

## **Pengembangan E-modul Matematika Berbasis Open Ended pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII**

**<sup>1</sup>Maryam, <sup>2</sup>Rubhan Masykur, <sup>3</sup>Siska Andriani**

Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung  
E-mail : [maryambawel96@gmail.com](mailto:maryambawel96@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul matematika berbasis open ended yang berkualitas dilihat dari kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan berpedoman pada model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation). Penelitian ini dilatar belakangi oleh masalah yaitu belum adanya media pembelajaran yang menarik yang digunakan pendidik dan masih beranggapan matematika itu sulit dan membosankan. Hasil pengembangan diperoleh tahap analisis yaitu analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis karakteristik peserta didik. Pada tahap desain diperoleh pemilihan media, pemilihan format dan desain awal. Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan media dan penilaian aspek kevalidan. Pada tahap implementasi dilakukan uji coba dalam kelas pembelajaran dan tes. Tahap evaluasi dilakukan analisis kepraktisan dan keefektifan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul matematika yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Modul matematika dinyatakan valid berdasarkan penilaian para ahli materi dan pendidik menunjukkan angka 3,29 dengan kriteria "Valid", penilaian untuk para ahli media dan pendidik menunjukkan angka 3,27 dengan kriteria "Valid". Untuk hasil respon peserta didik uji coba skala kecil memperoleh rata-rata 3,30 dengan kriteria "Sangat Menarik" dan untuk uji coba skala besar diperoleh rata-rata 3,28 dengan kriteria "Sangat Praktis". E-modul dikatakan efektif berdasarkan ketuntasan peserta didik sebesar 68% yang termasuk kategori "Efektif". Dapat disimpulkan e-modul matematika layak digunakan.*

*Kata kunci : E-Modul Matematika, Open Ended, ADDIE*

### **Abstrack**

*This research aims to produce quality open ended mathematic e-modules that quality based on aspect validity, practically, and effectivity. This research conducted at Muhammadiyah 3 Junior High School of Bandar Lampung in 2017/2018. These are research and development. Research and development design by development procedural of ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). This research based on problems that are teacher still use uninterested learning media and student's assumption that mathematics are difficult and boring. The result of development show that analysis phase we get curriculum, needs analysis, and analysis of the characteristics of students. Design phase media selection, format selection and initial design are obtained. Development phase get learning media and validity assesment paper. Implementation phase to use learning media and test. Evaluation to analysis practically and effectivity of learning media.*

*The result of research show that learning media has complied criteria valid, practice, and effective. Learning media declare to be valid based on material expert and the media show figures of 3,33 and 3,27 which are categorized are “very valid”. Learning media declare to be practice based on student quisionare with score 3,28 which is categorized is “very practice”. Learning media declare to be effective based on posttest with pass percentage of the result test score 68% which is categorized is “effective”. The conclude is learning media that develop is good to use in learning.*

**Keywords:** *mathematical e-modul, open ended, ADDIE*

## **A. Pendahuluan**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dewasa ini mengakibatkan suatu perubahan di berbagai bidang, tak terkecuali bidang pendidikan. Pendidikan merupakan komponen penting karena salah satu penentu bahwa manusia memiliki tingkat yang lebih tinggi.

Pendidikan berfungsi membentuk watak seseorang dan mengembangkan kemampuan atau potensi peserta didik yaitu kemampuan berpikir, akhlak, pengetahuan, kreatif, mandiri, kepribadian dan spiritual agama serta bertanggung jawab untuk kebutuhan mereka di masyarakat (Bambang Sri Anggoro, 2015:121).

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang penting untuk dipelajari, karena merupakan pelajaran yang mampu mengembangkan kreativitas yang menekan pada pemecahan masalah. Matematika memiliki cabang-cabang antara lain aljabar, geometri, aritmatika dan analisis. Dengan pembelajaran yang terbiasa menyelesaikan pemecahan masalah akibatnya peserta didik terbiasa berpikir secara matematis yaitu logis, rasional dan kritis. Akan tetapi, Putra dalam Nurima berpendapat bahwa masyarakat masih memandang tentang pelajaran matematika merupakan pelajaran yang sulit dan menakutkan (Nurina Kurniasari Rahmawati,2017:121).

