

PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERBASIS TPACK PADA MATERI SPLDV KELAS VIII

¹Fajar Kosasih, ²Abdul Fatah, ³Hepsi Nindiasari

¹Mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2225170119@untirta.ac.id

^{2,3}Dosen Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
[2abdulfatah@untirta.ac.id](mailto:abdulfatah@untirta.ac.id)
[3hepsinindiasari@untirta.ac.id](mailto:hepsinindiasari@untirta.ac.id)

ABSTRAK

E-Modul adalah modul versi elektronik dimana akses dan penggunaannya dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau bahkan smartphone. Teks pada E-Modul dapat dibuat menggunakan Microsoft Word. Pengembangan E-Modul menggunakan metode 4D yaitu terdiri dari 4 tahapan, yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan E-Modul yang berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII. Kelayakan E-Modul dapat diketahui berdasarkan lembar validasi ahli TPACK yang diisi oleh dua validator, angket respon guru matematika dan angket respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan e-modul matematika. Hasil pengembangan E-Modul matematika berbasis TPACK pada materi SPLDV kelas VIII memperoleh penilaian "sangat baik" dari dua validator dan memperoleh "sangat baik" dari respon guru dan "baik" dari respon siswa. Berdasarkan dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa E-Modul matematika berbasis TPACK pada materi SPLDV kelas VIII teruji kelayakan dan kepraktisannya sebagai bahan ajar matematika yang dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran dikelas.

Kata Kunci: *E-Modul matematika, Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK), Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)*

ABSTRACT

E-Modules are electronic versions of modules where access and use is done through electronic devices such as computers, laptops, tablets or even smartphones. The text on the E-Module can be created using Microsoft Word. E-Module development uses the 4D method, which consists of 4 stages, namely define, design, develop, and disseminate. This study aims to determine the feasibility and practicality of E-Modules based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) on System of Linear Equations of Two Variables (SPLDV) Class VIII material. The feasibility of the E-Module can be known based on the TPACK expert validation sheet filled in by two validators, the math teacher response questionnaire and the student response questionnaire are used to determine the practicality of the math e-module. The results of the development of TPACK-based mathematics E-Modules on SPLDV class VIII material obtained a "very good" assessment from two validators and obtained "very good" from the teacher's response and "good" from the student's response. Based on the results of the study, it can be concluded that the TPACK-based mathematics E-Module on SPLDV grade VIII material has been tested for feasibility and practicality as a mathematics teaching material that can be used as teaching material in the classroom learning process.

Keywords: *Math E-Module, Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK), System of Linear Equations of Two Variables (SPLDV)*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek terpenting dalam pembangunan negara.

Pendidikan adalah karakter bangsa. Oleh karena itu, setiap warga negara berhak memperoleh pendidikan yang baik. Dalam undang-undang tahun 2003, misi pendidikan

nasional adalah mengembangkan bakat dan membentuk watak serta peradaban manusia Indonesia dengan tujuan mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia berkualitas yang beriman dan bertaqwa kepada Allah Ta'ala, berakhlak mulia, sehat, setia, cakap, kreatif, mandiri serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Proses pembelajaran pendidikan memerlukan peranan guru atau pengajar sebagai pengantar materi yang baik, karena belajar merupakan suatu proses yang didalamnya terbentuk pengetahuan, keterampilan, dan perilaku baru dalam diri seseorang. Oleh karena itu guru harus mampu menyampaikan informasi yang diketahuinya secara benar dan terarah sesuai isi materi yang benar dengan bantuan kegiatan pedagogi yang baik.

