

## Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Kausalitik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Momentum dan Impuls

Baiq Maulida Nur Azizah<sup>1\*</sup>, Joni Rohmat<sup>1</sup>, Sutrio<sup>1</sup>, Susilawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [baiqmaulida00@gmail.com](mailto:baiqmaulida00@gmail.com)

### Article History

Received : June 09<sup>th</sup>, 2022

Revised : June 26<sup>th</sup>, 2022

Accepted : July 18<sup>th</sup>, 2022

**Abstract:** Penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis model kausalitik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik pada materi momentum dan impuls yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* model *4D Model (Define, Design, Develop, and Disseminate)* yang di kembangkan oleh Thiagarajan. Data hasil berupa validitas RPP, Tugas Pendahuluan, LKPD, dan instrumen tes. Validitas ini berdasarkan penilaian tiga validator ahli oleh dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Mataram dan tiga validator praktisi oleh guru fisika MAN 1 Lombok Tengah. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan, dan instrumen tes. Data dianalisis menggunakan skala *Likert* dan diperoleh persentase 85.9% hingga 96.4% dengan kategori sangat valid. Kepraktisan produk diperoleh persentase 90.90% hingga 95.45% dengan kategori sangat praktis. Kefektifan produk ini diperoleh dari instrumen tes hasil belajar peserta didik dan dianalisis dengan *N-Gain* hasilnya kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah berurut 72.46% dan 76.96 % dengan kategori efektif. Kesimpulan, perangkat pembelajaran berbasis model kausalitik yang dikembangkan adalah valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik dalam proses pembelajaran.

**Keywords:** Kemampuan Berpikir Kritis, Kemampuan Pemecahan Masalah, Pengembangan Perangkat Pembelajaran, Model Kausalitik

## PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai salah satu hal yang sangat penting bagi setiap individu dalam mempersiapkan masa depan yang lebih cerah. Masa yang akan datang membuat persaingan global yang semakin tinggi, oleh sebab itu bangsa Indonesia membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas berkualitas, yaitu manusia cerdas, sehat, jujur, berakhlak mulia, berkarakter, serta memiliki kepedulian sosial tinggi yang mampu beradaptasi dengan perkembangan Ilmu pengetahuan Teknologi dan Seni (IPTEKSI) (Listyarti, 2012).

Trianto (2014) menyatakan teknologi tentu tetap tidak dapat menggantikan peran guru, dosen, dan interaksi belajar antara pelajar dan pengajar hal ini tentu bukan hanya sekedar memperoleh pengetahuan tetapi juga tentang nilai, kerjasama, serta kompetensi. Situasi pandemi yang terjadi saat ini menjadi tantangan bagi kreativitas setiap individu dalam menggunakan teknologi untuk mengembangkan

dunia pendidikan (Sari, et al. 2015). Keterampilan yang penting untuk dimiliki pada abad ke-21 adalah *self-directed learning* atau pembelajaran bersifat mandiri yang menjadi *outcome* dari edukasi itu sendiri. Menurut Zubaidah (2016) Kondisi pendidikan saat ini menjadi kesempatan untuk mengetahui bagaimana penggunaan teknologi dalam membantu proses belajar peserta didik maupun pendidik menjadi kompeten untuk abad ke-21. Menurut Saavedra & Opfer (2012) keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada abad ke-21 yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), kreativitas serta inovasi, pengembangan keputusan (*decision making*), dan metaognitif. Menurut Trilling & Fadel (2009) penguasaan terhadap lima keterampilan tersebut memungkinkan penguasaan terhadap keterampilan dan kompetensi lain yang sangat diperlukan untuk keberhasilan pada abad ke-21. Berdasarkan pendapat yang di kemukakan oleh

ahli tersebut peserta didik perlu memiliki kerampilan abad ke-21.

Menurut Aji (2017) dalam menghadapi tantangan abad ke-21, guru lebih baik mempersiapkan peserta didik untuk menjadi penyelidik, pemecah masalah, berpikir kritis dan kreatif. Wagner (2010) bersama Change Leadership Group dari universitas Harvard mengidentifikasi kompetensi dan keterampilan bertahan hidup yang diperlukan oleh peserta didik dalam menghadapi kehidupan, dunia kerja, dan kewarganegaraan di abad ke-21 ditentukan pada tujuh(7) keterampilan berikut: (1) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kolaborasi dan kepemimpinan, (3) ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, (4) inisiatif dan berjiwa enterpencur, (5) mampu berkomunikasi efektif baik secara oral maupun tulisan, (6) mampu mengakses dan menganalisis informasi, dan (7) memiliki rasa ingin tahu dan imajinasi. Salah satu kemampuan yang perlu dikuasai peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan suatu aktivitas dalam diri seseorang jika dihadapkan pada suatu permasalahan yang harus dipecahkan. Guru diharapkan mampu memberikan proses pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik. Berpikir kritis yakni proses berpikir peserta didik untuk mendapatkan informasi detail terkait permasalahan yang dihadapkan, serta mampu membandingkan dua atau lebih informasi yang didapatkan. Gunawan (2017) proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang didapatkan atau dihasilkan oleh pengamat, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, menjadi panduan untuk kepercayaan dan tindakan yang dilakukan disebut sebagai kemampuan berpikir kritis.. Selain kemampuan berpikir kritis, kemampuan yang ditekankan untuk dimiliki peserta didik yakni kemampuan pemecahan masalah