Hal tersebut terbukti atas hasil angket dari analisis kebutuhan yang dibagikan penulis kepada peserta didik SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung kelas VIII yang memberikan informasi bahwasannya rata-rata dari mereka mengatakan tidak menyukai pembelajaran matematika dan mereka beranggapan matematika adalah pelajaran yang sulit serta media pembelajaran yang digunakan tidak menarik. Untuk itu diperlukan metode dan media pembelajaran yang cocok dan tepat sasaran untuk tiap kelas sesuai kondisinya (Reza Ardiansyah,2016).

E-Modul merupakan versi elektronik dari modul yang telah dicetak yang bisa dibaca pada komputer dan dirancang dengan *software* yang diperlukan. E-modul merupakan sarana pembelajaran yang memuat materi, batasan-batasan, metode, cara mengevaluasi yang disusun secara teratur dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diinginkan sesuai dengan tingkat kerumitan secara elektronik. E-modul sangat baik dipakai untuk meningkatkan keikutsertaan

peserta didik selama proses pembelajaran. Adapun *software* yang digunakan untuk mengarang e-modul adalah *3DPage Flip Professional*.

*3DPage flip Professional* adalah salah satu aplikasi yang mendukung sebagai sarana pembelajaran yang dapat membantu dalam proses pembelajaran karena aplikasi ini tidak terpaku hanya pada tulisan-tulisan saja tetapi bisa dimasukkan sebuah animasi gerak, video, dan audio yang bisa menjadikan sebuah interaktif media pembelajaran yang menarik sehingga pembelajaran menjadi tidak monoton. Pengoperasian *software* ini sangat mudah dan dapat diakses secara offline. Hal ini diperkuat dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rita Yuli Yanti dan Dkk, yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Menggunakan *3D PageFlip Professional* Materi Atom Hidrogen Pada Mata Kuliah Fisika Kuantum,” menyetakan e-modul menggunakan *3D PageFlip Professional* dengan rata-rata penilaian 82,5% dengan kriteria “sangat layak” dan dapat digunakan sebagai bahan ajar dan lebih efektif dalam pembelajaran.

Selain itu penyusunan e-modul matematika dengan aplikasi *3D Pageflip Professional* juga bisa dikombinasikan dengan berbagai pendekatan pembelajaran, salah satunya dengan pendekatan open ended. Open ended adalah pembelajaran yang dimulai saat menyajikan suatu pertanyaan kepada peserta didik dimana permasalahan tersebut mempunyai metode atau jawaban lebih dari satu (Nenden Faridah,2016:1061). Selain itu, masalah open ended juga mengarahkan peserta didik untuk aktif dalam mengekspresikan idenya, mengeksplor masalah dan mencari permasalahan yang bervariasi, mengembangkan ilmu belajar dan menggambarkan segala sesuatu yang peserta didik pelajari. Hal ini diperjelas dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Octavina Rizky Utami Putri yang berjudul “ Pengembangan Buku Saku Peserta Didik Bercirikan Open Ended Mathematics Problem Untuk Membangun Berpikir Kreatif” terbukti bahwa dengan menggunakan pendekatan open ended dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengembangan e-modul matematika berbasis open ended yang valid, menarik dan efektif.

Berikut ini kajian teori yang mendukung penelitian:

1. Pengertian penelitian dan pengembangan  
Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010:197).
2. Pengertian media pembelajaran  
Media pembelajaran digunakan sebagai sarana pembelajaran di sekolah untuk dapat meningkatkan mutu pendidikan. Media adalah sarana yang bisa digunakan sebagai perantara yang berarti untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi saat mencapai tujuan.

Gerlach dan Ely dalam Azhar menyatakan bahwa media bila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun yang membuat peserta didik berupaya mendapat pengetahuan, keterampilan dan sikap (Azhar Arsyad,2006:3).

### 3. Modul elektronik

Modul elektronik merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak dapat dibaca pada komputer yang dirancang dengan *software* yang diperlukan. E-modul merupakan sarana pembelajaran yang bermuat materi, batasan-batasan, metode, cara mengevaluasi yang dipertimbangkan secara teratur dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kerumitan secara elektronik.

Jika ditinjau dari manfaatnya media elektronik itu sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (I Gede Agus Saka Prasetya, 2017).

