



## **Pengembangan Modul Elektronik Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton**

**Ahmad Zaki Mubarak, Ismet\*, dan Kistiono**

Magister Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sriwijaya  
[ismet@kip.unsri.ac.id](mailto:ismet@kip.unsri.ac.id)\*

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Rowntree*. Subjek penelitian pada tahap pengembangan adalah modul elektronik dan pada tahap ujicoba adalah kelas X IPA sebanyak 18 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket, dan soal *pretest* dan *posttest*. Selama tahap validasi, expert menyatakan modul elektronik yang dikembangkan valid, dan tahap evaluasi *one to one evaluation* dengan skor 90,1% kategori sangat praktis, Dengan skor 89,17%, evaluasi kelompok kecil dengan N-gain sebesar 0,65 terjadi peningkatan berpikir kreatif peserta didik pada tahap uji lapangan (kategori sedang), sehingga modul fisika elektronik menghasilkan modul yang valid, praktis dan peningkatan berpikir kreatif. Dengan demikian, modul elektronik yang digunakan ini dapat dengan mudah digunakan dalam pembelajaran fisika.

**Kata Kunci:** berpikir kreatif; hukum Newton; modul elektronik

### **Abstract**

*This study aims to develop an electronic module to improve students' creative thinking skills. This research uses the Rowntree development model. The research subjects at the development stage were electronic modules, and at the trial stage, 18 students were in class X IPA. Expert validation sheets, questionnaires, and pretest and posttest questions were among the tools employed in the instruments used. During the validation stage, According to the expert, the electronic module developed was valid, and at the stage of one-to-one evaluation with a score of 90.1%, the category was very practical; with a score of 89.17%, the small group evaluation with an N-gain of 0.65, there is an increase in students' creative thinking at the field test stage (medium category)) so that the electronic physics module produced results invaluable, practical goods and a rise in creative thinking. In conclusion, the electronic module can be used in physics classes without difficulty.*

**Keywords:** *creative thinking, electronic module, Newton's law*

Received : 10 Januari 2021

Accepted : 16 Maret 2022

Published : 21 Maret 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4743>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika



**How to cite:** Mubarok, A.Z., Ismet, I., & Kistiono, K. (2022). Pengembangan modul elektronik fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada pelajaran fisika sma materi hukum newton. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 87-98.

## PENDAHULUAN

Era globalisasi telah begitu cepat merambah ke berbagai bidang, dimulai pada bidang ekonomi sampai ke bidang pendidikan. Pada era revolusi 3.0 yang masuk sekitar pada tahun 1900-an telah memberikan dampak khususnya pada bidang pendidikan salah satunya adalah dalam materi yang digunakan peserta didik untuk belajar sehingga menambah pengetahuan peserta didik dalam proses pengajaran. Dikhawatirkan setelah berakhirnya era revolusi 3.0, guru tidak akan mampu mendidik peserta didik secara memadai yang akan memasuki era revolusi saat ini, yaitu revolusi industri 4.0 (Murtadho, 2019).

Guru harus mengajar secara berkesinambungan pada masa transisi dari revolusi industri 3.0 ke 4.0, salah satunya dengan menawarkan bahan ajar berbasis elektronik seperti modul elektronik yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk menyampaikan pembelajaran kepada peserta didik (Misbah, Khairunnisa, et al., 2021; Misbah, Sasmita, et al., 2021; Rizki et al., 2021; Saputri et al., 2021).

Revolusi industri 4.0 menjadi tantangan berat tersendiri bagi bidang-bidang ilmu pendidikan untuk dapat menciptakan lulusan yang memiliki kompetensi yang dibutuhkan saat di dunia kerja. Sebagai hasil dari perkembangan yang terjadi secara simultan dan merupakan hasil kolaborasi berbagai cabang ilmu pengetahuan, tentunya sistem pembelajaran fisika ditingkat pendidikan perlu diintegrasikan dengan bidang ilmu lain. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan lulusan yang memiliki kemampuan pengetahuan bersifat transdisipliner yang mampu menggunakan pengetahuannya serta menerapkannya pada kehidupan nyata (Wiyono & Zakiyah, 2019). Bahan ajar

audio (audio), bahan ajar cetak (*printed*), bahan ajar multimedia interaktif (bahan ajar interaktif), dan bahan ajar berbasis web merupakan empat kategori bahan ajar yang digunakan.