Dengan hadirnya TIK pada saat ini memegang peranan yang sangat penting pada setiap aspek kehidupan termasuk dalam pembelajaran. Pada awal perkembangannya, guru dalam mengajar diwajibkan menguasai aspek materi pelajaran dan aspek pedagogik saja, tetapi sekarang guru juga harus mampu mengikuti perkembangan teknologi. Menurut (Hasrah, 2019) penggunaan TIK dapat memfasilitasi proses pembelajaran siswa dan membantu guru untuk menyimpan dan menyajikan materi pembelajaran yang disampaikan kepada siswa. Menurut (Dewi & Hilman, 2019) bahwa pembelajaran akan menjadi efektif karena pemanfaatan TIK sebagai sumber belajar dan media belajar sehingga dapat mengatasi hambatan komunikasi antara guru dan siswa. Disamping itu, peserta dapat belajar dengan lebih percaya diri sesuai dengan caranya sendiri, serta peserta belajar lebih banyak memiliki kesempatan bereksplorasi karena termotivasi dengan hadirnya TIK dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran matematika berbasis komputer dapat menjadi solusi kreatif untuk mengatasi keterbatasan dan penyelesaian dari permasalahan tersebut. Kegiatan pembelajaran dapat dilakukan melalui simulasi dan demonstrasi yang mampu memfasilitasi aktivitas praktikum dengan menggunakan

teknologi yakni dengan memanfaatkan teknologi terbaru. Pada revolusi industri 4.0 teknologi memiliki peranan yang cukup penting untuk mewujudkan sistem belajar yang inovatif dan modern yaitu dengan adanya e-learning merupakan salah satu wujud dari kemajuan teknologi pendidikan. Media e-learning memudahkan dalam proses belajar mengajar, dengan mengandalkan internet siswa menjadi lebih dekat dengan pembelajaran terutama saat diterapkannya pembelajaran jarak jauh (PJJ) (Mubarok et al., 2018).

Dengan semakin maju dan berkembangnya teknologi tentunya semakin memudahkan dalam proses belajar. E-Modul atau modul elektronik merupakan salah satu contoh nyata berkembangnya teknologi. E-Modul merupakan pengembangan modul cetak dalam bentuk digital yang banyak mengadaptasi dari modul cetak. Menurut (Suarsana & Mahayukti, 2013) kelebihan E-Modul dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera. Keunggulan lain E-Modul dalam proses pembelajaran terletak pada tahapan pembelajaran berdasarkan masalah, yaitu orientasi peserta kuliah kepada masalah, mengorganisasi peserta kuliah untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Hal ini dikarenakan proses pengajaran dan pembelajaran saat ini mencerminkan semakin berkembangnya integrasi antara komputer dan aplikasi teknologi dalam kurikulum. Pemerintah Indonesia telah banyak memberikan bantuan berupa penyediaan sarana prasarana kepada guru maupun sekolah dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan guna menyediakan sumber daya manusia yang handal. Namun pada kenyataannya, masih banyak guru dan sekolah yang belum memanfaatkan sarana prasarana tersebut. Oleh karena itu diperlukan cara untuk mengukur kemampuan guru seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan

komunikasi yang sangat pesat melalui analisis kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK).

Negara-negara yang sudah maju, integrasi teknologi dalam bentuk kerangka kerja pembelajaran berbasis *technology, pedagogy, and content knowledge* (TPACK). (Nofrion et al., 2012) mengungkapkan TPACK pertama kali dicetuskan oleh Shulman bahwa PCK terkait pemahaman guru dengan teknologi pendidikan dan interaksi pada PCK yang satu dengan PCK yang lain yang bertujuan menciptakan pembelajaran efektif dengan memanfaatkan teknologi. (Furqon Arbianto et al., 2019) mengungkapkan TPACK merupakan pengetahuan tentang aneka teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran dan penggunaan teknologi.

TPACK dipilih sebagai kerangka kerja dalam mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran sangat berhubungan dengan pengembangan aktivitas pembelajaran, prosesnya lebih kompleks. Dengan adanya kerangka kerja TPACK berbantuan laboratorium virtual, simulasi, dan video diharapkan siswa dapat keterampilan TIKnya serta dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Aplikasi SIGIL sebagai jembatan dalam menjembatani pembuatan E-Modul agar dapat dilakukan dalam format epub sehingga dapat digunakan pada smartphone dan laptop.

