

# **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *DIRECT INSTRUCTION* BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

**Syarifah Fachrunisa Sakina, Tomo Djudin, Hamdani**  
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak  
Email : syfsakina@gmail.com

## ***Abstract***

*The research goal is to know the effectivity of the implementation of direct instruction model by using the virtual laboratory to the learning result on momentum and impulse topic of 10<sup>th</sup> grade student of SMA Negeri 3 Pontianak. The form of this research is experimental research and the method is quasi experimental design with the nonequivalent control group design. This research was involved by 24 students from 10<sup>th</sup> grade MIPA 4 and 18 students from 10<sup>th</sup> grade MIPA1 with the intact group technique. The research instrument is the test result that consists from 10 multiple choice questions and 2 essays. The result analysis from pretest and posttest showed that there was significant change of the learning result that was proven by 25,85% changes on the control class and 50.8% on the experiment class. There was a significant learning result between the implementation of direct instruction with the virtual laboratory and without virtual laboratory. The implementation of direct instruction model by utilizing the virtual laboratory is effective to improve the learning result on momentum and impulse topic with score of 3,25 effect size which is considered as high.*

***Keyword: Implementation, direct instruction, virtual laboratory, learning result, momentum and impulse.***

## **PENDAHULUAN**

Penguasaan sains dan teknologi adalah sesuatu yang mutlak diperlukan untuk menghadapi jaman globalisasi. Mengingat persaingan yang sangat ketat dalam dunia pendidikan, berbagai kebijakan telah dilakukan Pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan dan sumber daya manusia, misalnya perbaikan sarana dan prasarana, penyempurnaan kurikulum dan pelatihan serta inovasi pembaruan metode pembelajaran. Menurut Giancoli (2001) tujuan utama semua sains, termasuk fisika dasar, umumnya dianggap merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya. Salah satu bidang sains adalah ilmu fisika. Menurut Giancoli (2001:4) fisika adalah ilmu yang menguraikan dan menganalisa struktur dan peristiwa alam yang disertai percobaan dan pengukuran serta penyajian secara matematis.

Namun, kenyataannya sebagian besar peserta didik SMA merasa sulit memecahkan masalah momentum dan impuls. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 3 Pontianak, diperoleh informasi bahwa momentum dan impuls merupakan salah satu materi yang sulit dipahami peserta didik. Hal ini dibuktikan hasil belajar yang diperoleh peserta didik dari nilai ulangan semester mata pelajaran fisika di SMA Negeri 3 Pontianak. Hasil belajar peserta didik kelas X di SMA Negeri 3 Pontianak hanya terdapat pada rentang nilai rata-rata 46 hingga 54 saja dan tidak satupun peserta didik yang mencapai ketuntasan hasil belajar (Hasil Ulangan Kelas X SMAN 3 Tahun 2018). Hasil belajar yang rendah juga dilaporkan pada *Programme for International Students Assessment (PISA)* 2015 yang menyatakan bahwa negara Indonesia berada pada posisi 9 terendah. Rata-rata *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada bidang sains

sebesar 493, sedangkan Indonesia hanya memiliki rata-rata 403 (OECD PISA, 2015).

Proses belajar mengajar disekolah dipengaruhi oleh guru, peserta didik dan fasilitas. Sebagai agen pembelajaran guru berfungsi untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional (UU RI No.14 tahun 2005). Salah satu fasilitas yang ada di SMA Negeri 3 Pontianak adalah laboratorium fisika. Berdasarkan observasi awal, pelaksanaan praktikum di laboratorium fisika di SMA Negeri 3 Pontianak masih terkendala karena terbatasnya peralatan praktikum. Masalah ini menguatkan penelitian Zulkifli dan Hasan dalam Bajpai (2015) yang mempelajari masalah selama di laboratorium fisika. Sebanyak (17%) siswa mengaku kekurangan keterampilan dalam melakukan eksperimen. Sebanyak (16%) tidak melakukan persiapan, sebanyak (15%) mengaku peralatan laboratorium terbatas dan sebanyak (15%) demonstran laboratorium yang tidak kompeten. Faktor tersebut dapat menghalangi mereka dalam memahami konsep dan prinsip dari eksperimen yang dilakukan (Bajpai dan Anil, 2015).