Revolusi 4.0 memberikan pengetahuan kepada para pendidik untuk mampu dan memahami dengan bijak serta memanfaatkan teknologi digital, sarana komunikasi serta mengakses dan mengelola sehingga peserta didik akan menikmati media pembelajaran. Perkembangan saat ini telah memberikan sumbangsih yang besar untuk mempermudah dalam proses belajar mengajar.

Kebutuhan dari modul elektronik ini seperti yang diungkapkan oleh (Danirmala & Musadad, 2019) melaporkan bahwa dari beberapa media yang diajukan kepada peserta didik, didapatkan bahwa peserta didik lebih tertarik dalam penggunaan modul elektronik yang harus dikembangkan, modul elektronik dipilih sebagai solusi dikarenakan penggunaannya sebagai solusi yang dibutuhkan dari kendala pembelajaran.

Sistem pembelajaran abad 21 dan tuntutan kurikulum yang dikembangkan menuntut perubahan beberapa sistem pembelajaran terutama saat mengajar dikelas dan tanpa berpusat pada guru, fokus kini beralih ke peserta didik. Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah (*critical thinking dan problem solving*), Kreativitas dan Inovasi (*creative and innovation*), *Communication* (komunikasi), dan *Collaboration* (kolaborasi) adalah empat C pembelajaran abad ke-21.

Teknologi pada abad 21 memberikan jalan yang inovatif dan alternatif bagi semua peserta didik untuk menunjukkan peningkatan prestasi dan keterlibatan. Menurut Gonzales dan Belleau (2017)

dalam Tarbuton (2018), teknologi yang ada di mana-mana dapat meningkatkan dan memperdalam ekspresi diri, aksesibilitas global, produktivitas pribadi dan profesional, dan pencarian informasi.

Kemampuan berpikir menjadi inti di dalam sebuah proses pembelajaran, bahkan dengan langkah yang tepat dilakukan agar dapat mengembangkan kerangka berpikir peserta didik adalah dengan belajar. Peserta didik harus mampu memiliki kemampuan berpikir kreatif untuk berhasil. Berpikir kreatif adalah salah satu keterampilan yang paling penting untuk abad kedua puluh satu, dan memiliki implikasi yang luas: memungkinkan kita untuk melakukan perjalanan ke bulan, menciptakan seni, menciptakan komputer, dan menyembuhkan penyakit (Ritter & Mostert, 2017).

Salah satu desain yang sesuai untuk melatih dan meningkatkan keterampilan abad ke-21 yaitu *Higher Order Thinking Real and Virtual Laboratory (HOTRVL)* dapat dijadikan opsi untuk meningkatkan berpikir kreatif peserta didik (Makiyah *et al.*, 2019).

Kemampuan berpikir menjadi inti di dalam sebuah proses pembelajaran penurunan kreativitas terlihat pada anak-anak yang menjadi kurang imajinatif, ekspresif secara verbal, bersemangat, mampu mensintesis informasi yang beragam, termotivasi untuk menguraikan ide dan detail, mampu menangkap esensi masalah, keingintahuan secara intelektual, dan terbuka terhadap pengalaman baru (Kim, 2011) dalam (Perry & Karpova, 2017).

Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Dimana berpikir kreatif adalah suatu kegiatan eksplorasi untuk melahirkan ide-ide yang baru yang berbeda dengan yang sudah ada. Maka dari itu dalam melaksanakan suatu pembelajaran di dalam kelas harus melibatkan peserta didik secara aktif

agar keterampilan-keterampilan yang dimilikinya dapat dikembangkan dengan baik (Nurlaila *et al.*, 2016).

Studi pendahuluan yang dilakukan (Hidayat *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa tes yang digunakan guru di beberapa SMA di Semarang dan SMK Raja Permaisuri Bainun hampir sama, yaitu hanya berkisar pada ranah kognitif C1-C3 yang hanya mengukur hafalan dan pemahaman suatu konsep.

Keterampilan berpikir seperti berpikir kritis dan kreatif sangat berharga yang akan semakin dibutuhkan karena meningkatnya masalah kompleks yang disebabkan oleh perkembangan teknologi dan gerakan sosial yang pesat di seluruh dunia (Saregar *et al.*, 2021; Suyidno *et al.*, 2019; Yani *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pendidik harus mengajarkan keterampilan berpikir ini kepada peserta didiknya agar dapat sukses sebagai warga negara masa depan. Topik ini lebih penting dalam kaitannya dengan hasil studi eksperimental karena konsensus harus dicapai mengenai bagaimana peserta didik dapat memperoleh keterampilan ini di berbagai disiplin pendidikan (Ulger, 2018). Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh positif TPACK terhadap *critical and creative thinking skills* peserta didik. Artinya, jika terjadi peningkatan TPACK guru maka *critical and creative thinking skills* peserta didik juga akan meningkat (Kodri *et al.*, 2020).