Kurangnya pemahaman dan kesulitan peserta didik terhadap matematika terlebih lagi pada pokok bahasan SPLDV yang sering berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dan gambar-gambar yang harus diteliti di pahami. Kesulitan dan anggapan-anggapan ini akan berdampak pada motivasi belajar peserta didik yang *automaticly* juga merambat pada hasil belajar peserta didik Penggunaan media pembelajaran yang interaktif dengan mengkombinasikan kemajuan teknologi diharapkan dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran pada materi SPLDV kelas VIII yang terlihat abstrak menjadi lebih mudah dipahami. Upaya meningkatkan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam indikator materi SPLDV, siswa perlu ditingkatkan tingkatan berpikirnya agar hasil belajar siswa dapat meningkat seiring dengan teknologi yang semakin maju. Rumusan

masalah penelitian adalah Bagaimana kelayakan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi SPLDV Kelas VIII? Dan bagaimana kepraktisan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi SPLDV Kelas VIII?. Dengan tujuan Untuk mengetahui kelayakan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi SPLDV Kelas VIII dan Untuk mengetahui kepraktisan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi SPLDV Kelas VIII.

II. METODE PENELITIAN

Subyek dari penelitian ini adalah siswa kelas 8 MTs Al-Khoiriyyah Kecamatan Cikulur dan guru bidang studi matematika di MTs Al-Khoiriyyah. Peneliti memilih guru bidang studi dan siswa kelas 8 MTs Al-Khoiriyyah sebagai subjek uji karena E-Modul tersebut nantinya akan digunakan oleh guru dan siswa sebagai sumber belajar. Perangkat pembelajaran tersebut juga dapat dijadikan pedoman bagi siswa yang akan melakukan kegiatan belajar mengajar (KBM) dikelas.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan desain pengembangan model 4D yang di sarankan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Alasan penggunaan model ini adalah karena tahapannya yang sistematis dan lebih rinci. Model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dari hasil lembar validasi para ahli, angket tanggapan siswa terhadap E-Modul, dan angket tanggapan guru terkait E-Modul. Penelitian ini akan menghasilkan E-Modul yang berbasis TPACK pada materi SPLDV kelas VIII.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs. Al-Khoiriyyah Cikulur kelas VIII tahun pelajaran 2023/2024. Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini ialah menyerahkan surat permohonan izin penelitian kepada bagian kurikulum MTs. Al-Khoiriyyah Cikulur untuk mendapatkan persetujuan melaksanakan penelitian di MTs. Al-Khoiriyyah

Cikur pada kelas VIII, kemudian peneliti melakukan wawancara pada guru matematika kelas VIII MTs. Al-Khoiriyyah Cikur untuk membahas pemanfaatan bahan ajar yang digunakan guru dan siswa, serta meninjau langsung kesulitan siswa dalam belajar matematika khususnya pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan tujuan untuk memfasilitasi siswa dalam pembelajaran matematika agar lebih mudah dalam memahami materi.

Setelah melakukan wawancara dengan guru dan melakukan pendekatan kepada siswa, peneliti merancang E-Modul. E-Modul ini akan divalidasi oleh dua validator. Tujuan validasi ini adalah untuk mengetahui apakah E-Modul ini layak digunakan serta apakah E-Modul ini praktis jika digunakan oleh siswa.

Hasil dari penelitian ini ialah E-Modul matematika berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) yang memuat materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan menggunakan aplikasi Sigil yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan dari pengembangan E-Modul tersebut. E-Modul matematika berbasis TPACK pada materi SPLDV dikembangkan sesuai dengan tahapan prosedur pengembangan 4D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

1) Tahap Pendefinisian

Hasil dari analisis yang dilakukan peneliti pada guru mata pelajaran matematika di MTs Al-Khoiriyyah, pada proses pembelajaran di kelas masih menggunakan bahan ajar yang berbentuk buku cetak (buku paket) baik buku guru maupun guru siswa untuk memfasilitasi serta membantu siswa dalam mengakses bahan ajar yang diterbitkan oleh Kemendikbud

dengan tampilan yang kurang menarik, monoton, tebal, dan sangat membosankan.

