

Pengembangan *E-Modul* Berbasis Pendekatan STEAM Pada Pembelajaran IPA Materi Komponen Listrik Dan Fungsinya Dalam Rangkaian Listrik Sederhana Kelas 6 Sekolah Dasar

Yulia Maulida Mubarakah

PGSD, FIP, Universitas Negeri Surabaya, yulia.18136@mhs.unesa.ac.id

Julianto, S.Pd, M.Pd.

PGSD, FIP, Universitas Negeri Surabaya, julianto@unesa.ac.id

Abstrak

Kondisi di tengah wabah *covid-19* membuat dunia pendidikan menjadi tantangan yang sangat tinggi. Pandemi yang menyebar semakin luas menjadi penyebab diperpanjangnya pembelajaran siswa secara jarak jauh. Adanya kebijakan pemerintah untuk memperpanjang pembelajaran daring ini mengharuskan kegiatan belajar yang memanfaatkan gawai seperti *smartphone* dan laptop. Kebijakan ini akan terasa sulit apabila dilakukan di daerah yang terhambat sinyal. Bukan hanya itu, guru juga dituntut untuk membentuk skema pembelajaran yang lebih memotivasi, menarik, bermakna, dan dapat membangkitkan semangat belajar siswa agar tidak mudah jenuh selama pembelajaran daring. *E-modul* adalah modul elektronik dalam bentuk aplikasi yang bisa diunduh melalui *smartphone android*. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menghasilkan media e-modul berbasis pendekatan STEAM pada materi tentang komponen listrik dan fungsinya dengan berdasarkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari media yang diperoleh selama penelitian dilakukan. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian *Research and Development* (RnD) dengan model penelitian ADDIE. Model penelitian ini memiliki 5 tahapan yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian ini dilakukan di SDN Sumberejo 02 kecamatan Rengel kabupaten Tuban dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas 6 yang berjumlah 10 anak. Jenis data dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif yang diperoleh dari penilaian ahli media, ahli materi, hasil angket respon guru, hasil angket respon siswa, dan nilai pre-posttest siswa yang dihitung dengan analisis n-gain. Media *e-modul* dikategorikan layak untuk digunakan karena mendapat nilai kevalidan oleh ahli media sebesar 83% dan oleh ahli materi sebesar 88,75%. Pada penilaian kepraktisan, *e-modul* mendapat nilai hasil angket respon guru sebanyak 82% dan hasil angket respon siswa sebanyak 89,5% dengan kategori praktis untuk digunakan. Dan pada tingkat keefektifan media memperoleh hasil rata-rata n-gain sebesar 0,72 dengan kategori tinggi sehingga efektif untuk digunakan.

Kata Kunci: media pembelajaran, *e-modul*, pendekatan STEAM.

Abstract

The impact of the COVID-19 outbreak has made the world of education a tremendous challenge. The increasingly rapid spread of COVID-19 has caused the loss of learning opportunities for students to attend school face-to-face because the Indonesian government was forced to extend the online learning system. The existence of this online learning policy requires learning using electronic devices such as smartphones or laptops. This will be difficult if applied in areas where the signal is constrained. In addition, teachers are also required to be creative in developing learning scenarios that are more fun, interesting, and meaningful and increase students' interest in learning so that they are not easily bored when learning online. The e-module learning media based on the STEAM approach on material about electrical components and their functions is an electronic module in the form of an application that can be downloaded via an Android smartphone. This e-module is very suitable to be used as a learning medium for students because it can be accessed anytime and anywhere. This study aims to develop an e-module media based on the STEAM approach based on the validity, practicality, and effectiveness of the media obtained during the research. This research is included in the Research and Development (RnD) research with the ADDIE research model. The ADDIE research model has five stages, namely the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. This research was carried out at SDN Sumberejo 02, Rengel sub-district, Tuban district with the research subjects being 6th grade students, totaling 10 children. The types of data in this study are quantitative data obtained from the assessment of media experts, material experts, teacher response questionnaire results, student response questionnaire results, and student pre-post test scores calculated by n-gain analysis. The e-module media is categorized as feasible to use because it has a validity score of 83% by media experts and 88.75% by material experts. In the practicality assessment, the e-module received a teacher response questionnaire score of 82% and a

student response questionnaire score of 89.5% with a practical category to use. And at the level of effectiveness of the media obtained an average n-gain of 0.72 with a high category so that it is effective to use.

Keywords: *learning media, e-module, STEAM approach.*

PENDAHULUAN

Wabah *covid-19* yang semakin menyebar membuat kegiatan pembelajaran yang seharusnya dilakukan dengan bertatap muka secara langsung menjadi pembelajaran jarak jauh dan bertemu secara *online* melalui aplikasi belajar atau disebut dengan pembelajaran daring. Dengan adanya kebijakan pembelajaran daring ini menjadi tantangan guru dan siswa untuk beradaptasi dengan teknologi komunikasi. Selain itu, pendidik juga harus memikirkan skenario pembelajaran yang efektif untuk membangkitkan semangat belajar siswa.