(Gunawan, et al. 2015) menyatakan Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan kognitif tingkat tinggi, tahap berpikir pemecahan masalah adalah bagian dari tahapan kognitif Bloom (Venisari, et al. 2015). Belajar pemecahan masalah pada hakikatnya adalah belajar berpikir (*learning to think*) atau belajar bernalar (*learning to reason*), yaitu berpikir atau bernalar menerapkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimiliki dari hasil

pencarian sebelumnya untuk memecahkan masalah-masalah baru yang dihadapkan dan belum pernah dijumpai. Enam indikator kemampuan pemecahan masalah yang diungkapkan oleh Rokhmat (2013), Rokhmat, Marzuki, Hikmawati, & Verawati (2017), Rokhmat, Marzuki, Wahyudi, & Putrie (2019) serta Rokhmat, Marzuki, Kosim, & Verawati (2020) terdapat 6 buah indikator pemecahan masalah yang disingkat IPM, yaitu pemecahan (*understanding*), pemilihan (*selecting*), pembedaan (*differentiating*), penentuan (*determining*), penerapan (*applying*), serta pengidentifikasian (*identifying*). Dari indikator pemecahan masalah ini, peserta didik dituntut untuk mampu berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam menentukan kemungkinan solusi yang tepat untuk suatu permasalahan.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan di MAN 1 Lombok Tengah, proses pembelajaran fisika masih berfokus pada guru (*teacher center*) dengan metode yang digunakan adalah ceramah ceramah. Mulyono (2012), menyatakan bahwa pembelajaran masih dipusatkan pada guru ditandai dengan adanya kegiatan pembelajaran yang menempatkan peserta didik hanya sebagai obyek pembelajaran. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru ditunjukkan berdasarkan pembelajaran yang terjadi dikelas yang dimana guru menerangkan materi fisika secara konvensional dengan hanya sedikit melibatkan peran aktif peserta didik. Dampak dari pembelajaran berpusat pada guru yang dinyatakan oleh Rokhmat (2013), yaitu peserta didik mengalami beberapa kesulitan dalam, menentukan elemen fenomena berupa faktor atau penyebab, memproduksi kemungkinan akibat-akibat, membedakan penyebab-penyebab yang terkait atau tidak terkait dengan suatu akibat tertentu, menentukan konsep, prinsip, teori, dan/atau hukum fisika yang terkait dengan peristiwa terjadinya suatu akibat, menerapkan konsep, prinsip, teori, dan/atau hukum fisika untuk menjelaskan alasan suatu akibat dapat terjadi, serta mengidentifikasi suatu kondisi setiap penyebab terkait sehingga suatu akibat tertentu dapat terjadi. Sehingga pembelajaran yang dipusatkan pada guru menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami konsep fisika yang berakibat pada kurangnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Model pembelajaran kausalitik menyatakan pemahaman secara komprehensif,

namun untuk mencapai pemahaman tersebut cukup sulit. Oleh karena itu, dalam model pembelajaran kausalitik ini menekankan penggunaan pemecahan masalah secara berjenjang (*scaffolding*) terhadap tugas-tugas yang harus diselesaikan peserta didik. Menurut Joyce, Weil, & Calhoun (2011) *scaffolding* diartikan sebagai segala cara yang apat diimplementasikan dalam proses pembelajaran untuk mengoptimalkan kontrol metakognitif peserta didik. Deskripsi *scaffolding* ini sejalan dengan tujuan pengembangan model pembelajaran, yaitu salah satunya untuk membantu peserta didik untuk mengoptimalkan proses pembelajarannya. Cara ini dapat direpresentasikan dalam bentuk strategi dan konstruksi perangkat yang digunakan pembelajaran.