Adapun penggunaan E-Modul berbasis TPACK belum pernah digunakan sebelumnya, hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan guru dalam menguasai teknologi informasi dan komunikasi dan kurangnya fasilitas sekolah. Sehingga guru belum dapat memanfaatkan perangkat lunak atau software yang ada dengan maksimal untuk membuat atau mengembangkan sebuah E-Modul dengan tampilan yang lebih menarik dan dapat menyajikan video pembelajaran. Akan tetapi, guru sering memberikan tugas kepada siswa untuk mencari referensi bahan ajar berupa modul elektronik melalui internet. Guru berpendapat bahwa penggunaan modul elektronik pada pembelajaran sangat efisien untuk siswa gunakan dikarenakan sudah sesuai dengan perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi pendidikan saat ini yang semakin berkembang.

Adapun penggunaan teknologi pada proses pembelajaran dapat membimbing siswa untuk mempelajari mengenai teknologi secara mendalam dan lebih luas yang telah berperan banyak terhadap pendidikan serta dapat membantu siswa untuk mencari modul elektronik sebagai sumber belajar. Penggunaan modul elektronik matematika berbasis TPACK pada proses pembelajaran, tidak hanya memuat teks atau materi saja melainkan mengintegrasikan video pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul elektronik matematika berbasis TPACK sangat dibutuhkan agar siswa dapat terbiasa dengan peran teknologi terhadap

pendidikan yang berkembang semakin pesat dan dapat membantu siswa dalam memahami materi secara mandiri.

2) Tahap Perancangan

Berdasarkan hasil dari tahap analisis, maka pada tahap perancangan atau desain E-Modul matematika ini diawali dari perancangan produk yang akan dikembangkan dengan menyesuaikan hasil analisis yang telah diperoleh. Kemudian, pada tahap ini peneliti membuat skema secara umum baik dari segi materi maupun tampilan dari E-Modul matematika yang akan dikembangkan. Tahap perancangan atau design ini terdiri atas 3 tahapan, yaitu pemilihan media, pemilihan format dan desain awal. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam perancangan (design).

3) Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan produk merupakan tahapan tindak lanjut dari tahapan perancangan produk yang telah disusun pada tahap desain. Sebelum menghasilkan draft II atau hasil akhir, pada draft I akan dilakukan validasi oleh validator yang akan menghasilkan draft II setelah diperbaiki.

Tabel 1 Hasil Uji Validasi E-Modul pada Setiap Komponen

NO	KOMPONEN	S	N	Pk (%)
1	<i>Technological Knowledge (TK)</i>	28	30	93,33
2	<i>Content Knowledge (CK)</i>	29	30	96,66
3	<i>Pedagogical Knowledge (PK)</i>	25	30	83,33
Presentase Akhir (%)				91,11

Berdasarkan hasil penilaian uji validasi E-Modul matematika yang dilakukan oleh validator pada tabel di atas, diperoleh persentase sebesar 91,11% dengan kategori penilaian yaitu sangat baik dan layak digunakan untuk uji coba kepada siswa.

E-Modul matematika yang telah divalidasi dan direvisi, kemudian peneliti melakukan uji coba E-Modul matematika kepada guru dan siswa. Uji coba E-Modul matematika ini dilakukan kepada 2 guru mata pelajaran matematika dan 29 siswa kelas VIII MTs. Al-Khoiriyyah Cikur sebagai bentuk penilaian respon terkait kepraktisan E-Modul matematika yang telah dikembangkan.

Tabel 2 Hasil Penilaian Respon Guru

NO	PERNYATAAN	S	N	Pk (%)
1	Pernyataan 1	9	10	90
2	Pernyataan 2	9	10	90
3	Pernyataan 3	7	10	70
4	Pernyataan 4	9	10	90
5	Pernyataan 5	8	10	80
6	Pernyataan 6	7	10	70
7	Pernyataan 7	8	10	80
8	Pernyataan 8	8	10	80
9	Pernyataan 9	9	10	90
10	Pernyataan 10	8	10	80
Presentase Akhir (%)				82

Berdasarkan tabel perhitungan diatas, hasil penilaian respon guru pada E-Modul matematika pada materi SPLDV yang berbasis TPACK

mendapatkan presentase rata-rata sebesar 82% yang berada pada kategori A (81% - 100%). Hal tersebut dapat diartikan bahwa kualifikasi kepraktisan E-Modul yang berbasis TPACK yang dikembangkan yaitu **"Sangat Praktis"** untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dikelas pada mata pelajaran matematika materi SPLDV.

