



**PENGEMBANGAN *E-MODUL* INTERAKTIF BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI POLA
BILANGAN DI KELAS VIII SMPN 1 BATIPUH**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat untuk penyelesaian studi
Jurusan Tadris Matematika*

Oleh:

**ANISA PUTRI
1730105004**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
BATUSANGKAR
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Putri
NIM : 1730105004
Jurusan : Tadris Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa SKRIPSI yang berjudul: "**Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII SMPN 1 Batipuh**", adalah hasil karya sendiri, bukan plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Batusangkar, 10 Februari 2022
Yang membuat pernyataan,



ANISA PUTRI
NIM : 1730105004

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama Anisa Putri dengan NIM : 1730105004 dengan Judul, "Pengembangan *E-Modul* Interaktif Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII SMPN 1 Batipuh" memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan Ilmiah dan dapat disetujui untuk dilanjutkan ke ujian munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batusangkar, Februari 2022
Pembimbing



Ika Metiza Maris, M.Si.

NIP. 19820514 200604 2 003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama ANISA PUTRI, NIM. 1730105004 dengan judul "*PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PROJECT BASED LEARNING DI KELAS VIII SMPN 1 BATIPUH*", telah diuji dalam Ujian Munaqashah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan pada tanggal 10 Februari 2022.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat digunakan semestinya.

No.	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanggal Persetujuan dan Tanda Tangan
1.	Dr. Elda Herlina, M.Pd./ 197403202008012011	Ketua Penguji	 21/02/2022
2.	Ika Metiza Maris., M.Si/ 198205142006042003	Sekretaris Penguji	 21/02/2022
3.	Lely Kunia, S.Pd., M. Si/ 198303132006042024	Anggota Penguji	 14/02/2022

Batusangkar, Februari 2022
Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Ilmu Keguruan



Dr. Adripen, M. Pd
NIP. 196505041993031003

BIODATA PENULIS



Nama : Anisa Putri
NIM : 1730105004
Jurusan : Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Tempat/tanggal lahir : Padang Panjang/21 September 1998
Alamat : Jorong Kandang Ampek, Nagari Guguak, Kec. 2x11
Kayutanam, Kab. Padang Pariaman
Agama : Islam
E-mail : anisaputri20141572@gmail.com
No. Hp : 085289560184
Motto : Kejarlah akhirat maka dunia akan mengikutimu
Riwayat pendidikan :
1. TK Permana Bunda
2. SD N 09 2X11 Kayutanam
3. MTsN Kepala Hilalang
4. SMAN 1 2X11 Kayutanam

tersebutkan satu persatu. Terimakasih telah berbagi pengalaman, kebahagiaan,
keluh kesah selama perkuliahan.

*Kesuksesan Terbentuk Dari 25 % Kerja Keras, Dan 75 % Doa Orang Tua. Jadi
Bukan Kamu Yang Hebat Tapi Doa Orang Tua Mu Yang Kuat*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirrabil'alamin, segala puji dan syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Project based learning Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII SMPN 1 Batipuh**”. Tak lupa peneliti mengucapkan shalawat beserta salam kepada baginda Rasulullah yakni Nabi Muhammad SAW yang begitu sangat mencintai umatnya. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika Institut Agama Islam Negri (IAIN) Batusangkar .

Dalam penulisan skripsi ini peneliti telah banyak mendapat bantuan, dorongan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibunda Ika Metiza Maris, M.Si, sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Amral, S.Pd., M.Si dan Ibunda Hidayaturahmi, S.Pd., M.Si sebagai validator atas bantuan dan arahannya.
3. Ibunda Nola Nari, S.Si.,M.Pd, sebagai penguji proposal yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibunda Elda Herlina, M.Pd, sebagai penguji skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibunda Lely Kurnia, S.Pd., M.Si sebagai penguji skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Marjoni Imamora, M.Sc selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Batusangkar yang telah memberikan kesempatan menggunakan fasilitas yang ada di lingkungan kampus.
7. Dr. Adripen, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan IAIN Batusangkar yang telah memberi izin melakukan penelitian
8. Ibunda Dr. Dona Afriyani, S.Si., M.Pd, sebagai Ketua Jurusan Tadris Matematika IAIN Batusangkar yang telah membimbing dan memberikan masukan-masukan yang berharga.
9. Seluruh Dosen-Dosen Jurusan Tadris Matematika yang telah memberikan motivasi dan saran yang mendukung
10. Kepala Sekolah SMPN 1 Batipuh, yang telah memberikan izin untuk dapat melakukan penelitian di sekolah yang dipimpin.
11. Teristimewa kepada orang tua tercinta serta keluarga yang telah mencurahkan kasih sayang dengan penuh perhatian, kesabaran dan ketabahan dalam membimbing dan membantu peneliti.
12. Rekan-rekan mahapeserta didik Jurusan Tadris Matematika IAIN Batusangkar yang telah berbagi semangatnya untuk sama-sama menyelesaikan skripsi ini.

Doa dan harapan mudah-mudahan Allah SWT membalas semua kerendahan hati, bantuan, motivasi dan bimbingan yang diberikan dengan pahala yang menjadi amal ibadah di sisi-Nya. Amiin

Dengan keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki, mungkin terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penelitian skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritikan dan saran yang akan membangun dan memperbaiki skripsi ini dikemudian hari.

Batusangkar, Februari 2022

Peneliti

Anisa Putri
NIM. 1730105004

ABSTRAK

Anisa Putri, NIM : 1730105004, Judul Skripsi “Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis *Project based learning* pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII SMPN 1 Batipuh”, Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar, 2021.

Penelitian ini bertolak dari permasalahan pembelajaran matematika peserta didik yang ditemukan, yaitu rendahnya hasil belajar peserta didik dari segi kognitif. Pada saat pembelajaran daring peserta didik hanya menggunakan buku paket matematika kelas VIII Kurikulum 2013 edisi 2017, Buku paket yang digunakan peserta didik tidak mendukung peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari, tidak ada interaksi timbal balik yang dapat dilakukan peserta didik dan buku paket yang ada lebih lebih mengacu pada aspek kognitif peserta didik saja. Karena permasalahan tersebut diperlukan bahan ajar yang menunjang pembelajaran daring. Bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang dapat mendukung peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari, bahan ajar yang ada interaksi timbal balik yang dapat dilakukan peserta didik serta dapat mengukur kognitif, afektif dan psikomotor peserta didik dan peserta didik dituntut untuk aktif agar tujuan dari pembelajaran dapat dicapai.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *research and development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Penelitian ini hanya mengembangkan 3-D, karena keterbatasan waktu dan biaya, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*). Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi, angket respon peserta didik dan soal tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis validasi, analisis praktikalitas, dan analisis efektifitas.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* yang dirancang telah valid dengan hasil validitas 76,72% dengan kategori valid. Sementara hasil praktikalitas *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* yang diperoleh dari hasil angket respon peserta didik yaitu 77,78% dengan kategori praktis. Kemudian hasil efektifitas *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* dengan hasil angket respon peserta didik 87,1% dengan kategori sangat positif dan ketuntasan klasikal peserta didik kelas VIII dengan persentase 86% dengan kategori sangat baik.

Keywords: *E-modul* interaktif berbasis *project based learning*, pola bilangan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah	8
C. Tujuan pengembangan	9
D. Pentingnya pengembangan	9
E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
F. Asumsi dan fokus pengembangan	12
G. Definisi operasional	13
BAB II LANDASAN TEORI	15
A. Kajian Teori	15
1. Bahan Ajar	15
2. Modul Pembelajaran	15
3. <i>E-modul</i>	16
4. <i>E-modul</i> Interaktif	20
5. Pembelajaran Berbasis <i>Project based learning</i>	25
6. <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i>	30
7. Validitas	34
8. Praktikalitas.....	39
9. Efektivitas	39
B. Penelitian yang relevan	41

BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Model Pengembangan	42
C. Prosedur Pengembangan	42
D. Subjek Penelitian dan uji coba	49
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Instrumen Pengumpulan Data	50
G. Teknik Analisis Data	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	66
A. Hasil penelitian	66
1. Tahap Pendefinisian	66
2. Tahap Perancangan	69
3. Tahap Pengembangan	77
B. Pembahasan	85
1. Pembahasan Tentang Hasil Analisis Tahap Pendefinisian	85
2. Pembahasan Tentang Hasil Analisis Tahap Perancangan	87
3. Pembahasan Tentang Hasil Analisis Tahap Pengembangan	87
C. Keterbatasan Penelitian Dan Solusi	93
BAB V PENUTUP	95
A. Kesimpulan	95
B. Saran	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Nilai Penilaian Harian Peserta Didik	4
Tabel 2.1 Kerangka <i>E-modul</i> Interaktif.....	32
Tabel 3.1 Kisi-kisi Validasi <i>E-modul</i> Interaktif	44
Tabel 3.2 Aspek-aspek Validasi RPP	46
Tabel 3.3 Aspek-Aspek Validasi Angket Respon Peserta Didik	47
Tabel 3.4 Aspek-Aspek Validasi Soal	47
Tabel 3.5 Aspek-Aspek Praktikalitas	48
Tabel 3.6 Daftar Nama Validator	51
Tabel 3.7 Hasil Validasi <i>E-modul</i>	51
Tabel 3.8 Kritik Dan Saran Terhadap RPP	52
Tabel 3.9 Hasil Validasi RPP	52
Tabel 3.10 Kritik Dan Saran Terhadap Angket Respon	53
Tabel 3.11 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik	53
Tabel 3.12 Kritik Dan Saran Angket Terhadap Pembelajaran	55
Tabel 3.13 Hasil Validasi Angket Respon Terhadap Pembelajaran.....	55
Tabel 3.14 Hasil Validitas Soal	56
Tabel 3.15 Interpretasi Validitas Soal	58
Tabel 3.16 Hasil Validasi Butir Soal	59
Tabel 3.17 Kriteria Reabilitas	60
Tabel 3.18 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	60
Tabel 3.19 Indeks Kesukaran Soal Setelah Dilakukan Uji Coba	61
Tabel 3.20 Hasil Daya Pembeda Soal Setelah Dilaksanakan Uji Coba	62
Tabel 3.21 Klasifikasi Soal	63
Tabel 3.22 Kriteria Presentasi Penilaian <i>E-modul</i> Interaktif	63
Tabel 3.23 Kriteria Praktikalitas <i>E-modul</i> Interaktif	64

Tabel 3.24 Kategori Presentase Ketuntasan Klasikal.....	65
Tabel 4.1 Hasil Validasi <i>E-modul</i> Interaktif	78
Tabel 4.2 Kritik Dan Saran <i>E-modul</i>	78
Tabel 4.3 Hasil Angker Respon (Praktikalitas).....	79
Tabel 4.4 Presentase Ketuntasan Secara Klasikal	82
Tabel 4.5 Hasil Angket Respon Peserta Didik (Efektivitas).....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Buku Cetak Yang Digunakan Peserta Didik	5
Gambar 3.1 Alur Pengembangan <i>E-modul</i>	49
Gambar 4.1 Cover <i>E-modul</i>	70
Gambar 4.2 Tampilan Doa Belajar	70
Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama	71
Gambar 4.4 Petunjuk <i>E-modul</i>	72
Gambar 4.5 Kata Pengantar	72
Gambar 4.6 Standar Kompetensi	73
Gambar 4.7 Peta Konsep	73
Gambar 4.8 Tampilan Materi	74
Gambar 4.9 Tugas Proyek	75
Gambar 4.10 Evaluasi	75
Gambar 4.11 Rangkuman	76
Gambar 4.12 Evaluasi	76
Gambar 4.13 Datar Rujukan	77
Gambar 4.14 Tugas Proyek Peserta Didik 1	91
Gambar 4.15 Tugas Proyek Peserta Didik 2.....	91
Gambar 4.16 Tugas Proyek Peserta Didik 3.....	92
Gambar 4.17 Tugas Proyek Peserta Didik 4	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kisi-Kisi Lembar Validasi <i>E-modul</i>	101
Lampiran II Lembar Validasi <i>E-modul</i>	102
Lampiran III Hasil Lembar Validasi <i>E-modul</i>	114
Lampiran IV RPP	119
Lampiran V Kisi-Kisi Lembar Validasi RPP	134
Lampiran VI Lembar Validasi RPP	135
Lampiran VII Hasil Lembar Validasi RPP	144
Lampiran VIII Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik (Praktikalitas)	145
Lampiran IX Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik (Praktikalitas)..	146
Lampiran X Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik (Praktikalitas).....	152
Lampiran XI Kisi-Kisi Soal Tes	153
Lampiran XII Lembar Validasi Soal Tes	155
Lampiran XIII Hasil Validasi Soal Tes	161
Lampiran XIV Lembar Penilaian Pengetahuan	162
Lampiran XV Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik (Efektivitas)	163
Lampiran XVI Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik (Efektivitas)..	164
Lampiran XVII Lembar Validasi Soal	170
Lampiran XVIII Hasil Validasi Soal	176
Lampiran XIX Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik (Efektivitas)	177
Lampiran XX Lembar Validasi Efektivitas.....	178
Lampiran XXI Hasil Validasi Angket Respon Peserta didik (Efektivitas).....	184
Lampiran XXII Hasil Respon Praktikalitas	185
Lampiran XXIII Hasil Angket Respon Peserta Didik Praktikalitas	187
Lampiran XXIV Hasil Respon Positif Efektivitas Peserta Didik	195
Lampiran XXV Hasil Angket Respon Positif Peserta Didik	198

Lampiran XXVI Perhitungan Validitas	203
Lampiran XXVII Perhitungan Realibliitas	209
Lampiran XXVIII Perhitungan Indeks Kesukaran	212
Lampiran XXIX Perhitungan Daya Pembeda.....	213
Lampiran XXX Hasil Ketuntasan	216
Lampiran XXXI Surat Izin Penelitian Dari Kesbangpol	218
Lampiran XXXII Surat Selesai Penelitian.....	219
Lampiran XXXIII Storyboard <i>E-modul</i>	220

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sebuah proses dengan harapan agar mendapatkan kesetaraan serta kesempurnaan pada perkembangan seseorang atau masyarakat disebut pendidikan. Penekanan pendidikan dibanding dengan pengajaran berada pada pembentukan kesadaran serta kepribadian seseorang maupun masyarakat disamping membagikan ilmu serta keahlian. Untuk cara yang sama ini suatu bangsa atau negara bisa memberikan nilai-nilai keagamaan, kebudayaan, pemikiran dan keahlian kepada penerus selanjutnya, akibatnya mereka benar-benar sudah bisa menyosong masa depan kehidupan bangsa yang lebih baik (Nurkholis,2013:25).

Saat ini dunia sudah memasuki era revolusi industri generasi 4.0, awal tahun 2018 oleh prof. *Klaus schwab* berasal dari proyek yang diprakasai pemerintah jerman bagi mempromosikan komputerisasi manufaktur. Meningkatnya konektivitas, interaksi dan perkembangan teknologi, intelegensi artifisial dan virtual. Dengan semakin konvergennya batas antara manusia, teknologi serta sumber daya lainnya, teknologi informasi serta komunikasi tentunya berdampak kepada sistem pendidikan di indonesia. salah satunya berdampak kepada sistem pendidikan di indonesia. Kualitas dari pendidikan seperti pendidik mempengaruhi keberhasilan suatu negara dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Para pendidik dituntut memahami keahlian, kemampuan beradaptasi dengan teknologi

Pendidikan yang bisa membentuk generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif dibutuhkan untuk menyosong era revolusi industri 4.0,. Keadaan itu bisa didapatkan salah satunya melalui langkah mengoptimalkan penggunaan digital sebagai alat bantu pendidikan yang diminta mampu menghasilkan yang bisa mencontohkan maupun mengarahkan menjadi lebih baik. Tidak berbeda dengan Indonesia yang perlu memaksimalkan mutu

lulusan berdasarkan dunia pekerjaan serta tuntutan perkembangan teknologi (Delipiter, 2019:29).

Pembelajaran yang berperan penting bagi kehidupan adalah pembelajaran matematika (Suherman, dalam Winda 2018:25). Pelajaran yang harus ada di dalam pendidikan yaitu matematika. Akan tetapi faktanya pada zaman sekarang matematika menjadi pembelajaran tidak diminati serta tidak menyenangkan oleh peserta didik.

Pembelajaran matematika di era revolusi 4.0 matematika dituntut untuk berbeda. Bukan pembelajaran konvensional, akan tetapi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi untuk membantu dalam dunia pendidikan sehingga mampu memperoleh penerus yang kreatif, inovatif, serta kompetitif agar dapat menyosong era revolusi industri 4.0 (Teguh, 2019:683).

Salah satu upaya yang bisa didapat dengan memaksimalkan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran matematika yang dituntut bisa memperoleh hasil yang bisa menyesuaikan perkembangan zaman. Integrasi teknologi pada pembelajaran minimal memiliki tiga dampak yang positif pada pembelajaran matematika diantaranya teknologi bisa memaksimalkan pencapaian pembelajaran matematika, teknologi bisa memaksimalkan efektivitas pembelajaran matematika, dan integrasi teknologi bisa berdampak pada pembelajaran matematika.

Proses pembelajaran akan berjalan dengan baik apabila didukung oleh tersedianya bahan ajar, media pembelajaran serta model pembelajaran yang sesuai. Salah satu cara untuk peningkatan proses pembelajaran adalah penggunaan bahan ajar dengan efektif dengan meningkatkan kualitas yang akhirnya dapat memaksimalkan mutu hasil belajar. Bahan ajar pembelajaran serta model pembelajaran merupakan sarana agar menolong peserta didik serta pendidik untuk menempuh proses belajar mengajar di dalam kelas. Penggunaan bahan ajar serta model pembelajaran yang tepat bisa berdampak pada proses pembelajaran di kelas.

Bahan ajar ialah salah satu dari tiga unsur utama dari proses pembelajaran selain itu peserta didik serta pendidik, mempunyai andil untuk memperoleh

pengalaman pembelajaran yang diinginkan. Semua bentuk bahan yang dimanfaatkan oleh guru untuk menolong mewujudkan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan ajar memiliki kedudukan yang sangat penting pada pembelajaran, yakni untuk representasi dari penjelasan pendidik di depan kelas. penjelasan guru, jabaran yang perlu disampaikan guru, serta informasi yang perlu ada pada bahan ajar. Jadi pendidik bisa mengurangi kegiatannya menjelaskan pelajaran serta mempunyai banyak waktu untuk mengarahkan peserta didik untuk belajar atau mengajar peserta didik (Zulkarnaini, 2009).

Pendidik harus membuat bahan ajar yang efektif untuk peserta didik supaya peserta mencapai potensi maksimum mereka melalui proses pembelajaran. Bagian yang perlu pada proses belajar mengajar, berkaitan dengan ketercapaian tujuan pembelajaran, dan memastikan aktivitas belajar mengajar.

Selain untuk membantu pendidik dalam pembelajaran, bahan ajar juga merupakan wujud pelayanan satuan pendidik terhadap peserta didik. Pelayanan individual dapat terjadi dengan adanya fasilitas bahan ajar. Peserta didik yang lambat belajar akan dapat mempelajari bahan ajarnya berulang-ulang. Dengan demikian optimalisasi pelayanan belajar terhadap peserta didik dapat terjadi dengan bahan ajar (Zulkarnaini, 2009).