Model pembelajaran kausalitik pertama kali dikemukakan oleh Rokhmat (2013) dengan mempertimbangkan kegiatan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran berorientasi untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dalam berpikir kausalitas dan analitik. Perangkat pembelajaran yang terdapat pada model kausalitik diantaranya adalah silabus, RPP dengan sintaks khusus model kausalitik, tugas pendahuluan, LKPD serta instrumen tes. Perangkat pembelajaran dengan model kausalitik memungkinkan peserta didik untuk dapat mengidentifikasi fenomena yang memiliki penyebab dan akibat yang terdapat pada sintaks model pembelajaran kausalitik fase ke-3 yaitu pada fase penyusunan argumentasi. Kegiatan pada fase tersebut dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan berpikir kritis ketika menentukan sebab dan akibat yang berpeluang terjadi dari suatu fenomena fisika yang dihadapi.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rokhmat (2013) telah terbukti pembelajaran fisika dengan berpikir kausalitik memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Rokhmat, et al (2012) mengatakan bahwa pembelajaran fisika berbasis proses berpikir kausalitik menunjukkan respon positif dari mahasiswa terhadap strategi yang digunakan ini. Penelitian terkait yang dilakukan Rokhmat (2012), Rokhmat (2013) dan Rokhmat (2015) melalui penerapan proses berpikir kausalitik mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika mahasiswa.

Berdasarkan uraian yang dipaparkan, Peneliti bermaksud mengembangkan perangkat pembelajaran model kausalitik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah fisika peserta didik.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Prosedur pengembangan pada penelitian *Research and Development* ini menggunakan model pengembangan Four-D Model (4D) terdiri dari empat tahap (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan); dan (4) *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian ini dilaksanakan hingga tahap pengembangan. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP, Tugas Pendahuluan, LKPD, dan Instrumen Tes dengan kriteria valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi momentum dan impuls kelas X MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah.

Tahap penelitian ini terdiri dari *define* adalah tahap untuk menetapkan deskripsi pembelajaran yang dianggap ideal. Pada tahap ini dilakukan analisis, tujuan dari tahapan ini untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dan kebutuhan (Gunada, et al 2015). Tahap kedua *design*, pada tahap ini peneliti merumuskan alternatif pemecahan masalah yang telah dianalisis pada tahap pendefinisian. Tahap *design* peneliti melakukan penyusunan perencanaan perangkat pembelajaran model kausalitik dan instrumen untuk pengumpulan data.

Adapun perangkat pembelajaran yang dirancang pada tahap ini yakni: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Tugas Pendahuluan (TP) dan instrumen tes, sedangkan untuk instrumen pengumpulan data yakni lembar validasi dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Tahap ketiga *develop*, tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah diperbaiki berdasarkan pendapat para validator. Validasi dilakukan untuk memperoleh penilaian serta saran yang diharapkan sebagai bahan perbaikan terhadap perangkat pembelajaran (Wijayanti, Maharta, dan Suana, 2017). Setelah diuji validitas, kepraktisan dan efektivitasnya

serta diberikan saran oleh validator ahli, dan validator praktisi.

Penelitian kali ini menggunakan teknik pengumpulan data validitas. Pada tahap pengumpulan data ini mencakup cara-cara yang baik untuk memberi penilaian dan mendeskripsikan persoalan yang sedang terjadi (Setyosari, 2015). Data hasil penelitian diperoleh dari lembar validasi instrumen perangkat pembelajaran yang dikembangkan, lembar observasi keterlaksanaan dan pengambilan data berupa soal tes kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik yang telah divalidasi oleh validasi ahli dan validasi praktisi. Setyosari, (2016) menyatakan instrument dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Hasil Validasi dari validator dihitung persentasenya dengan menggunakan analisis skala Likert. Data presentase yang diperoleh selanjutnya validitas perangkat pembelajaran dikonversi menjadi kriteria yang tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

Presentase	Kriteria Validitas
85,01% - 100%	Sangat Valid
70,01% - 85%	Cukup Valid
50,01% - 70%	Kurang Valid
0% - 50%	Tidak Valid

(Sumber: Akbar dalam Fatmawati 2016)

Analisis kepraktisan dilakukan untuk menguji kepraktisan penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Analisis kepraktisan bertujuan mengetahui keterlaksanaan perangkat pembelajaran oleh guru dan peserta didik yang telah melalui tahap revisi berdasarkan saran dan komentar validator (Rahayu, et al 2019). Data kepraktisan perangkat pembelajaran akan diperoleh dari angket respon guru setelah dilaksanakannya pembelajaran, yang kemudian dianalisis menggunakan skala Likert. Kepraktisan perangkat pembelajaran telah diperoleh kemudian dikonversi menjadi kriteria yang mengacu pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Presentase	Kriteria kepraktisan
85,01% - 100%	Sangat Praktis
70,01% - 85%	Cukup Praktis
50,01% - 70%	Kurang Praktis
0% - 50%	Tidak Praktis