Software yang mendukung e-modul ini *3D Page Flip Professional*. Alasan peneliti memilih software *3D Page Flip Professional* adalah salah satu aplikasi yang mendukung sebagai media pembelajaran yang akan membantu dalam proses pembelajaran karena aplikasi ini tidak terpaku hanya pada tulisan-tulisan saja tetapi bisa dimasukkan sebuah animasi gerak, video, dan audio yang bisa menjadikan sebuah interaktif media pembelajaran yang menarik sehingga pembelajaran menjadi tidak monoton, dan pengoperasian *software* ini sangat mudah dan dapat diakses secara *offline* (Rita Yuli Yanti, Tugiyo Aminoto, 2017:13).

### 4. Pengertian open ended

Pendekatan open ended merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran dimana pendidik memberikan suatu situasi masalah pada peserta didik yang solusi atau jawaban masalah tersebut dapat diperoleh dengan berbagai cara (Nenden Faridah, 2017:1061). . Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan open ended, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan peserta didik sehingga mengundang peserta didik untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi.

Keunggulan dari pendekatan ini adalah (JICA,2001:121):

- 1) Peserta didik dapat berperan lebih aktif.
- 2) Peserta didik memiliki kesempatan lebih luas untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keahlian matematisnya secara menyeluruh.
- 3) Memberikan kesempatan lebih luas khususnya kepada peserta didik yang prestasinya kurang untuk dapat menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan caranya sendiri.
- 4) Peserta didik secara intrinsik termotivasi untuk dapat memberikan kebenaran atas jawabannya.

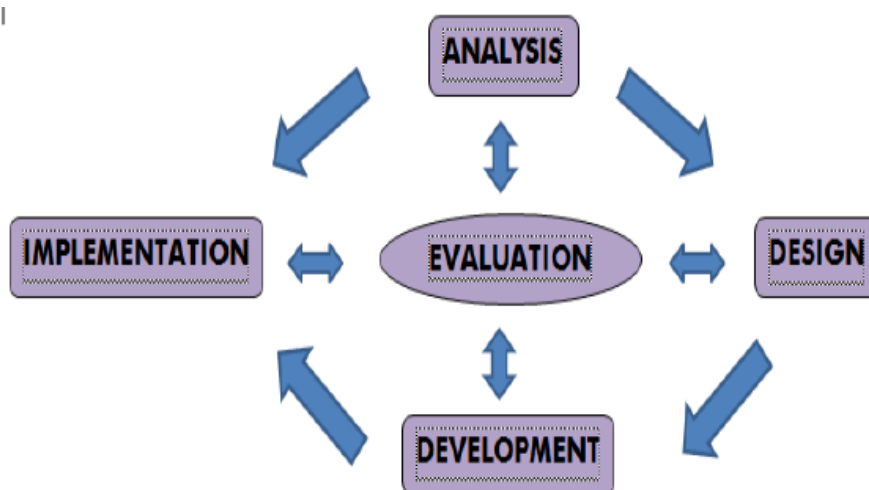
- 5) Memberi giliran kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan lebih banyak dalam upaya menemukan cara-cara efektif dalam menyelesaikan kasus dengan dibantu oleh gagasan-gagasan dari temannya

Kelemahan open ended yaitu:

- 1) Sulit menciptakan atau menyiapkan masalah matematika yang open ended dan bermakna.
- 2) Peserta didik yang memiliki prestasi yang lebih tinggi cenderung ragu-ragu dengan jawabannya.
- 3) Peserta didik yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan cara tertentu, cenderung merasa puas walaupun telah dapat menyelesaikan soal dengan cara lain.
- 4) Penggunaan waktu leratif lebih lama.

## B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu langkah pengembangan ADDIE (winarno, 2008:28) yang terdiri dari 5 tahapan sebagai berikut:



Bagan 1. Langkah Penelitian R&D

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung dilaksanakan pada kelas VIII. Berikut ini uraian mengenai langkah penelitian, yaitu:

### 1. *Analysis* (analisis)

Kegiatan pada tahap ini adalah menganalisis kebutuhan terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga nantinya media yang

dikembangkan sesuai dan memenuhi kebutuhan sasaran. Analisis yang dilakukan meliputi:

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui masalah-masalah yang ada di lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik agar pembelajaran bisa lebih aktif. Seperti yang dipaparkan dilatar belakang bahwa bahan ajar peserta didik masih biasa (menggunakan buku cetak saja), dan belum menggunakan media elektronik yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu peneliti mengembangkan *e-modul matematika berbasis open ended menggunakan aplikasi 3D Pageflip Professional*.