Setelah memperoleh penilaian dari respon guru, selanjutnya yaitu peneliti melakukan uji coba kepada 29 orang siswa di MTs Al-Khoiriyyah Cikukur. Uji coba dilakukan luring pada tanggal 8 Mei 2024 yang dibantu langsung oleh Ibu Khusnul Khotimah S.Pd. untuk mengkodisikan anak-anak.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan langsung bertatap muka dengan siswa. Kegiatan diawali dengan salam pembuka kemudian memperkenalkan diri kepada siswa. Sebelumnya pada tanggal 7 Mei 2024 sudah diinstruksikan bahwa seluruh siswa diperkenankan membawa hp untuk membuka E-Modul. Selanjutnya siswa diminta mendownload aplikasi untuk membaca E-Modul dengan format epub.

Seluruh siswa mengikuti kegiatan yang terdapat dalam E-Modul yang selanjutnya siswa mengisi angket respon siswa sesuai dengan apa yang mereka lihat dan apa yang mereka dengarkan. Terdapat 19 pernyataan yang akan diisi oleh siswa sesuai dengan kategori yang sudah disediakan. Hasil penilaian respon siswa terhadap E-Modul yang dikembangkan, sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Penilaian Respon Siswa

NO	PERNYATAAN	S	N	Pk (%)
1	Pernyataan 1	117	145	80,68

2	Pernyataan 2	97	145	66,89
3	Pernyataan 3	112	145	77,24
4	Pernyataan 4	109	145	75,17
5	Pernyataan 5	108	145	74,48
6	Pernyataan 6	80	145	55,17
7	Pernyataan 7	94	145	64,82
8	Pernyataan 8	102	145	70,34
9	Pernyataan 9	106	145	73,10
10	Pernyataan 10	118	145	81,37
11	Pernyataan 11	113	145	77,93
12	Pernyataan 12	104	145	71,72
13	Pernyataan 13	107	145	73,79
14	Pernyataan 14	104	145	71,72
15	Pernyataan 15	107	145	73,79
16	Pernyataan 16	106	145	73,10
17	Pernyataan 17	89	145	61,37
18	Pernyataan 18	110	145	75,86
19	Pernyataan 19	114	145	78,62
Presentase Akhir (%)				72,48

Adapun hasil penilaian respon siswa terhadap E-Modul matematika berbasis TPACK pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel mendapatkan presentase rata-rata sebesar 72,48% dengan kategori "Praktis". Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kategori kepraktisan E-Modul matematika berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) yang dikembangkan berdasarkan respon siswa memperoleh kualifikasi "Praktis" untuk digunakan

pada pembelajaran matematika materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

4) Tahap Penyebaran

Setelah dilakukan uji coba/simulasi pada tahap pengembangan, pada tahap ini dilakukan penyebarluasan E-Modul pembelajaran yang telah dikembangkan. E-Modul pembelajaran yang telah dikembangkan harus disebarluaskan dan disosialisasikan kepada khalayak luas di luar lingkup pengembangan itu sendiri. Akan tetapi tahap penyebarluasan tidak dilakukan pada penelitian ini. Karena penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan, dimana jika sampai tahapan disseminate (Penyebarluasan) harus dicetak, diperbanyak dan publikasikan. Mengingat penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa dengan keterbatasan sarana, waktu dan biaya, maka penelitian ini hanya sampai pada tahap develop (pengembangan). Meskipun hanya sampai tahap develop, pengembangan E-Modul pembelajaran yang dikembangkan sudah mencakup prinsip penelitian pengembangan.

B. Pembahasan

Sarana teknologi informasi dan komunikasi pada era sekarang ini menunjukkan bahwa peran teknologi informasi komunikasi sudah masuk pada banyak ranah. Mulai dari bidang rekayasa, hiburan, produksi dan manufaktur, kesehatan, arekologi, pendidikan hingga pariwisata. Hal ini dapat terlihat dari besarnya tuntutan masyarakat akan pelayanan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi cenderung meningkat dengan cepat.