Pembelajaran IPA adalah kegiatan belajar yang mendorong siswa untuk mengenal dan menetapkan konsep-konsep nyata melalui observasi dan eksperimen. Dari dua hal itu siswa akan terbiasa berpikir secara objektif dan kritis (Samatowa, 2011). Pernyataan tersebut sesuai dengan konsep belajar dengan metode pembelajaran STEAM. STEAM adalah kependekan dari *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*. Berdasarkan pendapat Siti Zubaidah (2019: 8), STEAM bisa memotivasi guru untuk mendesain kegiatan belajar berlandas proyek, menyatukan 5 disiplin ilmu yaitu teknologi, seni, sains, matematika, dan teknik, dan juga bisa menghasilkan ruang belajar yang komprehensif. Siswa dapat berpartisipasi secara aktif dan berkontribusi. Jadi metode STEAM dapat dijelaskan sebagai sebuah konsep pembelajaran, menggabungkan pengetahuan dari lima bidang dalam kegiatan pembelajaran.

Metode STEAM sangat sesuai untuk mata pelajaran IPA pada materi kelistrikan di kelas VI sekolah dasar, sebab di materi ini siswa dapat melaksanakan rangkaian percobaan rakitan sederhana seri dan paralel untuk melatih kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah dengan berpikir kritis.

Dari hasil observasi di SDN Sumberejo 2 dengan beberapa siswa kelas VI pada hari Rabu tanggal 25 Agustus 2021 didapati hambatan belajar *online* siswa salah satunya yaitu selalu diberi tugas mengerjakan LKS sebelum guru menyampaikan materinya. Terkadang guru hanya menyampaikan inti dasar dari materi lalu diberikan tugas lagi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA, mendengarkan penjelasan guru saja tidak cukup. Karena menurut penjelasan dalam pembelajaran IPA, siswa dituntut untuk berperan aktif

pada proses belajar, supaya siswa terbiasa berpikir kreatif, objektif, dan kritis.

Melihat pelaksanaan belajar daring yang jauh dari efektif, karena sistem belajar yang menonjolkan pemberian tugas daripada memberikan materi. Penggunaan media belajar yang kreatif, inovatif, interaktif, dan mudah diakses melalui *gadget* dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah tersebut.

Media yaitu sarana yang dapat dimanfaatkan sebagai penghubung dan membantu peningkatan efektifitas dan efisiensi untuk memenuhi suatu tujuan. (Danim, 1994: 7). Berdasarkan pernyataan tersebut terlihat bahwa pemanfaatan media dalam aktivitas belajar mampu memberi dampak yang baik untuk guru dan siswa. Dengan pemanfaatan media mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran, juga mampu memotivasi guru untuk meningkatkan kreativitasnya dalam menyampaikan materi. Penggunaan media bagi siswa memungkinkan siswa untuk mengatasi kebosanan dan kebosanan selama pembelajaran.

Salah satu media belajar yang interaktif dan bisa diakses melalui internet adalah *E-modul*. E-modul yaitu modul elektronik yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar online dimana dalam e-modul ini berisikan teks, audio, gambar, grafik, animasi, dan video yang bisa ditampilkan melalui *gadget* (Nugraha et al., 2015). Oleh karena itu, dapat disimpulkan jika modul elektronik adalah modul cetak yang disempurnakan, yang memadukan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan adanya paduan fungsi multimedia seperti audio, video, teks, dan animasi modul ini menjadi lebih interaktif. Modul elektronik juga dapat dikombinasikan dengan berbagai metode belajar, salah satunya yaitu metode STEAM. Modul elektronik berbasis STEAM memiliki kelebihan yaitu dapat dijadikan sebagai panduan siswa untuk melakukan percobaan melalui video pembelajaran yang ada di dalamnya.

Dari ulasan di atas, peneliti mengembangkan *E-Modul* berbasis STEAM sebagai media dan sarana belajar di sekolah dasar untuk memotivasi belajar siswa dan meningkatkan pemahaman konsep siswa sehingga tercipta kegiatan belajar yang lebih efektif dan efisien.

Adapun keberhasilan dari penelitian sebelumnya melalui pengembangan *e-modul* yang dilakukan oleh Dwi Rahma Anggraini tahun 2018 yang berjudul "Pengembangan *E-Modul* Materi Energi Dan Perubahannya Dengan Pendekatan Saintifik Kelas Iv

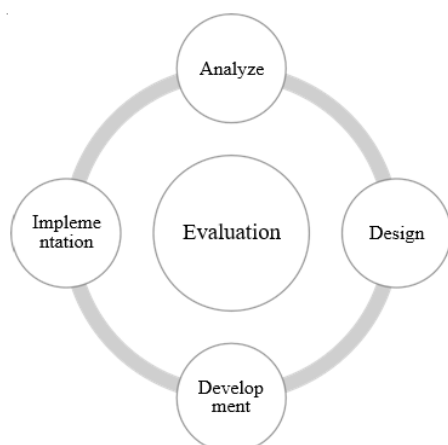
SD/MI”, pada penelitian ini dapat disimpulkan jika *e-modul* layak digunakan sebagai sarana belajar.

Perbedaan dan keunggulan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pendekatan yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi rahma menggunakan pendekatan saintifik sedangkan pada penelitian ini *e-modul* menggunakan pendekatan STEAM yang sangat berguna pada kemampuan dasar di abad 21 dimana siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mempraktekannya secara langsung dengan melakukan percobaan ataupun penelitian.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mencari tahu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan *e-modul* pada materi komponen listrik dan fungsinya dengan berbasis pada pendekatan STEAM di kelas VI SD.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* yang memakai model penelitian ADDIE. Model ini terbagi menjadi 5 tahap. Kelima tahapan ini dilaksanakan secara sistematis untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media *e-modul*.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Branch. R.M., 2009)

Keunggulan Model ADDIE ialah model ini memiliki lima tahap yang mudah dipahami dan diimplementasikan. Sedangkan kelemahan model ADDIE terletak pada tahap analisis, sebab dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang lumayan lama, sebab peneliti perlu menganalisis kebutuhan siswa terlebih dulu untuk lanjut ke tahap selanjutnya yaitu tahapan desain.