b. Analisis kurikulum

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kurikulum yang berlaku pada pembelajaran di SMP. Peneliti menganalisis standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai melalui pengembangan *e-modul*. Hasil analisis ini selanjutnya yang digunakan sebagai dasar mengembangkan modul.

c. Analisis karakteristik peserta didik

Karakteristik peserta didik yang perlu diperhatikan kemampuan akademik individu, fisik, motivasi belajar, pengalaman belajar sebelum dsb. Dari analisis tersebut peneliti menyesuaikan modul sesuai dengan karakteristik peserta didik.

2. **Design** (Tahap Perancangan)

Tahap ini yang akan dilakukan adalah merancang produk awal yang akan dikembangkan. Dari mulai menentukan desain *e-modul matematika*, yang akan dikembangkan untuk memenuhi kelayakan dalam pemakaiannya sesuai dengan materi yang dijelaskan, serta mengumpulkan informasi dari berbagai sumber referensi dari penelitian maupun bahan ajar yang sudah ada.

3. **Development** (Pengembangan)

Tahapan ini merupakan proses dimana segala sesuatu yang diperlukan atau yang akan mendukung semuanya harus disiapkan. Pada tahap ini dilakukan ialah pemilihan media, pemilihan format dan desain awal modul pembelajaran. Setelah modul dibuat, selanjutnya dilakukan validasi oleh 3 validator yaitu ahli media, ahli materi dan praktisi pendidik.

4. **Implementation** (Penerapan)

Pada tahap ini dilakukan uji coba *e-modul matematika*, apabila modul dinyatakan Valid dan layak diujicobakan oleh validator. Tahap uji coba ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 3 kelas VIII dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 peserta didik. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui respon peserta didik apakah modul tersebut menarik atau

tidak. Apabila dalam pengujian modul terdapat revisi produk, maka pada tahap ini juga dilakukan perbaikan agar diperoleh modul yang baik.

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

Tahap akhir dalam penelitian dan pengembangan ini adalah evaluasi terhadap *e*-modul matematika. Evaluasi merupakan proses untuk melihat apakah produk yang dibuat dapat digunakan atau tidak. Evaluasi sangat penting untuk perbaikan modul yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan oleh tim ahli dan evaluasi hasil uji coba produk serta uji efektifitas.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara, lembar validasi ahli, angket respon peserta didik dan tes (aspek keefektifan) (Rosady, 2010:198).

Teknik analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian *e*-modul matematika. Adapun analisis kuantitatif diperoleh dari hasil masukan validator. Seluruh data yang diperoleh baik verbal maupun non verbal akan diolah menggunakan rumus atau aturan yang telah ditetapkan untuk memperoleh kualitatif (Sukarjo,2006:62).

**C. Hasil dan Pembahasan**

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

Analisis yang telah dilakukan digunakan sebagai pedoman dan pertimbangan dalam penyusunan *e*-modul matematika, sehingga nantinya produk yang dikembangkan sesuai dan memenuhi kebutuhan sasaran. Materi yang digunakan pada *e*-modul matematika ini adalah materi sistem persamaan linear dua variabel.

2. ***Design*** (Perancangan)

Tahapan selanjutnya adalah membuat desain yang akan dibuat. Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain meliputi:

Pemilihan media

- a. Pemilihan Format
- b. Desain Awal Produk

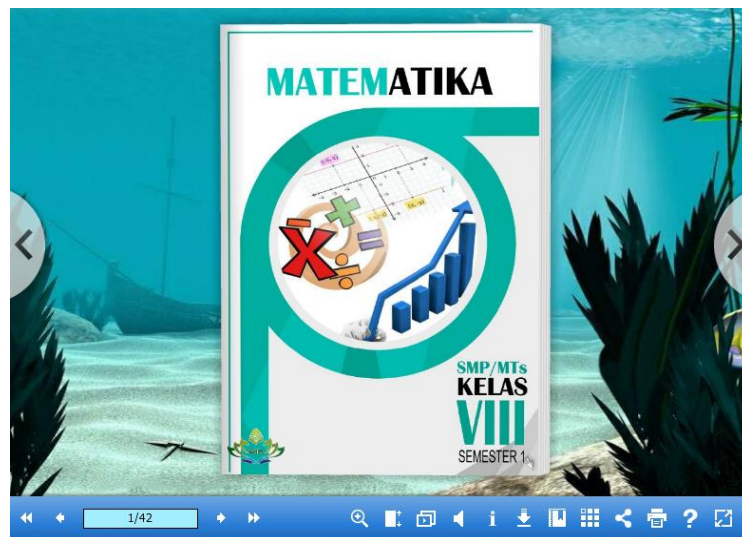
3. ***Tahap Development*** (Tahap Pengembangan)

