliti juga menganalisis kebutuhan dari aspek guru yaitu tentang perangkat pembelajaran yang digunakan. Berdasarkan jawaban guru dan pengamatan peneliti terhadap perangkat pembelajaran, guru menggunakan bahan ajar berupa buku teks dan *worksheet*, media pembelajaran berupa PPT, serta instrumen evaluasi berupa kuis dan ulangan harian. Menurut Komarudin dkk. (2019), perangkat pembelajaran yang semakin bervariasi akan membuat siswa lebih tertarik dalam belajar, sehingga dibutuhkan variasi bahan ajar selain buku dan *worksheet*.

Analisis kebutuhan berikutnya yaitu pada aspek kondisi siswa. Pada aspek ini, peneliti menggali beberapa informasi melalui pertanyaan kepada guru dan pengamatan tentang keterlibatan siswa dalam pembelajaran, karakteristik belajar siswa, dan kemampuan siswa dalam menguasai materi bilangan rasional pada tahun lalu. Berdasarkan pengamatan pada saat pembelajaran berlangsung, siswa tidak hanya mendengarkan guru menjelaskan saja, namun juga dilibatkan dalam pembelajaran yaitu mengerjakan *worksheet* menggunakan laptop. Informasi ini sesuai dengan penjelasan guru bahwa karakteristik belajar siswa adalah cenderung lebih antusias ketika dilibatkan dalam pembelajaran dan menggunakan laptop. Menurut Novitasari (2016), siswa yang dilibatkan dalam proses pembelajaran akan lebih mudah memahami materi daripada belajar secara konvensional, sehingga dibutuhkan perangkat yang mendukung siswa untuk belajar mandiri. Selain itu, peneliti juga memperoleh informasi bahwa hasil ujian pada tahun sebelumnya yang di dalamnya memuat materi bilangan rasional perlu ditingkatkan karena ketuntasannya sebesar 61%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Komarudin dkk. (2019), yang mengatakan bahwa pemahaman konsep siswa

tentang bilangan rasional kelas VII di salah satu sekolah di Bandar Lampung masih perlu ditingkatkan.

Analisis kebutuhan juga dilakukan pada aspek pembelajaran. Peneliti mengumpulkan informasi melalui pertanyaan kepada guru dan pengamatan pada saat pembelajaran berlangsung. Berdasarkan pengamatan pada saat pembelajaran, peneliti memperoleh informasi bahwa penggunaan model pembelajaran yang berfokus pada siswa terlaksana secara kondisional, atau menyesuaikan materi yang sedang dibahas. Guru menggunakan model pembelajaran yang berfokus pada siswa namun bahan ajar yang digunakan masih terbatas sehingga diperlukan bahan ajar tambahan agar siswa tidak merasa bosan. Informasi ini selaras dengan hasil penelitian Pratiwi dkk. (2020) yaitu bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Selain itu, peneliti juga mengumpulkan informasi terkait fasilitas pendukung pembelajaran. Fasilitas yang disediakan sangat memadai, contohnya laptop untuk masing-masing siswa, akses internet, LCD proyektor, speaker, dan sebagainya sehingga harus dimanfaatkan dengan semaksimal mungkin dalam pembelajaran. Fasilitas pembelajaran yang memadai sangat berperan penting dalam menciptakan pembelajaran yang kondusif sehingga memudahkan siswa dalam belajar apabila digunakan dengan maksimal (Yuliani & Dwp, 2014). Peneliti juga mengumpulkan informasi tentang suasana pada saat pembelajaran berlangsung. Berdasarkan pengamatan dan penjelasan guru, suasana belajar pada saat siswa dilibatkan dalam proses pembelajaran akan lebih interaktif dan hidup daripada ketika guru hanya menjelaskan. Oleh sebab itu, dibutuhkan media pembelajaran atau bahan ajar yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran (Fatkhurohman & Syam, 2023).

## 2. *Design (Desain)*

Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti pada tahap desain adalah menentukan materi yang akan dimuat dalam UKBM elektronik. Salah satu materi dasar yang *urgent* untuk dikuasai oleh siswa adalah bilangan rasional atau pecahan. Hal ini dikarenakan pecahan adalah dasar untuk memahami materi matematika yang lain, seperti aljabar, geometri, kombinatorika, dan sebagainya Firdausi & Suparni, (2022). Namun, berdasarkan analisis sebelumnya, peneliti menemukan bahwa masih banyak siswa SMP yang belum sepenuhnya memahami bilangan rasional atau pecahan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Amir & Andong, (2022); Nurhayati, (2018); dan Pangaribuan,dkk., (2021) yang mengatakan bahwa kesulitan memahami bilangan rasional masih banyak dialami oleh siswa SD, SMP, bahkan SMA. Oleh karena itu, berbagai inovasi pembelajaran tentang bilangan rasional sangat diperlukan untuk memudahkan siswa dalam memahaminya.

Setelah menentukan materi, langkah kedua yang dilakukan oleh peneliti pada tahap desain yaitu menyusun materi Bilangan Rasional yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP). Susunan materi pada UKBM elektronik meliputi memahami bilangan rasional, membandingkan bilangan rasional, mengubah bentuk bilangan rasional, dan melakukan operasi bilangan rasional. Susunan materi ini mengacu pada Kemendikbudristek (2022) yang mengatur Capaian Pembelajaran pada fase D materi bilangan yaitu siswa dapat membaca dan membandingkan bilangan rasional dan irasional serta dapat melakukan operasi bilangan rasional.

Langkah ketiga yang dilakukan oleh peneliti pada tahap desain yaitu pembuatan *prototype* UKBM elektronik. Dalam pembuatan desain *prototype* UKBM elektronik, peneliti menggunakan beberapa perangkat, seperti Microsoft

Word, Canva, Wordwall, dan web browser. Penggunaan canva sangat sesuai dalam pembuatan desain media pembelajaran maupun bahan ajar yang menarik (Admelia dkk., 2022; Fitriani dkk., 2022; Mahardika dkk., 2021). Selain itu, penggunaan wordwall dalam UKBM elektronik berfungsi sebagai pendukung dalam kegiatan belajar mandiri sehingga siswa tidak merasa bosan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fitri Nuraeni dkk., 2022) yang mengatakan bahwa wordwall dapat membantu guru dalam membuat bahan ajar maupun media pembelajaran yang menarik.

Setelah pembuatan desain *prototype* UKBM elektronik selesai, langkah yang dilakukan oleh peneliti pada tahap desain yaitu penambahan unsur interaktif pada UKBM elektronik. Penambahan unsur interaktif pada UKBM elektronik dilakukan menggunakan website yang bernama Liveworksheet. Pada tahap ini, peneliti mengunggah desain UKBM elektronik yang berbentuk pdf, kemudian menambahkan fitur interaktif, seperti isian singkat, uraian, *drag and drop*, klik *link*, dan pilihan ganda agar lebih mudah digunakan untuk belajar mandiri. Penggunaan Liveworksheet dalam bahan ajar telah juga telah dilakukan oleh Faidah dkk., (2023) dan menghasilkan bahan ajar yang menarik untuk diterapkan dalam pembelajaran.

### **3. *Development* (Pengembangan)**

Tahap pengembangan berisi tentang hasil validasi dari beberapa aspek, yaitu aspek materi, pembelajaran, desain, bahasa, dan praktisi. Masing-masing aspek dinilai oleh orang-orang yang ahli di bidangnya, seperti dosen dan guru. Hal ini mengacu pada Sugiyono, (2013) yang mengatakan bahwa untuk mengembangkan produk baru, dapat dihadirkan para ahli atau pakar di bidangnya masing-masing untuk menilai kelebihan dan kekurangannya.

Validasi pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah validasi dari aspek materi. Proses validasi materi pada UKBM elektronik yang dikembangkan mengacu pada aspek kesesuaian, keakuratan, dan kelengkapan materi. Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan bahwa UKBM elektronik berada pada kategori sangat valid yaitu dengan persentase 87,5%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa materi yang dimuat pada UKBM elektronik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Kesesuaian ini menjadi sangat penting agar tujuan yang ingin dicapai pada saat belajar menggunakan bahan ajar selaras dengan tujuan kurikulum yang berlaku (Sabdarifanti dkk., 2021).

Validasi kedua yang dilakukan oleh peneliti adalah dari aspek pembelajaran. Proses validasi pembelajaran pada UKBM elektronik yang dikembangkan mengacu pada aspek kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), penyajian untuk pembelajaran, penyusunan materi, kesesuaian contoh/latihan soal dengan materi, serta kesesuaian materi dan soal dengan model pembelajaran *discovery learning*. Hasil validasi ahli pembelajaran menunjukkan bahwa UKBM elektronik berada pada kategori sangat valid dengan persentase 85,71%. Hasil ini menunjukkan bahwa UKBM elektronik dapat digunakan dalam pembelajaran, khususnya model *discovery learning*. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran *discovery learning* harus dapat digunakan siswa untuk belajar dengan membangun sendiri pemahamannya terhadap suatu materi (Apriyani dkk., 2020).