Kemajuan teknologi ini bisa dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan. Seperti contoh ialah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang berbentuk elektronik atau bukan bentuk fisik atau biasa disebut modul eletronik (E-Modul)

yang bisa diakses melalui smartphone siswa.

Bersamaan dengan kemajuan teknologi, siswa memiliki kecenderungan terhadap smartphone daripada buku pelajaran. Hal ini terlihat dari hasil survei kementerian komunikasi dan informatika pada tahun 2017 bahwa siswa SMP di Indonesia menempati urutan keempat dalam kepemilikan smartphone menurut pendidikan, hingga 59,89% siswa telah menggunakan smartphone (Kominfo, 2017). Mengingat mayoritas siswa memiliki smartphone, maka menjadi dasar peneliti untuk mengembangkan modul elektronik yang dapat diakses melalui smartphone.

Menurut (Suryadie, 2014), modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Suatu proses pembelajaran agar mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar perlu didukung oleh learning guide yang tepat. Hal ini mengingat waktu tatap muka di depan kelas sangat terbatas jika diban-dingkan dengan volume materi yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan learning guide yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar. Di antara learning guide yang memungkinkan bagi pening-katan hasil belajar siswa dan mengutama-kan kemandirian aktif siswa adalah modul elektronik. Modul elektronik (E-Modul) sendiri hampir sama dengan e-book. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam Ency-clopedia Britannica Ultimate Reference Suite menjelaskan bahwa e-book adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. E-Modul atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau kedua-nya yang berisi materi elektronika digital disertai

dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Dengan demikian dalam mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dengan teknologi terbaru dalam sebuah pembelajaran adalah dengan menggunakan TPACK. (Rahayu, 2017) menyebutkan bahwa TPACK merupakan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Profesionalisme yang melekat pada guru mewajibkan penguasaan baik secara teoretis dan praktis dalam mengorganisasikan antara teknologi, pedagogi dan konten pembelajaran. Berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan menurut beberapa ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa TPACK adalah pengetahuan tentang bagaimana teknologi yang ada dapat digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran.

Dengan demikian peneliti bertujuan untuk menghasilkan E-Modul yang berbasis TPACK pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel yang praktis dan efektif. Dimana hanya dengan menggunakan smartphone siswa bisa mengakses E-Modul tersebut. Modul elektronik ini disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah yaitu Kurikulum 2013. Pelaksanaan penelitian yang dilakukan di MTs. Al-Khoiriyah Cikur dengan subjek teliti ialah kelas VIII. Pengembangan ini menggunakan metode 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Tahap awal yang dilakukan oleh peneliti ialah tahap pendefinisian (*define*) dengan melakukan analisis awal – akhir, analisis materi, analisis tugas dan perumusan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis pada proses pembelajaran di kelas masih menggunakan bahan ajar yang berbentuk buku cetak (buku

paket) baik buku guru maupun guru siswa untuk memfasilitasi serta membantu siswa dalam mengakses bahan ajar yang diterbitkan oleh Kemendikbud dengan tampilan yang kurang menarik, monoton, tebal, dan sangat membosankan.

Kemudian selanjutnya ialah tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini dilakukan pemilihan media, pemilihan format dan desain awal yang mencakup pengumpulan data dan storyboard. Hasil dari tahap ini tentunya sesuai dengan kondisi siswa dan sekolah agar dapat terlaksana dengan baik.

Setelah E-Modul selesai dirancang, masuklah pada tahap pengembangan (*develop*) yang kemudian akan divalidasi oleh validator yang telah ditunjuk oleh peneliti. Dalam memvalidasi E-Modul tersebut, validator diberikan instrumen penilaian yang telah dirancang oleh penulis dan bernilai pada setiap pernyataan yang terdapat pada lembar instrumen tersebut sesuai dengan pedoman penskoran. Data hasil validasi kemudian dianalisis, berdasarkan memperoleh hasil validasi E-Modul matematika pada beberapa komponen TPACK yang menggunakan pengukuran skala likert, yang dimana dari kedua validator yang diperoleh rata-rata persentase gabungan sebesar 91,11% dengan kategori penilaian yaitu "sangat baik" dan layak untuk digunakan untuk uji coba kepada siswa. Setelah divalidasi oleh ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan, selanjutnya melakukan uji coba kepada guru sekolah dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan dari E-Modul. Dari hasil uji coba mendapatkan presentase rata-rata sebesar 82% yang berada pada kategori A (81% - 100%). Hal tersebut dapat diartikan bahwa kualifikasi kepraktisan E-Modul yang berbasis TPACK yang dikembangkan yaitu "Sangat Baik" untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas

pada mata pelajaran matematika materi SPLDV.

Setelah memperoleh nilai dari respon guru, selanjutnya melakukan uji coba kepada siswa. Siswa MTs. Al-Khoiriyah Cikukur yang menjadi objek teliti dan melakukan penelitian dengan membagikan instrumen penilaian kepada siswa. Adapun hasil penilaian respon siswa terhadap E-Modul matematika berbasis TPACK pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel mendapatkan persentase rata-rata sebesar 72,48% dengan kategori “baik”. Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian menunjukkan bahwa E-Modul matematika berbasis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel telah teruji kevalidan dan kepraktisan, serta setelah dilakukan evaluasi untuk penyempurnaan E-Modul matematika, maka diperoleh hasil bahwa E-Modul matematika yang dikembangkan layak dan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar terbarukan pada proses pembelajaran.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, kesimpulan yang dapat diperoleh sebagai berikut

1. Modul elektronik matematika berbasis TPACK pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel yang dikembangkan sesuai penilaian validator dapat dikategorikan “sangat baik” digunakan sebagai bahan ajar pada proses kegiatan pembelajaran matematika. Dengan hasil demikian, E-modul atau modul elektronik ini layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran dikelas.
2. Modul elektronik matematika berbasis TPACK pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel yang dikembangkan sesuai dengan penilaian respon guru dan dikategorikan “sangat baik”. Adapun respon siswa dapat dikategorikan “baik” dipakai sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran

matematika. Dengan hasil demikian, modul elektronik sesuai respon guru dan siswa dikategorikan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika dikelas.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul elektronik matematika berbasis TPACK pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel telah teruji kelayakan dan kepraktisannya sebagai bahan ajar matematika yang dapat dipakai dalam proses pembelajaran matematika

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, S. Z., & Hilman, I. (2019). Penggunaan TIK sebagai Sumber dan Media Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 48. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15100>
- Furqon Arbianto, U., Widiyanti, W., & Nurhadi, D. (2019). Kesiapan Technological, Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Calon Guru Bidang Teknik di Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.17977/um054v1i2p1-9>
- Hasrah, H. (2019). Pemanfaatan Teknologi Komunikasi Dan Informasi Dalam Pembelajaran PKN. *Phinisi Integration Review*, 2(2), 238. <https://doi.org/10.26858/pir.v2i2.10002>
- Kominfo. (2017). *Survei Penggunaan TIK 2017 Serta Implikasinya Terhadap Aspek Sosial Budaya Masyarakat*. Pusat Litbang Aptika dan IKP
- Mubarok, A. A., Arthur, R., & Handoyo, S. S. (2018). Pengembangan Pembelajaran E-Learning Mata Kuliah Ptm/Jalan Raya Pendidikan Vokasional Konstruksi Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 7(2), 87–94. <https://doi.org/10.21009/pensil.7.2.5>
- Nofrion, Wijayanto, B., Wilis, R., & Novio, R. (2012). Analisis Technological Pedagogical and Content. *Jurnal*

Geografi, 10(2), 105–116

- Rahayu, S. (2017). Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack): Integrasi Ict Dalam Pembelajaran Ipa Abad 21. *Malang: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX Tahun 2017, February*, 1–12.
<https://www.researchgate.net/publication/331986261>
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193.
<https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>
- Suryadie. (2014). Pengembangan Modul Elektronik IPA Terpadu Tipe Shared Untuk Siswa Kelas VIII SMP/Mts. *UIN Sunan Kali Jaga*, 200.