Pada tahapan ini peneliti merealisasikan hasil perancangan pada tahap *design*. Rancangan produk yang sudah dikonsept kemudian dikembangkan dengan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pembuatan Media

Pembuatan media disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dengan memperhatikan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Berbentuk *e*-modul yang terdiri atas komponen pembuka, isi dan penutup. Berikut gambar halaman pembuka media pembelajaran.



Gambar 1. Halaman Pembuka

- 2) Ditampilkan dengan Flash sesuai dengan desain tampilan *e*-modul yang telah ditentukan pada tahap desain.

Penilaian *e*-modul matematika pada aspek kevalidan ditinjau dari 2 sumber yaitu dua dosen dan satu pendidik sebagai ahli materi dan 2 dosen, satu pendidik sebagai ahli media.

- a) Validasi oleh ahli materi

Hasil penilaian tersebut disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1

Hasil penilaian kevalidan pada aspek pendidikan

Aspek	Validator			$\Sigma$ skor	Rata-rata	Kriteria
	1	2	3			
Pendidikan	3,60	3,10	3,30	10,00	3,33	Sangat baik

- b) Validasi oleh ahli media pembelajaran

Hasil penilaian tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut ini:



Tabel 2  
 Hasil penilaian kevalidan pada aspek Tampilan

Aspek	Validator			$\Sigma$ skor	Rata-rata	Kriteria
	1	2	3			
Tampilan	3,1	3	3,7	9,8	3,27	Sangat baik

Dapat disimpulkan berdasarkan penilaian media pembelajaran pada aspek pendidikan diperoleh skor 3,33 dengan kriteria kualitaitaif yaitu “Sangat Baik” dan aspek tampilan diperoleh skor 3,27 dengan kriteria kualitatif “Sangat Baik”, media pembelajaran yang dikembangkan dikategorikan “Valid” sehingga layak diujicobakan dengan sedikit revisi.

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

Setelah dilakukan penilaian *e-modul* matematika pada aspek pendidikan dan tampilan dan dinyatakan layak untuk diujicobakan maka *e-modul* matematika diimplementasikan dengan mengujicobakan *e-modul* matematika di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung dengan subjek penelitian kelas VIII C sebanyak 25 orang peserta didik. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 12 November 2018 sampai 17 November 2018 di ruang kelas VIII C.

Secara keseluruhan implementasi atau uji coba *e-modul* matematika berjalan lancar. Peserta didik lebih tertarik untuk belajar matematika. Selanjutnya hasil dari uji coba dianalisis sebagai penilaian *e-modul* matematika pada aspek kepraktisan dan keefektifan ditinjau dari angket kepraktisan serta nilai pretes dan postes pada bahasan sistem persamaan linear dua variabel.

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

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi *e-modul* matematika yang dikembangkan berupa analisis angket kepraktisan peserta didik sebagai penilaian *e-modul* matematika, sedangkan analisis hasil nilai pretes dan postes pada aspek keefektifan yang diperoleh dari tahap implementasi.

Berikut ini disajikan hasil evaluasi:

##### a) Analisis Penilaian Kepraktisan Peserta Didik

Berikut ini hasil angket kepraktisan peserta disajikan dalam tabel dibawah:

Tabel 3. Hasil penilaian kepraktisan peserta didik

Aspek	Jumlah Penilaian	$\Sigma$ skor	Rata-rata	Kriteria
Kualitas teknis	25	82,00	3,28	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa hasil angket kepraktisan peserta didik sebesar 3,28 dengan kriteria kualitatif “Sangat Baik”. Dapat disimpulkan penilaian *e-modul* matematika yang dikembangkan berdasarkan kepraktisan peserta didik menunjukkan bahwa *e-modul* matematika yang dikembangkan merupakan media pembelajaran yang “praktis”.

b) Analisis penilaian keefektifan *e-modul* matematika

Analisis soal postes

Penilaian keefektifan *e-modul* matematika ditinjau dari tes belajar peserta didik dengan mengerjakan soal postes. Data tes hasil belajar menunjukkan bahwa peserta didik yang mencapai kriteri ketuntasan minimal (KKM) nilai 75 sebanyak 17 dari 25 peserta didik. Dengan demikian, presentase ketuntasan peserta didik sebesar 68% dengan kriteria “Efektif”.