Dalam konteks pembelajaran, bahan ajar merupakan salah satu komponen yang harus ada. Bahan ajar menjadi komponen yang harus dikaji, dicermati, dipelajari, dan dijadikan bahan materi yang akan dikuasai oleh peserta didik dan sekaligus dapat memberikan pedoman untuk mempelajarinya. Bahan ajar merupakan faktor eksternal yang mampu memperkuat motivasi peserta didik untuk belajar.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di SMP N 1 Batipuh pada tanggal 10 November 2020 bahwa pembelajaran matematika di SMP N 1 Batipuh kurang maksimal terlihat dari hasil belajar peserta didik yang masih banyak yang tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah yaitu 75. Hal tersebut dapat terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Nilai Penilaian Harian Kelas VIII SMPN 1 Batipuh

No	Kelas	KKM	Nilai		Persentase		Jumlah Peserta Didik
			<75	>75	<75	>75	
1.	VIII.1	75	20	10	67%	33%	30
2.	VIII.2	75	20	8	71%	29%	28
3.	VIII.3	75	21	7	75%	25%	28
JUMLAH			61	25	71%	29%	86

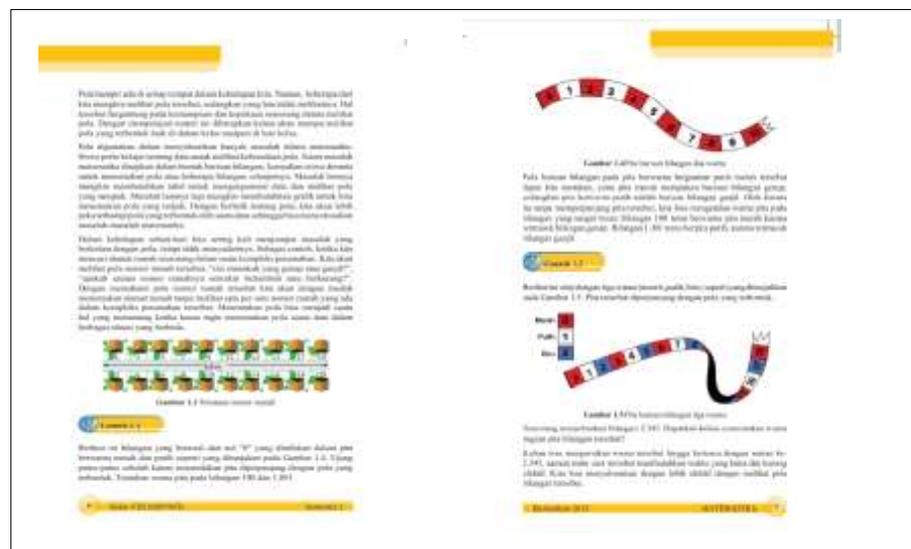
Sumber : Guru Matematika SMP N 1 Batipuh

Berdasarkan Tabel 1.1 terlihat bahwa peserta didik kelas VIII di SMPN 1 Batipuh berjumlah 86 orang peserta didik, hanya 25 atau 29% orang peserta didik yang tuntas dan 61 atau 71% orang peserta didik yang tidak tuntas dalam hasil penilaian harian (PH). Jadi jumlah peserta didik yang tuntas pada penilaian harian (PH) kelas VIII SMPN 1 Batipuh kurang dari 30%.

Pada saat peneliti melakukan observasi dimana pembelajaran di lakukan secara daring (*online*) dikarena saat pandemi *covid-19*, proses pembelajaran daring yang diberikan melalui grup WA, pendidik memberitahu materi apa yang harus dipelajari sendiri oleh peserta didik dengan bahan ajar yang dimiliki. Pendidik hanya memberitahu judul materi yang dipelajari tanpa memberikan materinya atau memberikan penjelasan dari materi tersebut kepada peserta didik. Hal ini terjadi karena kesulitan pendidik dalam memberikan dan menjelaskan materi tersebut secara *online*.

Berdasarkan wawancara peneliti dengan peserta didik bahwasanya model pembelajaran yang diterapkan pendidik pada saat pembelajaran daring (*online*) membuat peserta didik sulit memahami materi pembelajaran dikarenakan tidak memiliki panduan yang mudah di pahami, sehingga mengakibatkan sebagian peserta didik malas untuk belajar. Adapun bahan ajar yang dimiliki peserta didik yaitu buku paket yang dipinjamkan sekolah selama pembelajaran daring (*online*), kendala yang dialami peserta didik yaitu penyajian dan bahasa buku paket tersebut yang sulit dipahami peserta didik. Sedangkan untuk modul dan LKPD tidak ada di sekolah tersebut dikarenakan masalah ekonomi sebagian peserta didik yang sulit untuk membelinya.

Materi pola bilangan merupakan materi matematika kelas VIII semester 1. Namun permasalahannya peserta didik kesulitan dalam menentukan konsep dari pola bilangan tersebut. Peserta didik hanya mengetahui pola bilangan jika ada rumusnya, sebaliknya peserta didik tidak mengetahui pola dari suatu bilangan jika rumusnya tidak diketahui. Sumber belajar yang digunakan pendidik matematika di SMP N 1 Batipuh buku paket matematika kurikulum 2013 edisi revisi 2017. Buku paket tersebut menjadi sumber belajar bagi peserta didik. Berikut gambar buku paket yang digunakan peserta didik:



Gambar 1.1 Buku yang digunakan Peserta didik

Berdasarkan Gambar 1.1 buku paket yang digunakan peserta didik kurang menunjang pembelajaran daring. Pada saat pembelajaran daring diperlukan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran daring yaitu materinya jelas ringkas dan tepat serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami, tampilan bahan ajar yang menarik, penyajian materi yang melibatkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah.

Buku paket yang digunakan peserta didik tidak mendukung peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari, tidak ada interaksi timbal balik yang dapat dilakukan peserta didik dan buku paket yang ada lebih lebih mengacu pada aspek kognitif peserta didik saja. Karena permasalahan tersebut diperlukan bahan ajar yang menunjang pembelajaran

daring. Bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang dapat mendukung peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari, bahan ajar yang ada interaksi timbal balik yang dapat dilakukan peserta didik serta dapat mengukur kognitif, afektif dan psikomotor peserta didik dan peserta didik dituntut untuk aktif agar tujuan dari pembelajaran dapat dicapai. Bahan ajar juga harus bisa membantu dan memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar sehingga pendidik tidak kekurangan sumber materi yang digunakan sebagai panduan. Selain itu keterbatasan pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran secara daring membuat proses pembelajaran yang dilakukan secara daring kurang maksimal. Maka diharapkan bahan ajar tidak hanya menarik tapi juga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran pada saat pembelajaran daring sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Salah satu bahan ajar yang dapat menjadi solusi atas permasalahan yang sedang dialami peserta didik kelas VIII SMP N 1 Batipuh adalah modul digital atau *e-modul*.

Dengan permasalahan tersebut pendidik seharusnya dapat melakukan strategi pembelajaran yang menyenangkan, menarik, *student center* yang memberikan pengalaman kepada peserta didik sehingga pembelajaran yang diberikan dapat terus diingat atau masuk ke *long term memory* peserta didik. Bahan ajar adalah salah satu dari media pembelajaran yang berperan penting untuk meningkatkan dan memperbaiki hasil belajar peserta didik. Pendidik dapat menyediakan bahan ajar yang menarik dan mudah dimengerti dalam proses pembelajaran. Jenis-jenis dari bahan ajar seperti LKPD, Modul, *Handout* dan lain-lain.

Modul elektronik disebut juga *e-modul*. *E-modul* ialah inovasi modern dari modul cetak, keunggulan modul elektronik ini dapat diakses dengan perangkat lunak yang mendukung pengaksesannya. Istilah ini termasuk dalam konsep pembelajaran elektronik (*e-learning*). Dengan adanya *E-modul*, penyampaian materi yang berupa teknik langkah-langkah atau prosedur yang bisa disajikan dengan bantuan video penjelasan materi. Dengan begitu peserta

didik dapat mengikuti materi yang disajikan dengan petunjuk verbal yang mungkin ada kesalahan penafsiran dan sebagainya.

Menurut Prastowo (2014:328), saling melakukan interaksi antar individu atau saling aktif anatar hubungan disebut interaktif. Bahan ajar *e-modul* interaktif yaitu salah satu bahan ajar yang terbit dalam bentuk digital yang terdiri atas teks, gambar atau gabungan dari keduanya. Dalam mengoptimalkan pembelajaran dilakukan secara jarak jauh maka pengembangan *E-modul* ini yang dapat dirancang yang bersifat interaktif, nantinya disediakan fitur-fitur penunjang aktivitas peserta didik. Bahan ajar interaktif dapat meningkatkan efisiensi, motivasi, dan memfasilitasi belajar aktif, serta konsisten dengan belajar yang berpusat kepada peserta didik untuk belajar lebih baik.

Berdasarkan permasalahan yang ada di kelas VIII SMPN 1 Batipuh dimana proses pembelajaran berpusat pada pendidik, tidak memaksimalkan kreativitas dari peserta didik dan proses pembelajaran yang tidak menyenangkan bagi peserta didik. Oleh karena itu, pendidik yang kreatif mampu mengembangkan potensi kreatif peserta didik, untuk meningkatkan kreativitas peserta didik perlu dihadirkan metode/model pembelajaran yang lebih bervariasi. Model mempunyai makna lebih luas daripada strategi, metode, dan teknik. Model pembelajaran adalah sebagai suatu desain yang menggambarkan proses rincian dan penciptaan situasi lingkungan yang memungkinkan peserta didik berinteraksi sehingga terjadinya perubahan/perkembangan pada diri peserta didik. Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran *Project based learning*. Model *Project based learning* merupakan model pembelajaran yang menitik beratkan pada pembelajaran berbasis proyek, yaitu peserta didik diberi proyek/ tugas yang dapat meningkatkan kreativitas setiap individu, dari kreativitas ini peserta didik diharapkan dapat menemukan konsep sendiri konsep dari permasalahan tersebut.

Menurut Boss dan Kraus (Abidin, 2014: 167) *Project based learning* sebagai sebuah pembelajaran yang menekankan aktivitas peserta didik dalam

memecahkan berbagai permasalahan yang bersifat open-ended dan mengaplikasi pengetahuan mereka dalam mengerjakan sebuah proyek untuk menghasilkan sebuah produk otentik tertentu. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project based learning* dapat memberi kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan seluruh potensi yang dimilikinya terutama kreativitas peserta didik. Pada penelitian ini digunakan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*.

Menurut Delipiter Lase (2019:41) pendidikan dan pembelajaran dilakukan dengan pembelajran berpusat kepada peserta didik, kolaborasi, penuh makna, serta terintegrasi dengan masyarakat. Proses pendidikan dan pembelajaran dibantu dengan cara (1) *flipped classroom*, (2) mengintegrasikan media sosial, (3) *Khan Academy*, (4) *project-based learning*, (5) *moodle*, dan (6) *schoolology*, Jadi *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek salah satu pembelajaran yang bisa memaksimalkan belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti melakukan penelitian pengembangan dengan judul “**Pengembangan *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning* Pada Materi Pola bilangan Di Kelas VIII SMP N 1 Batipuh**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana validitas *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh?
2. Bagaimana praktikalitas *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh?
3. Bagaimana efektivitas *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh?

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* Pada Materi Pola bilangan Di Kelas VIII SMP N 1 Batipuh yang valid.
2. Untuk menghasilkan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* Pada Materi Pola bilangan Di Kelas VIII SMP N 1 Batipuh yang praktis.
3. Untuk menghasilkan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* Pada Materi Pola bilangan Di Kelas VIII SMP N 1 Batipuh yang efektif.

D. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan di Kelas VIII SMP N 1 Batipuh penting dilakukan agar:

1. Sebagai panduan belajar yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik pada materi pola bilangan kelas VIII SMP N 1 Batipuh
2. Sebagai pedoman untuk peserta didik belajar mandiri pada pembelajaran matematika baik secara langsung maupun pembelajaran jarak jauh
3. Pedoman untuk peneliti sebagai calon pendidik

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* dalam penelitian dan pengembangan ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. *E-modul* Interaktif disusun dengan *software* utama: *adobe flas Cs6 Profesional*
2. *E-modul* Interaktif dilengkapi dengan video penjelasan materi sehingga bisa membantu pengguna agar lebih mudah dalam memahami materi pola bilangan.
3. *E-modul* Interaktif disajikan dengan berbasis *project based learning*, dimana *project based learning* dilakukan dengan memberikan tugas berupa proyek atau kegiatan.

4. *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* ini mempunyai karakteristik sebagaimana *e-modul* pembelajaran dengan komponen-komponen sebagai berikut :

E-modul yang dirancang pada penelitian ini memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

a. Cover *e-modul*

Pada cover *e-modul* di desain semenarik mungkin yang di sesuaikan dengan isi modul tersebut dan dilengkapi menu mulai untuk membuka *e-modul*.

b. Menu Utama

Pada menu utama berisi menu petunjuk, pendahuluan, materi , evaluasi dan profil peneliti.

1) Petunjuk aplikasi dan *e-modul*

Berisi petunjuk cara penggunaan aplikasi dan *e-modul*

2) Pendahuluan *e-modul*

Pada bagian pendahuluan meliputi : kata pengantar, standar isi dan Peta konsep *e-modul* materi yang dibahas yaitu tentang pola bilangan.

3) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran yaitu pola bilangan yang dilengkapi dengan langkah-langkah *project based learning* dan video penjelasan materi tersebut.

Langkah-langkah *project based learning* yang ada pada *e-modul* yaitu:

a) Menentukan pertanyaan mendasar

Diawali dengan pertanyaan yang mendasar mengenai pola bilangan dan peserta didik diminta untuk menemukan tiga hal yang ada disekitar mereka yang menerapkan pola bilangan. Kemudian tentukan pola yang digunakannya.

b) Mendesain perencanaan proyek

Pada tahap perencanaan peserta didik diminta untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang untuk masing-masing kelompok. Dan kemudian mendiskusikan dengan kelompok terkait penyelesaian tugas proyek tersebut.

c) Menyusun jadwal

Pada penyusunan jadwal peserta didik diberi waktu 1 minggu untuk pengerjaan proyek oleh peserta didik.

d) Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek

Pada pengerjaan proyek pendidik memonitoring kemajuan proyek dengan mengisi *link* perkembangan proyek.

e) Penilaian hasil proyek

Pada penilaian tugas proyek peserta didik diminta untuk mengirimkan hasil proyeknya pada *link* yang sudah di sediakan pada *e-modul*.

f) Mengevaluasi pengalaman

Setelah tugas proyek dinilai dilakukan evaluasi terhadap pengalaman peserta didik selama mengerjakan tugas proyeknya.

4) Rangkuman

Berisi ringkasan materi yang di pelajari yaitu materi pola bilangan

5) Evaluasi dan kunci jawaban (interaktif)

Pada uji kompetensi berisi soal-soal sesuai dengan materi dilengkapi dengan *feedback* yaitu nilai peserta didik yang mennggunakan *e-modul* dapat diketahui dengan setelah peserta didik selesai mengerjakan evaluasi tersebut.

6) Daftar rujukan

Berisi semua referensi yang digunakan dalam penyusunan *e-modul*.

Adapun level interaktif yang digunakan pada *e-modul* interaktif ini yaitu:

a. Navigasi audio atau video

Navigasi audio atau video disajikan berupa video penjelasan materi. Video penjelasan materi membuat peserta didik melakukan proses belajar yang lebih nyata sehingga peserta didik lebih mudah dalam memahami materi. Tampilan navigasi audio dan video halaman penyajian materi.

b. kontrol menu atau *link*

Kontrol menu atau *link* digunakan pada pendahuluan dan peta konsep bertujuan untuk menampilkan halaman yang akan dipilih dari bermacam pilihan yang disajikan. Tampilan menu atau *link* ada pada menu utama.

c. *Respon-feedback*

Respon-feedback digunakan pada latihan soal, respon yang diberikan peserta didik terhadap soal latihan akan mendapatkan umpan balik. Tampilan *respon-feedback* ada pada halaman evaluasi pembelajaran.

F. Asumsi dan Fokus Pengembangan

1. Asumsi pengembangan

Asumsi yang mendasarkan penelitian ini diantaranya:

- a. Pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* akan menjadi bagus dan menarik
- b. peserta didik terdorong, bersemangat serta tertarik pada pembelajaran matematika karena dilengkapi gambar, animasi dan video menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*.
- c. *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* dapat memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri.

2. Fokus pengembangan

Penelitian akan lebih terstruktur dan jelas, oleh karena itu diutamakan penelitian ini pada “pengembangan *e-modul* interaktif berbasis

Project based learning pada materi pola bilangan di kelas VIII SMPN 1 Batipuh”

G. Definisi Operasional

1. *E-modul* interaktif berbasis *project based learning*

E-modul interaktif berbasis *project based learning* adalah sebuah modul elektronik matematika yang berbasis materi, contoh soal, tugas proyek yang disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis *project based learning*, petunjuk pengerjaan dan dilengkapi dengan video dan audio.

2. Validitas

Validitas (valid) berarti sah. Produk pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid jika komponen - komponen yang dikembangkan dalam produk tersebut telah sah terhadap aspek - aspek yang ingin diukur. *E-modul* dikatakan valid dilihat dari beberapa indikator yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan grafis.

3. Praktikalitas

Praktikalitas berarti efisien. Produk pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis jika dari segi keterlaksanaan dan kemudahan dalam penggunaan produk yang termasuk dalam kategori praktis. Kepraktisan mengandung arti kemudahan suatu produk, baik dalam mempersiapkan, menggunakan, mengolah dan menafsirkan, maupun mengadministrasikan. *E-modul* akan mudah digunakan jika memenuhi kriteria yaitu tampilan *e-modul* menarik, petunjuk dalam *e-modul* jelas dan mudah dipahami, bahasa yang digunakan dalam *e-modul* mudah dipahami, *e-modul* membantu memahami materi yang dipelajari, *e-modul* menambah motivasi peserta didik untuk belajar.

4. Efektivitas

Efektifitas berarti efektif. Produk pembelajaran yang dikembangkan menyatakan seberapa jauh pencapaian target telah

tercapai. Efektifitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (Kuantitas, Kualitas, dan Waktu) telah dicapai.

Kriteria untuk melihat efektivitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung banyaknya peserta didik yang tuntas menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah. Peserta didik dikatakan tuntas secara klasikal apabila berada dalam kategori baik atau sangat baik.
- b. Peserta didik memberikan respon positif, yang ditunjukkan dengan hasil angket yang diberikan. Respon peserta didik dikatakan positif apabila setiap indikator memiliki rata-rata di atas 80% .

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

Menurut *National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training* (dalam Danu, 2013), bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas.

Bahan ajar dapat didefinisikan sebagai serangkaian informasi yang sistematis untuk dipelajari dan diserap oleh peserta didik untuk mendapatkan standar kompetensi yang telah ditentukan. Lingkup materi pengajaran mencakup pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur) dan sikap atau nilai-nilai. Menurut Pannen dalam Ida Malalati Sadjati, bahan pengajaran secara sistematis menyiapkan materi atau mata pelajaran, penggunaan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan pengajaran semua bahan (informasi, alat dan teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan angka yang utuh dari keterampilan yang akan dikendalikan oleh peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran untuk merencanakan dan memeriksa implementasi pembelajaran, seperti buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau bahan ajar audio, bahan ajar interaktif dan sebagainya dll. (Prostowo, 2013)

Jadi bahan ajar merupakan segala sesuatu informasi pengetahuan yang dapat dijadikan bahan untuk pembelajaran yang disusun secara sistematis sehingga dapat digunakan untuk mencapai standar kompetensi tertentu.

2. Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul menurut Meyer dalam Lasmiyati dan Idris (2014) Modul adalah suatu bahan ajar pembelajaran yang isinya relatif singkat dan

spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul biasanya memiliki suatu rangkaian kegiatan yang terkoordinir dengan baik berkaitan dengan materi dan media serta evaluasi.

Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada peserta didik yang ada keterkaitan antara fakta, konsep prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran (Nurma Yunita Indriyanti et al., 2010). Sedangkan, menurut Anwar (2010), modul pembelajaran adalah bahan pengajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup konten, metode dan penilaian bahan yang dapat digunakan secara independen untuk mencapai keterampilan yang diharapkan.

Jadi modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

3. *E-modul*

a. Pengertian *E-modul*

Adapun *e-modul* merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Direktorat Pembinaan SMA, 2017:3).

E-modul adalah modul TIK, melebihi yang digunakan dari modul cetak Properti interaktif memfasilitasi navigasi, memungkinkan untuk menampilkan atau memuat gambar, audio, video, dan animasi.