Tahapan pada penelitian ini disesuaikan dengan model ADDIE oleh Dick and Carry (1996) yang tahapannya ialah sebagai berikut: 1) *Analyze* (analisis), pada tahap ini yang dilakukan adalah identifikasi masalah yang meliputi beberapa kegiatan, diantaranya ; Menyusun analisis kebutuhan (*need assesment*), Mengkaji materi, Menganalisis karakter

siswa, Mengkaji tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, Menetapkan media belajar yang akan dikembangkan, Melakukan wawancara dengan guru kelas dengan topik berupa: (1) variasi media belajar yang digunakan guru saat pembelajaran, 2) nilai dan hasil belajar siswa dimana hanya beberapa siswa yang nilainya mampu malampaui KKM. Apabila dilihat dari karakter siswa, bisa diketahui beberapa karakter yaitu; 1) Terdapat variasi gaya belajar, peralihan sikap, dan semangat belajar siswa, 2) tingkat keterampilan kognitif, psikomotorik, dan afektif setiap siswa yang berbeda-beda, 3) kondisi yang dialami siswa berbeda. Berdasarkan dari kendala tersebut salah satu jalan keluarnya yaitu dengan mengadakan variasi pembelajaran dan media belajar. Media *e-modul* memiliki kelebihan yaitu bisa membantu guru untuk melakukan variasi pembelajaran dan juga bisa membangkitkan minat belajar dan motivasi siswa, serta memfasilitasi siswa untuk belajar mandiri menggunakan media belajar yang interaktif. 2) *Design* (desain), di tahap desain, peneliti mulai merancang desain dan tampilan dari *e-modul* yang akan dikembangkan lalu melakukan konsultasi pada dosen pembimbing. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu sebagai berikut: (a) Membuat desain tampilan *e-modul*, desain isi materi, dan tema animasi *e-modul*, (b) Menetapkan konten yang sesuai dengan materi, (c) Melakukan konsultasi pada dosen pembimbing. 3) *Development* (Pengembangan), tahapan ini yang dilakukan ialah merealisasikan rancangan yang ada pada tahap desain dimana desain tersebut sudah disetujui oleh pembimbing. 4) *Implementation* (Implementasi), tahapan ini yaitu tahap dimana media *e-modul* mulai dilakukan uji kelayakan. Yang pertama ialah uji validitas oleh ahli media dan ahli materi, kemudian jika terdapat revisi dari para ahli maka dilakukan perbaikan terlebih dulu baru *e-modul* diujicobakan pada siswa. 5) *Evaluation* (Evaluasi), tahapan ini digunakan untuk menganalisis, dan memaparkan informasi tentang media belajar yang telah dikembangkan berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan. Evaluasi *e-modul* menggunakan model penelitian ADDIE diklasifikasikan menjadi dua jenis, meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Yang pertama, evaluasi formatif diadakan dengan tujuan untuk menetapkan apakah media belajar yang dibuat layak digunakan setelah diadakannya perbaikan dan revisi. Evaluasi formatif dilaksanakan oleh ahli media, ahli materi, dan uji lapangan di sekolah dasar. Evaluasi sumatif dilaksanakan di akhir tahapan untuk melihat efisiensi dan efektifitas dalam meraih tujuan yang sudah ditetapkan, selain itu evaluasi sumatif dilakukan

untuk mencari tahu pengaruh media terhadap hasil belajar siswa dari lembar pretest dan posttest.

Penelitian pengembangan *e-modul* ini memiliki dua subjek uji coba yaitu subjek pertama untuk menguji kevalidan media belajar *e-modul* yaitu ahli media dan ahli materi. Kedua, implementasi dan uji kepraktisan serta keefektifan media *e-modul* oleh siswa kelas 6 sebanyak 10 siswa dan guru kelas 6 SDN Sumberejo 2. Sesudah *e-modul* divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dan jika dianggap layak, maka akan dilaksanakan uji coba dengan jumlah 10 siswa kelas 6 dan guru kelas 6 SDN Sumberejo 2. Siswa dan guru kelas 6 melangsungkan pembelajaran dengan menggunakan media belajar *e-modul*. Setelah pembelajaran selesai, guru dan siswa mengisi angket respon dan penilaian *e-modul*. Apabila terdapat saran perbaikan untuk *e-modul* maka *e-modul* akan dilakukan perbaikan.

Jenis data yang ada pada penelitian ini yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini didapatkan dari hasil angket respon siswa, masukan guru kelas 6, dan juga masukan para ahli pada media yang telah dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif dalam penelitian ini didapat dari perhitungan validasi dari para ahli, angket siswa dan guru, serta perhitungan nilai pretest dan posttest.

Pengumpulan data pada penelitian dilakukan melalui wawancara, pengisian angket, dan tes. Untuk mencari permasalahan di awal, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur bersama beberapa wali murid dan siswa kelas 6.