Berikut ini uraian pembahasan berdasarkan hasil penelitian: pada tahap analisis peneliti melakukan analisis kurikulum, analisis kebutuhan dan analisis karakteristik peserta didik.

Pada tahap *design* atau desain *e-modul* matematika peneliti melakukan pemilihan media, pemilihan format dan desain awal produk.

Pada tahap *development* atau pengembangan *e-modul* matematika, rancangan produk produk yang sudah dikonsept kemudian dikembangkan dengan langkah-langkah pembuatan *e-modul* matematika yang terdiri dari cover/tampilan depan, isi dan penutup. Setelah semua dibuat *e-modul* matematika akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Pada tahap implementasi (*implementation*) peneliti mengimplementasikan *e-modul* matematika yang sudah dikembangkan di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung dengan subjek penelitian kelas VIII C sebanyak 25 peserta didik. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 12 November 2018 sampai 17 November 2018 di ruang kelas VIII C.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*) peneliti melakukan analisis penilaian angket epraktisan serta analisis tes hasil belajar. Hasil angket kepraktisan peserta didik menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,28 yang berarti bahwa *e-modul* matematika termasuk kualitatif “Sangat Baik”. Hasil analisis tes

hasil belajar peserta didik menunjukkan presentase ketuntasan sebesar 68% yang berarti *e*-modul matematika termasuk dalam kriteria “efektif”.

#### **D. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada *e*-modul matematika berbasis open ended pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII diperoleh kesimpulan bahwa *e*-modul matematika yang dikembangkan ini dengan model pembelajaran ADDIE yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

Hasil penilaian *e*-modul matematika menunjukkan bahwa:

1. *E*-modul matematika berbasis open ended termasuk kriteria valid ditinjau dari penilaian ahli materi dan ahli media. Penilaian ahli materi memperoleh skor rata-rata 3,33 dan ahli media 3,27 yang termasuk kriteria “Sangat Valid”
2. *E*-modul matematika berbasis open ended termasuk kriteria valid ditinjau dari penilaian angket kepraktisan peserta didik menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,28 yang termasuk kriteria “Sangat Praktis”.
3. *E*-modul matematika berbasis open ended termasuk kriteria efektif ditinjau dari tes hasil belajar peserta didik yang menunjukkan presentase ketuntasan sebesar 68% yang termasuk kriteria “efektif”.

#### **E. Daftar Pustaka**

- Anggoro, Bambang Sri. (2015). Pengembangan modul matematika dengan strategi problem solving untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–30. Doi:10.24042/6.2.25.
- Ardiansyah, Reza, Aloysius Duran Corebima, and Fatchur Rohman. “Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Materi Genetik Pada Matakuliah Genetika Di Universitas Negeri Malang,” 2016
- Arsyad, Azhar. (2016). *Media Pembelajaran*. Edisi Revisi. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- JICA, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer, (FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia , 2001)*.
- Prasetya, I. Gede Agus Saka, I. Made Agus Wirawan, And I. Gede Partha Sindu. “Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas Xi Dengan Model Problem Based Learning Di Smk Negeri 2 Tabanan.” *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 14, No. 1 (2017)

Rahmawati, Nurina Kurniasari. “Implementasi Teams Games Tournaments Dan Number Head Together Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, No. 2 (2017).

Ruslan, Rosady. (2010). *Metode Penelitian*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sukarjo. (2006.) *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Jurusan Teknologi Pembelajaran.

Winarno. (2008). *Teknik Evaluasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Jenius Prima.

Yanti, Rita Yuli, Tugiyo Aminoto, and Febri Bertalita Pujaningsih. “Pengembangan Modul Elektronik Menggunakan 3D PageFlip Professional Materi Atom Hidrogen Pada Mata Kuliah Fisika Kuantum.” *EduFisika* 2, no. 01 (2017).