Pendidikan kreativitas ilmiah adalah salah satu target paling penting dari kurikulum sains dan konten, struktur dan pendekatan guru tentu saja harus banyak peduli. Kreativitas merupakan aspek penting dalam perkembangan manusia. Oleh karena itu, organisasi pendidikan memiliki tempat yang penting bagi pengembangan keterampilan dan kemampuan kreativitas siswa dan pada titik itu pendidikan sains memiliki andil terbesar bagi peningkatan kualitas berpikir kreatif (Juniar *et al.*, 2021).

Penguasaan konsep dan pemahaman materi hukum Newton bahwa rata-rata peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menganalisis materinya sehingga membuat peserta didik mengalami kendala dalam mempelajarinya (Ririnsia & Hau, 2019). Hal ini akan menyebabkan peserta didik akan terhambat dalam meningkatkan berpikir kreatifnya.

Materi Hukum Newton tersebut merupakan salah satu materi yang harus dikuasai peserta didik, karena merupakan materi yang penting dipelajari peserta didik untuk dapat memahami prinsip-prinsip dasar fisika dan materi Hukum Newton sehingga dengan memahami materi ini akan memacu berfikir kreatif peserta didik itu sendiri, sehingga mereka tidak mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengukur pemikiran kreatif peserta didik akan dikembangkan modul elektronik untuk melihat bagaimana keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat digunakan dengan indikator luwes, kelancaran, orisinal, dan memerinci, keempat indikator ini yang difokuskan dalam penelitian dikarenakan keempat indikator ini yang bersesuaian untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang memusatkan kepada kebebasan berpikir, kelancaran dalam mengungkapkan pendapat dan pendapat tersebut adalah buah hasil pemikiran sendiri serta mampu memerincikan permasalahan yang disediakan sehingga dalam penelitian ini yang hanya difokuskan untuk mengembangkan modul elektronik untuk membantu peserta didik berpikir lebih kreatif saat mereka belajar fisika akan terlihat dampak dalam peningkatan kapasitas peserta didik untuk berpikir kreatif, sehingga mampu bersaing dalam revolusi industri keempat dan belajar di abad 21.

## METODE

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan, dengan tujuan membuat Modul Fisika Elektronik untuk meningkatkan kemampuan pemikiran kreatif yang valid di SMA, praktis, dan menghasilkan peningkatan berpikir kreatif peserta didik. Model pengembangan Rowntree digunakan dalam pengembangan ini dan pembuatan modul elektronik ini menggunakan software *Flipbook Publuu HTML5*.

Subjek penelitian pada tahap pengembangan adalah modul elektronik (*e-modul*) pada materi KD 3.7 yaitu Hukum Newton untuk SMA/MA semester genap kelas X IPA di SMA Muhammadiyah 6 Palembang yang terdapat 5 kegiatan pembelajaran, pada tahap yang diujikan yaitu peserta didik kelas X IPA diuji dalam *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Peserta didik pada sekolah tersebut dalam kegiatan pembelajaran sangat berperan aktif ketika pembelajaran berlangsung dan cukup memenuhi pembelajaran abad 21 sekarang ini, yakni mampu berkomunikasi ketika pembelajaran, mampu berkolaborasi saat sedang berlangsungnya diskusi, memiliki pemikiran yang kritis, mampu memecahkan permasalahan yang diberikan serta mampu memiliki pemikiran yang kreatif.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket, lembar validasi ahli, dan soal *pretest* dan *posttest*. Tiga validator ahli mengisi lembar validasi untuk menentukan valid atau tidaknya produk: validator ahli media, validator ahli materi, dan validator ahli berpikir kreatif.

Selanjutnya, pengambilan data dilakukan validitas modul elektronik yang diadaptasi dari BSNP kepada 3 orang validator ahli. Untuk validator materi akan ada 3 aspek yang dinilai, yaitu Kelayakan presentasi, kelayakan konten, dan kelayakan berpikir kreatif

adalah semua faktor yang perlu dipertimbangkan. Sementara ada dua kelayakan grafis dan kelayakan bahasa adalah dua faktor yang dipertimbangkan validator media, ada empat aspek yang dinilai oleh validator ahli berpikir kreatif, yakni, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir cermat, dan keterampilan berpikir kreatif.