Teknik analisis data pada penelitian ini diadakan untuk mendapatkan data berbentuk angka, data yang dianalisis meliputi data kevalidan oleh ahli materi dan ahli media, data kepraktisan dari hasil angket siswa dan guru, dan data keefektifan dari hasil test siswa. Data kevalidan oleh para ahli dihitung memakai skala likert 1-5 untuk menghitung nilai media berdasar pada pernyataan yang ada di lembar validasi, kriteria penilaiannya meliputi 1=Tidak Baik, 2=Kurang Baik, 3=Cukup Baik, 4=Baik, 5=Sangat Baik. Lalu dilakukan perhitungan presentase jumlah rata-rata nilai dengan rumus:

$$P = \frac{x}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentase kelayakan

x = Skor penilaian ahli

n = Skor maksimal penilaian

Setelah menghitung presentase penilaian data hasil validasi ahli, terdapat pula kriteria penilaian sebagai pedoman untuk menilai seberapa layak produk atau media yang telah dikembangkan.

Tabel 1. Presentase Kriteria Hasil Validasi Ahli

Skor	Kategori
86% - 100%	Layak digunakan
66% - 85%	Cukup layak digunakan
56% - 65%	Kurang layak digunakan
0% - 55%	Tidak layak digunakan

Data hasil respon siswa dan guru berupa *rating scale* yang memakai skala likert 1-5 sebagai penilaiannya akan dilakukan perhitungan presentase angket dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan :

P = Presentase skor

$\sum x$ = Jumlah nilai jawaban responden

$\sum x_i$ = Jumlah skor ideal

Tabel 2. Presentase Kriteria Hasil Angket

NO.	Tingkat Pencapaian	Klasifikasi	Kriteria
1.	81 - 100%	Sangat Baik	Layak
2.	61 - 80%	Baik	
3.	41 - 60%	Cukup	Belum Layak
4.	21 - 40%	Kurang	
5.	< 21%	Kurang Sekali	

Data hasil analisis uji tes dihitung dengan rumus *N-Gain* untuk melihat tingkat keefektifan media belajar *e-modul* saat digunakan dalam pembelajaran. Rumus *N-Gain* yang digunakan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{score post test} - \text{score pre test}}{\text{score maksimal} - \text{score pre test}}$$

Kemudian jumlah *n-gain* didefinisikan menggunakan indeks berikut menurut Hake (1998):

Indeks Gain	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang

$0,0 < g < 0,30$	Rendah
------------------	--------

(Sundayana, 2015)

Pada analisis data hasil pre-post test siswa dengan memakai perhitungan *N-gain*, media *e-modul* bisa dikatakan layak jika nilai gain *e-modul* termasuk pada kategori tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

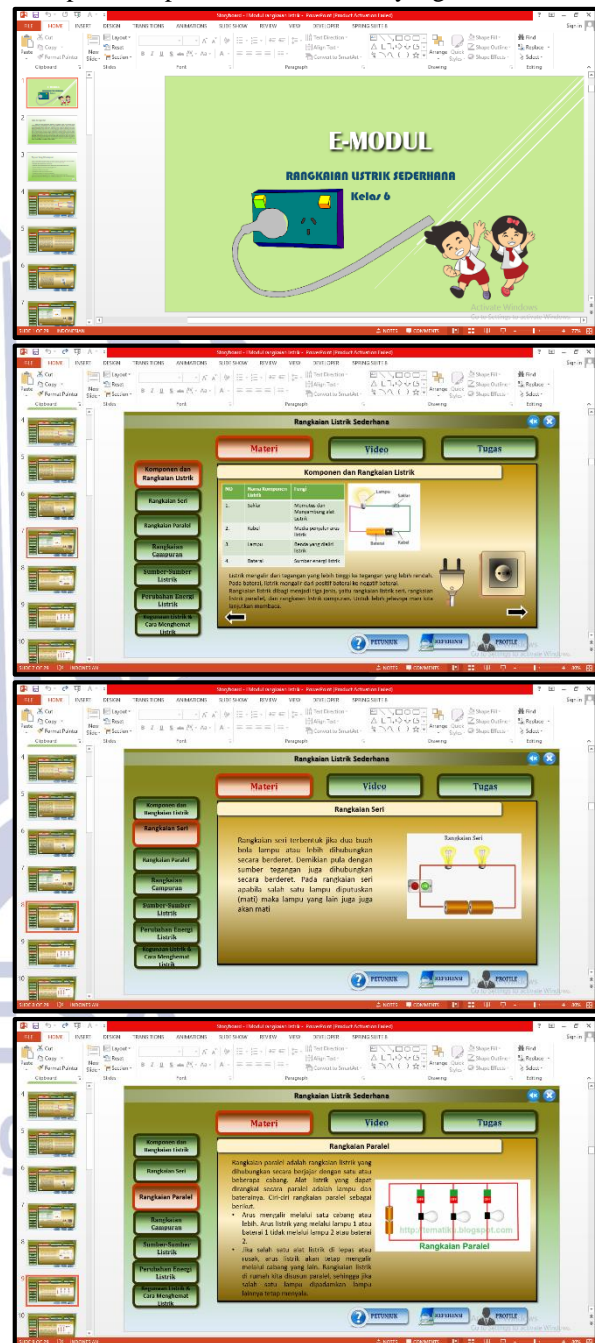
Tahap Analisis (*Analyze*)