(Sumber: Akbar dalam Fatmawati 2016)

Analisis Keefektifan perangkat pembelajaran dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dapat dianalisis dengan membandingkan hasil pada *pretest* dan *posttest* yang dihitung dengan uji *N-Gain*. Nilai *N-Gain* kemudian dikelompokkan seperti pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Kategori *N-Gain*

Presentase (%)	Kriteria
>76	Efektif
56-75	Cukup Efektif
40-55	Kurang Efektif
<40	Efektif

(Sumber: Sundayana 2015)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Tugas Pendahuluan, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Instrumen tes dengan kriteria valid, paktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Dengan melalui tahapan-tahapan sesuai metode penelitian. Tahap awal adalah *define* pada tahap ini peneliti melakukan analisis awal dan menemukan masalah dalam proses pembelajaran di sekolah. Alokasi pembelajaran disekolah saat ini mengalami perubahan yang awalnya 3x45 menit kini hanya 2x30 menit. Selain itu proses pembelajaran di sekolah masih bersipat *teacher center* atau pembelajaran berpusat pada guru. Pembelajaran fisika masih cenderung terfokus pada pembelajaran sistematis, hal ini yang menyebabkan peserta didik hanya terfokus untuk menghitung dengan persamaan tanpa memahami dengan baik konsep yang diterapkan pada suatu permasalahan tersebut, sehingga materi momentum dan impuls menjadi salah satu yang terdampak. Materi ini salah satu materi yang esensial yang dimana pada materi ini berisikan konsep yang bersifat abstrak dan banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah.

Tahap kedua adalah *design* pada tahap ini peneliti membuat rancangan awal (*draft*) perangkat pembelajaran berbasis model kausalitik. Hasil dari tahapan ini berupa RPP, Tugas Pendahuluan, LKPD, Instrumen Tes.

Selanjutnya tahap *develop* perangkat pembelajaran yang telah dirancang akan dinilai validitas, kepraktisan, dan keefektifannya oleh tiga validator ahli oleh dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Mataram dan tiga validator

praktisi oleh guru fisika MAN 1 Lombok Tengah. Adapun hasil penilaian validitas, kepraktisan dan efektivitas perangkat oleh validator dirincikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

**Tabel 4.** Hasil Validitas Perangkat dari Validator Ahli

Produk	Skor Diperoleh			Rata-rata	Persentase	Kategori
	V1	V2	V3			
RPP	53	56	56	55	85.9%	Sangat Valid
Tugas Pendahuluan	20	21	21	20.6	86.1%	Sangat Valid
LKPD	34	34	33	33.6	93.5%	Sangat Valid
Instrumen Tes	25	27	26	26	92.8%	Sangat Valid

**Tabel 5.** Hasil Validitas Perangkat dari Validator Praktisi

Produk	Skor Diperoleh			Rata-rata	Persentase	Kategori
	V1	V2	V3			
RPP	58	61	59	59.3	92.7%	Sangat Valid
Tugas Pendahuluan	21	23	22	22	91.6%	Sangat Valid
LKPD	34	33	33	33.3	92.5%	Sangat Valid
Instrumen Tes	26	27	28	27	96.4%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, yang menunjukkan hasil penilaian validitas perangkat oleh validator ahli dianalisis dengan skala *Likert* rentang persentase 85.9% hingga 93.5% kategori sangat valid dan validator praktisi rentang persentasenya 91.6% hingga 96.4% kategori sangat valid. Sehingga perangkat pembelajaran berupa RPP, Tugas Pendahuluan, LKPD dan Instrumen Tes dapat dikatakan valid praktis, dan efektif untuk digunakan pada proses pembelajaran di sekolah.