Validasi ketiga yang dilakukan oleh peneliti adalah dari aspek desain. Proses validasi desain pada UKBM elektronik mengacu pada aspek format dan tampilan UKBM elektronik, desain bagian isi, serta kesesuaian dan tata letak. Hasil validasi desain menunjukkan bahwa UKBM elektronik berada pada kategori sangat valid dengan persentase 90,62%. Hasil ini menunjukkan bahwa UKBM elektronik

memiliki desain yang menarik dari segi visual. Kemenarikan aspek desain pada bahan ajar memiliki pengaruh yang besar terhadap minat siswa dalam belajar matematika (Komarudin dkk., 2019).

Validasi keempat yang dilakukan oleh peneliti adalah dari aspek bahasa. Proses validasi bahasa pada UKBM elektronik yang dikembangkan mengacu pada aspek kelugasan bahasa yang digunakan, bahasa yang komunikatif, bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa, kesesuaian bahasa dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), serta kesesuaian penggunaan istilah, simbol, dan ikon. Hasil validasi dari ahli bahasa menunjukkan bahwa UKBM elektronik berada pada kategori valid dengan persentase 83,33%. Hasil ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam UKBM elektronik sesuai dengan kaidah yang berlaku serta tahap berpikir siswa SMP. Penggunaan bahasa yang baik dan benar pada bahan ajar sangat diperlukan untuk membantu proses pemahaman dan menghindari miskonsepsi (Suttrisno, S., Apriono, D., 2023).

Validasi kelima yang dilakukan oleh peneliti adalah penilaian dari praktisi atau guru. Validasi praktisi ini meliputi beberapa aspek, seperti tampilan, isi, dan penggunaan UKBM dalam pembelajaran. Hasil validasi dengan praktisi menunjukkan bahwa UKBM elektronik berada pada kategori sangat valid dengan persentase 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa UKBM elektronik memungkinkan untuk diimplementasikan pada pembelajaran di sekolah. Kepraktisan sebuah bahan ajar menjadi sangat penting karena tujuan utama dari pengembangan sebuah produk adalah dapat digunakan dengan mudah dan efisien oleh siswa (Alwi dkk., 2020).

#### **4. Implementation (Implementasi)**

Setelah diperoleh produk UKBM yang valid, tahap selanjutnya adalah implementasi. Tahap ini dilakukan dengan melibatkan 2 kelas yaitu kelas VII C sebagai kelas kontrol dan kelas VII D sebagai kelas eksperimen. Tahap pertama yaitu memberikan soal *pre-test* kepada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal dari masing-masing kelas. Kemudian, kelas eksperimen diberi perlakuan dengan penggunaan UKBM elektronik pada pembelajarannya, sedangkan kelas kontrol menggunakan bahan ajar konvensional. Setelah itu, kedua kelas diberikan soal *post-test* untuk mengetahui hasil pemahaman konsepnya pada bilangan rasional.

Pada proses implementasi, diperoleh hasil nilai dari *pre-test*, formatif, dan *post-test*. Hasil nilai rata-rata yang diperoleh dari siswa kelas VII C pada tahap *pre-test* yaitu 67,96. Sedangkan ketika pembelajaran berlangsung, diperoleh rata-rata nilai formatif 84,26. Adapun setelah pembelajaran diperoleh rata-rata nilai *post-test* sebesar 81,3. Di sisi lain, hasil yang diperoleh dari kelas VII D sebagai kelas eksperimen yaitu rata-rata nilai *pre-test* sebesar 69,29. Adapun pada saat implementasi UKBM elektronik berlangsung, diperoleh rata-rata nilai formatif 80,89. Dan setelah implementasi, diperoleh rata-rata nilai *post-test* sebesar 86,79.

#### **5. Evaluation (Evaluasi)**

Pada tahap evaluasi, peneliti menganalisis secara keseluruhan proses pengembangan UKBM elektronik hingga penggunaannya pada pembelajaran di sekolah. Selama proses pengembangan, peneliti melakukan beberapa perbaikan berdasarkan saran validator untuk menghasilkan produk yang valid dan praktis (Sugiyono, 2013). Setelah diperoleh produk yang diinginkan, peneliti

mengimplementasikan UKBM elektronik melalui uji coba pada skala yang lebih luas.

## **B. Peningkatan Pemahaman Konsep**

Peningkatan pemahaman konsep siswa yang menggunakan UKBM elektronik dapat dilihat dari hasil analisis kuantitatif pada data yang diperoleh selama implementasi. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas untuk memastikan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal. Setelah itu, dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memiliki karakteristik yang sama atau homogen. Setelah data dipastikan berdistribusi normal dan homogen, peneliti melanjutkan analisis dengan uji-T untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh signifikan pada data. Kemudian, peneliti melakukan uji N-Gain untuk mengetahui taraf peningkatan yang terjadi pada data yang diperoleh.

Sebelum dianalisis lebih lanjut, data harus melalui uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai sigmoid *pre-test* kelas VII C adalah 0,061 dan *post-test*-nya bernilai 0,073. Adapun nilai sigmoid *pre-test* kelas VII D adalah 0,157 dan *post-test*-nya bernilai 0,166. Semua data yang diuji memiliki nilai sigmoid lebih dari 0,05 sehingga dapat diambil simpulan bahwa data berdistribusi normal (Ahadi & Zain, 2023). Adapun hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai sigmoid *based on mean*, yaitu 0,095. Karena nilai sigmoid *based on mean* dari data bernilai lebih dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh homogen (Widana & Muliani, 2020).

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, peneliti melanjutkan analisis dengan uji-T untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan

yang signifikan pada data. Hasil uji-T menunjukkan bahwa nilai sigmoid (2-tailed) adalah 0,014 dan 0,015. Karena nilai sigmoid (2-tailed) kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan UKBM elektronik.

Analisis data dilanjutkan dengan uji N-Gain untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman konsep siswa. Pada kelas kontrol atau VII C, rata-rata nilai N-Gain adalah 0,3764 atau jika dinyatakan dalam persentase adalah 37,64%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang (Sukarelawan dkk., 2024). Adapun pada kelas eksperimen atau VII D, rata-rata nilai N-Gain adalah 0,5568 atau jika dinyatakan dalam persentase adalah 55,68%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang (Sukarelawan dkk., 2024). Dari dua kelas tersebut, diperoleh selisih rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,1804 atau 18,04%. Selisih N-Gain tersebut jika dikategorikan menurut Sukarelawan dkk., (2024) termasuk dalam kategori rendah. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pembelajaran menggunakan UKBM elektronik cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa, meskipun dalam kategori rendah.

Beberapa peneliti lain yang mengembangkan UKBM juga memperoleh hasil yang serupa. Hermawan, (2019) yang melakukan pengembangan UKBM pada materi eksponen menghasilkan UKBM yang valid dan praktis dengan persentase 85%. Selain itu, penelitian dari Aryanta, (2020) mengatakan bahwa implementasi UKBM dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan rata-rata nilai 84,64. Adapun menurut penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dkk., (2020), penggunaan UKBM dapat meningkatkan *problem solving* siswa dengan kategori N-Gain sedang.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Proses pengembangan bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) elektronik melalui lima tahap sesuai dengan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Tahap analisis menghasilkan informasi bahwa terdapat permasalahan pada pembelajaran yaitu kurangnya antusias siswa dalam belajar matematika sehingga diperlukan bahan ajar mandiri berbasis elektronik. Kemudian, tahap desain dilakukan untuk merancang UKBM elektronik dari penentuan materi hingga menjadi *prototype* produk. Tahap selanjutnya yaitu pengembangan, yaitu penilaian *prototype* UKBM elektronik dari berbagai aspek yang meliputi materi, pembelajaran, desain, dan bahasa yang berurut-turut menghasilkan persentase skor sebesar 87,5%; 85,71%; 90,62%; dan 83,33%; sehingga produk dinyatakan valid. Adapun penilaian dari praktisi menghasilkan persentase skor 90% sehingga produk dinyatakan praktis. Tahap selanjutnya yaitu implementasi, yaitu menggunakan UKBM elektronik dalam pembelajaran yang melibatkan kelas kontrol dan eksperimen. Tahap terakhir yaitu evaluasi yang menghasilkan simpulan bahwa UKBM elektronik valid sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran *discovery learning*.

Setelah dilakukan implementasi pada pembelajaran dan diperoleh nilai siswa, peneliti menganalisis data nilai untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman siswa. analisis dilakukan dengan uji prasyarat terlebih dahulu dengan uji normalitas dan homogenitas. Hasil dari kedua uji tersebut, data yang diperoleh

dinyatakan berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan uji-T untuk mengetahui peningkatan pada data yang diperoleh. Hasil dari uji-T yaitu terdapat peningkatan pada kedua kelas VII C dan VII D dengan skor sigmoid (2-tailed) berturut-turut 0,014 dan 0,015 yang kurang dari 0,05. Setelah itu, data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji N-Gain untuk menentukan seberapa besar peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa. Hasil uji N-Gain pada kelas VII C dan VII D berturut-turut adalah 0,3764 dan 0,5568 dengan selisih keduanya sebesar 0,1804. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa dalam kategori rendah.