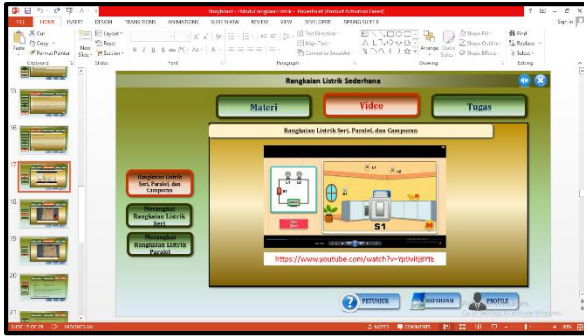
Tahapan ini, peneliti mengkaji buku siswa, kondisi lapangan, dan kondisi siswa dengan tujuan untuk menemukan permasalahan yang dialami siswa saat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar secara daring di masa pandemi. Dari proses mengkaji buku siswa diperoleh informasi jika siswa kelas VI SDN Sumberejo 02 pada materi kelistrikan memakai buku tematik terpadu kurikulum 2013 revisi 2017. Materi rangkaian listrik sederhana terdapat pada tema 3. Pada subtema 1 di Tema 3 materi menjelaskan tentang sumber energi listrik, komponen serta fungsinya, dan cara merangkai rangkaian listrik. Namun, siswa tentu kurang memahami jika hanya membaca buku dan melihat tahapan melalui gambar. Berdasarkan hasil wawancara yang dilaksanakan dengan siswa dan sejumlah wali murid didapatkan bahwa selama pembelajaran daring materi yang diberikan kurang diserap secara maksimal, siswa banyak mengalami kesulitan dan kelupaan mengenai materi rangkaian listrik sederhana meskipun materi tersebut telah diajarkan. Alhasil wali murid yang memiliki pendapatan lebih mendaftarkan anak mereka ke lembaga pendidikan privat atau biasa disebut les tambahan diluar jam sekolah. Bagi orang tua yang memiliki ekonomi rendah maka pembelajaran tambahan diluar jam sekolah adalah beban, oleh karenanya mereka tidak mendaftarkan anak mereka untuk les privat.

Tahap Desain (*Design*)

Desain media dilakukan dengan merancang konsep tampilan *e-modul* melalui *microsoft power point*. Pada desain materi disesuaikan dengan indikator materi yang sesuai dengan kompetensi dasar. Materi disusun dengan berbagai referensi dari buku dan internet. Untuk video pembelajaran diperoleh dari *youtube* yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran. Tujuan dari penambahan video ini supaya siswa lebih mendalami materi.

Dengan dilakukannya tahap desain media dan juga desain materi terdapat beberapa kelebihan yaitu dapat mempermudah peneliti untuk mengembangkan media ke tahap selanjutnya, materi yang disusun tidak meyimpang karena adanya pemilihan materi yang serasi dengan kompetensi dasar dan indikator. Berikut merupakan cuplikan desain media yang telah dibuat:





Tahap Pengembangan (Development)

Tahapan ini yang dilakukan yaitu merealisasi desain media dan materi ditahap sebelumnya. Pengembangan desain *e-modul* ini menggunakan aplikasi *unity 19*. Setelah itu, dilakukan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Untuk uji validasi ahli media *e-modul* dilaksanakan oleh Dosen dari PGSD Universitas Negeri Surabaya yaitu Bapak Hendrik Pandu Paksi, S.Pd., M.Pd. Sedangkan uji ahli materi dilaksanakan oleh ibu Rihaningsih, S.Pd selaku guru kelas 6 SDN Sumberejo 2. Tujuan diadakannya uji ini yaitu supaya perencanaan dan pengembangan media lebih terarah dengan adanya arahan dan masukan dari ahli media dan ahli materi. Jika ada masukan dan revisi oleh para ahli maka akan dilakukan perbaikan sebelum media didemonstrasikan kepada siswa.

Tabel 3. Desain Pengembangan E-Modul

Gambar	Keterangan
	Tampilan utama E-Modul Rangkaian Listrik Sederhana
	Tampilan petunjuk penggunaan E-Modul
	Tampilan isi E-Modul



Tahap Implementasi Kevalidan

Validasi media dilakukan untuk menilai media yang dikembangkan dan juga sebagai acuan perbaikan atau revisi media pembelajaran, sehingga media yang dikembangkan akan memperoleh hasil yang maksimum. Validasi yang dilaksanakan meliputi validasi materi, validasi media pembelajaran, validasi lembar angket guru dan siswa, validasi soal pre-test dan post-test.

Validasi media pembelajaran *e-modul* materi rangkaian listrik sederhana dilaksanakan oleh ahli yaitu dosen jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar Bapak Hendrik Pandu Paksi, S.Pd., M.Pd. dengan hasil skor penilaian yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media

N0.	Aspek Yang Dinilai	Indikator	Skor
1.	Pemrograman	Menu sajian	4

2.		Petunjuk penggunaan	5
3.		Kemudahan Penggunaan	4
4.	Tampilan	Huruf	3
5.		Keterbacaan teks	3
6.		Penggunaan jarak	3
7.		Gambar	5
8.		Video	5
9.		Tata letak	4
10.		Warna <i>background</i>	5
11.		Tombol navigasi	5
12.		Penyajian antar halaman	4
JUMLAH			50

Hasil penilaian validasi media pembelajaran *e-modul* materi rangkaian listrik sederhana mendapatkan 50 poin dari total keseluruhan 60 poin. Kemudian langkah berikutnya menghitung presentase hasil validasi media pembelajaran menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{x}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{50}{60} \times 100\%$$

$$P = 83\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan presentase kevalidan media pembelajaran diperoleh hasil 83% kategori layak digunakan dengan perbaikan. Pada hasil validasi media diperoleh masukan dari ahli media yaitu, revisi dalam pemberian referensi video yang ada dalam *e-modul* dan tombol pengaturan volume.