Serta umpan balik secara otomatis (Suarsana dan Mahayukti, 2013: 266) . Jadi *e-modul* adalah modul yang disajikan pada formulir digital yang dilengkapi dengan video, animasi dan pertanyaan tes yang lebih menarik dan interaktif.

b. Karakteristik *E-modul*

Karakteristik *e-modul* menurut Direktorat Pembinaan SMA, (2017:3) karakteristik modul sebagai berikut:

- 1) *Self instructional*, peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- 2) *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh.
- 3) *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
- 4) *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- 5) *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
- 6) Konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.
- 7) Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer
- 8) Memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia.
- 9) Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi *software*.
- 10) Perlu didesain secara cermat (memperhatikan prinsip pembelajaran).

Menurut Daryanto (2013:9) *e-modul* pembelajaran yang baik memiliki beberapa karakteristik yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif dan *user friendly*. Menurut Evi, Sti dan pudjo (2018: 2) Karakteristik *e-modul* sama dengan modul yaitu:

1) *Self instuction*

Sebuah *e-modul* harus terdapat instruksi-instruksi yang jelas sehingga peserta didik mudah dalam menggunakan serta peserta didik mengetahui tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2) *Self contained*

Materi-materi pelajaran yang disajikan dalam *e-modul* lengkap sehingga peserta didik dapat mempelajari materi secara tuntas.

3) *Stand alone*

e-modul pembelajaran harus berdiri sendiri atau tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak memerlukan alat pendukung lain dalam penggunaannya.

4) Adaptif

E-modul pembelajaran memiliki daya adaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

5) *User friendly*

Menggunakan bahasa sederhana dan mudah dimengerti serta menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan.

Jadi karakteristik *e-modul* sama dengan modul yaitu *self instruction, self contained, stand alone*, adaptif dan *user friendly*.

c. Keunggulan *E-modul*

Keunggulan *e-modul* Menurut Direktorat Pembinaan SMA, (2017:3) keunggulan *e-modul* sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar, pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- 3) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.

- 4) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.
- 5) Penyajian yang bersifat statis pada modul cetak dapat diubah menjadi lebih interaktif dan lebih dinamis.
- 6) Unsur verbalisme yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial.

Keunggulan penggunaan *e-modul* yaitu mampu menumbuhkan motivasi bagi peserta didik, adanya evaluasi memungkinkan peserta didik dan pendidik mengetahui dibagian mana yang belum tuntas atau sudah tuntas, bahan pelajaran dapat dipecahkan agar lebih merata dalam satu semester, bahan belajar disusun sesuai dengan tingkat akademik, dapat membuat modul lebih interaktif dan dinamis dibandingkan modul cetak yang lebih statis, dapat menggunakan video, audio, dan animasi untuk mengurangi unsure verbal modul cetak yang tinggi (Ismi, Ganefri, Usmeldi, 2019:309). Jadi kelebihan modul elektronik yang menarik untuk meningkatkan motivasi untuk mempelajari peserta didik, praktis karena mereka tidak membutuhkan ruang besar, bagi peserta didik tidak memerlukan biaya untuk memperolehnya dan melakukan penilaian hasil belajar lebih cepat karena dilengkapi dengan interaktif yang memudahkan untuk penilaian.

d. Kelemahan *E-modul*

Kelemahan *e-modul* menurut Direktorat Pembinaan SMA, (2017:4) sebagai berikut:

- 1) Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- 2) Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh peserta didik pada umumnya dan peserta didik yang belum matang pada khususnya.

- 3) Ketekunan yang lebih tinggi dibutuhkan dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberikan motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

Menurut Ariesto (2012:176-177) *e-modul* memiliki kekurangan sebagai berikut:

- 1) Layar yang kecil pada *android* tidak dapat menampilkan informasi yang banyak
- 2) Keterbatasan aplikasi yang dibuat tidak sebesar aplikasi yang digunakan dileptop dikarenakan kapasitas penyimpanan yang terbatas.
- 3) Keterbatasan untuk dikembangkan pada perangkat *mobile* secara umum sehingga membuat harus dirancang untuk perangkat *mobile* tertentu
- 4) Kesulitan untuk mencetak, kecuali dihubungkan dengan jaringan. Pada umumnya perangkat *mobile* tidak dilengkapi fasilitas untuk dihubungkan langsung dengan printer.

Jadi *e-modul* memiliki kelemahan antara lain pembuatan *e-modul* membutuhkan waktu yang panjang, memerlukan kreativitas yang tinggi untuk membuat *e-modul* yang menarik dengan berbagai macam fitur, peserta didik harus memiliki media untuk membuka *e-modul* baik berupa *Hp* atau *computer* dan kapasitas penyimpanan yang terbatas sehingga aplikasi yang dibuat tidak sebesar aplikasi yang digunakan dileptop.

4. *E-modul* Interaktif

a. Pengertian *E-modul* Inetraktif

E-modul interaktif adalah bahan pembelajaran yang berisi bahan materi, metode, pembatasan dan cara yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi/sub kompetensi yang diharapkan akan sesuai dengan tingkat kompleksitas, Imansari dan Suratiningsih (2017: 12). Dikatakan interaktif karena pengguna akan

mengalami interaksi dan aktifkan, misalnya, secara aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan-tulisan yang bervariasi dalam warna atau gerakan, suara, dan film. Kondisi interaktif akan meningkatkan nilai komunikasi yang sangat tinggi, yang berarti bahwa kemungkinan tidak hanya dapat dilihat sebagai cetakan, tetapi juga dapat didengar, dan membentuk simulasi dan animasi yang dapat membangunkan semangat dan memiliki nilai grafis yang tinggi dalam penyajian.

Hal Ini sesuai dengan pendapat modul interaktif Kurniawan (2015) dapat didefinisikan sebagai multimedia dalam bentuk kombinasi dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi dan video) yang disajikan dalam bentuk *Compact Disc* (CD) dan interaksi terjadi (komunikasi timbal balik / dua arah atau lebih) antara media dan pengguna. Modul elektronik interaktif ditafsirkan sebagai modul yang menggabungkan dua atau lebih teks interaktif, grafik, audio, video atau animasi, untuk mengontrol perintah, yang kemudian menaikkan hubungan ganda antara modul dan pengguna (Prostowo, 2015). Jadi modul elektronik interaktif adalah modul elektronik atau digital yang terkait dengan video, audio, animasi dan memungkinkan terjadinya interaksi (umpan balik).

b. Level Interaktivitas

Interaktif memiliki tingkatan yang dinamakan level interaktivitas. Pada multimedia pembelajaran interaktif (MPI) memiliki level interaktif yang menunjukkan seberapa aktif pengguna melakukan interaksi dengan program. Level interaktivitas menurut Surjono (2017:43-49) dapat diidentifikasi antara lain:

1) Navigasi audio atau video

Navigasi audio atau video merupakan seperangkat tombol yang berguna untuk mengontrol jalannya sebuah video atau audio. Peserta didik dapat berintegrasi dengan tombol ini untuk menghidupkan dan mematikan video atau audio yang ada di *e-modul*. Level

interaktivitas dari navigasi video atau audio ini tergolong kategori rendah.

2) Navigasi halaman

Navigasi halaman merupakan seperangkat tombol yang digunakan untuk mengeksplor halaman MPI menuju halaman yang diinginkan. Peserta didik dapat berintegrasi dari dari tombol ini untuk membuka halaman-halaman ada di MPI. Level interaktivitas dari navigasi ini tergolong kategori yang lebih tinggi dari navigasi video atau audio.

3) Kontrol menu atau *link*

Kontrol menu atau link merupakan objek seperti teks, gambar, atau ikon yang diberi property *hyperlink*, *control* menu atau link ini berguna jika salah satu objek yang diinginkan di klik, maka menampilkan halaman atau objek yang baru. Kontrol ini biasanya digunakan untuk membuat menu *link*. Meskipun level interaktivitasnya sama dengan level navigasi halaman, akan tetapi *control* ini lebih fleksibel dan variasi objek yang ditampilkan lebih banyak misalnya *pop-up*, animasi, dan lain-lain.

4) Kontrol animasi

Kontrol animasi yaitu seperangkat tombol untuk buat mengatur jalannya animasi. Fungsi tombol ini bisa dibuat sesuai menggunakan kebutuhan jenis animasi yang akan diatur. Kontrol animasi ini bisa

5) *Hypermap*

Dalam *E-modul* interaktif ialah *hypermap* menunjukkan pada sekumpulan *hyperlink* yang berupa area yang membentuk suatu area lebih besar, sehingga apabila *hyperlink* tersebut di-klik atau dilintasi oleh pointer mouse, maka akan ditampilkan secara *pop-up* deskripsi dari area tertentu.

6) *Respon-feedback*

Interaktivitas berupa *respon-feedback* adalah mekanisme aksi-reaksi dari suatu program yang interaktif. Peserta didik memberikan

respon karena adanya permintaan dari program dan selanjutnya program memberikan umpan balik (*feedback*) yang sesuai. *Feedback* biasanya diterapkan dalam pembuatan *quiz*, program *E-modul* interaktif memberikan pertanyaan dan peserta didik merespon dengan cara menjawab pertanyaan tersebut, kemudian *E-modul* Interaktif member *feedback* berupa jawaban.

7) *Drag and drop*

Drag and drop adalah aktivitas memindahkan suatu objek dari suatu objek dari satu tempat ke tempat lain dalam layar. Cara melakukan *drag and drop* dengan menggunakan *mouse* adalah memilih suatu objek dengan meng-klik *mouse*, sambil tombol mouse tetap dipertahankan dalam posisi di-klik, pindahkan objek ke tempat baru, setelah itu lepaskan tombol mouse dan objek akan berada di tempat baru. *Drag and drop* sangat baik digunakan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam *E-modul* interaktif sehingga peserta didik semakin termotivasi untuk belajar.

8) Kontrol simulasi

Dalam kontrol simulasi pengguna melakukan interupsi untuk proses arah jalannya. Pengguna dapat memberikan *input* sehingga proses bisa berubah. Kontrol simulasi lebih luas sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

9) Kontrol *game*

Kontrol *game* merupakan level interaktivitas yang paling tinggi. Dalam memainkan *game* pengguna lebih intensif terlibat dalam aktivitas tersebut sehingga interaksi yang terjadi sangat tinggi.

Pada pembuatan *e-modul* interaktif ini peneliti menggunakan beberapa level interaktivitas yaitu

1) Navigasi audio atau video

Navigasi audio dan video digunakan karena pada *e-modul* dilengkapi dengan video untuk membantu dalam pembelajaran

sehingga membutuh navigasi audio atau video untuk berjalan atau menghentikan video atau audio yang ada pada *e-modul*

2) kontrol *menu* atau *link*

Kontrol *menu* atau *link* digunakan pada pendahuluan dan peta konsep bertujuan untuk menampilkan halaman yang akan dipilih dari bermacam pilihan yang disajikan.

3) Navigasi halaman

Navigasi halaman digunakan untukan untuk memilih halaman yang diinginkan oleh pengguna *e-modul* interaktif.

4) *Respon-feedback*

Respon-feedback digunakan pada latihan soal, respon yang diberikan peserta didik terhadap soal latihan akan mendapatkan umpan balik.

c. Kriteria kualitas *E-modul* Interaktif

Menurut Surjono (2017:78-83) ada 3 aspek kriteria kualitas multi media interaktif (MPI) yaitu :

1) Aspek Isi

Contoh penjabaran dari aspek isi

- a) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- b) Kebenaran struktur materi
- c) Keakuratan isi materi
- d) Kebenaran tata bahasa
- e) Kebenaran ejaan
- f) Kebenaran istilah
- g) Kebenaran tanda baca
- h) Kebenaran kesesuaian tingkat kesulitan dengan pengguna
- i) Ketergantungan materi dengan budaya atau etnik

2) Aspek instruksional

Penjabaran aspek instructional sebagai berikut:

- a) Ketepatan tema yang digunakan
- b) Metodologi atau car penyajian

- c) Interaktivitas
- d) Kapasitas kognitif
- e) Strategi pembelajaran
- f) Kontrol pengguna
- g) Kualitas pertanyaan
- h) Kualiatas *feedback*

3) Aspek tampilan

Penjabaran aspek tampilan sebagai berikut :

- a) Tata letak
- b) Pemilihan warna
- c) Kualitas teks (ukuran, jenis font, warna)
- d) Kualitas gambar (revolusi, relevansi dengan materi)
- e) Kualitas animasi (revolusi, relevansi dengan materi)
- f) Fungsi navigasi
- g) Konsistensi navigassi
- h) Kesesuaian latar belakang dengan objek depan
- i) spasi

Dari kriteria kualitas MPI diatas maka peneliti menyimpulkan bahwasanya kriteria kualitas dari *e-modul* interaktif hampir sama. Adapun memiliki 3 aspek dari kriteria *e-modul* interaktif yaitu isi, instruksional, dan tampilan.

5. Pembelajaran Berbasis *Project based learning*

a. Pengertian Pembelajaran Berbasis *Project based learning*

Project based learning (PJBL) dinyatakan oleh Thomas dan Kamdi (Dewi, et al., 2015) sebagai pembelajaran berbasis proyek, pendekatan pembelajaran inovatif, yang berfokus pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks. Belajar berfokus pada konsep dasar dan prinsip-prinsip disiplin studi, yang melibatkan peserta didik dalam penyelidikan pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas signifikan lainnya, menawarkan peserta didik untuk bekerja secara mandiri untuk

membangun pengetahuan mereka sendiri dan menghasilkan produk nyata.

Berdasarkan uraian diatas maka model pembelajaran *project based learning* adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media dari pengerjaan proyek ini peserta didik dapat menemukan konsep dari materi pembelajarannya sendiri.

b. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis *Project based learning*

Pembelajaran berbasis *project based learning* merupakan suatu model yang menekankan peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri dengan memecahkan masalah yang dihadapi serta peserta didik juga dapat menghasilkan suatu proyek atau karya nyata. Proyek dalam pembelajaran berbasis *project based learning* tidak ditentukan oleh hasil belajar yang didapatkan oleh peserta didik saja, namun juga dilihat pada proses dan aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga akan berdampak pada meningkatnya hasil belajar peserta didik.

Menurut Jamaluddin (2018, 60) Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis *project based learning* sebagai berikut:

- 1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*).
- 2) Mendesain P erencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)
- 3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*) pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: membuat timeline (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek, membuat deadline (batas waktu akhir) penyelesaian proyek, membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

- 4) Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)
- 5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)
- 6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Menurut Fathullah Wajdi (2017:87) menjelaskan langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PBL) sebagai berikut:

- 1) Pertanyaan pada awal pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan memberikan pertanyaan menantang kepada peserta didik. Pertanyaan yang akan mengiring peserta didik pada konteks pembelajaran berbasis proyek dan memberikan tugas kepada peserta didik untuk melakukan sebuah aktifitas yang terkontrol.

- 2) Perencanaan proyek

Langkah kedua yaitu peserta didik dengan bimbingan pendidik menyusun perencanaan proyek yang akan dikerjakan.

- 3) Penjadwalan tahap kegiatan proyek

Pada bagian ini peserta didik dengan bimbingan pendidik diminta membuat sebuah jadwal kegiatan yang akan dilakukan berdasarkan perencanaan aktifitas-aktifitas yang akan dilakukan.

- 4) Pengawasan proyek berjalan

Dalam melaksanakan proyeknya peserta didik mendapat pengawasan dari pendidik.

- 5) Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap hasil kerja peserta didik dalam proyeknya. Penilaian dilakukan untuk mengukur ketercapaian kompetensi peserta didik. Oleh karena itu, pendidik dituntut membuat penilaian seautentik mungkin.

- 6) Evaluasi proyek

Jadi langkah-langkah *project based learning* yang ada di dalam *e-modul* interaktif yaitu memberikan pertanyaan mendasar

dan memberikan tugas proyek, penilaian hasil tugas proyek dan evaluasi tugas proyek.

c. Kelebihan Pembelajaran Berbasis *Project based learning*

Dari semua penjelasan di atas, penerapan model pembelajaran berbasis *project based learning* memiliki keunggulan berdasarkan Kurniasih (di Maya, 2016), yaitu:

- 1) Meningkatkan motivasi untuk mempelajari peserta didik belajar untuk mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu dihargai
- 2) Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah
- 3) membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil menyelesaikan masalah yang kompleks;
- 4) Meningkatkan kolaborasi
- 5) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi
- 6) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam manajemen sumber
- 7) Memberikan pengalaman untuk mempelajari peserta dan praktik dalam organisasi proyek dan menetapkan alokasi waktu dan sumber lain seperti peralatan untuk melengkapi tugas
- 8) Memberikan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik kompleks dan dirancang untuk tumbuh menurut dunia nyata
- 9) Melibatkan peserta didik belajar untuk mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata
- 10) membuat suasana belajar yang lucu sehingga peserta didik dan pendidik menikmati proses pembelajaran.

d. Kekurangan Pembelajaran Berbasis *Project based learning*

Disamping keunggulan *project based learning* ada pula beberapa kelemahan *project based learning* menurut Sani (dalam Maya, 2016) adalah sebagai berikut:

- 1) membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk
- 2) membutuhkan biaya yang cukup
- 3) Membutuhkan guru yang berkualifikasi dan mau belajar
- 4) membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang sesuai
- 5) Tidak cocok untuk peserta didik yang dengan mudah meninggalkan dan tidak memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
- 6) Kesulitan melibatkan semua peserta didik kelompok peserta didik.

Dari penjelasan diatas maka kekurangan model pembelajaran berbasis *Project based learning* antara lain:

- 1) Memerlukan waktu yang banyak untuk menyelesaikan proyek
- 2) membutuhkan biaya yang cukup banyak untuk menyelesaikan proyek
- 3) adanya kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
- 4) Membutuhkan peralatan dan bahan yang memadai untuk menyelesaikan proyek

Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek di atas pendidik harus dapat mengatasi dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, meminimalisir dan menyediakan peralatan yang sederhana dan mudah ditemukan, membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek dan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan peserta didik merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

6. *E-modul Interaktif Berbasis Project based learning*

a. *Pengertian e-modul interaktif berbasis project based learning*

Modul elektronik atau *e-modul*, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video dalam proses pembelajaran (Nugraha, Subarkah, & Sari, 2015). *E-modul* interaktif diartikan sebagai modul yang digabungkan dua arah atau lebih teks, grafik, audio, gambar, video yang bersifat interaktif, untuk mengendalikan suatu perintah, yang kemudian menimbulkan terjadinya hubungan dua arah antara modul. *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* adalah perpaduan antara *e-modul* interaktif dan proyek. Dengan adanya kolaborasi *e-modul* interaktif dan langkah-langkah *project based learning* yang akan diberikan peserta didik akan lebih aktif dan termotivasi untuk belajar (Made & Nyoman, 2020:435).

Berdasarkan teori belajar konstruktivis dinyatakan bahwa belajar akan lebih bermakna ketika peserta didik terlibat dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Teori ini menekankan pada penyediaan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat penilaian dan interpretasi dari situasi yang mereka alami sendiri (Hussain, 2012). Salah satu model pembelajaran inovatif yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang pada peserta didik untuk bekerja secara otonom mengkonstruksikan cara belajar mereka sendiri, dan puncaknya akan menghasilkan produk yang bernilai dan realistik adalah model pembelajaran berbasis proyek (Buck Institute for Education dalam Ibnu, 2014).

Dengan demikian *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* merupakan bahan ajar digital yang dilengkapi dengan video, audio, teks dan gambar tersusun dari navigasi berupa *link* sehingga

lebih interaktif yang di dalamnya dilengkapi dengan tugas berupa proyek.

b. Komponen-komponen *E-modul* interaktif berbasis *project based learning*

E-modul ini mempunyai karakteristik sebagaimana modul pembelajaran dengan komponen-komponen, meliputi pendahuluan (kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-modul*, deskripsi materi, prasyarat, tujuan pembelajaran), kegiatan belajar meliputi: uraian materi dan contoh soal, latihan soal (secara interaktif), rangkuman, uji kompetensi (secara interaktif), petunjuk jawaban latihan, umpan balik, daftar rujukan (Zainal & Sikky, 2017:201). *E-modul* dapat dibuka menggunakan *smartphone* atau *computer* yang memudahkan penggunaanya untuk membawa kemana-mana.