## **B. Saran**

Berdasarkan simpulan dari penelitian ini, terdapat beberapa saran bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji topik serupa, di antaranya :

1. Kajian materi dapat diperluas sehingga tidak hanya tentang bilangan rasional saja.
2. Perlu dilakukan pendekatan dengan model pembelajaran lain sehingga hasilnya lebih beragam.
3. Tujuan pengembangan dapat divariasikan pada topik selain pemahaman konsep agar dapat mengukur kemampuan yang lainnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Admelia, M., Farhana, N., Agustiana, S. S., Fitri, A. I., & Nurmalia, L. (2022). Efektifitas penggunaan aplikasi Canva dalam pembuatan modul pembelajaran interaktif Hypercontent di Sekolah Dasar Al Ikhwan. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(2), 177. <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v5i2.1087>
- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- Alperi, M. (2019). Peran Bahan Ajar Digital Sigil dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik Role of Sigil Digital Learning Materials in Preparing the Students ' Learning Independence. *Jurnal Teknodik*, 23(2), 99–110.
- Alwi, Z., Ernalida, E., & Lidyawati, Y. (2020). Kepraktisan Bahan Ajar Perencanaan Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter Dan Saintifik. *Fon : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 16(1), 10. <https://doi.org/10.25134/fjpbsi.v16i1.2312>
- Amir, N. F., & Andong, A. (2022). Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Pecahan. *Journal of Elementary Educational Research*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.30984/jeer.v2i1.48>
- Aprilia, M., & Yani, A. (2015). Mengatasi Kesulitan Pemahaman Konseptual Dengan Pendekatan Antisipasi Didaktis Materi Penjumlahan Pecahan Di Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 1–14.
- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 41–54. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.930>
- Aryanta, I. K. D. (2020). Implementasi Aplikasi Ukbm Berorientasi STEM. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(3), 357–365. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4283032>
- Atas, D. P. S. M. (2017). *Panduan Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)*.

- Baiduri. (2020). Understanding of Fraction Concepts of Elementary School Students through Problem Solving. *Proceedings of the International Conference on Community Development (ICCD 2020)*, 477(Iccd), 126–129. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201017.029>
- Branch, R. M. (2009a). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (1st ed.). Springer New York, NY.
- Branch, R. M. (2009b). *Instructional Design: The ADDIE Approach*.
- Cahyady, P. F. A., Astawa, I. W. P., & Suarsana, I. M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Pecahan dengan Pendekatan Saintifik untuk Mendukung Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Pecahan Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 2613–9677.
- Council, N. R. (2001). *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics* (J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (eds.)).
- Dewi, L. (2018). Merancang Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Addie Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Agar Menjadi Pustakawan Yang Beretika. *EduLib*, 8(1), 99. <https://doi.org/10.17509/edulib.v8i1.10901>
- Duffin, J. M., & Simpson, A. P. (2000). A Search for Understanding. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(4), 415–427. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00028-6)
- Ekarista, K. H. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Pecahan Pada Siswa Kelas V MI Al Hikmah Sendangguwo Semarang. In *Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo*. [https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/16237/%0Ahttps://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/16237/1/PGMI\\_1803096111\\_Khafifah Hervi Ekarista\\_Tugas Akhir - Khafifah Hervi Ekarista.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/16237/%0Ahttps://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/16237/1/PGMI_1803096111_Khafifah%20Hervi%20Ekarista_Tugas%20Akhir%20-%20Khafifah%20Hervi%20Ekarista.pdf)
- Faidah, N. N., Hadiansah, Listiawati, M., & Yamin, I. M. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Liveworksheet Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(2), 194–208. <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i2.182>
- Fatkhurohman, M., & Syam, R. S. El. (2023). Pengaruh Penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) Terhadap Higher Order Thinking Skill (HOTS) Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus DI SMA .... *Populer: Jurnal ...*, 2(1). <https://journal.unimar->

- amni.ac.id/index.php/Populer/article/view/547%0Ahttps://journal.unimar-amni.ac.id/index.php/Populer/article/download/547/456
- Fauziati, E. (2021). Implikasi Teori Belajar Bruner dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda*, 3(2), 128–136.
- Firdausi, I., & Suparni. (2022). Game Edukasi Android Deck Card untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Materi Pecahan. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 447–458. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.736>
- Fitri Nuraeni, Puji Rahayu, Buldan Hasyim, Debi Septiani, Den Ajeng Khuluqiyah, & Dhias Adria Nurinsani. (2022). Pengaplikasian Wordwall Sebagai Media Pembelajaran Interaktif di Sekolah Dasar. *Sejahtera: Jurnal Inspirasi Mengabdikan Untuk Negeri*, 2(1), 60–68. <https://doi.org/10.58192/sejahtera.v2i1.399>
- Fitriah, H., Yasa, I. N., & Tantri, A. A. S. (2020). Pembelajaran Bahasa Indonesia Melalui E-Ukbn. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 76–83. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPBS>
- Fitriani, F., Faisol, A., Wamiliana, W., Notiragayu, N., Chasanah, S. L., & Kurniasari, D. (2022). Pelatihan Canva Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Bagi Guru-Guru SMK Di Bandar Lampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*, 3(3), 193–202. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v3i3.96>
- Gagne, R. M. (1977). *The Conditions of Learning*. Holt.
- Hanafi, H. (2016). The Effect of Discovery Learning Method Application on Increasing Students' Listening Outcome and Social Attitude. *Dinamika Ilmu*, 16(2), 291–306. <https://doi.org/10.21093/di.v16i2.552>
- Harel, G., & Sowder, L. (2013). Advanced mathematical-thinking at any age: Its nature and its development. *Advanced Mathematical Thinking: A Special Issue of Mathematical Thinking and Learning*, 7(1), 27–50. <https://doi.org/10.4324/9781315045955>
- Hermawan, F. (2019). Pengembangan UKBM Digital pada Materi Pertidaksamaan Eksponen Pendahuluan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 165–174.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and Procedural Knowledge : the Case of Mathematics*.
- Hilgard, E. R. (1956). *Theories of Learning* (R. M. Elliot (ed.)). Appletton-

Century-Crofts.

- Huda, M., & Mutia, M. (2017). Mengenal Matematika dalam Perspektif Islam. *FOKUS Jurnal Kajian Keislaman Dan Kemasyarakatan*, 2(2), 182. <https://doi.org/10.29240/jf.v2i2.310>
- Husniati, A., Ketut Budayasa, I., Juniati, D., & Lant, L. C. (2020). Analysis of Deaf Students Understanding Math Concepts in the Topic of Geometry (Rectangle Shape): a Case Study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1213–1229. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.780213>
- Johnson, A. P. (2014). Bruner's Learning Theory. *Essential Learning Theories and Their Applications*, 1–5.
- Kemendikbudristek. (2022). Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. In *Kemendikbudristek (Issue 021)*. Laman litbang.kemdikbud.go.id
- Komarudin, K., Thahir, A., & Sholekan, S. (2019). Bahan Ajar Berbasis Mathematical Comic: Dampak Terhadap Peningkatan Pemahaman Matematis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 5(2), 98–110. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v5i2.4210>
- Lowry, & Meredith, C. (1991). Eric 01,0. *ERIC Digest*, 93, 1–6.
- Maelani, G., Yanti, R. A. E., & Sutendy, U. A. (2021). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PBL) Melalui Penggunaan Media Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) Terhadap Hasil Belajar Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 2(2), 71. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v2i2.5323>
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., & Pramita, M. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran Menarik Menggunakan Canva Untuk Optimalisasi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 275–281. <https://doi.org/10.29303/jppm.v4i3.2817>
- Majid, M. I., & Linuwih, S. (2019). Majid & Linuwih\_2019\_UKBM. *Unnes Physics Education Journal*, 8(3), 228–238.
- Malatjie, F., & Machaba, F. (2019). Exploring mathematics learners' conceptual understanding of coordinates and transformation geometry through concept mapping. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(12), 1–16. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/110784>
- Manurung, H. M. (2019). Implementasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)