Validasi materi dilaksanakan oleh ahli materi IPA yaitu ibu Rihaningsih, S.Pd selaku guru kelas 6 SDN Sumberejo 2. Hasil skor penilaian yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Penilaian Ahli Materi

NO.	Aspek Yang Dinilai	Indikator	Skor
1.	Aspek Materi	Keselarasan materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan	5

		Kompetensi Dasar (KD)	
2.	Aspek Pembelajaran	Ketepatan konsep	5
3.		Kebaruan materi	4
4.		Urutan penyajian materi	5
5.		Keselarasan contoh yang diberikan	4
6.		Kejelasan indikator pembelajaran	4
7.		Pemberian latihan	5
8.		Rangkuman	3
9.		Tujuan pembelajaran	4
10.		Motivasi	5
11.			Keselarasan gambar, video yang diberikan untuk menjejaskann materi
12.		Keselarasan bahasa dengan tingkat berfikir siswa	4
13.	Aspek Kebahasaan	Keserdehanaan bahasa	4
14.		Ketepatan istilah	5
15.		Ketepatan ejaan dan tata bahasa	5
16.		Kemampuan meningkatkan rasa ingin tahu siswa	4
JUMLAH			71

Hasil penilaian validasi media pembelajaran *e-modul* materi rangkaian listrik sederhana oleh ahli materi mendapatkan 71 poin dari total keseluruhan 80 poin. Kemudian langkah berikutnya menghitung presentase hasil validasi media pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{x}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{71}{80} \times 100\%$$

$$P = 88,75\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan presentase sebesar 88,75% kategori layak digunakan dengan perbaikan. Masukan dari ahli materi sebagai bahan perbaikan yaitu penggunaan media harus bisa meningkatkan interkasi antara guru dan siswa misalnya diberikan kuis atau pertanyaan yang mengasah kemampuan berpikir siswa.

Kepraktisan

Hasil kepraktisan media e-modul materi rangkaian listrik sederhana ini didapatkan dari angket respon guru dan siswa tentang media yang dikembangkan, angket respon siswa dikerjakan 10 siswa kelas VI SDN Sumberejo 02 Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban dan 1 guru kelas VI.

Angket respon guru dikerjakan oleh guru kelas VI SDN Sumberejo 02 kecamatan Rengel kabupaten Tuban yaitu ibu Rihaningsih, S.Pd. Berikut hasil angket guru yang sudah dikerjakan:

Tabel 6. Hasil Angket Respon Guru

Aspek yang dinilai	Nilai
Penyajian	
1. Media yang digunakan memiliki daya tarik	4
2. Keruntutan materi didalam penyajian e-modul	4
3. Kesesuaian ilustrasi dengan topik cerita	5
4. Petunjuk penggunaan jelas	4
Tujuan	
5. Materi didalam e-modul sesuai dengan kemampuan berpikir siswa	4
6. Materi didalam e-modul dapat menambah wawasan siswa	4
Isi	
7. Materi didalam e-modul memuat materi sesuai KI dan KD	4
8. Materi didalam e-modul sesuai dengan indikator pembelajaran	4
9. Materi didalam e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
10. Isi e-modul sesuai dengan kebutuhan siswa	4
Jumlah	41

Jumlah nilai yang didapatkan dari hasil penilaian angket respon guru terhadap media e-modul adalah 41

dari jumlah keseluruhan total nilai 50. Berikutnya dilakukan perhitungan kelayakan sebagai berikut:

$$P = \frac{x}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{41}{50} \times 100\%$$

$$P = 82\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan presentase sebesar 82% kategori layak digunakan dengan perbaikan.

Hasil angket siswa diperoleh dari penilaian angket dari 10 siswa dari kelas 6 SDN Sumberejo 02 kecamatan Rengel kabupaten Tuban. Berikut ialah hasil rekapitulasi angket dari 10 siswa.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan	Nilai					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1.	Apakah media e-modul terlihat menarik?				8	2	42
2.	Apakah petunjuk penggunaan pada e-modul mudah dipahami?			3	7		37
3.	Apakah materi yang ditampilkan menarik?				10		40
4.	Apakah gambar yang ada pada e-modul dapat membantu memahami materi?				5	5	45
5.	Apakah video yang ada pada e-modul menarik?				2	8	48
6.	Apakah video yang ada pada e-modul mudah dipahami?				1	9	49

7.	Apakah kamu lebih mudah memahami materi setelah menggunakan e-modul?				3	7	47
8.	Apakah kamu suka belajar dengan menggunakan e-modul?					10	50
Total Keseluruhan							358
Presentase							89,5 %
Kriteria							Layak

Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan presentase kepraktisan dari angket siswa dengan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{jumlah skor perolehan angket}}{\sum \text{jumlah total penilaian angket}} \times 100\%$$

$$P = \frac{358}{400} \times 100\%$$

$$P = 89,5\%$$

Presentase kepraktisan media e-modul dari angket siswa diperoleh nilai 89,5% dengan kategori layak untuk digunakan.

Keefektifan

Data keefektifan media *e-modul* diperoleh dari hasil evaluasi siswa berupa soal pre-test dan post-test.