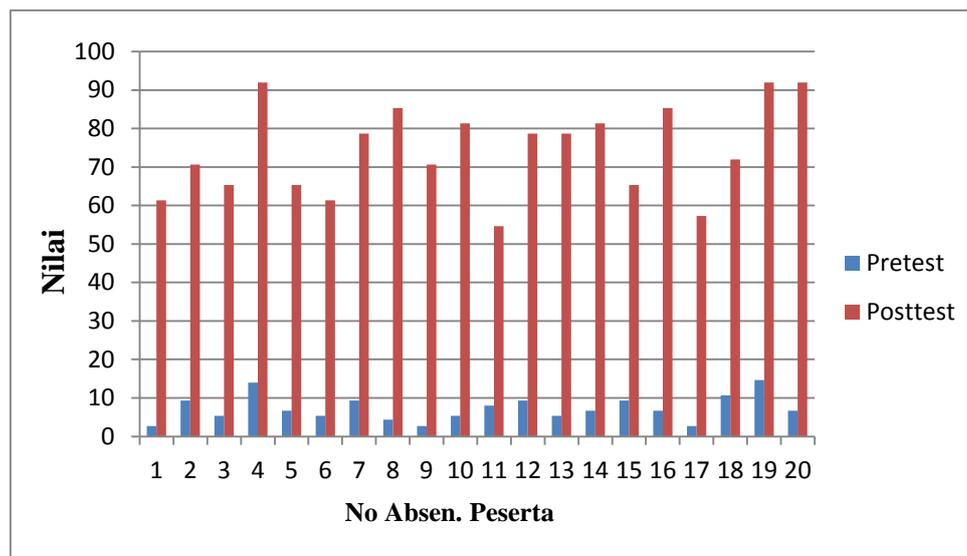
Selanjutnya perangkat yang telah diuji validitasnya lalu akan dilakukan uji coba terbatas yang melibatkan peserta didik kelas X MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah. Untuk mengetahui kepraktisan dengan memberikan angket observasi keterlaksanaan kepada guru matapelajaran fisika dan hasil efektivitas berupa hasil belajar peserta didik dengan lembar instrumen tes *pretest* dan *posttest*. Adapun hasil analisis observasi dari angket respon guru matapelajaran untuk mengetahui kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Analisis Observasi Keterlaksanaan

Pertemuan	Observer	
	Nilai Rata-rata (%)	Kriteria
I	90.90	Sangat Praktis
II	95.45	Sangat Praktis
III	95.45	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>	<b>93.93%</b>	
<b>Kriteria Kepraktisan</b>	<b>Sangat Praktis</b>	

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat bahwa hasil analisis observasi keterlaksanaan, yang dihitung dengan skala *Likert* didapat persentase kepraktisan 93.93% dengan kategori sangat praktis. Sehingga, perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini dapat dikatakan sangat praktis dan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran di sekolah.

Selanjutnya, hasil belajar peserta didik dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas X MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah dengan jumlah 20 orang. Adapun hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan perolehan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 1 dan uji N-Gain dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Perolehan *Pretest* dan *Posttest* KBK

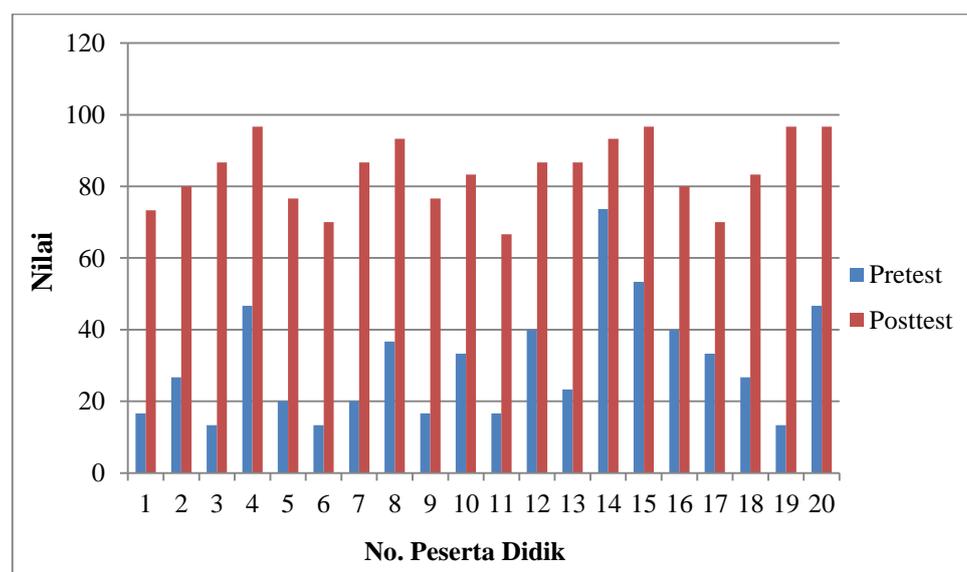
Tabel 6. Rata-Rata N-Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis

$\bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{post}$	$\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{max} - \bar{X}_{pre}$	%N-Gain	Kriteria
7.24	74.46	67.22	92.76	72.46	Cukup Efektif

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat hasil belajar *pretest* dan *posttest* berdasarkan uji N-Gain dengan persentase 72.46% dengan kriteria cukup efektif.