- Terhadap Berpikir Kreatif Mahasiswa pada Pokok Bahasan Laju Reaksi. *CHEDS: Journal of Chemistry*, 3(2), 29–36.
- Mudjiman, H. (2007). *Belajar Mandiri*. UNS Press.
- Muna, R. H. (2022). Pengembangan Elektronik Unit Kegiatan Belajar Mandiri (e-UKBM) Terintegrasi Kearifan Lokal Menggunakan Liveworksheet pada Materi Gelombang Bunyi SMA/MA. In *Eprints.Walisongo.Ac.Id*. [https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/18268/%0Ahttps://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/18268/1/Skripsi\\_1808066043\\_Roy\\_Hidayatum\\_Muna.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/18268/%0Ahttps://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/18268/1/Skripsi_1808066043_Roy_Hidayatum_Muna.pdf)
- Nisa', A. Z. (2023). *Pengembangan Modul Digital Berorientasi Nilai-Nilai Keislaman untuk Mendukung Representasi Matematis dan Karakter Religius Siswa*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Nisa, L. C., Waluya, S. B., Kartono, & Mariani, S. (2022). Developing Mathematical Conceptual Understanding Through Problem-Solving: The Role of Abstraction Reflective. *Proceedings of the 6th International Conference on Science, Education and Technology (ISET 2020)*, 574(Iset 2020), 38–42. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.009>
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Nurasiyah, N., Ruqoyyah, S., Islam Mutiara Hati Antapani Tengah Kota Bandung, S., YPU KotaBandung, S., & Siliwangi, I. (2018). Improving Mathematics Learning Outcomes in Simple Fraction Materials Through Concrete Objects. *Journal of Elementary Education*, 1(5), 5.
- Nurhairunnisah, N., & Sujarwo, S. (2018). Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada siswa SMA Kelas X. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 192–203. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15320>
- Nurhayati, N. (2018). MEMAHAMI KONSEP SYARIAH, FIKIH, HUKUM DAN USHUL FIKIH. *JURNAL HUKUM EKONOMI SYARIAH*. <https://doi.org/10.26618/j-hes.v2i2.1620>
- Pangaribuan, F., Sinaga, J. A. B., & Herman, H. (2021). Desain Lembar Aktivitas Siswa (Las) Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Memahami Konsep Pembagian Pecahan Di Sd Negeri 095173 Sihemun. *Jubaedah : Jurnal*

- Pengabdian Dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 1(1), 69–76. <https://doi.org/10.46306/jub.v1i1.15>
- Pant, V. (2019). Conceptual Understanding and Procedural Knowledge of Fractions: How to Learn and How to Teach. In *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology 2019* (pp. 17–35).
- Pratama, F. A. (2022). Implementasi Program Sistem Kredit Semester Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bantul. *Jurnal Spektrum Analisis Kebijakan Pendidikan*, 11(4), 33.
- Pratiwi, G., Akhdinirwanto, R. W., & Nurhidayati, N. (2020). Pengembangan E-UKBM Dengan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 4(2), 46–55. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v4i2.697>
- Puhka, P., Annemari, B., & Harry, R. (2023). Application of Learning Media and Technology in Schools to Increase Student Interest in Learning. *World Psychology*, 1(3), 160–176. <https://doi.org/10.55849/wp.v1i3.387>
- Pujiadi. (2016). *Guru Pembelajaran Modul Matematika SMA (Kurikulum Matematika 2 dan Pemanfaatan Media Pembelajaran)*. <https://docplayer.info/31986536-Kelompok-kompetensi-h-kurikulum-matematika-2-dan-pemanfaatan-media-pembelajaran.html>
- Putu, I., Putra, A. S., & Paramita, V. A. (2023). The Use of Digital Educational Games as Learning Media: A Study on Elementary School Teachers. *International Journal of Elementary Education*, 7(2), 212–219. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i2.58432>
- RI, K. (2013). *Panduan Praktis Pembagian Waris*.
- Sabdarifanti, T., Hanifah, N., Rizqi, A. K., & Artajaya, U. (2021). Inovasi Kurikulum: Materi Pendidikan. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(10), 1460–1476. <https://doi.org/10.47387/jira.v2i10.234>
- Sholekhah, E., & Murdiana, I. N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Nhtuntuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Smp Negeri 15 Palu Pada Materi Penjumlahan Dan Pengurangan Pecahan Bentuk Aljabar. *Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 2(3), 249–259.
- Shuy, T. (2010). Self-Regulated Learning. *TEAL : Teaching Excellence in Adult Literacy*, 3, 83–103. <https://doi.org/10.4324/9781351021906-5>

- Solekah, N. N. (2020). *Etnomatematika pada Candi Sanggrahan dan Keterkaitan pada Pembelajaran Matematika*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Sukmananda, I. S. (2019). *Pengembangan UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) Berbasis Pendekatan Sainifik pada Pokok Bahasan Sistem Pertidaksamaan (Linear-Kuadrat) Dua Variabel untuk Siswa Kelas X SMAN 1 Lawang*.
- Susanto, D., Sihombing, S., Radjawane, M. M., Wardani, A. K., Kurniawan, T., Candra, Y., & Mulyani, S. (2022). *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII*. <https://buku.kemdikbud.go.id>
- Susisusanti, S., Wirahmad, I., & Syarifuddin, S. (2022). Penerapan Metode Pembelajaran EPA (Eksplorasi, Pengenalan, dan Aplikasi Konsep) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Belajar Siswa SMP Negeri 8 Donggo Satap Materi Operasi Bilangan Pecahan. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, 2(2), 86–105. <https://doi.org/10.53299/diksi.v2i2.117>
- Suttrisno, S., Apriono, D., & P. (2023). The Impact of The Use of Mother Tongue on Student Learning in Madrasah Ibtidaiyah Tarbiyatul Islam, Soko, Tuban. *Journal of Elementary Educational Research*, 3(2), 67–80. <http://ejournal.iain-manado.ac.id/index.php/jeer>
- Varberg, D., Purcell, E. J., & Rigdon, S. E. (2006). *Calculus* (9th editio).
- Widana, I. W., & Muliani, P. L. (2020). *Uji Persyaratan Analisis* (Vol. 15, Issue 1). Klik Media. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Yuliani, P., & Dwp, S. (2014). Pengaruh Fasilitas Belajar, Pengelolaan Kelas, Dan Lingkungan Keluarga Terhadap Hasil Belajar Ekonomi Melalui Motivasi Belajar Siswa Kelas Xi Ma Al-Asror Kota Semarang. *Economic: Education Analysis Journal*, 3(1), 24–30. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj>
- Zabeta, M., Hartono, Y., & Putri Indra Ilma, R. (2015). Desain Pembelajaran Materi Pecahan Menggunakan Pendekatan PMRI di Kelas VII. *Jurnal Beta*, 8(1), 86–99. <http://jurnalbeta.ac.id>

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 Penilaian Ahli Materi

#### INSTRUMEN VALIDASI MATERI

##### Format Penilaian Ahli Materi pada UKBM Elektronik

Penyusun	: Muhammad Azrul Efendy
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	: Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis	: Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII
Nama Media	: UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap UKBM elektronik yang telah dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak untuk mengisi angket berikut sebagai validator ahli materi. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui kevalidan materi UKBM elektronik yang akan diujicobakan pada siswa SMP sebagai bahan ajar untuk belajar mandiri pada materi bilangan rasional. Hasil pengukuran yang diperoleh pada angket ini akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan UKBM elektronik, sehingga dapat digunakan oleh siswa. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak sebagai validator ahli materi.

#### B. Identitas Validator Ahli

Nama	: Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph. D.
NIP	: 19571005 198203 1 006
Instansi	: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa UKBM elektronik dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang (√).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak/Tbu dapat menulisnya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Indikator Kesesuaian Materi</b>					
1.	Kelengkapan materi pada UKBM elektronik			✓	
2.	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi				✓
3.	Sistematika penyajian materi dengan runtut				✓
<b>Indikator Keakuratan Materi</b>					
4.	Keakuratan definisi materi			✓	
5.	Penggunaan notasi dan simbol secara akurat			✓	
6.	Kesesuaian gambar dan ilustrasi pada UKBM elektronik				✓
7.	Konsep latihan soal yang diberikan tidak menyimpang dari pembahasan			✓	
<b>Indikator Kelengkapan materi</b>					

8.	Materi yang disajikan lengkap dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku				✓
----	--	--	--	--	---

**E. Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

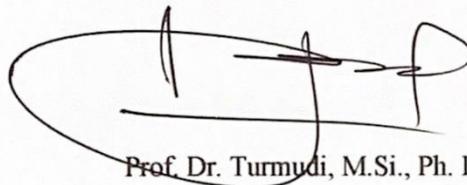
**F. Kesimpulan**

UKBM elektronik ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Validator,



Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph. D.

NIP. 19751006 200312 1 001

## Lampiran 2 Penilaian Ahli Pembelajaran

### INSTRUMEN VALIDASI PEMBELAJARAN Format Penilaian Ahli Pembelajaran pada UKBM Elektronik

Penyusun : Muhammad Azrul Efendy  
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
 Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII  
 Nama Media : UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap UKBM elektronik yang telah dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak untuk mengisi angket berikut sebagai validator ahli pembelajaran. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui kevalidan pada aspek pembelajaran. UKBM elektronik yang akan diujicobakan pada siswa SMP sebagai bahan ajar untuk belajar mandiri pada materi bilangan rasional. Hasil pengukuran yang diperoleh pada angket ini akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan UKBM elektronik, sehingga dapat digunakan oleh siswa. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak sebagai validator ahli pembelajaran.