Dalam merancang *e-modul* terdapat komponen-komponen *e-modul* sebagai berikut:

- 1) Cover
- 2) Petunjuk belajar
- 3) Peta konsep
- 4) Lembar kegiatan
- 5) Lembar kerja peserta didik
- 6) Lembar tes
- 7) Kunci jawaban (Setiadi dan Zainul, 2013)

Tabel 2.1 Kerangka *E-modul* Interaktif

No	Bagian Awal	Bagian Isi	Bagian Akhir
1	Cover	Judul materi	Uji kompetensi
2	Kata pengantar	Peta konsep	Daftar pustaka
3	Daftar isi	Apersepsi/motivasi	Kunci jawaban dan pedoman penskoran
4	Glosarium	Uraian materi	
5	Kompetensi (KD/IPK)	Tugas	
6	Tujuan pembelajaran	Latihan soal	
7	Petunjuk penggunaan	Rangkuman	

Sumber: (Yeni, dkk, 2019:930)

Produk *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* dalam penelitian dan pengembangan ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. *E-modul* Interaktif disusun dengan *software* utama: *adobe flas Cs6 Profesional*
2. *E-modul* Interaktif dilengkapi dengan video penjelasan materi sehingga bisa membantu pengguna agar lebih mudah dalam memahami materi pola bilangan.
3. *E-modul* Interaktif disajikan dengan berbasis *project based learning*, dimana *project based learning* dilakukan dengan memberikan tugas berupa proyek atau kegiatan.
4. *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* ini mempunyai karakteristik sebagaimana *e-modul* pembelajaran dengan komponen-komponen sebagai berikut :

E-modul yang dirancang pada penelitian ini memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

a. Cover *e-modul*

Pada cover *e-modul* di desain semenarik mungkin yang di sesuaikan dengan isi modul tersebut dan dilengkapi menu mulai untuk membuka *e-modul*.

b. Menu Utama

Pada menu utama berisi menu petunjuk, pendahuluan, materi , evaluasi dan profil peneliti.

1) Petunjuk aplikasi dan *e-modul*

Berisi petunjuk cara penggunaan aplikasi dan *e-modul*

2) Pendahuluan *e-modul*

Pada bagian pendahuluan meliputi : kata pengantar, standar isi dan Peta konsep *e-modul* materi yang dibahas yaitu tentang pola bilangan.

3) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran yaitu pola bilangan yang dilengkapi dengan langkah-langkah *project based learning* dan video penjelasan materi tersebut.

Langkah-langkah *project based learning* yang ada pada *e-modul* yaitu:

- a) Menentukan pertanyaan mendasar

Diawali dengan pertanyaan yang mendasar mengenai pola bilangan dan peserta didik diminta untuk menemukan tiga hal yang ada disekitar mereka yang menerapkan pola bilangan. Kemudian tentukan pola yang digunakannya.

- b) Mendesain perencanaan proyek

Pada tahap perencanaan peserta didik diminta untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang untuk masing-masing kelompok. Dan kemudian mendiskusikan dengan kelompok terkait penyelesaian tugas proyek tersebut.

- c) Menyusun jadwal

Pada penyusunan jadwal peserta didik diberi waktu 1 minggu untuk pengerjaan proyek oleh peserta didik.

- d) Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek

Pada pengerjaan proyek pendidik memonitoring kemajuan proyek dengan mengisi *link* perkembangan proyek.

- e) Penilaian hasil proyek

Pada penilaian tugas proyek peserta didik diminta untuk mengirimkan hasil proyeknya pada *link* yang sudah di sediakan pada *e-modul*.

- f) Mengevaluasi pengalaman

Setelah tugas proyek dinilai dilakukan evaluasi terhadap pengalaman peserta didik selama mengerjakan tugas proyeknya.

4) Rangkuman

Berisi ringkasan materi yang di pelajari yaitu materi pola bilangan

5) Evaluasi dan kunci jawaban (interaktif)

Pada uji kompetensi berisi soal-soal sesuai dengan materi dilengkapi dengan *feedback* yaitu nilai peserta didik yang menggunakan *e-modul* dapat diketahui dengan setelah peserta didik selesai mengerjakan evaluasi tersebut.

6) Daftar rujukan

Berisi semua referensi yang digunakan dalam penyusunan *e-modul*.

7. Validitas

Menurut Arifin (2017:248) validitas terdiri atas beberapa jenis diantaranya:

1) Validitas permukaan (*face validity*)

Validitas permukaan memakai kriteria sederhana, karena penilaian dari segi muka dari instrumen itu sendiri. maksud bila sesuatu instrumen ataupun sesuatu test secara sepintas dikira baik untuk mengungkap fenomena yang akan diukur, hingga test ataupun instrumen tersebut telah bisa memenuhi ketentuan validitas permukaan.

2) Validitas isi (*content validity*)

validitas ini sering digunakan dalam evaluasi hasil belajar. Tujuan utamanya merupakan buat mengenali sepanjang mana peserta didik memahami modul pelajaran yang sudah di informasikan, dan perubahan-perubahan psikologis apa yang mencuat pada didik peserta didik tersebut setelah hadapi proses pendidikan tertentu.

3) Validitas empiris (*empirical validity*)

Validitas ini biasanya menggunakan teknik statistik, yaitu analisis korelasi. Hal ini disebabkan validitas empiris mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolak ukur di luar tes yang bersangkutan Validitas

4) konstruk (*construct validity*)

Validitas konstruk berkenaan dengan pertanyaan sampai mana suatu test benar-benar bisa mengobservasi serta mengukur psikologis yang merupakan deskripsi sikap peserta didik yang hendak di ukur oleh test tersebut.

5) Validitas faktor (*factorial validity*).

Validitas faktor adalah penilaian hasil belajar sering dipakai dengan skala pengukuran mengenai suatu variabel yang terdiri atas beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut diperoleh berdasarkan indikator dari variabel yang di ukur sinkron dengan apa yang ada pada konstruksi teoritisnya.

Kriteria mutu (standar) suatu produk dipercaya layak sebagai bahan pelajaran yang sinkron dengan kelayakan yang terdapat pada BSNP yaitu nya kelayakan isi, bahas, penyajian dan kegrafikan yang dijelaskan sebagai berikut (Buletin BSNP, 2007: 15-21):

a. Kelayakan isi

Beberapa komponen dari aspek kelayakan isi ialah:

1) Cakupan materi

Butir-butir yang harus dipenuhi, yaitu:

a) kelengkapan materi merupakan materi yang disediakan merangkum semua materi yang ada pada standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD), sebab pada objek yang diteliti ialah sekolah yang menerapkan kurikulum 2013, materi yang diambil tepat dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)

b) Keluasan materi adalah materi yang dijabarkan mendukung ketercapaian semua kompetensi dasar (KD)

2) Keakuratan materi

Butir-butir yang harus dipenuhi, yaitu

a) Keakuratan konsep merupakan konsep dan definisi yang ada tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan

konsep dan sesuai dengan konsep dan definisi yang aktif dalam bidang ilmu matematika.

- b) Keakuratan prosedur merupakan materi yang ada menjelaskan kebutuhan jenis bahan, alat dan langkah-langkah kerja secara terurut dan benar sesuai dengan prinsip keselamatan kerja dan prinsip kesehatan dilengkapi dengan ilustrasi yang tepat.
- c) Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi merupakan gambar diagram dan ilustrasi yang disajikan tepat dengan kenyataan dan efisien untuk menaikan
- d) Keakuratan fakta dan data, yaitu fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik

3) Relevansi

Hal-hal yang harus dipenuhi adalah:

- a) Sesuai dengan perkembangan peserta didik, yaitu materi sesuai dengan perkembangan emosi, intelektual, fisik, perseptual, sosial, dan kreatifitas subjek pembelajaran
- b) Sesuai dengan teori pendidikan/pembelajaran, yaitu uraian materi memiliki landasan teori pendidikan/pembelajaran
- c) Sesuai dengan nilai sosial budaya, tidak bertentangan dengan norma, etika budaya lokal dan tidak bias gender
- d) Sesuai dengan kondisi terkini, yaitu informasi yang disajikan bersifat actual dan mengacu pada rujukan terbaru

b. Kelayakan penyajian

Beberapa komponen dari aspek kelayakan penyajian, yaitu:

1) Kelengkapan sajian.

Aspek-aspek kelengkapan sajian yang harus dipenuhi adalah:

- a) Bagian awal, yaitu sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, dan pendahuluan

- b) Bagian inti, yaitu kelengkapan bagian inti meliputi: uraian bab, ringkasan bab, ilustrasi (gambar), latihan dan evaluasi/refleksi
- c) Bagian akhir, yaitu daftar pustaka dan lampiran

2) Penyajian informasi

Hal-hal yang harus dipenuhi dalam penyajian informasi adalah:

- a) Keruntunan, yaitu uraian bersifat sistematis
- b) Kekoheranan, yaitu informasi yang disajikan memiliki keutuhan makna (saling mengikat satu kesatuan)
- c) Kekonsistenan, yaitu kekonsistenan dalam menggunakan istilah, konsep, dan penjelasan lainnya
- d) Keseimbangan, yaitu banyaknya uraian materi bersifat proposional (adanya keseimbangan)

3) Penyajian pembelajaran

- a) Keterlibatan peserta didik yaitu materi yang disajikan bersifat interaktif dan partisipatif yang mengajak pembaca untuk ikut berpartisipasi (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi, misalnya dengan mengajak peserta didik mencoba latihan dengan kata yang baru)
- b) Mendorong eskplorasi, yaitu menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik
- c) Mengembangkan pengalaman, yaitu memperoleh pengetahuan, sikap, nilai dan pengalaman sehari-hari
- d) Memacu kreatifitas, yaitu memacu peserta didik untuk mengembangkan keunikan gagasan
- e) Memuat evaluasi kompetensi, yaitu memuat penilaian terhadap pencapaian kompetensi (tidak sekedar penilaian kognitif)

c. Kelayakan bahasa

Beberapa komponen dari aspek kelayakan bahasa yaitu:

1) Sesuai dengan kaidah bahasa baku

Hal-hal yang harus dipenuhi adalah:

- a) Ketepatan tata bahasa, yaitu tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu kepada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar
- b) Ketepatan ejaan (EYD), yaitu ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman ejaan yang disempurnakan (EYD)

2) Sesuai dengan perkembangan peserta didik

Hal-hal yang harus dipenuhi adalah :

- a) Mendorong peserta didik berfikir, yaitu penggunaan bahasa yang tepat dapat membangkitkan semangat peserta didik untuk membaca dan mendorong mereka untuk mempelajarinya.
- b) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik, yaitu bahasa yang digunakan untuk menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik

d. Kelayakan kegrafikan

Komponen-komponen dari kelayakan kegrafikan adalah:

- a) Ukuran fisik bahan ajar
- b) Desain sampul bahan ajar, terdiri dari tata letak sampul, huruf yang digunakan, dan ilustrasi
- c) Desain isi bahan ajar, terdiri dari kekonsistensi tata letak, penampilan yang menarik, kontras yang baik, keserasian warna, tulisan, dan gambar, serta jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca.

Validitas yang peneliti gunakan untuk *e-modul* interaktif matematika berdasarkan pada validitas yang dikemukakan oleh BSNP yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan. Validitas ini dilakukan dengan menghadirkan pakar/ahli untuk

melihat kevalidan produk yang dirancang. Validator akan menilai produk yang dibuat untuk mengetahui kelemahan dari suatu produk yang dirancang.

8. Praktikalitas

Menurut Arikunto (2015:77) suatu tes atau produk dikatakan praktis apabila mudah pengadministrasiannya baik itu mudah dalam pelaksanaan serta dilengkapi dengan pedoman penskoran, dan dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang jelas.

Menurut Roliza dkk (2018:43) mengemukakan kriteria kepraktisan suatu produk yaitu:

- a. Tampilan bahan ajar menarik
- b. Petunjuk dalam bahan ajar jelas dan mudah dipahami
- c. Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar mudah dipahami
- d. Bahan ajar membantu memahami materi yang dipelajari
- e. Bahan ajar menambahkan motivasi untuk belajar.

Apabila kriteria tersebut sudah terpenuhi, maka bahan ajar sudah bisa dikatakan praktis. Praktikalitas yang peneliti gunakan untuk *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* berdasarkan pada praktikalitas yang dikemukakan oleh Roliza dkk. Aspek- aspek yang dikemukakannya antara lain: tampilan bahan ajar menarik, petunjuk dalam bahan ajar jelas dan mudah dipahami, bahasa yang digunakan dalam bahan ajar mudah dipahami, bahan ajar membantu memahami materi yang dipelajari, bahan ajar menambahkan motivasi untuk belajar. Aspek yang peneliti pilih disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan karakteristik peserta didik di SMP N 1 Batipuh.

9. Efektivitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) definisi efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari

tercapai tidaknya tujuan instruksional khusus yang telah dicanangkan (Sastria, 2005).

Efektivitas bisa juga diartikan sebagai pengukuran keberhasilan dalam pencapaian tujuan-tujuan. Secara umum efektifitas menunjukkan sampai seberapa jauh mana tercapainya suatu tujuan yang telah ditentukan. Menurut Herlina (2009: 161) syarat efektivitas adalah ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal tuntas. Peserta didik dikatakan tuntas jika mendapatkan nilai lebih besar atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM). Oleh karena itu, untuk menentukan efektif atau tidak efektifnya suatu *e-modul* ini ada dua hal yang harus ditentukan yaitu:

a. Hasil belajar peserta didik secara klasikal.

Menghitung banyaknya peserta didik yang tuntas menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah. Peserta didik dikatakan tuntas secara klasikal apabila berada dalam kategori baik atau sangat baik.

b. Respon peserta didik terhadap penggunaan *e-modul*

Angket respon peserta didik diperoleh setelah peserta didik mengisi lembar angket respon positif, peserta didik memberikan respon positif, yang ditunjukkan dengan hasil angket yang diberikan. Respon peserta didik dikatakan positif apabila setiap indikator memiliki rata-rata di atas 80% (Herlina, 2009:159)

Indikator angket respon peserta didik antara:

- 1) Sikap peserta didik terhadap pembelajaran matematika
- 2) Respon peserta didik terhadap cara pendidik mengajar
- 3) Respon peserta didik terhadap cara belajar matematika
- 4) Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran dengan model pembelajaran
- 5) Sikap peserta didik terhadap matematika setelah mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran (Sutrisno, 2016: 11)

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang saya lakukan relevan dengan penelitian :

1. Penelitian yang relevan untuk penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh RA Num Saputri dengan pengembangan bahan pendidikan berbasis proyek dalam bahan elektrolitik dan elektrolit.

Dengan hasil penelitian, yaitu kualitas bahan pengajaran kimia PJBL di bidang larutan elektrolit dan non-cytchrolyte yang diamati dalam uji kelayakan para ahli media, pakar bahan, pakar pjbl dan tanggapan peserta didik terhadap bahan-bahan pengajaran. Setelah uji kelayakan validator ahli dan respons peserta didik mencapai nilai rata-rata 84,05% dengan kategori yang sangat layak dan dapat melanjutkan pada tahap implementasi kelas penting.

Perbedaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan ranum produk pengembangannya adalah bahan ajar kimia dan materi yang diangkat yaitu Elektron dan Nonelektron, sedangkan pada penelitian ini produk pengembangannya adalah *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada pembelajaran matematika.

2. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Helna Satriawati dengan judul Pengembangan *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta. Dengan hasil penelitian yaitu kualitas *e-modul* interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar termasuk kategori sangat layak dan kelayakan *e-modul* interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar di SMKN 3 Yogyakarta termasuk kategori layak.

Perbedaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan Helna Satriawati produk pengembangan *e-modul* interaktif pada materi elektronika dasar sedangkan pada penelitian ini produk pengembangannya adalah *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) (Sugiyono, 2016:26), metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk serta menguji keefektifan produk disebut R&D.

B. Model Pengembangan

Prosedur pengembangan adalah seperangkat prosedur yang berurutan untuk melaksanakan perancangan dan pengembangan yang diwujudkan dalam bentuk grafis (diagram) atau naratif. Prosedur pengembangan model ini menggunakan model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan dkk dalam Trianto (2012 :189). Model ini terdiri dari 4 tahap, yaitu:

1. Pendefinisian (*define*)
2. Perancangan (*design*)
3. Pengembangan (*develop*)
4. Penyebaran (*dessiminate*)

Pada penelitian ini hanya dilakukan 3 tahap, yaitu tahap pendefinisian, tahap perancangan dan tahap pengembangan. Tahap keempat yaitu tahap penyebaran tidak dilakukan karena keterbatasan waktu.

C. Prosedur Penelitian

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam konteks pengembangan bahan ajar yang dalam hal ini adalah modul, tahap pendefinisian dilakukan dengan cara analisis peserta didik, analisis pendidik dan analisis materi. Proses yang dilakukan untuk melihat kondisi di lapangan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar Matematika di SMP N 1 Batipuh, yaitu:

a. Menganalisis silabus dan RPP

Untuk mengetahui apakah materi yang diajarkan oleh guru sesuai dengan standar kompetensi dasar dan kompetensi dasar dengan menganalisis program pembelajaran matematika. Dan melihat apakah pembelajaran mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan Menganalisis silabus pembelajaran matematika bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang diajarkan oleh pendidik sudah sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ditetapkan. Sedangkan menganalisis RPP bertujuan untuk melihat kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan, apakah sudah berorientasi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dan mengoptimalkan kemampuan Matematika peserta didik.

b. Menganalisis sumber belajar yang digunakan pendidik dan peserta didik

Menganalisis sumber belajar bertujuan untuk mengetahui sumber belajar atau bahan ajar yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran Matematika sudah memperhatikan karakteristik peserta didik, gaya belajar peserta didik dan apakah sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

c. Menganalisis karakteristik peserta didik

Menganalisis karakteristik peserta didik perlu dilakukan karena mempengaruhi komunikatif atau tidaknya produk yang dikembangkan. Menganalisis karakteristik peserta didik bertujuan untuk mengetahui ciri khas peserta didik seraca perseorangan. Karakteristik peserta didik yang perlu dipertimbangkan misalnya kemampuan berfikir, kebiasaan belajar, akses terhadap teknologi dan informasi, serta kondisi ekonomi

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan *E-modul* interaktif berbasis *project based learning*. Menurut Jamaluddin (2018:61) Tahap desain ini meliputi perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan draft modul dan layout modul yakni:

a. Perumusan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran bertujuan agar pembelajaran lebih terarah, dengan penerapan model pembelajaran berbasis *project based learning* sehingga peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

b. Penyusunan materi, tugas proyek

Materi dan tugas proyek yang dimuat dalam modul disusun dari berbagai referensi. Materi yang disajikan dalam modul diketik dengan *format times new romans* dengan ukuran *font 12*.

c. Penyusunan *background* dan cover

Penyusunan *background* dan cover dibuat dengan semenarik mungkin sehingga membuat peserta didik tertarik untuk mempelajarinya.

d. Penyusunan instrumen

Pada tahap ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi angket dan penyusunan angket. Hasil dari tahap ini diperoleh angket validasi yang akan diberikan kepada ahli media pembelajaran dan ahli desain pembelajaran untuk mengetahui kelayakan produk, serta angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* interaktif

3. Tahap Develop (Pengembangan)

a. Tahap Validitas

1) Validasi *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*

Lembar validasi *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* memiliki aspek-aspek sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Validasi *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Komponen	Sub Komponen	Butir	Instrumen
A. Kelayakan isi/materi	1. Cakupan materi	a. Kelengkapan materi b. Keluasan materi d. Kedalaman materi	Lembar validasi
	1. Keakuratan	a. Keakuratan	

		<ul style="list-style-type: none"> konsep b. Keakuratan prosedur c. Keakuratan ilustrasi Keakuratan fakta 	
	2. Relevansi	<ul style="list-style-type: none"> a. Sesuai dengan perkembangan peserta didik b. Sesuai dengan teori pendidikan c. Sesuai dengan kondisi kekinian 	
B. Kelayakan penyajian	1. Kelengkapan sajian	<ul style="list-style-type: none"> a. Bagian pendahuluan b. Bagian inti c. Bagian akhir 	
	Kelengkapan informasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Keruntutan b. Kekohereanan c. Kekonsistenan d. Keseimbangan 	
	1. penyajian pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> a. Berpusat kepada peserta didik b. Mendorong eksploiras c. Mengembangkan pengalaman d. Memacu kreatifitas e. Memuat evaluasi kompetensi 	
C. Kelayakan bahasa	1. Sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> a. Ketepatan bahasa b. Ketepatan ejaan 	