Lembar angket untuk menilai kepraktisan modul elektronik peserta didik dengan tertulis (Arikunto, 2015), minat, materi, dan bahasa adalah tiga penanda penilaian yang digunakan dalam kuesioner dengan cara memberikan penilaian dengan skala Likert, yang dimana penilaian ini ambil pada saat penelitian tahap *one to one evaluation* dan *small group* serta dilakukan dengan cara memberikan lembar penilaian berupa lembaran kertas yang akan diisi oleh peserta didik. Sedangkan, Hal ini dilakukan dengan meminta peserta didik mengikuti *pretest* dan *posttest* untuk menilai apakah pemikiran kreatif mereka telah meningkat yang kesemuanya terdiri dari 14 item yang disesuaikan dengan indikator berpikir kreatif yang dimana dalam hal ini ke 14 item tersebut diambil dari 2 aspek berpikir kreatif dimana kedua aspek tersebut memiliki 7 indikator, dan masing-masing indikator terdapat 2 soal sehingga dapat dengan mudah melihat peningkatan berpikir kreatif peserta didik dan selanjutnya akan dihitung menggunakan nilai *N-Gain* (Meltzer, 2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Modul Elektronik dengan mengadopsi Perencanaan, pengembangan, dan evaluasi adalah tiga tahap model pengembangan *Rowntree*.

Pada tahap awal ini perlu dilakukan analisis kebutuhan dengan menganalisis silabus SMA/MA di kelas X. Kurikulum SMA/MA di kelas X mencakup 11 kompetensi dasar., silabus kurikulum 2013 revisi 2017 terdapat pada lampiran.

Setelah menganalisis silabus, selanjutnya peneliti mengambil materi yang telah dipelajari peserta didik pada saat SMP dan melanjutkan pemahaman materinya saat di SMA dan peneliti mengambil materi Dinamika Gerak (Hukum Newton) pada KD 3.7 dan 4.7 dikarenakan pada materi ini peserta didik cukup menguasai dan bisa mengasah kemampuan berpikir kreatifnya serta melakukan perumusan tujuan pembelajaran yang mengacu pada silabus SMA/MA pada kurikulum 2013 yang digunakan yaitu K-13 revisi 2017.

Selanjutnya tahap pengembangan terdapat langkah-langkah pengembangan yang bertujuan untuk Merancang prototipe I, yaitu pengembangan topik dan penyusunan draf yang dipakai sehingga menghasilkan prototipe I yaitu Pengembangan Modul Elektronik Fisika.

### Pengembangan Topik

Tahap pengembangan topik yaitu menentukan materi pembelajaran yang bersesuaian dengan yang cukup mudah dan cepat peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran sehingga mampu menimbulkan pemikiran yang kreatif. Kemudian selanjutnya, Garis Besar Isi Modul (GBIM) berfungsi sebagai acuan penulisan modul elektronik.

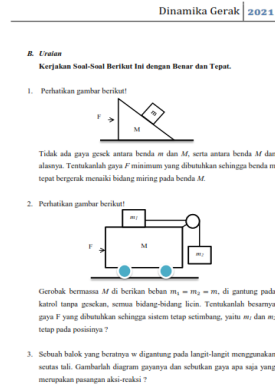
### Produksi Prototipe

Hasil penyusunan draf modul elektronik pada materi dinamika gerak yang telah dilakukan dimulai dengan merancang format tampilan prototipe I, dengan format sebagai berikut: (a) Format kertas *potrait* dengan ukuran A4; (b) *Font* 12; (c) *Cover* menggunakan *corel draw*.

Berikut tampilan halaman depan modul elektronik dan contoh isi modul untuk berpikir kreatif tertera pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1 (a) Halaman depan modul elektronik dan (b) Contoh isi modul untuk berpikir kreatif

Setelah prototipe produk I selesai, langkah selanjutnya adalah membuat alat penilaian ini akan digunakan untuk mengevaluasi modul elektronik yang telah dibuat. Sesuai dengan isi dan media modul elektronik. Lembar validasi materi dan lembar validasi media merupakan alat evaluasi.