#### B. Identitas Validator Ahli

Nama : Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph. D.  
 NIP : 19571005 198203 1 006  
 Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa UKBM elektronik dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang ( $\checkmark$ ).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak dapat menuliskannya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Indikator Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP)</b>					
1.	Kesesuaian materi yang disajikan sesuai dengan CP			$\checkmark$	
<b>Indikator Penyajian untuk Pembelajaran</b>					
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan siswa				$\checkmark$
3.	Konsep materi disajikan secara runtut				$\checkmark$
<b>Indikator Penyusunan Materi</b>					
4.	Komponen-komponen pada tiap kegiatan belajar tersusun secara konsisten dan runtut sesuai dengan aktivitas pembelajaran berbasis <i>discovery learning</i>			$\checkmark$	
<b>Indikator Kesesuaian Contoh/Latihan Soal dengan Pembahasan</b>					
5.	Contoh soal sesuai dengan materi				$\checkmark$

6.	Latihan soal sesuai dengan materi dan dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa			✓
<b>Indikator Kesesuaian Contoh/Latihan Soal berbasis <i>discovery learning</i></b>				
7.	Ketepatan dan konsistensi penggunaan sintaks model pembelajaran <i>discovery learning</i> pada setiap aktivitas pembelajaran dalam UKBM elektronik			✓

#### E. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

#### F. Kesimpulan

UKBM elektronik ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Validator,

Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph. D.

NIP. 19571005 198203 1 006

### Lampiran 3 Penilaian Ahli Desain

#### INSTRUMEN VALIDASI DESAIN

##### Format Penilaian Ahli Desain pada UKBM Elektronik

Penyusun : Muhammad Azrul Efendy  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII  
Nama Media : UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap UKBM elektronik yang telah dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak untuk mengisi angket berikut sebagai validator ahli desain. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui kevalidan pada aspek desain UKBM elektronik yang akan diujicobakan pada siswa SMP sebagai bahan ajar untuk belajar mandiri pada materi bilangan rasional. Hasil pengukuran yang diperoleh pada angket ini akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan UKBM elektronik, sehingga dapat digunakan oleh siswa. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak sebagai validator ahli desain.

#### B. Identitas Validator Ahli

Nama : Nanang Khosim, M. Pd.  
Instansi : Universitas Muhammadiyah Malang

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa UKBM elektronik dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang ( $\checkmark$ ).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak dapat menuliskannya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Indikator Format UKBM Elektronik</b>					
1.	Menggunakan format sesuai standar				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Indikator Tampilan</b>					
2.	Sampul depan menarik				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Indikator Desain Bagian Isi</b>					
3.	Menggunakan jenis dan ukuran <i>font</i> yang menarik				<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Kejelasan petunjuk yang digunakan			<input checked="" type="checkbox"/>	
5.	Ketepatan gambar, ilustrasi dan tabel dengan materi dan soal				<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Pemilihan gambar dan warna sesuai perkembangan siswa				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Indikator Tata Letak</b>					
7.	Tata letak menarik bagi siswa			<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Indikator Kesesuaian Komponen</b>					

8.	Komponen UKBM elektronik tersaji dengan sistematis			✓	
----	--	--	--	---	--

**E. Komentar dan Saran**

UKBM yang disusun oleh Saudara N. Azrul Efendy sudah sangat sesuai, jelas dan mudah sebagai instrumen pembelajaran bilangan Rasional

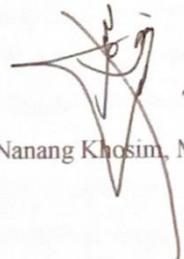
**F. Kesimpulan**

UKBM elektronik ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Validator,



Nanang Khosim, M. Pd.

## Lampiran 4 Penilaian Ahli Bahasa

### INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

#### Format Penilaian Ahli Bahasa pada UKBM Elektronik

Penyusun : Muhammad Azrul Efendy  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII  
Nama Media : UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap UKBM elektronik yang telah dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak untuk mengisi angket berikut sebagai validator ahli bahasa. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui kevalidan pada aspek bahasa. UKBM elektronik yang akan diujicobakan pada siswa SMP sebagai bahan ajar untuk belajar mandiri pada materi bilangan rasional. Hasil pengukuran yang diperoleh pada angket ini akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan UKBM elektronik, sehingga dapat digunakan oleh siswa. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak sebagai validator ahli bahasa.

#### B. Identitas Validator Ahli

Nama : Dwi Masdi Widada, S.S., M. Pd.  
NIP : 198205142015031003  
Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa UKBM elektronik dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang (√).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak dapat menulisnya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Indikator Kelugasan Bahasa yang Digunakan</b>					
1.	Menggunakan struktur kalimat yang tepat			✓	
2.	Menggunakan kalimat yang efektif			✓	
3.	Menggunakan bahasa dan istilah yang baku			✓	
<b>Indikator Bahasa yang Komunikatif</b>					
4.	Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
5.	Menggunakan bahasa yang interaktif				✓
<b>Indikator Kesesuaian Bahasa dengan Perkembangan Siswa</b>					
6.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa			✓	
7.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan sosial siswa			✓	
<b>Indikator Kesesuaian Bahasa dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)</b>					

8.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan PUEBI		✓		
<b>Indikator Kesesuaian Penggunaan Istilah, Simbol, dan Ikon</b>					
9.	Menggunakan istilah, simbol, dan tanda baca yang tepat.			✓	

**E. Komentar dan Saran**

1. Beberapa kata-kata yang kurang dicetak miring.
2. Harus konsisten dalam penggunaan huruf kapital.
3. Penggunaan kata sambung titik lebih di awal kalimat.

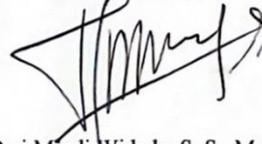
**F. Kesimpulan**

UKBM elektronik ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi ✓
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Validator,



Dwi Masdi Widada, S. S., M. Pd.

NIP. 198205142015031003

## Lampiran 5 Penilaian Praktisi

### INSTRUMEN VALIDASI PRAKTISI Format Penilaian Praktisi pada UKBM Elektronik

Penyusun : Muhammad Azrul Efendy  
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
 Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII  
 Nama Media : UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap UKBM elektronik yang telah dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut sebagai praktisi. Tujuan dari angket ini untuk mengetahui kepraktisan UKBM elektronik yang akan diujicobakan pada siswa SMP sebagai bahan ajar untuk belajar mandiri pada materi bilangan rasional. Hasil pengukuran yang diperoleh pada angket ini akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan UKBM elektronik, sehingga dapat digunakan oleh siswa. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai praktisi.

#### B. Identitas Praktisi

Nama : Oktabelaga Nuril Wildan, M. Pd.  
 Instansi : SMP Al Izzah Batu  
 Pendidikan Terakhir : S2 Pendidikan Matematika

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa UKBM elektronik dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang (✓).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak dapat menulisnya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Tampilan UKBM elektronik</b>					
1.	Cover depan menarik				✓
2.	Menggunakan jenis dan ukuran <i>font</i> yang menarik				✓
3.	Menggunakan ikon yang menarik			✓	
4.	Menggunakan ilustrasi yang menarik			✓	
5.	Menampilkan petunjuk penggunaan UKBM elektronik				✓
<b>Isi UKBM elektronik</b>					
6.	Isi UKBM elektronik disajikan secara menarik			✓	
7.	Petunjuk penggunaan UKBM elektronik ditampilkan secara jelas dan navigasinya				✓
8.	KD, IPK, dan Tujuan pembelajaran ditampilkan secara jelas			✓	
9.	Menggunakan bahasa yang menarik dan komunikatif			✓	

10.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai PUEBI			✓	
11.	Penyajian materi disajikan secara runtut dan mudah dipahami				✓
<b>Penggunaan UKBM elektronik</b>					
12.	Menggunakan ilustrasi yang dapat membantu memahami materi				✓
13.	Butir soal yang disajikan mudah dipahami				✓
14.	Menggunakan <i>font</i> yang jelas, sehingga mudah untuk dibaca				✓
15.	Menggunakan warna <i>font</i> yang jelas, menarik, dan konsisten				✓

#### E. Komentar dan Saran

- ① Beberapa halaman terdapat tulisan yg terlalu banyak.  
 Lebih baik diganti dg Contoh Soal atau Cara penyelesaian.
- ② Kata hubung jangan diletakkan di awal kalimat.

#### F. Kesimpulan

UKBM elektronik ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
- ② Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Validator,



Oktabelaga Nuril Wildan, M. Pd.

## Lampiran 6 Validasi Instrumen

### LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BILANGAN RASIONAL

Penyusun : Muhammad Azrul Efendy  
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
 Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri  
 Elektronik Berbasis *Discovery Learning* untuk  
 Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan  
 Rasional Kelas VII  
 Nama Produk : UKBM Elektronik Bilangan Rasional

#### A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan UKBM elektronik materi Bilangan Rasional untuk meningkatkan pemahaman konsep kelas VII, peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap instrument tes yang akan digunakan pada penelitian. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak untuk mengisi angket berikut sebagai ahli instrumen. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengetahui kevalidan instrumen yang akan diberikan kepada siswa SMP untuk menguji kemampuan pemahaman konsep. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak sebagai validator ahli instrumen.