Pelaksanaan uji *N-Gain* ini ditujukan untuk mengetahui peningkatan peserta didik pada kemampuan pemecahan masalah dan berpikir

kreatif setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada momentum dan impuls. Perolehan rata-rata *N-Gain* yang diperoleh seluruh peserta didik pada tiap indikator untuk kemampuan pemecahan masalah dengan perolehan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 2 dan uji *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.



Gambar 2. Diagram Perolehan *Pretest* dan *Posttest* KPM

Tabel 7. Rata-Rata N-Gain Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

$\bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{post}$	$\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}$	$\bar{X}_{max} - \bar{X}_{pre}$	%N-Gain	Kriteria
30.51	83.99	53.48	69.49	76.96	Efektif

Berdasarkan Tabel 7 presentase peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah menggunakan analisis N-Gain sebesar 76.96% dengan kriteria efektif.

Selanjutnya, tahap *disseminate* pada tahap ini perangkat diujicobakan secara luas, yaitu disekolah atau kelas dengan dua atau lebih kelompok subjek. Pada tahap ini peneliti hanya melakukan penyebaran produk dalam skala kecil yaitu kepada guru fisika di MAN 1 Lombok Tengah yaitu Murni Lestari, S.Pd yang selanjutnya juga akan disebarakan kepada guru fisika lainnya. Skor validitas oleh validator ahli dan validator praktisi pada setiap aspek yang di muat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Validitas perangkat pembelajaran oleh validator ahli dan validator praktisi berturut-turut rentang persentase 85.9% hingga 93.5% kategori sangat valid dan validator praktisi 91.6% hingga 96.4% dengan kategori sangat valid, karena dalam penyusunan perangkat pembelajaran terlebih dahulu memperhatikan teori dan aspek terkait. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah (2019) bahwa perangkat pembelajaran disebut valid apabila penilaian ahli menunjukkan pengembangan perangkat dilandasi oleh teori yang kuat dan konsisten.

Validasi RPP dilakukan oleh para validator yang terdiri dari tiga validator ahli (dosen pendidikan fisika) dan tiga validator praktisi (guru mata pelajaran fisika) yang menggunakan lembar validasi dan dianalisis dengan skala *likert* skala 1 sampai 4. Kriteria validitas RPP oleh validator ahli dan validator praktisi dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5. Berdasarkan hasil penialian validator RPP yang dikembangkan oleh peneliti dapat diperoleh nilai presentase 85.9% kategori sangat valid oleh validator ahli dan 92.7% dengan kategori sangat valid oleh validator praktisi. Aspek-aspek yang dinilai dalam pengembangan RPP ini memiliki kategori sangat valid dan cukup valid. Tugas pendahuluan terdiri dari soal yang diberikan kepada peserta didik dengan tujuan memfasilitasi peserta didik memiliki pengetahuan awal dalam mengeksplorasi konsep-konsep fisika secara mandiri terkait materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Validitas tugas pendahuluan dikategorikan dengan mengacu pada hasil presentase menggunakan *Likert*, kriteria validitas tugas pendahuluan oleh tiga validator ahli dan tiga validator praktisi dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Berdasarkan

penilaian nilai persentase validitas tugas pendahuluan oleh validator ahli yakni 86,1% dengan kriteria sangat valid. 91.6 % dengan kriteria sangat valid oleh validator praktisi. Secara keseluruhan tugas pendahuluan yang dikembangkan peneliti model kausalitik valid atau layak digunakan pada proses pembelajaran dengan kategori sangat valid dan cukup valid.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan media yang disusun oleh guru berupa fenomena-fenomena multi akibat pada kehidupan sehari-hari yang peserta didik alami. Peserta didik diminta melakukan diskusi untuk dapat menentukan penyebab, akibat serta hubungan antara keduanya agar peserta didik lebih mampu memahami materi yang telah disampaikan guru pada proses pembelajaran. Validasi LKPD ditentukan dengan mengacu pada hasil presentase yang dianalisis dengan skala *Likert*, hasil penelitian validator ahli dan praktisi terkait validitas LKPD dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan 4.9. berdasarkan penilaian validitas LKPD oleh validator ahli dengan presentase 93.5% kategori sangat valid dan 92.6% kategori sangat valid oleh validator praktisi. Aspek-aspek penilaian pada pengemabngan LKPD ini memperoleh kriteria sangat valid dan cukup valid. Instrumen tes merupakan alat evaluasi berupa soal uraian yang diberikan kepada peserta didik sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) dilaksanakan proses pembelajaran dikelas untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik dalam kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dan berpikir kritis selama proses pembelejaran. Instrumen tes terdiri dari 5 butir soal uraian mencakup materi dari pertemuan satu hingga pertemuan tiga. Validitas instrumen tes ditentukan mengacu pada presentase hasil penilaian menggunakan skala *Likert* oleh validator ahli dan validator praktisi dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 berturut-turut dengan presentase 92.8 % kategori sangat valid, dan 94.4% sangat valid.