	2. Sesuai dengan perkembangan peserta didik	a. Sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik b. Bahasa yang digunakan untuk menjelaskan konsep	
D. Kelayakan kegrafikan	1. ukuran fisik	a. ukuran fisik	
	2. Desain sampul	a. Tata letak b. Huruf yang digunakan c. Ilustrasi	
	3. Desain Isi	a. Kekonsistenan tata letak b. Penampilan yang menarik c. Kecerahan warna tulisan dan gambar d. Jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca	

Sumber: Buletin BSNP (2007)

2) Validasi Perangkat Pembelajaran (RPP)

Adapun aspek-aspek yang akan di validasi terdapat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Aspek-Aspek Validasi RPP

NO	Aspek Validasi	Instrumen
1	Kelayakan isi (meliputi: kesesuaian indikator mengacu pada KD, urutan materi, alokasi waktu, indikator mudah diukur, indikator mengandung kata-kata operasional, berisi kegiatan pendidik dan peserta didik)	Lembar validasi
2	Kelayakan bahasa (meliputi: bentuk penelitian baku, ketepatan/kebenaran bahasa, kesederhanaan struktur kalimat)	

Sumber: Buletin BSNP (2007)

3) Validasi angket respon peserta didik

Adapun aspek-aspek yang akan divalidasi berada dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3 Aspek-Aspek Validasi Angket Respon Peserta Didik

NO	Aspek validasi	Instrumen
1	Format angket memenuhi bentuk penelitian standar sebuah angket peserta didik	Lembar validasi
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesedrhanaan tata bahasa	
3	Butir pernyataan angket a. Pernyataan lembar angket respon peserta didik mudah di ukur. b. Kesesuaian butir pernyataan lembar angket respon peserta didik terhadap aspek yang dinilai	

Sumber: Buletin BSNP (2007)

4) Validasi soal

Adapun aspek-aspek yang akan di validasi terdapat dalam Tabel 3.4

Tabel 3.4 Aspek-Aspek Validasi Soal

NO	Aspek Validasi	Instrumen
1	Kesesuaian soal dengan KI dan KD	Lembar Validasi
2	Soal mengandung kata-kata operasional	
3	Kelayakan bahasa	
4	Keakuratan gambar dan ilustrasi	
5	Penilaian secara umum terhadap soal-soal yang ada pada <i>e-modul</i>	

Sumber: Buletin BSNP (2007)

b. Tahap Praktikalitas

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas di satu kelas yaitu pada kelas VIII SMP N 1 Batipuh. Uji coba dilakukan untuk melihat praktikalitas atau keterpakaian *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* yang telah dirancang.:

Table 3.5 Aspek Praktikalitas *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

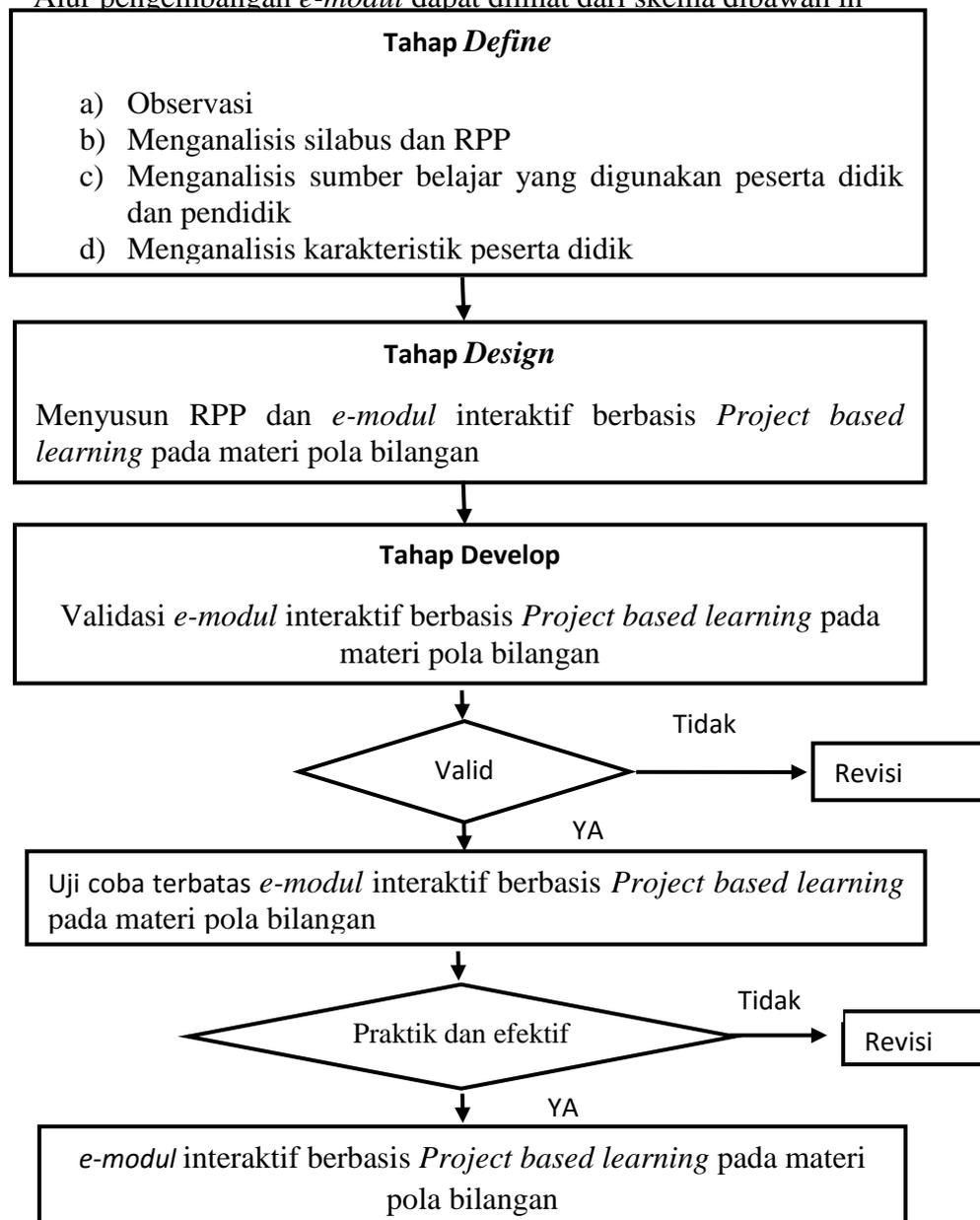
No	Aspek	Instrument
1	Tampilan <i>E-modul</i> interaktif menarik	Angket respon peserta didik
2	Petunjuk dalam <i>E-modul</i> interaktif jelas dan mudah dipahami	
3	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-modul</i> interaktif mudah dipahami	
4	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> membantu memahami materi yang dipelajari	
5	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> meningkatkan motivasi belajar.	

c. Tahap Efektivitas

E-modul interaktif berbasis *Project based learning* dapat dikatakan efektif jika:

- 1) Meningkatnya hasil belajar peserta didik secara klasika yang ditunjukkan dari Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah. Peserta didik dikatakan tuntas secara klasikal apabila berada dalam kategori baik atau sangat baik.
- 2) Peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan *e-modul*. Respon peserta didik dikatakan positif apabila setiap indikator memiliki rata-rata di atas 80% (Herlina, 2009:159)

Alur pengembangan *e-modul* dapat dilihat dari skema dibawah ini



Gambar 3.1 Alur Pengembangan *E-modul*

D. Subjek Penelitian dan Uji Coba

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitiannya adalah peserta didik kelas VIII.3 SMPN 1 Batipuh tahun ajaran 2020/2021 semester ganjil. Pengambilan subjek penelitian berdasarkan observasi dan informasi yang diperoleh dari pihak

sekolah yaitu pendidik matematika kelas VIII.3 mengatakan bahwa hasil belajar matematika kelas tersebut rendah dibanding kelas yang lain .

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas IX SMPN 1 Batipuh. Pengambilan subjek uji coba dikarenakan kelas VIII yang akan menjadi uji coba belum mempelajari materi tersebut dan karena keterbatasan waktu, pendidik di sekolah tersebut menyarankan untuk melakukan uji coba pada kelas IX SMPN 1 Batipuh.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti:

1. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. observasi digunakan untuk melihat permasalahan peserta didik dalam melakukan pembelajaran..

2. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data berisi pertanyaan tertulis yang akan dijawab oleh peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

3. Validasi

Validasi dilakukan dalam bentuk mengisi lembar validasi *e-modul*, RPP dan lembar angket respon. Kegiatan validasi diiringi oleh wawancara oleh pakar mengenai perbaikan yang dilakukan supaya *e-modul* dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

F. Instrument Pengumpulan Data

Instrument pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* yaitu:

1. Lembar Validasi *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*

Untuk melihat valid atau tidaknya instrumen yang akan digunakan pada saat uji coba dan penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli di bidang matematika. Ada 3 validator yang melakukan penilaian terhadap aspek yang ada pada instrumen lembar validasi, yaitu 2 dosen matematika dan 1 guru matematika. Adapun nama-nama validator adalah:

Tabel 3.6 Daftar Nama Validator

No	Nama Validator	Keterangan
1	Amral , S.Pd., M.Si	Dosen matematika
2	Hidayaturahmi, S. Pd., M.Si	Dosen matematika
3	Rezky Viona Arif, S.Pd	Guru matematika

Lembar validasi *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* berisi aspek-aspek yang telah dirumuskan pada Tabel 3.1 masing-masing aspek dikembangkan kedalam beberapa pernyataan yang terdapat pada **lampiran II halaman 102** skala yang digunakan pada lembar validasi adalah skala likert dengan range 0 sampai 4. Setiap pernyataan mempunyai pilihan jawaban 0 sampai 4. Lembar validasi *e-modul* ini diisi oleh 3 orang validator sehingga dapat diketahui apakah *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* valid atau tidak. Secara garis besar hasil validasi *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Hasil Validasi E-modul Interaktif Berbasis Project based learning

NO	Aspek yg di validasi	Validator			JML	Skor Maks	%	Ket
		1	2	3				
1	Kelayakan isi	29	30	33	92	120	76,67	Valid
2	Kelayakan penyajian	15	15	16	46	60	76,67	Valid
3	Kelayakan bahasa	18	18	19	55	72	76,39	Valid
4	Kelayakan Grafis	22	24	28	74	96	77,08	Valid
Jumlah		84	87	96	267	348	76,72	Valid

Dari diatas terlihat bahwa, nilai keseluruhan dari para ahli terhadap *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan yang dikembangkan peneliti tergolong valid secara lengkap dapat dilihat pada **lampiran III halaman 114**

2. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lembar validasi RPP bertujuan untuk mengetahui apakah RPP yang dirancang valid atau tidak. Skala yang digunakan adalah skala likert. Lembar validasi diisi oleh 3 validator. Sebelum RPP ini diterapkan dalam pembelajaran, terlebih dahulu di diskusikan dengan pembimbing dan di validasi oleh 3 validator untuk mengetahui apakah RPP yang di rancang sudah layak dan valid di gunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Adapun revisi yang di sarankan oleh ibuk Hitdayaturahmi, S. Pd., M. Si tentang RPP adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kritik dan Saran terhadap RPP Dari Validator

Saran validator	Sebelum revisi	Sesudah revisi
Pertimbangan cakupan materi dengan waktu yang tersedia	RPP dibuat untuk 2 pertemuan	RPP dibuat untuk 3 pertemuan

Data hasil validasi secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran VII halaman 144** Secara garis besar hasil validasi RPP dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Hasil Validasi RPP

N O	Aspek penilaian	Pernyataan	Validator			Jumlah	skor maks	%	katego ri
			1	2	3				
1	Umum	1	1	1	1	3	3	100	Baik
		2	1	1	1	3	3	100	Baik
2	identitas RPP	1	1	1	1	3	3	100	Baik
3	SK dan KD	1	1	1	1	3	3	100	Baik
		2	1	1	1	3	3	100	Baik
4	Indikator	1	1	1	1	3	3	100	Baik
		2	1	1	1	3	3	100	Baik
		materi ajar	1	1	1	3	3	100	Baik
			1	1	1	3	3	100	Baik
		kegiatan	1	1	1	3	3	100	Baik

Format Angket memenuhi bentuk baku penelitian sebuah angket	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Bahasa yang digunakan							
a. Kebenaran tata Bahasa	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
b. Kesederhanaan tata Bahasa	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Butir pernyataan lembar angket respon peserta didik							
a. Pernyataan angket mudah diukur	3	3	3	9	12	75,00	Valid
b. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai	3	3	3	9	12	75,00	Valid
JUMLAH	15	15	18	48	60	80,00	Valid

b. Angket Respon (Praktikalitas)

Angket ini disusun bertujuan mengetahui tanggapan peserta didik dalam penggunaan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*.

4. Angkat Respon (Efektivitas)

a. Lembar Validasi Angket Respon

Lembar validasi ini bertujuan untuk melihat keefektifan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*. Angket respon yang digunakan yaitu angket respon positif peserta didik dengan penggunaan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning*. Sebelum angket efektivitas ini diberikan kepada peserta didik, sebelumnya angket respon didiskusikan oleh validator sebelum dilanjutkan ke uji coba dan penelitian agar dapat mengetahui efekti atau tidaknya. Secara umum pengolahan hasil dapat dilihat secara keseluruhan sebagai berikut:

Tabel 3.12 Kritik dan Saran Angket Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Dari Validator

Saran Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Akan lebih baik jika indikator angket diperjelas dan untuk jawaban dengan tipe yang sama misal setuju atau menggunakan skor dll	Jawaban angket menggunakan Baru atau tidak (sejenisnya)	Jawaban angket rentang skor SS, S, KS, TS STS.

Data hasil validasi angket respon peserta didik secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XVI halaman 164** Secara garis besar hasil validasi angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Dapat Terhadap Pembelajaran Dengan *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Aspek penilaian	Validator			jumlah skor	skor maks	%	Kategori
	1	2	3				
Materi pembelajaran	3	2	4	9	12	75,00	Valid
Suasana belajar	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Cara guru mengajar	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Media Pembelajaran	3	2	4	9	12	75,00	Valid
Peserta didik berminat dalam pembelajaran	3	2	3	8	12	66,67	Valid
JUMLAH	15	12	19	46	60	76,67	Valid

Berdasarkan Tabel 3.13 terlihat bahwa hasil validasi angket respon peserta didik terhadap pembelajaran dapat dinyatakan bahwa angket respon peserta didik yang digunakan sudah valid.

b. Angket Respon (Efektivitas)

Peserta didik memberikan respon positif, yang ditunjukkan dengan hasil angket yang diberikan. Respon peserta didik dikatakan positif apabila presentase setiap indikator dalam kategori berminat dan tidak berminat

5. Instrumen Tes

a. Lembar Validasi Soal Tes

Sebelum digunakan, soal tes didiskusikan dengan pembimbing dan divalidasi terlebih dahulu oleh 3 validator untuk mengetahui apakah soal tes hasil belajar peserta didik rancang sudah layak dan valid digunakan.

Data hasil validasi tes secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XIII halaman 161** Secara garis besar hasil validasi soal tes dapat dilihat pada Tabel 3.14 berikut:

Tabel 3.14 Hasil Validasi Soal Tes

Aspek penilaian	Validator			jumlah skor	Skor maks	%	Kategori
	1	2	3				
Kesesuaian soal dengan kompetensi inti (KI)	3	2	4	9	12	75,00	Valid
Soal mengacu pada kompetensi dasar(KD)	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Kesesuaian soal dengan indikator yang merujuk pada KD	3	2	4	9	12	75,00	Valid
Soal mengandung kata-kata operasional	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Soal menggunakan	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid

bahasa yang komukatif							
Soal mudah dipahami	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	4	10	12	83,33	sangat valid
JUMLAH	2 4	2 2	3 2	78	96	81,25	sangat valid

Terlihat dari Tabel 3.14 keseluruhan penilaian yang diberikan oleh validator soal tes yang peneliti rancang tergolong sangat valid. berdasarkan penilaian yang diberikan validator tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa soal tes dapat digunakan. Selain soal divalidasi, soal juga diuji cobakan pada kelas lain yaitu pada kelas IX.1 di SMP N 1 Batipuh karena kelas VIII belum masuk pada materi Pola Bilangan saat itu. Soal diuji cobakan untuk mengetahui daya pembeda soal, indeks kesukaran soal, reliabilitas soal, dan klasifikasi soal.

b. Tes

Tes digunakan untuk melihat tingkat keefektifitas *e-modul* interaktif berbasis proyek yang dikembangkan. Tes diberikan kepada peserta didik setelah menggunakan *e-modul* interaktif berbasis proyek, sehingga peneliti dapat melihat efektifitas *e-modul* interaktif berbasis proyek.

Untuk memperoleh tes yang tepat dilakukan beberapa langkah sebagai berikut :

a. Penyusunan instrument

Langkah – langkah yang dilakukan menyusun instrument ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan tujuan mengadakan tes yaitu untuk mendapatkan hasil belajar peserta didik
- 2) Memfokuskan materi tes
- 3) Merancang kisi – kisi
- 4) Menulis aspek-aspek soal sesuai indikator
- 5) Merancang aspek-aspek soal tes

6) Soal yang akan diuji dalam bentuk essay

b. Uji coba Instrumen

Sebelum tes dilaksanakan perlu diuji cobakan. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah soal yang telah dibuat dapat digunakan untuk tes atau perlu direvisi terlebih dahulu. Hasil uji coba yang didapat kemudian dianalisis yang meliputi sebagai berikut :

1) Validitas secara empiris

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan sesuatu instrument. Suatu instrument dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang di inginkan. Validitas empiris biasanya menggunakan teknik statistik, yaitu analisis korelasi. Hal ini disebabkan validitas empiris mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolak ukur apa yang akan di ukur (Arikunto, 2006:168).

Rumus yang digunakan untuk mencari validitas empiris yaitu korelasi *product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y dua variabel yang dikorelasikan

$\sum X$ = jumlah rerata nilai X

$\sum Y$ = jumlah rerata nilai Y

N = banyaknya responden

Untuk mengetahui kriteria derajat validitas dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 3.15 Interpretasi Validitas Soal

Koefisien korelasi	Korelasi	Interpretasi
$0,900 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat valid

$0,700 < r_{xy} \leq 0,900$	Tinggi	Valid
$0,400 < r_{xy} \leq 0,700$	Sedang	Cukup valid
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah	Tidak valid
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat rendah	Sangat tidak valid

(sumber:lestari dan yudhanegara, 2015:193)

Setelah dilakukan uji coba tes maka diperoleh hasil uji validitas butir soal tes sebagai berikut:

Tabel 3.16 Hasil Validasi Butir Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

Nomor Soal	Koefisien Korelasi r_{xy}	Korelasi	Interpretasi
1	0,82	Tinggi	Valid
2	0,51	Sedang	Cukup Valid
3	0,78	Tinggi	Valid
4	0,59	Sedang	Cukup Valid
5	0,66	Sedang	Cukup Valid

Berdasarkan Tabel 3.16 dapat dilihat bahwa 2 soal valid dan 3 cukup valid. Hasil perhitungan validitas butir soal secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XIX halaman 177**.

2) Reabilitas Tes

Reabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrument dapat dipercaya digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrument tersebut sudah baik (Arikunto, 2006: 178).

Rumus yang digunakan untuk menghitung reabilitas tes adalah rumus *Alpha cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya item (Arikunto, 2006: 196).

Untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas, mengacu pada kriteria yang dikemukakan Guilford dalam (Lestari dan Yudhanegara, 2017: 206) sebagai berikut:

Tabel 3.17 Kriteria Reliabilitas Tes

Besarnya r_{xy}	Kriteria
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(Sumber: Lestari dan Yudhanegara, 2017: 206)

Berdasarkan hasil uji coba soal, diperoleh perhitungan reliabilitas tes sebesar 0,698913 maka reliabilitas soal tersebut termasuk pada kriteria reabilitas sedang. Lebih jelas dapat dilihat pada **Lampiran XX Halaman 178**.