#### B. Identitas Validator Ahli

Nama : Dr. Imam Rofiki, S.Si., M.Pd.  
 NIP : 198607022022031001  
 Instansi : Universitas Negeri Malang  
 Pendidikan Terakhir : S3

### C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak memeriksa soal *pre-test* dan *post-test* dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang (✓).
3. Pedoman Penilaian:
  - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
  - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
  - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
  - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak dapat menulisnya pada lembar yang telah disediakan.

### D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
<b>Kesesuaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Kompetensi Dasar (KD)</b>					
1.	Berisi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar 3.1 Menjelaskan dan menentukan urutan pada pecahan 4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan pecahan 3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung pecahan 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung pecahan			✓	
<b>Isi</b>					
2.	Berisi soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa				✓
3.	Berisi soal yang sesuai untuk tingkat siswa kelas VII SMP/MTs				✓

Penyajian				
4.	Soal dirumuskan secara singkat dan jelas			✓
5.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai			✓
6.	Terdapat petunjuk pengerjaan soal secara jelas			✓
7.	Kunci jawaban dan pedoman penskoran jelas untuk menilai pemahaman konsep			✓
Bahasa				
8.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓
6.	Butir soal menggunakan aturan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)		✓	
7.	Butir soal tidak menggunakan kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda			✓

#### E. Komentar dan Saran

- > Bilangan irasional gnt dengan bilangan yang ada seperti  $\pi$  atau  $e$ .
- > Untuk contoh bilangan yang kagum
- > Perlu ada imajinasi tambahan pengajaran atau sebagai yang kagum  
Untuk merepresentasikan  $\sqrt{5}$  sebagai

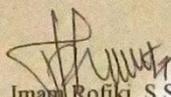
#### F. Kesimpulan

Soal *pre-test* dan *post-test* ini dinyatakan \*:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
- ② 2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(\* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Validator,

  
Dr. Iman Rofiki, S.Si., M. Pd.  
NIP. 198607022022031001

## Lampiran 7 Kisi-Kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

### KISI-KISI SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BILANGAN RASIONAL

Sekolah : SMP Al Izzah Batu  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas / Semester : VII / 1  
 Jenis Soal : Uraian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Materi	No. Soal	Indikator Pemahaman Konsep
3.1 Menjelaskan dan menentukan urutan pada pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	1. Menentukan bilangan yang termasuk dalam bilangan rasional	1	1. Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep 2. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
	2. Memahami dan mengubah bilangan rasional menjadi beberapa jenis	2	1. Menyatakan ulang sebuah konsep 2. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	3. Membandingkan dan mengurutkan bilangan rasional	3	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya
3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung pecahan	1. Menentukan hasil operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan rasional.	4	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung pecahan	2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bilangan rasional.	5	Mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah

## Lampiran 8 Soal *Pre-Test* dan Rubrik Penilaiannya

### SOAL *PRE TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BILANGAN RASIONAL

Nama Sekolah : SMP Al Izzah Batu  
 Kelas/Semester : VII/1  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Topik : Bilangan Rasional  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

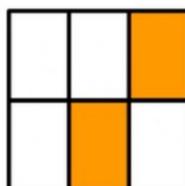
Petunjuk Pengerjaan Tes :

1. Tulislah identitas yang terdiri atas nama, kelas, dan nomor presensi
2. Bacalah soal dengan teliti
3. Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat. Gunakan cara sesuai ide dan pemahaman kamu sendiri.
4. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Ani ingin membuat majalah dinding yang bertema matematika, sehingga dia memilih beberapa bilangan untuk dijadikan dekorasinya. Dia menuliskan beberapa bilangan berikut :

$$0,75 ; 3,141592 \dots ; \frac{7}{-4} ; 18\% ; 2,718281 \dots$$

- a. Dari beberapa bilangan yang dipilih Ani, tentukan mana yang termasuk bilangan rasional atau bukan! Jelaskan alasanmu!
  - b. Jika Ani mengatakan “semua bilangan desimal adalah bilangan rasional” dan Budi mengatakan “semua bilangan rasional dapat dituliskan dalam bentuk desimal”, maka pernyataan siapa yang benar? Jelaskan alasanmu!
2. Lahan yang berbentuk persegi terbagi menjadi beberapa bagian seperti gambar berikut.



Seluruh lahan tersebut ditanami sawi dan bagian yang berwarna kuning memuat tanaman yang siap untuk dipanen. Berapa bagian lahan yang siap dipanen dan bagian lahan yang belum siap dipanen dari keseluruhan lahan? Tuliskan masing-masing bagian dalam bentuk pecahan dan desimal!

3. Anisa telah menghafal  $\frac{1}{3}$  dari keseluruhan ayat surah al-Baqarah, Bilqis telah menghafal  $\frac{1}{2}$  dari keseluruhan ayat surah al-Baqarah, sedangkan Cessa telah menghafal  $\frac{1}{6}$  dari keseluruhan ayat surah al-Baqarah. Bagaimana urutan banyaknya hafalan mereka dari yang paling banyak? Jelaskan cara kamu mengurutkannya!
4. Ibu membeli 1,5 kg tepung terigu untuk membuat kue. Pada saat perjalanan pulang, bungkus tepung terigu tersebut berlubang sehingga terbuang  $\frac{1}{4}$  kg. Karena merasa tepungnya tidak cukup untuk membuat kue, Ibu membeli lagi sebanyak 0,5 kg tepung terigu. Berapa kg tepung terigu yang dimiliki Ibu sekarang?
5. Ayah membeli 5 karung beras dengan berat masing-masing 25,5 kg. Setelah sampai di rumah, Ayah ingin memasukkan beras tersebut ke dalam beberapa kantong plastik yang memiliki kapasitas maksimal  $\frac{3}{2}$  kg. Berapa kantong plastik yang dibutuhkan oleh Ayah?

## RUBRIK PENILAIAN

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>a. Bilangan rasional : <math>0,75</math> ; <math>\frac{7}{4}</math> ; <math>18\%</math>            Karena ketiga bilangan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk <math>\frac{a}{b}</math> dengan <math>b \neq 0</math>, yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>0,75 = \frac{75}{100}</math> dengan <math>a = 75</math> dan <math>b = 100</math></li> <li>• <math>\frac{7}{4}</math> dengan <math>a = 7</math> dan <math>b = -4</math></li> <li>• <math>18\% = \frac{18}{100}</math> dengan <math>a = 18</math> dan <math>b = 100</math></li> </ul> <p>Bukan bilangan rasional : <math>3,141592 \dots</math> ; <math>2,718281 \dots</math>            Karena kedua bilangan tersebut merupakan bilangan desimal tak berulang dan tak terhingga, sehingga tidak bisa dinyatakan dalam bentuk <math>\frac{a}{b}</math> dengan <math>b \neq 0</math></p> <p>b. Pernyataan yang <b>benar</b> adalah pernyataan Budi, yaitu semua bilangan rasional dapat dituliskan dalam bentuk desimal baik desimal berhingga maupun desimal berulang tak terhingga.            Pernyataan Ani <b>salah</b> karena terdapat bilangan desimal yang bukan bilangan rasional, yaitu desimal tak berulang dan tak terhingga.</p>	<p>Skor 10 apabila jawaban dari poin a dan b benar dan disertai alasan yang lengkap</p> <p>Skor 7,5 apabila salah satu jawaban dari a dan b benar dan disertai alasan yang lengkap</p> <p>Skor 5 apabila jawaban benar tanpa diberi alasan</p> <p>Skor 2,5 apabila salah satu jawaban benar tanpa diberi alasan</p> <p>Skor 0 apabila jawaban salah</p>
2.	<p>Diketahui sebuah lahan yang dibagi menjadi 6 bagian sama besar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 dari 6 bagian lahan dapat dipanen, sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :  <math>\frac{2}{6} = \frac{1}{3}</math> (pecahan).....(1)  <i>atau</i>  <math>1 \div 3 = 0,333 \dots</math> (desimal).....(2)</li> <li>• 4 dari 6 bagian lahan tidak dapat dipanen, sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :  <math>\frac{4}{6} = \frac{2}{3}</math> (pecahan).....(3)  <i>atau</i>  <math>2 \div 3 = 0,666 \dots</math> (desimal).....(4)</li> </ul>	<p>Skor 10 apabila jawaban (1), (2), (3), dan (4) benar</p> <p>Skor 7,5 apabila terdapat satu jawaban salah</p> <p>Skor 5 apabila terdapat dua jawaban salah</p> <p>Skor 2,5 apabila terdapat tiga jawaban salah</p> <p>Skor 0 apabila semua jawaban salah</p>