Kepraktisan perangkat pembelajaran didapatkan melalui proses observasi oleh guru dalam proses pembelajaran dikelas. Analisis observasi dapat diketahui dengan skala *Likert*. Pada penelitian ini keterlaksanaan prses pembelajaran dinilai oleh observer, yaitu guru fisika X MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah. Dari hasil observasi dihitung nilai rata-rata terhadap keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan ditujukan untuk mengetahui ketercapaian sintaks model

kausalitik yang telah diterapkan dikelas serta untuk mengetahui tanggapan observer terkait pembelajaran yang telah dilaksanakan. Perolehan persentase keterlaksanaan berturut-turut pada pertemuan I, II, dan III didapat 90.90%, 95.45%, dan 95.45, dengan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran sebesar 93.93% kriteria sangat praktis. Dengan hal ini dapat ditunjukkan bahwa langkah-langkah yang terdapat dalam proses pembelajaran model kausalitik sangat praktis untuk di terapkan disekolah.

Efektifitas perangkat pembelajaran model kausalitik pada materi momentum dan impuls yang dikembangkan peneliti untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang dapat diperoleh dari hasil data *pretest* dan *posttest* peserta didik dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Pembelajaran dilakukan di kelas X MIPA 2 MAN 1 Lombok Tengah, dengan 3 kali pertemuan. Sebelum proses pembelajaran dimulai, terlebih dahulu peneliti memberikan *pretest* 5 butir soal uraian dengan alokasi waktu mengerjakan tes 60 menit, setelah melaksanakan tiga kali pertemuan pembelajaran peneliti kemudian memberikan *posttest* dengan 5 butir soal dan waktu pengerjaan sama. Adapun hasil analisis efektifitas pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah lebih terperinci sebagai berikut.

Berdasarkan hasil perolehan nilai rata-rata *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik didapat 7.24, hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Peserta didik belum mampu menyelesaikan fenomena-fenomena terkait materi momentum dan impuls yang diberikan dalam bentuk soal instrumen tes. Namun setelah melalui proses pembelajaran, serta diskusi kelompok dengan menjawab LKPD yang diberikan oleh peneliti rata-rata nilai *posttest* sebesar 74.46%, dengan rincian lebih terkait dengan nilai *pretest* dan *posttest* setiap peserta didik yang di lihat dari kemampuan berpikir kritisnya dapat ditinjau pada tabel 6. Kemudian nilai *pretest* dan *posttest* tersebut dilakukan analisis *N-Gain*. Analisis *N-Gain* yang diperoleh rata-rata 72.46% dengan kriteria cukup efektif. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *N-Gain* perangkat pembelajaran model kausalitik yang dikembangkan oleh peneliti terbukti cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil perolehan nilai rata-rata *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik didapat 30.35%, hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Peserta didik masih belum mampu menyelesaikan fenomena-fenomena terkait materi momentum dan impuls yang diberikan dalam bentuk soal instrumen tes. Namun setelah melalui proses pembelajaran, serta diskusi kelompok dengan menjawab LKPD yang diberikan oleh peneliti rata-rata nilai *posttest* sebesar 83.99%, dengan rincian lebih terkait dengan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik yang di lihat dari kemampuan berpikir kritisnya dapat ditinjau pada tabel 7. Kemudian nilai *pretest* dan *posttest* tersebut dilakukan analisis *N-Gain*. Analisis *N-Gain* yang diperoleh rata-rata 76.96% dengan kriteria cukup efektif.

## KESIMPULAN

Produk penelitian model kausalitik berupa RPP, Tugas Pendahuluan, LKPD, dan Instrumen Tes telah melalui tahap uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas oleh tiga validator ahli dan tiga validator praktisi. Produk penelitian ini termasuk dalam kategori valid, sangat praktis, dan cukup efektif untuk untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan rentang persentase 85.9% hingga 93.5% dengan kategori sangat valid dan validator praktisi rentang persentasenya 91.6% hingga 96.4% dengan kategori sangat valid. persentase kepraktisan 93.93% dengan kategori sangat praktis dan efektivitas kemampuan berpikir kritis dengan persentase 72.46% dengan kriteria cukup efektif serta efektivitas kemampuan pemecahan masalah dengan persentase 76.96% dengan kriteria efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan artikel ini dapat terselesaikan karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, kepala sekolah, guru dan peserta didik MAN 1 Lombok Tengah yang telah bersedia dalam membimbing, memberikan dukungan serta fasilitas hingga terlaksananya penelitian ini.