3) Indeks Kesukaran

Suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal disebut indeks kesukaran. Indeks kesukaran berkaitan dengan daya pembeda, jika soal terlalu sulit atau lebih mudah, maka daya pembeda soal menjadi lebih buruk sebab baik peserta didik kelompok atas atau bawah tidak mempengaruhi peserta didik berdasarkan kemampuan (Lestari dan Yudhanegara, 2017:223)

Tabel 3.18 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran (Ik)	Interpretasi Indeks Kesukaran
$Ik = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < Ik \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < Ik \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < Ik \leq 1,00$	Mudah
$Ik = 1,00$	Terlalu Mudah

(Sumber: Lestari dan Yudhanegara, 2017: 224)

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

$$Ik = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

Ik = Indeks kesukaran butir soal

\bar{X} = Rata-rata skor jawaban peserta didik pada suatu butir soal

SMI = Skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh peserta didik jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Setelah dilakukan uji coba tes dan dilakukan perhitungan maka didapatkan indeks kesukaran soal pada tabel:

Tabel 3.19 Indeks Kesukaran Soal Setelah Dilakukan Uji Coba

No	Ik	Keterangan
1	0,72	Mudah
2	0,63	Sedang
3	0,65	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,68	Sedang

Dari Tabel 3.19 dapat dilihat bahwa semua soal tes yang terdiri dari 5 item (soal) tersebut memiliki tingkat kesukaran mudah dan sedang. Untuk lebih jelasnya perhitungan indeks kesukaran soal dapat dilihat pada **Lampiran XXI Halaman 184**.

4) Daya pembeda soal

Daya pembeda dari sebuah soal menyatakan berapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan peserta didik yang dapat menjawab soal dengan benar dan peserta didik yang kurang tepat dalam menjawab soal. Maka daya pembeda suatu soal adalah tingkat kemampuan peserta didik baik tinggi, sedang, maupun rendah (Lestari & Yudhanegara, 2017:223)

Dalam menghitung indeks pembeda soal dapat dilakukan dengan menggunakan cara sebagai berikut: (Arifin, 2009 : 278)

- a) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
- b) Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapat nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah.

- c) Dalam menentukan daya pembeda soal yang berarti (signifikan) atau tidak, dicari dulu “*degrees of freedom*” (df) dengan rumus:

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

$$n_t = n_r = 27\% \times N = n$$

- d) Cari indeks pembeda soal dengan rumus:

$$I_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 - \sum X_r^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

I_p = Indeks Pembeda Soal

\bar{x}_1 = Rata-rata Skor Kelompok Tinggi

\bar{x}_2 = Rata-rata Skor Kelompok Rendah

$\sum X_t^2$ = Jumlah Kuadrat Deviasi Skor Kelompok Tinggi

$\sum X_r^2$ = Jumlah Kuadrat Deviasi Skor Kelompok Rendah

n = 27% x N

N = Banyaknya Peserta Tes

Suatu soal mempunyai daya pembeda soal yang berarti (signifikan) jika $I_{p_{hitung}} \geq I_{p_{tabel}}$ pada df yang telah ditentukan. Setelah dilakukan uji coba soal dengan $df = 6$ dan $I_{p_{tabel}} = 2,44691$ di dapat daya pembeda soal pada tabel berikut:

Tabel 3.20 Hasil Daya Pembeda Soal Setelah Dilaksanakan Ujicoba

No	t hitung	t Tabel	Kriteria
1	4,58	2,45	Signifikan
2	2,61	2,45	Signifikan
3	3,13	2,45	Signifikan
4	2,78	2,45	Signifikan
5	2,78	2,45	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.20 hasil daya pembeda diatas dapat dikatakan bahwa soal yang dirancang semua signifikan karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$.

5) Klasifikasi Soal

Soal yang telah dilakukan perhitungan terhadap indeks daya pembeda dan indeks kesukaran soal tersebut bisa digunakan atau tidak.

Klasifikasi soal uraian menurut Arikunto (2015: 226) sebagai berikut:

a) Soal tetap dipakai jika:

Daya pembeda signifikan $0,00 < I_k < 1,00$.

b) Soal diperbaiki jika :

(1) Daya pembeda signifikan dan $I_K = 0,00$ atau $I_k = 1,00$

(2) Daya pembeda tidak signifikan $0,00 < I_k < 1,00$

c) Soal diganti jika :

Daya pembeda tidak signifikan dan $I_k = 0,00$ atau $I_k = 1,00$

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda dan indeks kesukaran, soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.21 Klasifikasi Soal

NO	t_{hitung}	Keterangan	I_K	Keterangan	Klasifikasi
1	4,58	Signifikan	0,72	Mudah	Dipakai
2	2,61	Signifikan	0,63	Sedang	Dipakai
3	3,13	Signifikan	0,65	Sedang	Dipakai
4	2,78	Signifikan	0,65	Sedang	Dipakai
5	2,78	Signifikan	0,68	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.22 terlihat bahwa seluruh item soal dapat diterima. Setelah dilakukan penentuan daya pembeda soal dan taraf kesukaran soal seluruh item soal tetap dipakai atau dapat diterima karena t_{hitung} signifikan dan $0,00 < I_K < 1,00$. Sehingga peneliti memakai seluruh item soal untuk tes.

G. Teknis Analisis Data

1. Analisis Validitas *E-modul Interaktif Berbasis Project based learning*

Data validitas didapatkan dengan menganalisis angket validitas yang telah diisi oleh validator. Data hasil validasi yang terkumpul kemudian di tabulasi dan dicari presentasi dengan teknik yang dikemukakan oleh riduwan dengan rumus:

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3.22 Kriteria Presentasi Penilaian *E-modul Interaktif*

Kriteria	Presentasi (%)
Tidak valid	0-20
Kurang valid	21-40
Cukup valid	41-60
Valid	61-80
sangat valid	81-100

(Sumber:Riduwan,2013:41)

2. Analisis Praktikalitas *E-modul Interaktif Berbasis Project based learning*

Data praktikalitas didapatkan dengan menganalisis angket praktikalitas yang telah diisi oleh guru matematika dan peserta didik. Data praktikalitas penggunaan *E-modul Interaktif* dianalisis dengan persentase (%), menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah persentase diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.23
Kriteria Praktikalitas *E-modul Interaktif*

Kriteria	Presentasi (%)
Tidak praktis	0-21
Kurang Praktis	21-40
cukup praktis	41-80
Praktis	61-80
Sangat Praktis	81-100

(Sumber:Riduwan,2013,41)

3. Analisis Efektivitas *E-modul Interaktif Berbasis Project based learning*

Analisis efektivitas dapat dilakukan dengan dua indikator sebagai berikut:

a. Ketuntasan Secara Klasikal

Menurut Norsanty dan Chairani (2016: 18) analisis keefektivan terdiri dari beberapa langkah yaitu:

- 1) Menghitung skor yang diperoleh peserta didik dengan pedoman

penskoran tes hasil belajar

- 2) Menentukan nilai akhir yang didapat peserta didik menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

- 3) Menghitung banyak peserta didik yang tuntas dengan menggunakan Pedoman Acuan Patokan (PAP) atau yang mencapai KKM yang telah ditetapkan yaitu 75.

Menghitung persentase ketuntasan belajar secara klasikal dengan cara:

$$p = \frac{\text{banyak siswa yang tuntas}}{\text{banyak siswa yang tes}} \times 100\%$$

Keterangan:

p = persentase ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal.

Kemudian menentukan persentase ketuntasan tersebut dikonversikan menjadi data kualitatif berdasarkan tabel berikut. Media pembelajaran interaktif ini dapat dinyatakan layak ditinjau dari aspek keefektifan apabila persentase ketuntasan klasikal berada pada kategori baik atau sangat baik.

Tabel 3.24 Kategori Presentase Ketuntasan Klasikal

Interval (%)	Kategori
$P \geq 80$	Sangat Baik
$70 \leq P < 80$	Baik
$60 \leq P < 70$	Cukup
$50 \leq P < 60$	Kurang
$P < 50$	Sangat Kurang

Sumber : (Norasanty dan Chairani, 2016: 19)

b. Angket Respon Peserta Didik

Data angket respon peserta didik diperoleh setelah peserta didik mengisi lembar angket respon positif. Mencari persentase nilai respon peserta didik untuk setiap item pertanyaan dengan menggunakan rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\% \text{ Nilai Efektivitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Respon peserta didik dikatakan positif apabila setiap indikator memiliki rata-rata di atas 80% (Herlina, 2009:159)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tujuan tahap pendefinisian (*define*) adalah agar dapat menentukan masalah dasar yang dibutuhkan untuk mengembangkan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan sehingga dapat menjadi alternatif sumber belajar. Adapun uraian dari hasil analisis tahap *define* sebagai berikut:

1. Hasil Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Hasil observasi dan wawancara dengan pendidik bidang studi matematika kelas VIII SMP N 1 Batipuh

Pada tanggal 10 Agustus 2020 peneliti melakukan observasi dan wawancara pada tanggal 31 Agustus 2020 kepada salah satu guru matematika kelas VIII di SMP N 1 Batipuh, pada wawancara peneliti mendapatkan informasi bahwa kurikulum yang diterapkan sekolah adalah kurikulum 2013. Buku matematika kurikulum 2013 edisi revisi 2017 merupakan satu-satunya sumber bahan ajar peserta didik. Peserta didik tidak ada sumber belajar selain buku paket, seperti modul atau bahan ajar lainnya. Dalam situasi pembelajaran daring semakin membuat peserta didik semakin sulit untuk belajar karena sumber belajar yang di miliki oleh peserta didik hanya buku paket tersebut.

Pembelajaran daring membuat pendidik kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran karena keterbatasan pendidik. Akibatnya peserta kesulitan dalam memahami materi yang mengandalkan buku cetak dan berakibat rendahnya hasil belajar.

b. Hasil analisis silabus dan RPP mata pelajaran matematika kelas VIII semester 1 SMP N 1 Batipuh

Berdasarkan silabus matematika kelas VIII semester 1 diketahui bahwa materi pola bilangan memiliki 2 KD yaitu :

- 1) Membuat generalisasi dari pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek.
- 2) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek.

Hasil penjabaran dari kompetensi dasar ialah menjadi 4 indikator untuk 3 kali pertemuan. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi

pola bilangan dirancang berdasarkan indikator yang dibuat. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* memiliki indikator sebagai berikut:

- 1) Menentukan contoh pola keteraturan di lingkungan sekitar
- 2) Menentukan suku selanjutnya dari suatu barisan bilangan dengan cara menggeneralisasi pola bilangan sebelumnya
- 3) Menggeneralisasi pola barisan bilangan menjadi suatu persamaan
- 4) Mengetahui macam-macam pola bilangan bulat

Berdasarkan RPP yang peneliti rancang merupakan perangkat pembelajaran yang didalamnya terdapat kegiatan pendidik dan peserta didik yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang sudah peneliti laksanakan, peneliti melihat bahwa adanya *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* ini dapat membuat peserta didik belajar lebih aktif melalui tugas proyek yang diberikan. Dengan cara ini peserta didik bisa bertukar pendapat dengan temannya dalam menyelesaikan tugas proyek. .

c. Hasil analisis sumber belajar matematika yang digunakan pendidik kelas VIII di SMP N 1 Batipuh

Buku yang digunakan peserta didik semester 1 kelas 8 kurikulum 2013 edisi revisi 2017 sebagai sumber belajar. Buku tersebut telah tepat dengan silabus, Namun masih ada kekurangan diantaranya:

- 1) Penyajian materi yang kurang menarik dan memiliki bahasa yang sulit dipahami membuat kurang menarik perhatian peserta didik
- 2) Pada materi pola bilangan pembahasannya materinya kurang lengkap
- 3) Bahan ajar yang ada kurang menunjang untuk pembelajaran *online*
- 4) Bahan ajar tidak mendukung peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari.
- 5) Bahan ajar yang digunakan tidak ada interaksi timbal balik yang dapat dilakukan peserta didik
- 6) Sumber belajar yang digunakan lebih mengarah pada aspek kognitif peserta didik
- 7) Tidak ada sumber belajar yang lainnya selain buku paket tersebut.

b. Hasil analisis karakteristik peserta didik kelas VIII SMP N 1 Batipuh

Setiap peserta didik tidak memiliki karakter yang sama dalam satu kelas sehingga dapat menjadi penghambat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Karakteristik bisa berupa kemampuan, perilaku, gaya belajar dan minat peserta didik dalam belajar. Untuk mengetahui kondisi dan kebutuhan dari peserta didik dalam pembelajaran maka dilakukan analisis karakteristik peserta didik sehingga *e-modul* yang dirancang sesuai dengan karakteristik peserta didik di kelas VIII SMPN 1 Batipuh.

Berdasarkan wawancara dilakukan oleh peneliti terhadap peserta didik maka diperoleh informasi yaitu rata-rata peserta didik menyatakan pembelajaran matematika itu sulit apalagi pada saat pembelajaran daring mereka hanya mempelajarinya sendiri dari buku yang dibaca. Peserta didik sulit memahami materi jika hanya dengan membaca dari buku, mereka lebih tertarik dengan melihat video yang menjelaskan materi tersebut. Peserta didik tidak tertarik membaca buku paket tersebut karena mereka malas membaca tulisan panjang lebar yang sulit untuk di pahami dan peserta didik kurang tertarik untuk membacanya. Peserta didik juga lebih tertarik jika pembelajaran melibatkan lingkungan di sekitarnya.

Sesuai hasil analisis kebutuhan yang peneliti buat, peneliti merasa bahwa *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* dapat memfasilitasi peserta didik agar meningkatkan hasil belajar dan membantu peserta didik memahami materi dari sumber belajar dengan menggunakan bahasa yang mudah di mengerti dan penjelasan dari video yang ada di *e-modul*. Agar peserta didik tidak kesulitan lagi dalam memahami materi. Sehingga peneliti berharap dari *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

c. Hasil analisis literatur *e-modul* matematika kelas VIII SMP N 1 Batipuh

E-modul interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan dirancang dan dikembangkan sesuai dengan SK, KD dan indikator pembelajaran. Pengembangan *e-modul* interaktif Berbasis *Project based learning* dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep dari materi yang dipelajari. *E-modul* ini terdiri dari:

- 1) petunjuk penggunaan *e-modul*
- 2) pendahuluan yang berisi dengan kata pengantar, KI, KD, tujuan pembelajaran dan peta konsep.
- 3) Menu Utama
 - a) Materi pola bilangan

- b) Tugas proyek
- c) Evaluasi
- d) Daftar Pustak

2. Tahap *Design* (perancangan)

Pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan ini disusun dan didesain menggunakan software pendukung seperti *microsoft word 2010* dan *corel draw*. Kemudian untuk menggabungkannya kita gunakan software utamanya yaitu *adobe flash Cs6* profesional. *E-modul* dapat dibuka dengan android maupun komputer, kelebihan dari *e-modul* ini peserta didik tidak memerlukan kuota untuk membukanya.

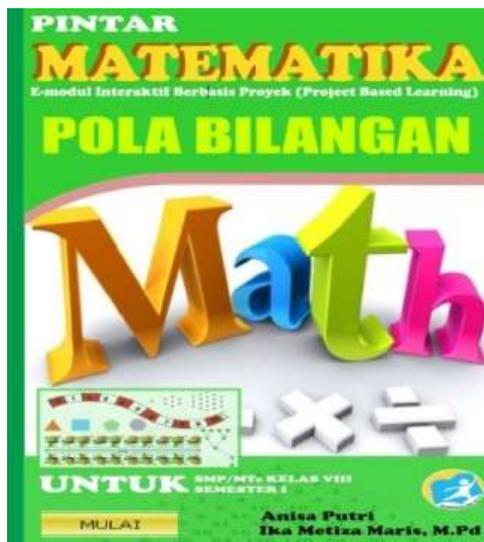
Produk *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. *E-modul* Interaktif dibuat dengan software utama: *adobe flash Cs6* Profesional
2. *E-modul* Interaktif dilengkapi dengan video penjelasan materi, dan audio sehingga bisa membantu pengguna agar lebih mudah dalam memahami materi pola bilangan.
3. *E-modul* Interaktif disajikan dengan berbasis *project based learning*, dimana *project based learning* dilakukan dengan memberikan tugas berupa proyek/kegiatan.

E-modul yang dirancang pada penelitian ini memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

a. Cover *E-modul*

Pada cover *e-modul* di desain semenarik mungkin dengan warna hijau yang mendominasi dan gambar yang bertemakan pola bilangan. Cover juga dilengkapi judul materi, kelas, semester dan nama penyusun. Selain itu cover juga dilengkapi dengan menu yang bertuliskan mulai yang di desain secara interaktif untuk melihat isi dari *e-modul* selanjutnya, hal ini yang membuat *e-modul* lebih menarik dari pada bahan ajar cetak. Cover *e-modul* yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Cover *E-modul*

b. Tampilan Audio Doa Sebelum Belajar

Pada tampilan doa belajar dengan audio yang dilengkapi dengan animasi di tampilkan secara interaktif membuat peserta didik bersemangat dalam belajar karena ini tidak mereka dapatkan pada bahan ajar cetak dan tergolong hal baru bagi peserta didik. Peserta didik dapat memutarakan doa sebelum belajar dengan mengklik tombol yang ada di bawah animasi. Tampilan audio doa sebelum belajar dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Tampilan Doa Belajar

c. Menu Utama

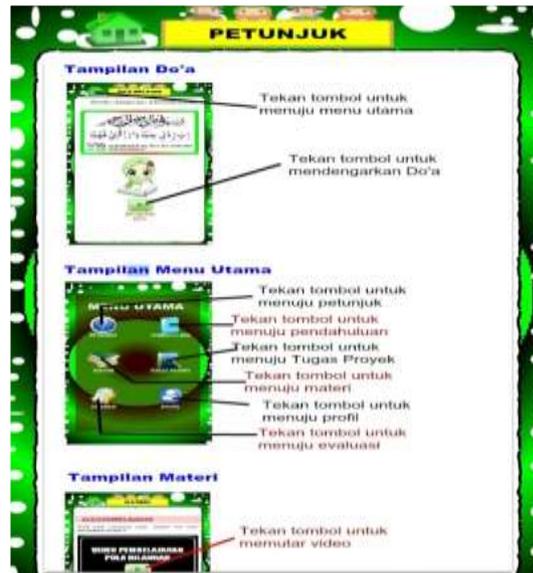
Pada tampilan menu utama terdapa ikon-ikon yaitu petunjuk *e-modul*, pendahuluan, materi, tugas proyek, evaluasi dan profil penyusun. Ikon-ikon ini dapat diklik untuk melihat isi yang ada pada masing-masing ikon. Tampilan ini membuat peserta didik untuk berpartisipasi karena rasa ingin tahu peserta didik isi dibalik ikon-ikon tersebut. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Menu Utama *E-modul*

d. Petunjuk Penggunaan *E-modul* yang dikembangkan.

Petunjuk penggunaan *e-modul* berisi informasi seperti hal-hal yang harus diperhatikan untuk mempelajari *e-modul* dan berisi petunjuk penggunaan aplikasi. Petunjuk yang diberikan mulai dari petunjuk tampilan cover, petunjuk tampilan doa, petunjuk tampilan menu utama, petunjuk tampilan materi dan petunjuk tampilan evaluasi. Semua petunjuk dijelaskan sehingga peserta didik mudah menggunakan *e-modul* ini. Petunjuk dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.4 Petunjuk *E-modul*

e. Pendahuuluan

1) Kata pengantar

Kata pengantar terdapat pada menu pendahuluan. Kata Pengantar berisi ulasan tentang pujian kepada Allah SWT dan salawat kepada Rasulullah SAW serta ucapan terima kasih peneliti kepada pihak-pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan *e-modul* interaktif ini.