Berikut hasil nilai dari pre-test dan post-test siswa kelas VI SDN Sumberejo 02:

Tabel 8. Hasil Pre Test dan Post Test Siswa

No	Nama Siswa	Nilai		Peningkatan	N-Gain	Kriteria
		Pre	Post			
1.	NKA	60	80	20	0,5	Sedang
2.	WDS	50	80	30	0,6	Sedang
3.	AMP	60	90	20	0,75	Tinggi
4.	MA	60	90	30	0,75	Tinggi
5.	MSGP	60	100	40	1	Tinggi
6.	MDF	50	80	30	0,6	Sedang
7.	MAAS	40	80	40	0,67	Sedang

8.	AABR	60	90	30	0,75	Tinggi
9.	ASDZ	50	90	40	0,8	Tinggi
10.	FNS	60	90	30	0,75	tinggi

Setelah diperoleh data dari hasil pre test dan post test lalu dilaksanakan perhitungan *n-gain* dengan tujuan untuk melihat seberapa efektif media *e-modul* yang digunakan. Pada tabel diatas diperoleh hasil rata-rata *n-gain* yaitu 0,72 dengan kategori tinggi dengan kata lain penggunaan media pembelajaran e-modul pada pembelajaran IPA materi rangkaian listrik sederhana memiliki efektifitas untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan bersamaan dengan tahap implementasi yaitu pada saat penilaian angket respon oleh guru dan siswa serta penilaian hasil pre-post yang telah dilakukan dan dijabarkan dengan tabel keefektifan media *e-modul*.

Pada tahap evaluasi dapat ditarik kesimpulan terkait media pembelajaran *e-modul* pada materi rangkaian listrik sederhana. Kelebihan dari *e-modul* dilihat pada tahap implementasi yaitu *e-modul* bisa membangkitkan motivasi dan semangat belajar siswa serta peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan *e-modul*. Sedangkan kendala yang dihadapi pada tahap ini yaitu karena saat ini masih dalam situasi pandemi sehingga waktu pertemuan dan pembelajaran di kelas sangatlah singkat sehingga peneliti harus bisa memanfaatkan waktu yang singkat tersebut dengan sebaik-baiknya.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan di SDN Sumberejo 02 Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban, diperoleh hasil bahwa pengembangan media *e-modul* materi rangkaian listrik sederhana memiliki kategori layak untuk digunakan sesuai dengan hasil perolehan penilaian dari penilaian kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan.

Data kevalidan *e-modul* didapat dari penilaian ahli media dan ahli materi. Dari ahli media, validasi media *e-modul* mendapatkan skor sebanyak 83% termasuk dalam kategori layak digunakan dengan perbaikan. Selain itu ahli media memberikan masukan untuk memberikan tombol pengaturan volume pada media dan memberikan referensi *link youtube* yang digunakan pada bagian video pembelajaran. Sedangkan untuk penilaian dari ahli materi diperoleh nilai sebanyak 88,75% dengan kategori layak digunakan. Adapun masukan dari ahli materi yaitu penggunaan media harus bisa meningkatkan interaksi antara guru dan siswa

misalnya diberikan kuis atau pertanyaan yang mengasah kemampuan berpikir siswa. Dengan demikian uji kevalidan media *e-modul* melalui uji validitas oleh ahli media dan ahli materi bisa disimpulkan jika *e-modul* layak digunakan karena terdapat pada rentang score 66%-85% dan 86%-100% (Arikunto 2012).

Pada data kepraktisan media *e-modul*, diperoleh dari hasil angket penilaian guru dan siswa setelah penggunaan media *e-modul*. Penilaian angket oleh guru mendapatkan skor sebanyak 82% dapat dianggap praktis karena terletak pada rentang 81%-100% termasuk dalam kategori layak untuk digunakan. Sedangkan pada hasil angket siswa dapat diketahui jika siswa sangat tertarik ketika belajar menggunakan *e-modul* sehingga diperoleh rata-rata penilaian *e-modul* dengan jumlah skor sebanyak 89,5% dengan kategori layak digunakan. Hasil perolehan skor dari kepraktisan *e-modul* ini selaras dengan salah satu tujuan media pembelajaran menurut Sanjaya (2016:17) yaitu memfasilitasi siswa untuk lebih mudah memahami dan menerima materi yang diajarkan oleh guru supaya terjadi peningkatan hasil belajar siswa.

Kemudian data keefektifan media *e-modul* diperoleh dari hasil perolehan nilai pre test dan post test siswa kelas VI SDN Sumberejo 2 Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban. Soal pretest dibagikan kepada siswa sebelum kegiatan belajar dimulai dan sebelum penggunaan media belajar *e-modul*, hal ini memiliki tujuan untuk mencari tahu pemahaman konsep awal siswa pada materi rangkaian listrik sederhana sebelum penggunaan media belajar *e-modul* dan setelah pembelajaran menggunakan media *e-modul*. Sesudah siswa selesai mengerjakan soal pretest kemudian dilakukan pembelajaran yang menggunakan media *e-modul* lalu siswa diminta untuk mengerjakan soal posttest. Melalui perolehan nilai pretest dan posttest siswa dapat diketahui jika terdapat peningkatan nilai dari nilai rata-rata pretest 55 dan rata-rata nilai post test sebesar 87. Setelah diperoleh nilai pretest dan posttest selanjutnya dilakukan analisis *n-gain* dan diperoleh nilai rata-rata *n-gain* sebesar 0,72 dengan kategori tinggi karena berada pada rentang $g \geq 0,70$ (Sundayana, 2015).