## REFERENSI

- Aji, D.S., (2017). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika*. Science Education Journal.
- Ennis R H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. University of Illinois. On line at
- Fatmawati, A. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk SMA Kelas X*. EduSains.
- Gopnik, A. & Schulz, L. (2007). *Causal Learning; Psychology, Philosophy, and Computation*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa*. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*.
- Gunawan, G. (2017). *Keterampilan Berpikir dalam Pembelajaran Sains*. Mataram: Arga Puji Press.
- Gunawan, G., Harjono, A., & Sahidu, H. (2015). *Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah bagi Calon Guru Fisika*. *Jurnal Materi dan Pembelajaran fisika*.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1991). *Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving*. American Journal of Physics.
- Helmi, F., & Rokhmat, J. (2017). *Pengaruh Pendekatan Berpikir Kausalitik Ber-scaffolding Tipe 2b Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fluida Dinamis Siswa*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Herman, H. (2015). *Pengembangan LKPD Tekanan Hidrostatik Berbasis Keterampilan Proses Sains*. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*.
- Husna & Fatmawati (2013). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS)*. *Jurnal Peluang*.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E (2011). *Models of Teaching. Model-model Pengajaran. Edisi Kedelapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Rahayu, C., Eliyati, E., & Festiyed, F., (2019). *Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Generative Learning dengan pendekatan Open-Ended Problem*. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7(3); 164-176.
- Rokhmat, J. (2013b). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Fisika melalui Berpikir Kausalitas dan Analitik* [The Increase of Problem-solving Ability of Physics Pre-service Student through Causality and Analytic.
- Rokhmat, J. (2013a). *Kemampuan Proses Berpikir Kausalitas dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru Fisika*. *Jurnal Pengajaran MIPA*.
- Rokhmat, J., Marzuki, M., Hikmawati, H., & Verawati, N. N. S. P. (2017). *The Causal Model in Physics Learning with a Causalitic-thinking Approach to Increase the Problem-solving Ability of Pre-service Teachers*. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities JSSH*.
- Rokhmat, J., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2012). *Pembelajaran Fisika Berbasis Proses Berpikir Kausalitas dan Berpikir Analitik (PBK-BA), Suatu Pembiasaan Berpikir Secara Terbuka*. In *Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi*.
- Rokhmat (2015). *Penerapan pendekatan berpikir kausalitik ber-scaffolding dalam meningkatkan KPM hukum Newton tentang gerak*. In *Seminar Nasional Fisika*, 12(3).
- Rokhmat (2018). *Model Pembelajaran Kuasalitik*. Mataram: Arg Puji Press.
- Rokhmat, Marzuki, M., Kosim, K., & Verawati, N. N. S. P. (2020). *The Causalitic Learning Model to Increase Students' Problem-solving Ability*. *Journal of Physics*.
- Rokhmat, Marzuki, M., Wahyudi, W. & Putrie, S. D. (2019). *A Strategy of Scaffolding Development to Increase Student' Problem-Solving Abilities: The Case of Physics Learning with Causalitic-Thinking Approach*. *Journal of Turkish Science Education*.

- Saavedra, A., & Opfer, V. (2012). *Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Sciences. A Global Cities Education Network Report*. New York, Asia Society.
- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). *Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.
- Tamami, F., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2017). *Pengaruh Pendekatan Berpikir Kausalitik Scaffolding Tipe 2a Modifikasi Berbantuan LKS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Optik Geometri Dan Kreativitas Siswa Kelas XI SMAN 1 Mataram*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Thiagarajan, Sivasailam, Semmel, D. & Semel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.
- Trianto (2014). *Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Trilling, B., & Fadel, C. 2009. *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Undang-undang RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2003. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Venisari, R., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2017). *Penerapan Metode Mind Mapping pada Model Direct Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMPN 16 Mataram*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Wagner, T. (2010). *Overcoming The Global Achievement Gap (online)*. Cambridge, Mass., Harvard University. Diakses pada 19 Desember 2020 pukul 20.00
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). *Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*.
- Young, H.D. & Freedman, R.A. (2012). *Sear's and Zemansky University Physics: with Modern Physics*. San Francisco: Pearson Education.
- Yuliana, I., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2017). *Pengaruh Berpikir Kausalitik Ber-Scaffolding Terhadap Kemampuan Pemecahan-Masalah Kalor pada Siswa SMA*. In Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya).
- Zubaidah, S. (2016). *Keterampilan Abad ke 21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran*. Ini Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema “Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad XXI (Vol. 21).