Gambar 4.5 Kata Pengantar

2) Standar Kompetensi

Standar kompetensi terdapat pada menu pendahuluan. Standar kompetensi berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan Pembelajaran. Standar kompetensi yang terdapat pada *e-modul* berguna sebagai patokan bagi

peserta didik untuk mencapai suatu pembelajaran. Standar Kompetensi dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Standar Kompetensi

3) Peta Konsep *E-modul*

Peta konsep terdapat pada menu pendahuluan. Peta konsep dari materi yang dibahas yaitu pola bilangan. Peta konsep berfungsi memberi gambaran tentang materi yang akan di pelajari. Peta konsep dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Peta Konsep

f. Materi

Materi di sajikan secara rinci, menggunakan kalimat-kalimat yang mudah di mengerti dan dipahami peserta didik. Uraian materi dilengkapi

dengan video penjelasan yang membuat peserta didik semakin mudah memahami materi. Materi dilengkapi dengan langkah-langkah *project based learning*, contoh soal dan cara penyelesaiannya.



Gambar 4.8 Tampil Materi pola bilangan

a) Langkah-langkah *project based learning*

Langkah-langkah *project based learning* dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar karena terdapat proyek yang diberikan membuat peserta didik terlibat dalam penyelesaiannya sehingga peserta didik dapat menemukan konsep dari materi yang dipelajari sendiri dan dapat masuk memory jangka panjang peserta didik. Proses pembelajaran seperti ini diharapkan peserta didik dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Proyek yang ada pada kegiatan *project based learning* diberikan yaitu peserta didik diminta untuk membuat tiga hal yang ada di sekitar mereka yang menerapkan pola bilangan. Kemudian cari pola yang digunakannya dan sajikan semenarik mungkin. Tugas proyek dikumpul dalam bentuk pdf atau foto.



Gambar 4.9 Langkah-langkah *Project based learning*

b) Video Penjelasan Materi

Berisi penjelasan ringkasan materi yang di pelajari yaitu materi pola bilangan. Tampilan ringkasan materi dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10 Rangkuman

c) Rangkuman

Berisi ringkasan materi yang di pelajari yaitu materi pola bilangan. Tampilan ringkasan materi dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:



MATERI

Untuk lebih memahami materi, silahkan lihat video pembelajaran berikut ini !!

**VIDEO PEMBELAJARAN
POLA BILANGAN**

PLAY

Video 2. Pola bilangan
sumber: <https://youtu.be/137552K6lpc>

RANGKUMAN

1. Pola Bilangan adalah bentuk atau model yang bisa dipakai untuk membuat atau untuk menghasilkan suatu bilangan. Macam-macam pola bilangan yaitu pola bilangan ganjil, genap, segitiga, persegi panjang, segitiga pascal dan fibonacci.
2. Barisan bilangan adalah rangkaian bilangan yang disusun menurut aturan (pola) tertentu. Macam – macam barisan bilangan yaitu barisan bilangan aritmatika dan barisan bilangan geometri.

Gambar 4.11 Rangkuman

g. Evaluasi

Pada evaluasi berisi soal-soal sesuai dengan materi dan diakhir pengerjaan soal diberikan *feedback* berupa nilai yang didapat peserta didik. Tampilan Evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:



EVALUASI

1. Perhatikan pola bilangan berikut!
2. 100, 4, 95, 7, 90, 11, 85 ...
Tentukan bilangan ke-9 dan ke-10 dari pola diatas!

a. 16 dan 80

b. 13 dan 80

c. 15 dan 90

d. 16 dan 90

Gambar 4.12 Evaluasi

h. Daftar rujukan

Berisi semua referensi yang digunakan dalam penyusunan *e-modul*.

Daftar rujukan dapat dilihat pada Gambar 4.13 dibawah ini:



Gambar 4.13 Daftar Rujukan

3. Tahap *development* (pengembangan)

Tujuan dari tahap ini untuk menghasilkan produk yang telah diperbaiki sesuai saran dari para ahli serta dapat mengetahui tingkat kevalitan, kepraktisan dan efektivitas dari *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan telah dirancang oleh peneliti dan selanjutnya divalidasi oleh 3 validator yaitu 2 orang diantaranya Bapak Amral S.Pd.,M.Si dan ibuk Hitdayaturahmi, S.Pd.,M.Si dan 1 orang guru matematika di SMPN 1 Batipuh yaitu Ibuk Rezky Viona Arif, S.Pd.

a. Hasil Validasi *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Peneliti menggunakan lembar validasi *E-modul* untuk memperoleh *e-modul* yang valid. Hal ini dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada validator yang berisi tentang kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan. Data hasil validasi *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan dapat dilihat pada **lampiran III halaman 114** secara garis besar dapat di lihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil validasi *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan

NO	Aspek yg di validasi	Validator			JML	Skor Maks	%	Ket
		1	2	3				
1	Kelayakan isi	29	30	33	92	120	76,67	Valid
2	Kelayakan penyajian	15	15	16	46	60	76,67	Valid
3	Kelayakan bahasa	18	18	19	55	72	76,39	Valid
4	Kelayakan Grafis	22	24	28	74	96	77,08	Valid
Jumlah		84	87	96	267	348	76,72	Valid

Tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa hasil validasi *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan secara keseluruhan tergolong valid. Jadi secara umum *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan kriteria mutu pada kelayakan suatu produk sudah terpenuhi.

Saran dari pembimbing dan validator untuk peneliti terhadap *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan yang peneli rancang, saran dan perbaikan dari validator dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.2 Revisi Dari Validator

Saran validator	Sebelum revisi	Setelah Revisi
akan lebih bagus lagi jika isi nya tidak sama seperti buku		
		Gambar dan kalimat yang digunakan sudah diganti tidak lagi sama seperti yang di buku.

b. Hasil Praktikalitas *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Praktikalitas *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan ini bisa dilihat dengan uji coba terbatas pada kelas VIII

SMP N 1 Batipuh. Kepraktisan *e-modul* bisa dilihat diantaranya: 1) tampilan *e-modul* menarik; 2) petunjuk dalam *e-modul* jelas dan mudah dipahami; 3) bahasa pada *e-modul* mudah untuk dipahami; 4) *e-modul* membantu peserta didik memahami materi untuk belajar.; 5) *e-modul* menambah motivasi peserta didik untuk belajar. Data kepraktisan dapat diperoleh dari angket respon peserta didik.

Penelitian ini mengumpulkan data peserta didik mengenai kemudahan penggunaan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan menggunakan angket respon peserta didik. Angket ini diberikan kepada peserta didik kelas VIII SMP N 1 Batipuh setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan angket ini berdasarkan pada indikator dari kepraktisan *e-modul* yaitu 1) tampilan *e-modul* menarik; 2) petunjuk dalam *e-modul* jelas dan mudah dipahami; 3) bahasa pada *e-modul* mudah untuk dipahami; 4) *e-modul* membantu peserta didik memahami materi untuk belajar.; 5) *e-modul* menambah motivasi peserta didik untuk belajar (Roliza, 2018, p.42). secara garis besar dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Angket Peserta Didik Terhadap *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

No	Pernyataan	Skor peserta didik	Skor maks	%	Kategori
1	<i>E-modul</i> Interaktif berbasis <i>Project based learning</i> dapat digunakan tanpa koneksi internet.	72	84	85,7	Sangat Praktis
2	<i>E-modul</i> Interaktif berbasis <i>Project based learning</i> memiliki tampilan yang menarik	71	84	85	Sangat Praktis
3	Penyajian materi pola bilangan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> jelas dan terperinci	74	84	88	Sangat Praktis
4	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> membantu saya memahami materi pola bilangan	74	84	88	Sangat Praktis
5	Petunjuk dalam penggunaan <i>E-modul</i>	70	84	83	Sangat Praktis

	interaktif berbasis <i>Project based learning</i> mudah saya pahami				
6	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> belum menyajikan masalah yang dapat mengembangkan potensi saya dalam belajar	68	84	81	Praktis
7	Saya sibuk dengan aktivitas saya sendiri selama proses pembelajaran menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i>	52	84	62	Praktis
8	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> menggunakan bahasa yang mudah dipahami	73	84	87	Sangat praktis
9	Saya kurang memperhatikan materi pelajaran selama proses pembelajaran dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i>	53	84	63	Praktis
10	Penyelesaian masalah matematika lebih mudah menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i>	75	84	89	Sangat Praktis
11	Petunjuk penggunaan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> materi pola bilangan tidak terstruktur atau tidak runtut	52	84	62	Praktis
12	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> menarik dan merangsang ide-ide saya	68	84	81	Praktis
13	Belajar menggunakan <i>E-modul</i> interaktif	55	84	65	Praktis

	berbasis <i>Project based learning</i> membuat saya mengantuk dalam belajar karena memiliki tidak gambar dan warna yang menarik				
14	Untuk memahami konsep pelajaran, <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> dapat saya gunakan berulang kali	72	84	86	Sangat Praktis
15	Belajar dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> membuat pembelajaran menjadi kurang bermakna karena tidak memuat contoh-contoh yang konkret	53	84	63	Praktis
16	Saya bosan belajar materi pola bilangan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i>	52	84	62	Praktis
17	Saya lebih berminat mengikuti proses pembelajaran menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> materi pola bilangan	70	84	83	Sangat Praktis
18	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> membantu saya dalam memahami konsep pada materi pola bilangan	72	84	86	Sangat Praktis
19	Saya kesulitan dalam memahami konsep pada materi pola bilangan yang terdapat pada <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> karena materi yang disajikan tidak berdasarkan pengalaman sehari-hari.	52	84	62	Praktis

20	Saya lebih antusias dalam belajar menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i> karena saya dapat memahami konsep dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran	74	84	88	Sangat Praktis
21	Saya lebih bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran matematika materi pola bilangan dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>Project based learning</i>	70	84	83	Sangat Praktis
Jumlah		1372	1764	77,78	Praktis

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas, terlihat jika *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh sebanyak 22 orang dan didapatkan hasilnya yaitu 77,78% dengan kriteria praktis dan peserta didik dapat menggunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah maupun diluar sekolah.

c. Hasil Efektivitas *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Efektivitas *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan dilihat melalui uji coba terbatas pada kelas VIII SMP N 1 Batipuh dengan 4 kali pertemuan. Data tentang efekti atau tidaknya *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* yang telah dirancang diperoleh dari hasil tes peserta dan angket respon positif peserta didik yang dilakukan 24 Juli 2021.

1) Analisis Ketuntasan Klasikal Secara Klasikal

Hasil ketuntasan secara klasikal diperoleh dari tes yang peneliti berikan, setelah menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh dapat dilihat pada **lampiran XXX halaman 216** Secara garis besar dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Persentase ketuntasan secara klasikal

Banyak peserta didik yang tuntas	Banyak peseta didik	%	Kategori
19	22	86	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal peserta didik dengan rata-rata 86% dengan kategori sangat baik. Dari hasil ketuntasan secara klasikal ini dapat diketahui bahwa *e-modul* dinyatakan layak ditinjau dari aspek keefektifan.

2) Analisis Angket respon peserta didik terhadap pembelajaran.

Adapun hasil angket respon peserta didik terhadap pembelajaran yang diperoleh dari 22 orang peserta didik sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil angket respon peserta didik terhadap pembelajaran

No	Pernyataan	Skor peserta didik	Skor maks	%	Kategori
1.	Saya merasa ingin tahu materi yang akan dipelajari yaitu pola bilangan	72	88	81,8	Sangat Positif
2.	Saya ingin tahu lebih lanjut tentang materi pola bilangan karena materi pola bilangan penting untuk saya	75	88	85,2	Sangat Positif
3.	Saya bersemangat untuk belajar setelah saya tahu tujuan dari mempelajari materi pola bilangan	79	88	89,8	Sangat Positif
4.	Materi pola bilangan banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari	80	88	90,9	Sangat Positif
5.	Saya senang dengan cara mengajar pendidik menggunakan media pembelajaran <i>E-modul</i>	75	88	85,2	Sangat Positif
6.	Saya senang dengan cara mengajar pendidik menggunakan	82	88	93,2	Sangat Positif

	media pembelajaran <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i>				
7.	Saya senang dengan suasana belajar menggunakan media pembelajaran <i>E-modul</i>	77	88	87,5	Sangat Positif
8.	Saya senang dengan suasana belajar menggunakan media pembelajaran <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i>	78	88	88,6	Sangat Positif
9.	Hasil Belajar Saya meningkat dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i>	79	88	89,7	Sangat Positif
10.	<i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i> ini membuat saya mudah menyelesaikan masalah pada soal	77	88	87,5	Sangat Positif
11.	Saya mudah menemukan strategi/rumus matematika dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i> ini	76	88	86,4	Sangat Positif
12.	Saya dapat memahami materi pembelajaran dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project</i>	79	88	89,7	Sangat Positif

	<i>based learning</i>				
13.	Saya mudah memahami masalah dengan menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i> ini	75	88	85,2	Sangat Positif
14.	Saya tertarik belajar menggunakan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i> ini	76	88	86,4	Sangat Positif
15.	Pembelajaran dengan <i>E-modul</i> interaktif berbasis <i>project based learning</i> ini membuat saya bersemangat untuk mengikuti pelajaran	72	88	81,8	Sangat Positif
16.	Saya berminat mengikuti kegiatan pembelajaran selanjutnya seperti yang telah saya ikuti sekarang ini	75	88	85,2	Sangat Positif
Jumlah		1227	1408	87,1	Sangat Positif

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh bahwa respon peserta didik untuk setiap indikator rata-rata sangat positif sehingga dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik terhadap komponen pembelajaran dan kegiatan pembelajaran sangat positif. Respon positif tersebut ditunjukkan dari hasil analisis angket respon peserta didik, dimana setiap indikator yang berada pada kategori sangat positif dengan rata-rata 87,1%.

B. Pembahasan

1. Tahap *Define* (pendefinisian)

E-modul interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan adalah hasil dari analisis silabus serta sumber belajar yang digunakan oleh SMP N

1 Batipuh. Pemanfaatan sumber belajar yang tidak efektif yaitu sekolah hanya menggunakan satu buku paket yang memiliki beberapa kekurangan seperti materi pada pola bilangan yang tidak lengkap dan pembahasan materi yang sulit di pahami dan tampilan buku yang tidak menarik. Saat pembelajaran jarak jauh peserta didik diminta agar dapat belajar secara mandiri, namun hal tersebut tidak didukung dengan sumber belajar yang dimiliki peserta didik. Kemudian buku paket juga kurang mengarahkan peserta untuk lebih aktif atau student center. Akibatnya berdampak pada hasil belajar peserta didik yang rendah atau tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimum.

Pendidik seharusnya dapat melakukan strategi pembelajaran yang menyenangkan, menarik, student center yang memberikan pengalaman kepada peserta didik sehingga pembelajaran yang diberikan dapat terus diingat. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu menarik minat serta kemandirian belajar peserta didik yang selama ini bersifat teacher centered atau berpusat pada guru bisa berubah kearah student centered atau berpusat pada peserta didik sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 Bahan ajar juga harus bisa membantu dan memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar sehingga pendidik tidak kekurangan sumber materi yang digunakan sebagai panduan. Selain itu bahan ajar harus menarik supaya peserta didik termotivasi untuk belajar dan mudah untuk dipelajari sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Salah satu bahan ajar yang dapat menjadi solusi atas permasalahan yang sedang dialami peserta didik kelas VIII SMP N 1 Batipuh adalah *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan. Pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* interaktif berbasis proyek akan membantu peserta didik untuk belajar lebih aktif dan tentunya hal ini berdampak terhadap hasil belajar peserta didik, dengan adanya proses pembelajaran lebih bermakna karena peserta didik membangun dan membentuk pengetahuan (Made dan Nyoman, 2020:439).

Berdasarkan analisis silabus kurikulum 2013 revisi 2016 *e-modul* dirancang dengan indikator serta tujuan yang diharapkan pada pembelajaran pola bilangan. *E-modul* yang dirancang memuat langkah – langkah *project based learning* agar peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran. Pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *Project based learning* disusun dan didesain menggunakan software pendukung seperti *microsoft word* 2010 dan *corel draw*. Kemudian untuk

menggabungkannya kita gunakan software utamanya yaitu adobe *flash Cs6* profesional. Adapun komponen-komponen *e-modul* yaitu cover, menu utama (pendahuluan, petunjuk, materi, tugas proyek, evaluasi dan profil), kata pengantar, standar kompetensi, peta konsep, bagian isi (uraian materi, tugas proyek, contoh soal dan evaluasi) dan bagian Akhir (Rangkuman dan profil peneliti).

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* (perancangan) dapat dilakukan setelah tahap *define*. Pada tahap perancangan ini *e-modul* ini dirancang berdasarkan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar yang terdapat pada silabus yang dikembangkan di SMPN 1 Batipuh. *E-modul* ini di dirancang dengan memuat materi pola bilangan.

E-modul interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan dikembangkan sedemikian rupa, memuat pendahuluan, materi, contoh soal, tugas proyek dan evaluasi. *E-modul* di kembangkan secara interaktif dan berbasis proyek sehingga peserta didik dapat lebih aktif dalam pembelajaran. Tugas proyek yang diberikan yaitu peserta didik diminta untuk membuat tiga hal yang ada di sekitar mereka yang menerapkan pola bilangan. Kemudian cari pola yang digunakannya dan sajikan semenarik mungkin. Tugas proyek dikumpul dalam bentuk pdf atau foto. Peserta didik yang dapat menyelesaikan tugas proyeknya dengan benar sehingga dapat menemukan konsep dari pola bilangan tersebut.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

a. Hasil Validasi Dan Revisi *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Berdasarkan rumusan masalah pertama “Bagaimanakah Validasi *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VIII SMPN 1 Batipuh?”. Sudah terjawab berdasarkan deskripsi hasil validasi oleh validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan sudah valid dan dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran dengan presentase rata-rata diperoleh 76,72%. Menurut Riduwan (2013:41) jika *e-modul* memiliki persentase 61%-80% termasuk kategori valid. *E-modul* yang sudah di analisis oleh validator di revisi sesuai saran dari validator. Validasi *e-modul* sesuai kriteria yang dijelaskan pada BSNP yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa dan kegrafikan.

Hasil diskusi yang didapat dari para ahli sebagai validator, rancangan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan yang dikembangkan dan disarankan agar memperbaiki isi dari materinya agar tidak sama dengan buku.

b. Hasil Praktikalitas *E-modul* Interaktif Berbasis *Project based learning*

Berdasarkan rumusan masalah kedua “bagaimana praktikalitas *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMPN 1 Batipuh?”. Sudah terjawab angket respon peserta didik diberikan kepada seluruh peserta didik di kelas VIII SMPN 1 Batipuh. Berdasarkan analisis dari angket respon peserta didik terhadap *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan diperoleh hasil rata-rata persentase dari item keseluruhan 77,78%. Menurut Riduwan (2013:41) jika nilai presentase praktikalitas 61-80 termasuk kategori praktis dimana dari 22 item pada angket terdapat 12 item dengan kategori sangat praktis dan 10 item dengan kategori praktis. Kriteria ke praktisan yaitu tampilan *e-modul* yang menarik untuk peserta didik, petunjuk bagi penggunaan *e-modul* jelas serta mudah di pahami, *e-modul* menambah minat serta motivasi bagi peserta didik untuk belajar (Ramadhona Roliza,2018).

Hasil angket respon peserta didik menunjukkan bahwa:

- 1) *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* Pada Materi Pola Bilangan. Model pembelajaran *Project based learning* dipilih karena peserta didik diberi proyek/tugas yang bisa meningkatkan kreativitas setiap individu, dari kreativitas ini peserta didik sehingga bisa menemukan konsep sendiri dari permasalahan tersebut.
- 2) *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* Pada Materi Pola Bilangan menggunakan bahasa yang jelas. Sehingga peserta didik lebih mudah untuk memahami materi yang dijelaskan.
- 3) *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* Pada Materi Pola Bilangan memiliki tampilan yang menarik yaitu dengan menggunakan warna, audio, video dan menu-menu pilihan yang membuat tampilannya *e-modul* lebih menarik.
- 4) *E-modul* interaktif berbasis *project based learning* Pada Materi Pola Bilangan jelas. Sehingga dapat membantu peserta didik dalam menggunakan *e-modul* pada proses pembelajaran.

c. **Hasil Efektivitas *E-modul Interaktif Berbasis Project based learning***

Berdasarkan rumusan masalah ketiga “bagaimana efektivitas *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMPN 1 Batipuh?”, sudah terjawab. Berdasarkan hasil ketuntasan klasikal dinyatakan efektif serta dapat digunakan untuk pembelajaran. Pengolahan hasil ketuntasan klasikal bisa dilihat pada **Lampiran XXX Halaman 216**.