<p>3.</p> <p>Jadi, bagian lahan sawi yang dapat dipanen adalah <math>\frac{1}{3}</math> atau 0,333... bagian, sedangkan bagian lahan sawi yang tidak dapat dipanen adalah <math>\frac{2}{3}</math> atau 0,666... bagian.</p> <p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anisa = <math>\frac{1}{3}</math></li> <li>• Bilqis = <math>\frac{1}{2}</math></li> <li>• Cessa = <math>\frac{1}{6}</math></li> </ul> <p>Ditanya :</p> <p>Bagaimana urutan banyaknya hafalan dari yang paling banyak?</p> <p>Jawab :</p> <p>Untuk mengurutkan pecahan, maka harus disamakan penyebutnya terlebih dahulu, yaitu dengan menentukan KPK dari ketiga penyebutnya. KPK dari 3, 2, dan 6 adalah 6 sehingga ketiga pecahan dapat dituliskan sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deana = <math>\frac{1}{3} = \frac{2}{6}</math></li> <li>• Khansa = <math>\frac{1}{2} = \frac{3}{6}</math></li> <li>• Puri = <math>\frac{1}{6}</math></li> </ul> <p>Oleh karena itu, urutan pecahan dari yang paling besar adalah <math>\frac{3}{6}, \frac{2}{6}, \frac{1}{6}</math> atau <math>\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}</math> yaitu Bilqis, Anisa, dan Cessa.</p>	<p>Skor 20 apabila jawaban berupa urutan pecahan dengan cara dan hasil yang tepat.</p> <p>Skor 10 apabila dapat mengubah ketiga pecahan menjadi pecahan dengan penyebut sama namun urutannya salah</p> <p>Skor 5 apabila dapat menemukan KPK dari penyebut ketiga pecahan namun pembilangnya salah</p> <p>Skor 0 apabila jawaban salah</p>
<p>4.</p> <p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ibu membeli tepung 1,5 kg</li> <li>• Tepung terbuang <math>\frac{1}{4}</math> kg</li> <li>• Ibu membeli tepung lagi 0,5 kg</li> </ul> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa tepung terigu yang dimiliki ibu sekarang?</p> <p>Jawab :</p>	<p>Skor 30 jika jawaban benar dan dengan cara yang lengkap</p> <p>Skor 20 jika siswa dapat menyatakan ketiga bilangan menjadi pecahan atau desimal, namun hasil penjumlahan dan pengurangannya salah</p>

<p>Berdasarkan informasi yang diketahui dari soal, maka dapat dituliskan dalam bentuk berikut.</p> $1,5 - \frac{1}{4} + 0,5 = 1,5 - 0,25 + 0,5 = 1,75$ <p>Atau</p> $1,5 - \frac{1}{4} + 0,5 = \frac{3}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{6}{4} - \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$ <p>Jadi, tepung terigu yang dimiliki oleh Ibu sekarang adalah <math>1,75</math> kg atau <math>1\frac{3}{4}</math> kg.</p>	<p>Skor 10 apabila siswa dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika, namun jawabannya salah</p> <p>Skor 0 jika siswa tidak dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika dan jawabannya salah.</p>
<p>5. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayah membeli 5 karung beras</li> <li>• Masing-masing karung beras beratnya 25,5 kg</li> <li>• Semua beras akan dimasukkan ke kantong plastik berkapasitas <math>\frac{3}{2}</math> kg</li> </ul> <p>Ditanya : Berapa kantong plastik yang dibutuhkan? Jawab :</p> <p>Berdasarkan informasi yang diketahui dari soal, maka dapat dituliskan dalam bentuk berikut.</p> $5 \times 25,5 \div \frac{3}{2} = \frac{5}{1} \times \frac{255}{10} \div \frac{3}{2} = \frac{1275}{10} \div \frac{3}{2} = \frac{1275}{10} \times \frac{2}{3} = \frac{1275 \times 2}{10 \times 3} = \frac{2550}{30} = 85$ <p>Atau</p> $5 \times 25,5 \div \frac{3}{2} = 5 \times 25,5 \div 1,5 = 127,5 \div 1,5 = 85$ <p>Jadi, banyaknya kantong plastik yang dibutuhkan oleh Ayah adalah 85 buah.</p>	<p>Skor 30 jika jawaban benar dan dengan cara yang lengkap</p> <p>Skor 20 jika siswa dapat menyatakan ketiga bilangan menjadi pecahan atau desimal, namun hasil perkalian dan pembagiannya salah</p> <p>Skor 10 apabila siswa dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika, namun jawabannya salah</p> <p>Skor 0 jika siswa tidak dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika dan jawabannya salah.</p>
<p><b>Skor Maksimal</b></p> <p><b>100</b></p>	

## Lampiran 9 Soal *Post-Test* dan Rubrik Penilaiannya

### SOAL *POST TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BILANGAN RASIONAL

Nama Sekolah : SMP Al Izzah Batu  
 Kelas/Semester : VII/1  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Topik : Bilangan Rasional  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

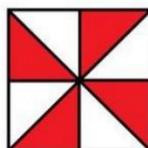
Petunjuk Pengerjaan Tes :

1. Tulislah identitas yang terdiri atas nama, kelas, dan nomor presensi
2. Bacalah soal dengan teliti
3. Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat. Gunakan cara sesuai ide dan pemahaman kamu sendiri.
4. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Dalam kompetisi matematika tingkat sekolah, peserta diminta menganalisis kumpulan bilangan berikut untuk sebuah tantangan khusus:

$$7,86 ; 8,83372 \dots ; \frac{-5}{4} ; 74\% ; 11,8291371 \dots$$

- a. Dari kumpulan bilangan tersebut, peserta kompetisi diminta menentukan mana bilangan rasional dan bukan bilangan rasional. Bagaimana pengelompokan yang tepat? Jelaskan alasanmu!
  - b. Peserta pertama berdebat dengan mengatakan “semua pecahan adalah bilangan rasional” dan peserta kedua mengatakan “semua bilangan rasional berbentuk pecahan”. Pernyataan siapa yang benar? Jelaskan alasanmu!
2. Taman yang berbentuk persegi terbagi menjadi beberapa bagian dengan luas yang sama.



Bagian yang berwarna merah akan ditanami rumput dan bagian yang berwarna putih akan dijadikan tempat bermain. Tentukan berapa bagian yang akan ditanami rumput dan berapa bagian yang akan dijadikan tempat bermain! Tuliskan masing-masing bagian dalam bentuk pecahan dan desimal!

3. Izzah menghabiskan waktu  $\frac{2}{3}$  jam setelah sholat Subuh untuk berdzikir, Ani menghabiskan waktu  $\frac{3}{4}$  jam setelah sholat Subuh untuk berdzikir, sedangkan Fitri menghabiskan waktu  $\frac{5}{6}$  jam setelah sholat Subuh untuk berdzikir. Bagaimana urutan durasi mereka berdzikir dari yang paling lama? Jelaskan!
4. Kakak membeli 2,5 kg telur untuk membuat roti. Pada saat perjalanan pulang, beberapa telur pecah sehingga terbuang  $\frac{2}{5}$  kg. Karena merasa telurnya tidak cukup untuk membuat roti, Kakak membeli lagi sebanyak 1,25 kg telur. Berapa kg telur yang dimiliki Kakak sekarang?
5. Adik membeli 5 bungkus makanan ringan dengan berat masing-masing 27,5 g. Setelah sampai di rumah, Adik ingin menyimpan makanan ringan tersebut ke dalam beberapa kantong plastik yang memiliki kapasitas maksimal  $\frac{5}{3}$  g. Berapa kantong plastik yang dibutuhkan oleh Adik?

## RUBRIK PENILAIAN

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>a. Bilangan rasional : <math>7,86</math> ; <math>\frac{-5}{4}</math> ; <math>74\%</math>            Karena ketiga bilangan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk <math>\frac{a}{b}</math> dengan <math>b \neq 0</math>, yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>7,86 = \frac{786}{100}</math> dengan <math>a = 786</math> dan <math>b = 100</math></li> <li>• <math>\frac{-5}{4}</math> dengan <math>a = -5</math> dan <math>b = 4</math></li> <li>• <math>74\% = \frac{74}{100}</math> dengan <math>a = 74</math> dan <math>b = 100</math></li> </ul> <p>Bukan bilangan rasional : <math>8,83372 \dots</math> ; <math>11,8291371 \dots</math>            Karena kedua bilangan tersebut merupakan bilangan desimal tak berulang dan tak terhingga, sehingga tidak bisa dinyatakan dalam bentuk <math>\frac{a}{b}</math> dengan <math>b \neq 0</math></p> <p>b. Pernyataan yang <b>benar</b> adalah pernyataan peserta pertama, yaitu semua pecahan adalah bilangan rasional karena bentuk umum bilangan rasional adalah pecahan <math>\frac{a}{b}</math>            Pernyataan peserta kedua <b>salah</b> karena bilangan rasional tidak hanya berbentuk pecahan, tapi juga desimal berhingga, desimal berulang tak terhingga, dan persen.</p>	<p>Skor 10 apabila jawaban dari poin a dan b benar dan disertai alasan yang lengkap</p> <p>Skor 7,5 apabila salah satu jawaban dari a dan b benar dan disertai alasan yang lengkap</p> <p>Skor 5 apabila jawaban benar tanpa diberi alasan</p> <p>Skor 2,5 apabila salah satu jawaban benar tanpa diberi alasan</p> <p>Skor 0 apabila jawaban salah</p>
2.	<p>Diketahui sebuah taman yang dibagi menjadi 8 bagian sama besar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 dari 8 bagian taman akan ditanami rumput, sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :  <math>\frac{4}{8} = \frac{1}{2}</math> (pecahan)....<b>(1)</b>  <i>atau</i>  <math>1 \div 2 = 0,5</math> (desimal).....<b>(2)</b></li> <li>• 4 dari 8 bagian taman akan dijadikan taman bermain, sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :  <math>\frac{4}{8} = \frac{1}{2}</math> (pecahan)....<b>(3)</b>  <i>atau</i></li> </ul>	<p>Skor 10 apabila jawaban (1), (2), (3), dan (4) benar</p> <p>Skor 7,5 apabila terdapat satu jawaban salah</p> <p>Skor 5 apabila terdapat dua jawaban salah</p> <p>Skor 2,5 apabila terdapat tiga jawaban salah</p> <p>Skor 0 apabila semua jawaban salah</p>