Penggunaan *e-modul* dalam bentuk aplikasi android ini membagikan pengalaman belajar yang berkesan untuk siswa sehingga dapat memberikan motivasi dan mengasah daya serap siswa pada materi sehingga meningkatkan hasil belajar. Di jaman sekarang banyak sekali siswa yang lebih suka menggunakan *smartphone* dan dengan adanya kondisi pandemi tentu semua kegiatan dialihkan dalam bentuk pembelajaran *online*

sehingga *e-modul* ini sangat cocok dijadikan sebagai media belajar untuk siswa karena bisa diakses kapanpun dan dimanapun. Kelebihan dari *e-modul* untuk pembelajaran online ini sejalan dengan pendapat menurut (Yudhi Munadi, 2008) bahwa *e-learning* memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu waktu penggunaan yang fleksibel sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan waktu yang dia punya, tidak ada hambatan psikologis pada suasana belajar atau dengan kata lain, siswa dapat menjadi lebih berani saat mealukan latihan online karena tidak merasa takut dan malu bila melakukan kesalahan, dan membiasakan pemanfaatan *ICT*. Melalui *e-learning*, keterampilan memanfaatkan *ICT* untuk mencari informasi ialah bagian dari kreativitas yang diperlukan siswa untuk mengoptimalkan keterampilan dan pengetahuannya. Selain itu, *e-modul* juga lebih menarik karena memiliki tampilan yang lebih menarik dan juga terdapat video pembelajaran yang memabantu siswa untuk lebih memahami materi. Hal ini dibuktikan ketika siswa sangat antusias karena dapat mengunduh dan mengoperasikan aplikasi *e-modul* di *smarthpone* mereka masing-masing. Kemudian setelah membuka aplikasi *e-modul* dan menonton video pembelajaran yang ada, siswa sangat semangat untuk mempraktekan langsung bagaimana cara membuat rangkaian listrik seri dan paralel sesuai dengan yang ada pada video yang telah mereka tonton.

Dari pembahasan mengenai pengembangan *e-modul* berbasis pendekatan STEAM pada materi komponen listrik dan fungsinya dengan menggunakan model ADDIE, media *e-modul* dikatakan valid dan layak untuk digunakan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan *e-modul* dengan pendekatan STEAM pada materi komponen listrik dan fungsinya yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil validasi media *e-modul* oleh ahli media dan ahli materi memperoleh hasil yang valid dan layak untuk digunakan.
2. Perolehan data kepraktisan *e-modul* dengan dilakukan penilaian dari hasil angket respon guru kelas 6 memperoleh presentase nilai sebesar 82% dengan kategori layak untuk digunakan dan hasil angket respon siswa-siswi SDN Sumberejo 02 kecamatan Rengel kabupaten Tuban mendapatkan presentase nilai sebesar 89,5% dengan kategori layak untuk digunakan.

3. Hasil dari penilaian keefektifan media e-modul diperoleh dari penilaian pretest dan posttest oleh siswa-siswi SDN Sumberejo kecamatan Rengel kabupaten Tuban yang telah dilakukan terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan e-modul dengan hasil analisis n-gain sebesar 0,72 (kategori tinggi).

Saran

Adapun saran dari pengembangan media e-modul berbasis pendekatan STEAM pada materi komponen listrik dan fungsinya yaitu sebagai berikut:

1. Saran pemanfaatan produk
Media *e-modul* diharapkan bisa menjadi media pembelajaran yang membantu kegiatan belajar siswa ditengah kondisi pandemi. guru ataupun orang tua diharapkan bisa mendampingi atau mengulas kembali materi supaya tidak terjadi kesalahpahaman konsep pada siswa.
2. Saran pengembangan produk
Bagi peneliti lain yang berkeinginan untuk mengembangkan produk seupa maka dapat ditambahkan games berupa tanya jawab atau kuis di dalam *e-modul*.
3. Saran bagi peneliti lanjutan
Keterangan pada tombol navigasi dan petunjuk penggunaan bisa diletakkan diawal tampilan supaya pengguna *e-modul* lebih mudah memahami.

Daftar Pustaka

- Hasnida. (2015). *Media Pembelajaran Kreatif Mendukung Pengajaran Pada Anak Usia Dini*. Jakarta : PT.Luxima Metro Media
- Munadhi, Yudhi. (2008). *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Jakarta : Gaung Persada Press
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:CV. Alfabeta
- Samatowa, U. (2016). *Pembelajaran IPA di sekolah dasar*. Jakarta: PT. Indeks
- Ichsan, Ilmi Zajuli, et al. "Pembelajaran IPA dan lingkungan: analisis kebutuhan media pembelajaran pada SD, SMP, SMA di Tambun Selatan, Bekasi." *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* 2.2 (2018): 131-140.
- Anggraini, D. R. (2018). *Pengembangan E-Modul Materi Energi Dan Perubahannya Dengan Pendekatan Sainifik Kelas IV SD/MI* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Suarsana, I. M. (2013). Pengembangan e-modul berorientasi pemecahan masalah untuk

meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2).

Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22-26.

Djamarah, S. B. (2011). *Psikologi belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.

Muga, W., Oje, M. S., & Laksana, D. N. L. (2019). Hasil belajar kognitif siswa SD dalam pembelajaran kontekstual media mazi (studi pada siswa SD kelas tinggi). *Journal of Education Technolgy*, 2(1), 20-25.

Nasrah, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Pada Siswa Kelas IV SD. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(1), 1-13.