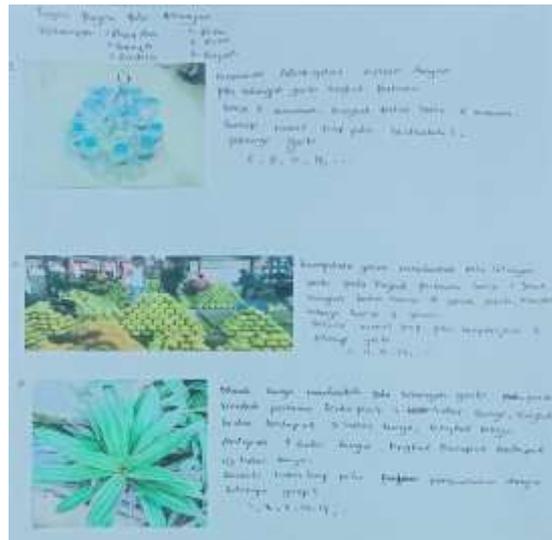
Menurut (Herlina, 2009: 161) ketuntasan hasil belajar belajar peserta didik secara klasikal tuntas adalah syarat dari efektivitas. Peserta didik yang mendapatkan nilai lebih besar atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) dikatakan tuntas. Sesuai dengan hasil ketuntasan secara klasikal didapat jika 19 orang peserta didik dinyatakan tuntas hasil belajarnya sebab mendapatkan nilai \geq (KKM), namun 3 orang peserta didik dinyatakan tidak tuntas karena memiliki nilai < 75 (KKM). Hasil analisis belajar menunjukkan jika 86% peserta didik dinyatakan tuntas secara klasikal yaitu 19 dari 22 orang peserta didik memperoleh nilai ≥ 75 (KKM). Peserta didik yang berada pada kategori sangat baik berdasarkan tingkat ketuntasan belajar, maka *e-modul* dikatakan efektif untuk segi ketuntasan minimal. Hal ini dikarenakan peserta didik sudah diberikan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan pada *e-modul* dilengkapi dengan materi yang jelas, audio, video penjelasan materi dari pola bilangan, evaluasi yang otomatis bisamengetahui nilai dari evaluasi yang dikerjakan dan dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. Selain itu *e-modul* interaktif berkolaborasi dengan model pembelajaran berbasis *project based learning* sehingga didalam *e-modul* terdapat tugas proyek yang dapat membuat peserta didik lebih aktif serta diharapkan dapat menemukan sendiri konsep dari pola bilangan tersebut. Dengan demikian, keikut sertaan peserta didik melakukan aktivitas pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan membuat hasil belajar peserta didik menjadi meningkat. Hasil penelitian ini didukung dengan hasil penelitian Made & Nyoman (2020:439) peserta didik *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* memiliki hasil belajar lebih baik dibandingkan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Sesuai hasil angket respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan yang dirancang sudah efektif. Hasil pengolahan data angket respon peserta didik bisa dilihat pada **lampiran XXIV halaman 195**. Angket respon diberikan kepada 22 peserta didik, setiap angket memiliki 16 butir pertanyaan, Secara umum angket respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* pada materi pola bilangan diperoleh hasil rata – rata persentase dari item keseluruhan 87,1% dengan kategori sangat positif.

Respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* sangat bagus terlihat dari komentar yang diberikan peserta didik pada angket respon positif. Beberapa komentar yang diberikan diantaranya yaitu “saya sangat senang sekali menggunakan *e-modul* ini mudah dipahami, ada rumusnya, ada contoh soalnya. Terimakasih *e-modul*”, “belajar menggunakan *e-modul* sangat membantu saya menemukan rumus materi pola bilangan”, “saya sudah mengerti pelajaran atau materi pola bilangan dengan menggunakan *e-modul*”.

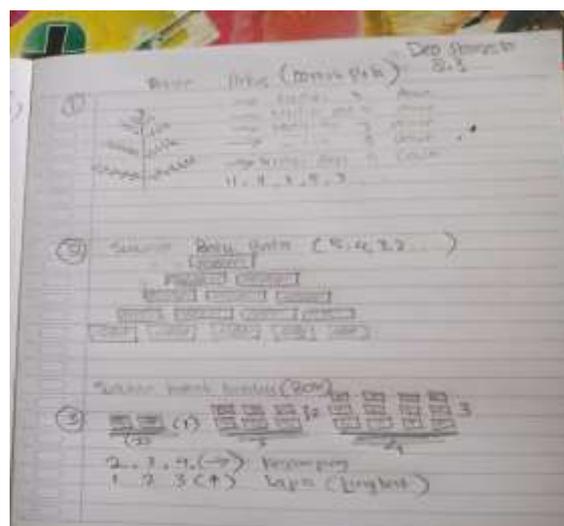
Tampilan *e-modul* yang menarik bersifat interaktif, dilengkapi video, penggunaan yang mudah dan bisa dibuka melalui *android* membuat peserta didik memberikan respon yang positif terhadap *e-modul*. Menurut Made & Nyoman (2020:439) *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* mampu mempermudah peserta didik dalam pencarian materi pelajaran serta mampu mengefektifkan waktu peserta didik untuk dapat belajar di rumah dan tidak terbatas belajar di sekolah saja, cara belajar peserta didik menjadi lebih teratur peserta didik langsung mendapatkan materi yang tersusun secara sistematis sesuai dengan indikator yang ada dan tugas proyek dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar karena proyek yang diberikan membuat peserta didik terlibat dalam penyelesaian sehingga peserta didik dapat menemukan konsep dari materi yang dipelajari sendiri dan dapat masuk *memory* jangka panjang peserta didik.

Tugas proyek yang diberikan kepada peserta didik yaitu peserta didik diminta untuk membuat tiga hal yang ada disekitar mereka yang menerapkan pola bilangan. Kemudian cari pola yang digunakan dan sajikan semenarik mungkin. Adapun hasil tugas proyek yang dibuat peserta didik sebagai berikut:



Gambar 4.14 Tugas Proyek Peserta Didik 1

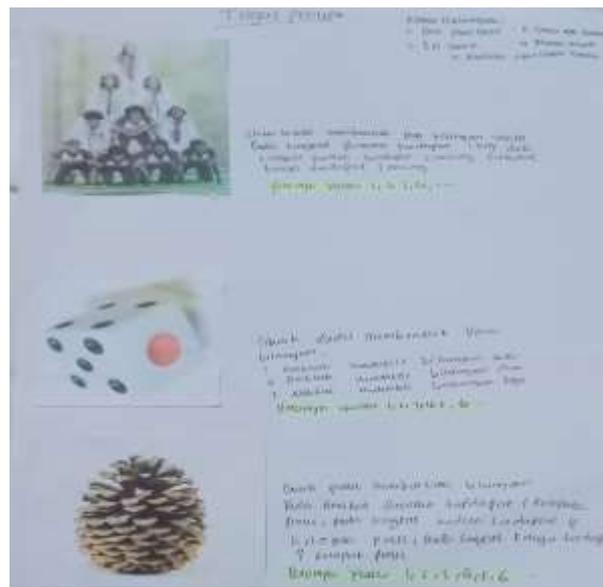
Pada Gambar 4.13 tugas proyek yang dibuat oleh peserta didik yang pertama yaitu susunan minuman air gelas disusun dengan pola bilangan pada tingkat pertama berisi 5 minuman, tingkat kedua berisi 8 minuman. Maka setiap tingkat bertambah 3 minuman air gelas. Maka pola bilangannya yaitu 5, 8, 11, 14, dst. Kedua susunan jeruk yang membentuk tingkatan setiap tingkatan merupakan hasil kuadrat dari tingkatan tersebut. Maka pola bilangannya 1, 4, 9, 16, dst. Ketiga sebuah bunga memiliki kelopak pada tingkat pertama memiliki 1 kelopak bunga, tingkat kedua memiliki 2 kelopak bunga, tingkat ketiga memiliki 5 kelopak bunga. Dapat kita ketahui jika bunga merupakan pola bilangan ganjil dengan pola 1, 2, 5, 10, 17, dst.

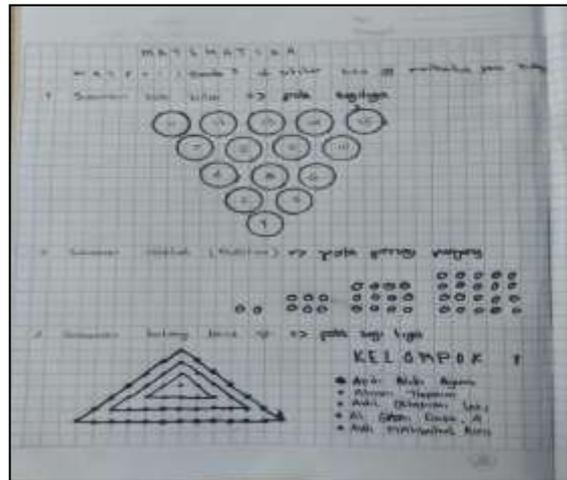


Gambar 4.15 Tugas Proyek Peserta Didik 2

Pada Gambar 4.14 tugas proyek yang dibuat peserta didik sebuah daun yang pada tingkat pertama memiliki 3 daun, tingkat kedua memiliki 5 daun,

tingkat ketiga memiliki 7 daun, tingkat keempat memiliki 9 daun dan tingkat kelima memiliki 11 daun. Maka dapat diketahui setiap tingkat memiliki merupakan bilangan ganj. Jadi pola bilangannya yaitu 3, 5, 7, 9, 11, dst. Kedua susunan batu bata yang membentuk tingkatan dengan jumlah tingkatan pertama 1 batu bata, tingkatan kedua berjumlah 2 batu bata, tingkatan ketiga berjumlah 3 batu bata dan seterusnya. Maka dari gambar kedua dapat diketahui pola bilangannya yaitu 1, 2, 3, 4 dst.





Gambar 4.17 Tugas Proyek Peserta Didik 4

Pada Gambar 4.16 tugas proyek yang bola biliar yang membentuk tingkatan. Pada tingkatan pertama terdapat 1 bola biliar, tingkat kedua terdapat 2 bola biliar, tingkat ketiga terdapat 3 biliar. Maka dapat diketahui pola bilangannya yaitu 1, 2, 3, 4, 5, dst. Dari tugas proyek yang dikerjakan peserta didik terlihat bahwa peserta didik dapat menemukan konsep dari pola bilangan yang mereka temukan karena peserta didik mengamati secara langsung bentuk dari pola tersebut.

C. Keterbatasan Peneliti dan Solusi

Adapun keterbatasan peneliti dan solusi dari keterbatasan dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya diujikan pada satu kelas yaitu kelas VIII. 3 SMPN 1 Batipuh, sehingga peneliti tidak mengetahui apakah pada kelas lain *e-modul* interaktif berbasis *project based learning* ini dapat dikatakan valid, praktis, efektif atau tidak. Solusinya peneliti berharap besar kepada pendidik matematika di SMPN 1 Batipuh untuk dapat menolong dalam mengujikan *e-modul* pola bilangan berbasis *project based learning* ke peserta didik di kelas lain.
2. Produk yang peneliti kembangkan hanya satu materi pelajaran saja. Solusinya peneliti berharap agar ada peneliti lain yang bisa melanjutkan penelitian ini dengan materi yang lebih banyak lagi.
3. Subjek uji coba yaitu kelas IX SMPN 1 Batipuh. Pengambilan subjek uji coba dikarenakan kelas VIII yang akan menjadi uji coba belum mempelajari materi tersebut dan karena keterbatasan waktu, pendidik di sekolah tersebut menyarankan untuk melakukan uji coba pada kelas IX SMPN 1 Batipuh.

Solusinya peneliti berharap agar ada peneliti lain yang bisa melanjutkan penelitian ini dengan subjek penelitian kelas VIII atau yang homogen dengan subjek penelitian

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

E-modul interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan kelas VIII semester ganjil. Berdasarkan peneliti dan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan yang dirancang sudah valid dengan hasil validitas 76,72% dari segi kelayakan isi/materi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan.
2. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh sudah praktis dengan hasil 77,78% dari segi kemudahan peserta didik menggunakan *e-modul*.
3. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMP N 1 Batipuh sudah efektif dari segi hasil ketuntasan secara klasikal dan dari segi angket respon peserta didik terhadap pembelajaran sangat positif dengan hasil 87,1%.

B. SARAN

1. *E-modul* interaktif berbasis *Project based learning* pada materi pola bilangan di kelas VIII SMPN 1 Batipuh, dapat dijadikan bahan ajar bagi pendidik mata pelajaran matematika
2. Penelitian ini hanya dilakukan uji coba terbatas, maka dari pada itu sebaiknya pendidik mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 1 Batipuh, dapat menguji cobakan kembali untuk hasil yang maksimal.

Penelitian ini hanya di ujicobakan pada satu kelas, untuk uji praktikalitas dapat peneliti selanjutnya mengujicobakan pada kelas lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal & Sikky El Walida.2017. *Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Case (Creative, Active, Systematic, Effective) Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi Untuk Mendukung Kemandi Airlangga*. Seminar Nasional Matematika Dan Aplikasinya
- Ariesto, Hadi Sutopo. 2012. *Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arifin, P., B. N. Trisna Dan M. F. Atsnan, 2017, *Mengembangkan Self Efficacy Matematika Melalui Pembelajaran Pendekatan Matematika Realistik Pada Peserta didik Kelas VII D Smp Negeri 27 Banjarmasin Tahun Pelajaran 20162017*, Math Didactic : Jurnal Pendidikan Matematika, 3(2): 93.
- Arifin, Z.,2009. *Evaluasi Pembelajaran, Edisi Ke-1*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Arifin, Z.,A.D. Lemon, Maryani.2017. *Pengembangan Lks Berbasis Problem Based Learning Pada Bahasan Suhu Dan Kalor Di Sma Nu, Seminar Nasional Pendidikan Fisika, 24 September 2017: 3*.
- Arikunto, Prof. Dr. S., 2015, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, Edisi Ke-4*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Asih, Winda Seruni Wahyu.2018.*Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Case(Capture, Solve And Evaluation) Pada Materi Luas Permukaan Dan Volume Kubus Dan Balok Untuk Sekolah Menengah Pertama Tahun Ajaran 2017/2018*.JPM 4(1):25
- Buletin BSNP, 2007, *Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Daryanto.2013.*Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengejar*. Yogyakarta:Guru Media
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.

- Dewi, Made Sri Astika Dan Lestari Nyoman Ayu Putri. *E-modul Interaktif berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Peserta didik*
- Direktorat Pembinaan SMA.2017 .*Ditjen Pendidikan Dasar Dan Menengah.2017. Panduan Praktis Penyusun E-modul Pembelajaran*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Tahun 2017
- Herlina, E., 2009, *Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Pada Materi Luas Di Kelas IV MI, Ta'dib*, 12(2): 16
- Insyasiska, Dewi., Zubaidah, Siti Dan Herawati Susilo.2015*pengaruh Project based learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Kemampuan Kognitif Peserta didik Pada Pembelajaran Biologi*.Jurnal Pendidikan Biologi Volume 7 No 1:9-11
- Jamaluddin M, Nisa Roisatun.2018. *Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Sistem Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Stkip Qomaruddin Gresik. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, Volume 4, No. 2.
- Jamaluddin, M & Roisatun Nisa.2018.*Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Sistem Evaluasi Pembelajaran Matematika*.Apotema 4(2):60
- Laili, Ismi., Ganefri & Usmeldi.2019.*Efektivitas Pengembangan E-modul Project based learning Pada Materu Pelajaran Instalasi Motor Listrik*.JIPP 3 (3):309.
- Lase, Delipiter.2019. *Jurnal Sundermann. STT Banua Niha Keriso Proestan Sundermannnias*. Pissn: 1979-3588 Eissn: Xxxx-Xxxx.
<https://Jurnal.Sttsundermann.Ac.Id>
- Lase, Delipiter.2019.*Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0*.JCTES,1(1):28-43

- Lasmiyati & Idris Harta.(2014). *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP.PYTHAGORAS:Jurnal Pendidikan Matematika* 6(2):161-174
- Lestari, Indri.2018.*Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep.GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 01 No. 01
- Lestari, K.E & Yurdhanegara,M.R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- Liana, Yeni Rima., Ellianawa Ti Dan Hardyanto, Wahyu.2019.*Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Android Menggunakan Sigil Software Pada Materi Listrik Dinamis*. Seminar Nasional Pascasarjana Issn: 2686-6404
- Lufri.2015. *Buku Ajar Metodologi Penelitian*.UNP Press, Padang.
- Norshanty, U. O., Z. Chairani, 2016, Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Materi Lingkaran Berbasis Pembelajaran *Guided Discovery* Untuk Peserta didik SMP Kelas VIII, *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1): 19
- Nugroho, Danu Aji., Achmad Binadja, Suparsono.2013.*Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik*. Journal Of Innovative Science Education Jise 2 (1) (2013)
- Nurfitriyanti, Maya.2016. *Model Pembelajaran Project based learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Jurnal Formatif 6(2): 149-160, 2016 ISSN: 2088-351x
- Nurkholis.(2013).*Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi*.Jurnal Kependidikan 6(1):25
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Priatna, Komang., Putrama, Made., Divayana, D.G.H.2017. *Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Project based learning Pada Mata*

Pelajaran Videografi Untuk Peserta didik Kelas X Desain Komunikasi Visual Di SMK Negeri 1 Sukasada. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Volume 6, Nomor 1

Riduwan, 2013. *Dasar-Dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta

Rima Liana, Yeni.,Ellianawati, Hardyanto, Wahyu.2019.*Pengembangan Interaktif berbasis Android Menggunakan Sigil Software Pada Materi Listrik Dinamis*.UNNES:930

Roliza, E., Rahmadona, Dan L. Rosmely.2018.*Praktikalitas Lembar Kerja Pada Pembelajaran Matematika Materi Statistika, Jurnal Gantang, 3(1): 41-46.*

Saadah, Ifa Datus .(2018). *Pengembangan Medis Pembelajaran Matematika Berbasis Video Animasi Dengan Menggunakan Adope After Effect*. skripsi. Surabaya: Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Jurusan MIPA

Setiadi, T., & Zainul, R. (2013). *Pengembangan E-modul Asam Basa Berbasis Discovery Learning Untuk Kelas XI SMA/MA*.

Suarsana, M & Mahayukti, G.A.*Pengembangan E-modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahapeserta didik*.Vol 2 No 2, 2013,266.(Tanggal Akses 17 Januari 2022)

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta. Bandung.

Sugiyono.2013.*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*.Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.

Surjono, Herman Dwi.2017. *Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep Dan Pengembangan*.UNY Press:43-49

Trianto, 2012, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresi*, Edisi Ke-5, Kencana, Jakarta.

- Wibowo, Edi & Dona Dinda Pratiwi.2018.*Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvispft Flipbook Maler Materi Himpunan*.Desimal:Jurnal Matematika. 1(2):148
- Wibowo, Teguh.(2019).*Pembelajaran matematika dan risetnya di era revolusi industri 4.0*.Prosiding Sendika Vol 5, No 1:676
- Winatha, Komang Redy.,Suharsono Naswan.,Agustini Ketut.2018. *Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital*. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan Vol. 15, No. 2
- Wulansari, Evi Wahyu., Sri kantan., pudjo Suharso.2018.*pengembangan e-modul pembelajaran Ekonomi materi pasar modal untuk peserta didik kelas XI IPS MAN 1 Jember tahun ajaran 2016/2017*.jurnal pendidikan ekonomi: jurnal ilmiah ilmu pendidikan, ilmu ekonomi dan ilmu sosial.12(1)
- Yuliasari, E (2017). *Eksperimentasi Model PBL Dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (JIPM), 6(1),1-10
- Zulkarnaini.(2009).teknik penyusunan bahan ajar.(online).(<http://zulkarnainidiran.wordpress.com/2009/06/28/131>, diakses 15 februari 2022)