	<p><math>1 \div 2 = 0,5</math> (desimal).....(4)</p> <p>Jadi, bagian taman yang akan ditanami rumput adalah <math>\frac{1}{2}</math> atau 0,5 bagian, sedangkan bagian taman yang akan dijadikan taman bermain adalah <math>\frac{1}{2}</math> atau 0,5 bagian.</p>	
3.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izzah = <math>\frac{2}{3}</math></li> <li>• Ani = <math>\frac{3}{4}</math></li> <li>• Fitri = <math>\frac{5}{6}</math></li> </ul> <p>Ditanya :</p> <p>Bagaimana urutan durasi berzikir dari yang paling lama?</p> <p>Jawab :</p> <p>Untuk mengurutkan pecahan, maka harus disamakan penyebutnya terlebih dahulu, yaitu dengan menentukan KPK dari ketiga penyebutnya. KPK dari 3, 4, dan 6 adalah 12 sehingga ketiga pecahan dapat dituliskan sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izzah = <math>\frac{2}{3} = \frac{8}{12}</math></li> <li>• Ani = <math>\frac{3}{4} = \frac{9}{12}</math></li> <li>• Fitri = <math>\frac{5}{6} = \frac{10}{12}</math></li> </ul> <p>Oleh karena itu, urutan pecahan dari yang paling besar adalah <math>\frac{10}{12}</math>, <math>\frac{9}{12}</math>, <math>\frac{8}{12}</math> atau <math>\frac{5}{6}</math>, <math>\frac{3}{4}</math>, <math>\frac{2}{3}</math> yaitu Fitri, Ani, dan Izzah.</p>	<p>Skor 20 apabila jawaban berupa urutan pecahan dengan cara dan hasil yang tepat.</p> <p>Skor 10 apabila dapat mengubah ketiga pecahan menjadi pecahan dengan penyebut sama namun urutannya salah</p> <p>Skor 5 apabila dapat menentukan KPK dari penyebut ketiga pecahan namun pembilangnya salah</p> <p>Skor 0 apabila jawaban salah</p>
4.	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kakak membeli telur 2,5 kg</li> <li>• Telur pecah <math>\frac{2}{5}</math> kg</li> <li>• Kakak membeli telur lagi 1,25 kg</li> </ul> <p>Ditanya :</p>	<p>Skor 30 jika jawaban benar dan dengan cara yang lengkap</p>

<p>Berapa telur yang dimiliki kakak sekarang?</p> <p>Jawab :</p> <p>Berdasarkan informasi yang diketahui dari soal, maka dapat dituliskan dalam bentuk berikut.</p> $2,5 - \frac{2}{5} + 1,25 = \frac{25}{10} - \frac{2}{5} + \frac{125}{100} = 2,5 - 0,4 + 1,25 = 3,35$ <p>Atau</p> $2,5 - \frac{2}{5} + 1,25 = \frac{25}{10} - \frac{2}{5} + \frac{125}{100} = \frac{250}{100} - \frac{40}{100} + \frac{125}{100} = \frac{335}{100} = \frac{67}{20} = 3 \frac{7}{20}$ <p>Jadi, telur yang dimiliki oleh Kakak sekarang adalah 3,35 kg atau <math>3 \frac{7}{20}</math> kg.</p>	<p>Skor 20 jika siswa dapat menyatakan ketiga bilangan menjadi pecahan atau desimal, namun hasil penjumlahan dan pengurangannya salah</p> <p>Skor 10 apabila siswa dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika, namun jawabannya salah</p> <p>Skor 0 jika siswa tidak dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika dan jawabannya salah.</p> <p>Skor 30 jika jawaban benar dan dengan cara yang lengkap</p>
<p>5. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adik membeli 5 bungkus makanan</li> <li>• Masing-masing kemasan beratnya 27,5 g</li> <li>• Semua makanan akan dimasukkan ke kantong plastik berkapasitas <math>\frac{5}{3}</math> g</li> </ul> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa kantong plastik yang dibutuhkan?</p> <p>Jawab :</p> <p>Berdasarkan informasi yang diketahui dari soal, maka dapat dituliskan dalam bentuk berikut.</p> $5 \times 27,5 \div \frac{5}{3} = \frac{5}{1} \times \frac{275}{10} \div \frac{5}{3} = \frac{1375}{10} \times \frac{3}{5} = \frac{1375 \times 3}{10 \times 5} = \frac{4125}{50} = \frac{165}{2} = 82 \frac{1}{2}$ <p>Atau</p> $5 \times 27,5 \div \frac{5}{3} = 5 \times 27,5 \div 1,666 = 137,5 \div 1,666 = 82,533$ <p>Jadi, banyaknya kantong plastik yang dibutuhkan oleh Adik adalah 83 buah.</p> <p style="text-align: center;"><b>Skor Maksimal</b></p>	<p>Skor 20 jika siswa dapat menyatakan ketiga bilangan menjadi pecahan atau desimal, namun hasil perkalian dan pembagiannya salah</p> <p>Skor 10 apabila siswa dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika, namun jawabannya salah</p> <p>Skor 0 jika siswa tidak dapat memodelkan masalah menjadi bentuk matematika dan jawabannya salah.</p>
<b>100</b>	

## Lampiran 10 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : [fitk@uin\\_malang.ac.id](mailto:fitk@uin_malang.ac.id)

Nomor : 2033/Un.03.1/TL.00.1/06/2025 3 Juni 2025  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMP Al Izzah Batu

Di  
Batu

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Muhammad Azrul Efendy  
NIM : 220108 210007  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Pembimbing : 1. Dr. Imam Sujarwo, M. Pd.  
2. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.  
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2024/2025  
Judul Tesis : **Pengembangan Bahan Ajar Unit Kegiatan Belajar Elektronik Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bilangan Rasional Kelas VII**  
Lama Penelitian : Juni 2025 sampai dengan Agustus 2025 (3bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

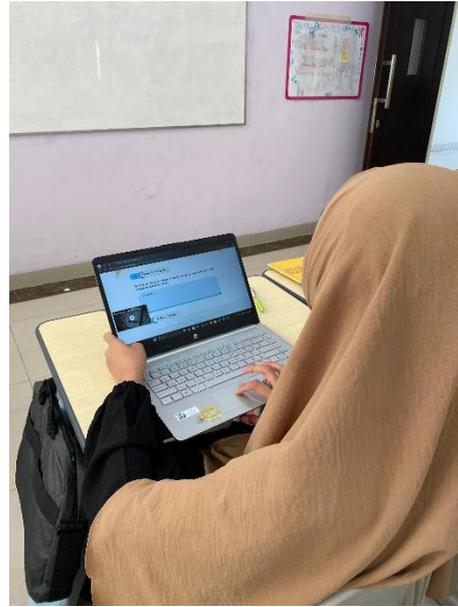
**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Ani Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
  
Dr. Muhammad Walid, MA  
NIP. 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

### Lampiran 11 Dokumentasi Implementasi UKBM Elektronik



**Lampiran 12 Dokumentasi Pengerjaan Soal dan Wawancara Subjek**

## RIWAYAT HIDUP



Muhammad Azrul Efendy adalah seorang mahasiswa program studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Azrul lahir di Mojokerto pada tanggal 20 Juli 2001 dari ayah yang bernama Slamet Efendi dan ibu Mislikah. Sejak kuliah di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Azrul mengikuti beberapa organisasi, di antaranya HMJ Tadris Matematika, IKAHIMATIKA Indonesia, dan UKM Seni Religius. Saat ini, Azrul dapat dihubungi melalui email [muhammadazrulefendy@gmail.com](mailto:muhammadazrulefendy@gmail.com) atau sosial media dengan akun @azrulefendy\_.