### Tahap Evaluasi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah modul elektronik yang dibuat sudah sesuai untuk digunakan. Kriteria layak yang telah disebutkan tersebut yaitu ketika produk yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator dan dinyatakan aktual oleh peserta didik sebagai pengguna modul elektronik yang dikembangkan. Prototipe I dievaluasi oleh diri sendiri pada tahap *Self-Evaluation*, dan oleh validator pada tahap *Expert Review*, kemudian evaluasi *one-to-one* dengan

iga peserta didik, dan terakhir *small group* dengan sembilan peserta didik, dan pada tahap akhir yaitu *Field Test* dimana pada tahap ini dilakukan pengujian produk dan melihat peningkatan berpikir kreatif peserta didik sebanyak 18 orang.

### Self Evaluation

Pada tahap *Self Evaluation*, dimulai dari pemeriksaan ulang modul elektronik yang telah dikembangkan sebagai prototipe I. Pada beberapa kesalahan yang telah ditemukan tersebut, kemudian dilakukan revisi untuk memperbaiki kesalahan ini. Hasil penilaian ini menjadi prototipe I yang siap untuk dilakukan validasi ahli dan *one to one evaluation*. Berikut revisi produk berdasarkan tahap *self evaluation* tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 Revisi Berdasarkan Tahap *Self Evaluation*

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1. Tujuan pembelajaran masih berupa kalimat utuh secara keseluruhan.	1. Tujuan pembelajaran direvisi dibuat dalam bentuk point-point.
2. Tidak terdapat peta konsep pada modul elektronik.	2. Peta konsep telah ditambahkan.
3. Beberapa gambar yang perlu diperbaiki karena tidak sesuai dengan alur nya.	3. Gambar telah diperbaiki dan disesuaikan dengan alur.

4. Tidak ada kunci jawaban pada soal evaluasi.	4. Kunci jawaban telah ditambahkan pada modul elektronik.
--	---

### **Expert Review**

Validasi isi merupakan bagian dari tahap *expert review* modul elektronik, dilakukan pada produk Prototype 1 yang dihasilkan berdasarkan *Self Evaluation* dan konsultasi dengan pembimbing, validasi media dan validasi berpikir kreatif modul elektronik yang kesemuanya dari Prodi Magister Pendidikan Fisika FKIP Unsri. Hasil validasi modul elektronik ditinjau dari aspek isi, media, dan berpikir kreatif tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 Validasi modul elektronik

Aspek	Kategori
Isi	Valid
Media	Valid
Berpikir kreatif	valid

### **One-To-One Evaluation**

Tahap evaluasi satu-satu digunakan untuk menentukan tingkat kepraktisan prototipe 1. Pada tahap ini prototipe 1 akan diujicobakan dengan tiga peserta didik kelas X IPA SMA Muhammadiyah 6 Palembang yang telah mempelajari Dinamika Gerak dalam Fisika. Observasi aktivitas peserta didik dan diskusi dengan peserta didik dilakukan selama proses *One-To-One Evaluation* untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi saat menggunakan modul elektronik.

Selanjutnya peserta didik akan mengisi lembar angket yang disediakan di akhir pembelajaran untuk mengetahui respon mereka terhadap prototipe 1 yang digunakan. Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian angket jawaban peserta didik.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Evaluasi *One to One Evaluation*

No	Nama	Persentase (%)	Kategori
1.	CI	80,64	Praktis
2.	AAN	98,7	Sangat Praktis

3.	PW	90,96	Sangat Praktis
	Rata-rata	90,1	Sangat Praktis

Minat peserta didik dalam menggunakan modul elektronik itu sendiri sangat tinggi, seperti yang terlihat pada tabel di atas, setelah mereka mempelajari modul elektronik yang telah disusun.

### **Small Group Evaluation**

Pada tahap evaluasi *small group*, peserta didik diuji ulang pada prototipe 1 yang telah direvisi menjadi prototipe II. Pada tahap ini dilakukan uji coba peserta didik dengan total 9 peserta didik kelas X IPA SMA Muhammadiyah 6 Palembang yang dipisahkan menjadi tiga kelompok.

Sebelum memulai penelitian ini, peneliti memberitahu peserta didik tentang komponen modul elektronik dan manfaat dari modul elektronik yang dikembangkan. Peneliti juga mengajak peserta didik untuk membaca, menganalisis, dan mendiskusikan isi prototipe II. peserta didik diwajibkan mengisi lembar angket yang disediakan di akhir pembelajaran untuk memberikan tanggapannya terhadap prototipe II yang telah dikembangkan. Tabel 4 menunjukkan temuan angket peserta didik.

Tabel 4 Rekapitulasi tahap evaluasi *small group*

No	Nama	Persentase (%)	Kategori
1.	JAT	92,25	Sangat Praktis
2.	SV	85,88	Praktis
3.	MRH	91,61	Sangat Praktis
4.	AS	90,96	Sangat Praktis
5.	CI	81,29	Praktis
6.	MRF	94,83	Sangat Praktis

7.	AAN	91,61	Sangat Praktis
8.	PW	92,90	Sangat Praktis
9.	ANA	81,29	Praktis
	Rata-rata	89,17	Sangat Praktis

Tabel 7 menunjukkan bahwa minat peserta didik terhadap modul elektronika sangat tinggi pada saat observasi dan pembagian angket, terbukti dengan temuan angket yang diberikan kepada peserta didik sangat praktis.

### **Field Test**

Pada tahap uji lapangan dilakukan pada satu kelas peserta didik yang berisikan 18 orang. Tahap *Field Test* dilakukan untuk melihat kondisi lapangan ketika peserta didik menggunakan modul elektronika yang telah disusun berdasarkan saran dan komentar validator, tahap *one-to-one*, dan *small group* sehingga dapat menjadi prototype III.

Peningkatan yang terjadi dapat dilihat saat peserta didik menggunakan modul elektronika tersebut akan diberikan soal berupa 14 soal yang disesuaikan dengan indikator berpikir kreatif, berupa soal Pretest dan Posttest.

Selain peserta didik mengerjakan soal *pretest* dan *posttest*, peserta didik juga mengerjakan kuisioner keunggulan dan keterbatasan modul elektronika yang telah disusun, pada tahap kuisioner ini memiliki 2 indikator yaitu: minat dan motivasi. Tabel 5 menunjukkan temuan dari kedua indikator tersebut:

Tabel 5 Keunggulan dan keterbatasan produk tahap *field test*

No	Nama	Minat (%)	Motivasi (%)
1.	AA	96	92
2.	PS	84	88
3.	AAN	96	84
4.	FS	92	92
5.	ANA	92	92
6.	PW	84	92

7.	SV	88	88
8.	AS	92	88
9.	SAM	76	80
10.	VF	64	68
11.	APS	80	88
12.	STG	80	84
13.	NR	64	88
14.	RRP	100	100
15.	MRF	96	92
16.	JAT	100	92
17.	MRH	88	100
18.	DA	100	100
	Rata-rata	87,33	89,33

Pada kuisioner ini dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara minat peserta didik disaat sebelum mempelajari dan setelah mempelajari modul elektronika tersebut. Dapat dilihat bahwa modul elektronika ini berpotensi untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik ketika mempelajari modul elektronika tersebut dan merasa sangat termotivasi dalam mempelajarinya dibandingkan sebelum mempelajari modul tersebut. Selain itu, peningkatan berpikir kreatif peserta didik juga terdapat peningkatan saat mempelajari modul elektronika tersebut, peningkatan ini dapat dilihat pada hasil pretest dan posttest peserta didik, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 *Pretest* dan *posttest*

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	AA	39	86
2.	PS	25	70
3.	AAN	39	78
4.	FSP	45	78
5.	ANA	23	86
6.	PW	15	86
7.	SV	15	78
8.	AS	23	70
9.	SAM	25	78
10.	VF	45	73
11.	APS	30	78
12.	STG	45	78
13.	NR	39	69
14.	RRP	31	73
15.	MRF	32	63
16.	JAT	39	83

*Gain*



17.	MRH	15	70	
18.	DA	23	73	
	Rata-rata	30	76	46

Pada Tabel 6, hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh saat uji coba lapangan terdapat peningkatan dengan rata-rata 30 pada tahap *pretest* dan *posttest* 76 dengan gain 46 sehingga pada tahap ini terjadi peningkatan berpikir kreatif sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang diujikan kepada 18 orang peserta didik terjadi peningkatan berpikir kreatifnya.

Mukti *et al.* (2018) dalam penelitiannya menjelaskan Efektivitas LKPD pembelajaran fisika terhadap hasil belajar aspek pengetahuan peserta didik meningkat dari *pretest* dengan

nilai rata-rata kelas 20 dan meningkat pada *posttest* dengan nilai rata-rata kelas 76,25 dengan persentase ketuntasan sebesar 78,5%.

### Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menormalkan terlebih dahulu hasil yang didapat dari peserta didik sebelum dihitung peningkatan berpikir kreatif peserta didik dengan menggunakan N-gain. Hasil uji normalitas yang dihitung dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* dengan taraf intensitas 5% sehingga didapat data berdistribusi normal, untuk penjelasan lebih detail tentang hasil uji normalitas, perhatikan Tabel 7.

Tabel 7 Tes normalitas

Normality tests							
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Soal	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest	.181	18	.121	.911	18	.090
	Posttest	.169	18	.186	.933	18	.217

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan uji normalitas diatas dengan taraf intensitas 5% data berdistribusi normal, hasil data terdistribusi normal bisa dibuktikan dengan temuan *pretest* dan *posttest* yang diperoleh menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* 0,121 dan 0,186, hasil tersebut lebih besar dari ambang intensitas 0,05, yaitu uji ini data tersebut terdistribusi normal. Sedangkan pada Uji *Shapiro-Wilk* dengan level intensitas 0,05 didapat hasil 0,090 dan 0,217 sehingga datanya terdistribusi normal.

Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Nurfitri & Hertanti, 2020) berdasarkan uji hipotesis skor *posttest* dengan menggunakan uji *t* menunjukkan Sig. (2-tailed) < standar signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa

pembelajaran menggunakan model inkuiri dengan teknik bergambar teka-teki berbasis digital berpengaruh terhadap daya pikir kreatif siswa.

### Analisis N-Gain

Meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan analisis N-Gain dengan perhitungan: mencapai 0,65 berdasarkan hasil (kategori sedang).

Temuan penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, (Almuharomah *et al.*, 2019) yang melakukan penelitian modul elektronik fisika mendapatkan peningkatan hasil belajar dari peerta didik dengan nilai Dengan N-Gain sebesar 0,92 dan kategori tinggi. Hasil N-Gain ternormalisasi juga didapatkan oleh (Mulyaningsih & Saraswati, 2017) bahwa hasil uji gain ternormalisasi

pemahaman konsep pada kelas kontrol adalah 0,4 sedang dengan persentase rata-rata 70, sedangkan pada kelas eksperimen tinggi 0,7 dengan persentase rata-rata 84. Sedangkan pada penelitian selanjutnya pada kedua kelas uji sebesar 0,67 pada kelas kecil dan 0,65 pada kelas terbatas (Ansori et al., 2018). Kemudian, kemampuan berpikir kritis dan kreatif berdasarkan hasil rerata gain standard yang dihasilkan untuk kemampuan berpikir kritis sebesar 0,66 dan kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,65 (Utami & Kuswanto, 2016). Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan yang terdapat selama penelitian yaitu, penelitian ini hanya terpaut pada 1 materi saja dari keseluruhan materi yang ada di pelajaran fisika sehingga hanya materi yang diteliti saja yang terlihat peningkatan berpikir kreatifnya.

#### SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, modul elektronik yang dirancang untuk membantu peserta didik meningkatkan pemikiran kreatif mereka termasuk dalam klasifikasi "valid dan sangat praktis". Hal ini dapat diambil dari hasil yang didapat bersama validator ahli dan sangat praktis ketika digunakan oleh peserta didik dan dapat meningkatkan berpikir kreatif dalam kategori sedang, sehingga modul elektronik yang telah dikembangkan dapat dengan mudah membantu meningkatkan berpikir kreatif peserta didik. Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan kembali pada materi fisika yang lain sehingga pada pelajaran fisika dapat meningkatkan daya berpikir kreatif peserta didik sehingga dapat dengan mudah memahami konsep dari pembelajaran fisika di SMA

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almuharomah, F. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2019). Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi

Kearifan Lokal "Beduk" untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>

Ansori, H. R., Purwandari, & Sasono, M. (2018). pengembangan modul fisika berbasis mind mapping untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*.

Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 2*. Bumi Aksara.

Danirmala, M., & Musadad, A. A. (2019). *Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan* <http://jurnal.uns.ac.id/Teknodika>. 17(02), 62–69.

Hidayat, T., Susilaningsih, E., & Kurniawan, C. (2018). The effectiveness of enrichment test instruments design to measure students' creative thinking skills and problem-solving. *Thinking Skills and Creativity*, 29(February), 161–169.

<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.011>

Juniar, A., Silalahi, A., & Suyanti, R. D. (2021). The effect of guided inquiry-based learning with creative thinking ability towards students' scientific process skill in analytical chemistry courses. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1).

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012009>

Kodri, K., Budiwati, N., & Waspada, I. P. (2020). Technological pedagogical content knowledge untuk meningkatkan critical and creative thinking skills siswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 8(2). <https://doi.org/10.26740/jepk.v8n2.p129-138>

- Makiyah, Y. S., Malik, A., Susanti, E., & Mahmudah, I. R. (2019). Higher order thinking real and virtual laboratory ( HOTRVL ) untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 mahasiswa pendidikan fisika. *Diffraction*, 1(1).
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Misbah, M., Khairunnisa, Y., Amrita, P. D., Dewantara, D., Mahtari, S., Syahidi, K., & Deta, U. A. (2021). The effectiveness of introduction to nuclear physics e-module as a teaching material during covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760(1), 12052.
- Misbah, M., Sasmita, F. D., Dinata, P. A. C., Deta, U. A., & Muhammad, N. (2021). The Validity of Introduction to Nuclear Physics E-Module as a Teaching Material during Covid-19 Pandemic. *Young Scholar Symposium on Science Education and Environment (YSSSEE)*. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1796, No. 1)*, 012070. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1796/1/012070/meta>
- Mukti, F., Connie, C., & Medriati, R. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa sma sint carolus kota bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3). <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.57-63>
- Mulyaningsih, N. N., & Saraswati, D. L. (2017). Penerapan Media Pembelajaran Digital Book Dengan Kvisoft Flipbook Maker. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 25. <https://doi.org/10.24127/jpf.v5i1.741>
- Murtadho, F. (2019). Peserta didik era revolusi industri 4.0 vs guru era revolusi industri 3.0 (Pendidikan berbasis teknologi: Permasalahan dan tantangannya). *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Nurfitri, D., & Hertanti, E. (2020). The effect inquiry learning model with pictorial riddle technique digital based on students creative thinking ability towards temperature and heat concept. *EDUSAINS*, 12(2). <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.18131>
- Nurlaila, D., Tawil, M., & Haris, A. (2016). Analisis keterampilan berpikir kreatif fisika pada peserta didik kelas xi ipa 1 sma negeri 2 bua ponrang. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 4(1).
- Perry, A., & Karpova, E. (2017). Efficacy of teaching creative thinking skills: A comparison of multiple creativity assessments. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.02.017>
- Ririnsia, R., & Hau, H. (2019). Pemahaman Siswa terhadap Konsep Hukum I Newton. *Variabel*, 2(2), 59.
- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2017). Enhancement of creative thinking skills using a cognitive-based creativity training. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 243–253. <https://doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3>
- Rizki, M., Wati, M., & Misbah, M. (2021). Electronic thermodynamics

- teaching materials based on authentic learning to practice students' problem-solving skills: Aspects of validity. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1), 12018.
- Saputri, S. R., Wati, M., & Misbah, M. (2021). Simple harmonic motion electronic teaching materials based on authentic learning to train students' problem-solving skills: aspects of validity. *Journal of Physics: Conference Series*, 2126(1), 12016.
- Saregar, A., Cahyanti, U. N., Misbah, M., & Susilowati, N. E Anugrah, A Muhammad, N. (2021). CORE learning model: Its effectiveness towards students' creative thinking. , 10(1), 35-41. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(1), 35–42.
- Suyidno, S., Susilowati, E., Arifuddin, M., Misbah, M., Sunarti, T., & Dwikoranto, D. (2019). Increasing Students' Responsibility and Scientific Creativity through Creative Responsibility Based Learning. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 9(2), 178. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v9n2.p147-157>
- Tarbutton, T. (2018). Leveraging 21st century learning & technology to create caring diverse classroom cultures. *Multicultural Education*, 25(2), 4–6.
- Ulger, K. (2018). The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 3–6. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>
- Utami, P. B., & Kuswanto, H. (2016). Pengembangan modul elektronik berbantuan android pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(2).
- Wiyono, K., & Zakiyah, S. (2019). Pendidikan fisika pada era revolusi industri 4 . 0 di indonesia. *Seminar Nasional Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika*, 1(1).
- Yani, M., Mastuang, M., & Misbah, M. (2021). Development of Solid Elasticity Modules with Guided Inquiry Model to Train Critical Thinking Skills. *Kasuari: Physics Education Journal*, 4(1), 44–56.