Hasil belajar yang rendah dikarenakan peserta didik mengalami kesulitan dan kesalahan dalam memahami konsep momentum dan impuls, diantaranya: 1) Peserta didik kesulitan menerapkan momentum sebagai kuantitas vektor (Bryce dalam Agustin, 2016) sehingga mereka tidak dapat memecahkan masalah momentum dengan tepat (Graham dalam Agustin, 2016). Peserta didik tidak memahami konsep kecepatan sehingga berfikir bahwa kecepatan bukan merupakan besaran vektor (Agustin, 2016). Ketika sebagian besar peserta didik telah mengetahui momentum sebagai kuantitas vektor, namun mereka tidak dapat menerapkan konsep untuk memecahkan masalah yang diberikan (Bryce dalam Agustin, 2016). 2) Pada konsep impuls, peserta didik tidak memahami hubungan momentum dan perubahan momentum suatu benda (Lawson dalam Agustin, 2016). peserta didik tidak menggunakan prinsip fisika yang tepat sebagai pengetahuan awal mereka dalam memecahkan masalah. Peserta didik tidak

mengetahui bahwa perubahan momentum adalah sama ketika pengendara membanting sepedanya pada tumpukan jerami maupun pada dinding beton, namun tumpukan jerami mengubah momentum dalam selang waktu yang lama dan mengurangi gaya rata-rata (Agustin, 2016). 3) Peserta didik menganggap gaya yang diberikan oleh benda yang memukul permukaan hanya berhubungan dengan kecepatan awal dari benda tersebut, bukan perubahan dalam kecepatan dan momentumnya (Bryce dalam Agustin, 2016).

Untuk mengatasi masalah yang ditemukan tersebut, maka salah satu usaha yang bisa dilakukan dengan memilih model yang melibatkan siswa baik secara mental, fisik maupun sosial. Salah satu model yang dapat memotivasi siswa untuk lebih giat mengikuti pelajaran adalah model *Direct Instruction*. Membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan soal merupakan salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep akan menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat aliran behavioristik yang menekankan pada perubahan perilaku yang digunakan sebagai hasil belajar yang dapat diamati (Siregar, 2015).

Model *direct instruction* dipilih dengan pertimbangan bahwa pokok bahasan impuls dan momentum memerlukan kemampuan pengoperasian bilangan yang baik, model ini diterapkan karena dengan adanya bimbingan guru, materi yang dipelajari oleh peserta didik menjadi lebih terarah dalam tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran *direct instruction* juga menjelaskan secara konseptual dan prosedural kepada peserta didik sehingga peserta didik menerima pelajaran dengan baik. Namun, untuk mengoptimalkan model pembelajaran *direct instruction* tersebut, maka digunakan laboratorium agar peserta didik dapat melihat bagaimana peristiwa yang berhubungan dengan konsep momentum dan impuls. Peserta didik juga dapat melakukan eksperimen apabila pembelajaran ditambah dengan praktek di laboratorium. Arianti

(2016) telah melakukan penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *direct instruction* berbantuan simulasi virtual terhadap penguasaan konsep peserta didik. Pada pembahasannya menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 30,64, sedangkan kelas kontrol meningkat sebesar 22,24. Maka, dapat disimpulkan bahwa perlakuan ini berpengaruh. Sumargo (2014) telah melakukan penelitian tentang penerapan media laboratorium virtual (Phet) dengan model pengajaran langsung dan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual PhET mampu meningkatkan nilai siswa. Penggunaan laboratorium virtual dalam penelitian dianggap cocok ditengah keterbatasan peralatan laboratorium di lokasi penelitian

(SMA Negeri 3 Pontianak). Selain itu, pembelajaran (percobaan atau eksperimen nyata) materi momentum dan impuls yang tidak dapat dilakukan peserta didik secara nyata karena konsep-konsep bersifat abstrak.

Berdasarkan uraian, penerapan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls dianggap rasional untuk dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. jenis penelitian eksperimen ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design* dengan pola sebagai berikut :

**Tabel 1. Pola *Nonequivalent Control Group Design***

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
E	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
K	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMP Negeri 12 Pontianak tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri dari 4 kelas, yaitu X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, dan X MIPA 4. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua kelas, yang terdiri atas satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *intact group*. Oleh sebab itu, peserta didik kelas X MIPA 1 dipilih sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol. Alat pengumpul data pada penelitian ini, yaitu tes hasil belajar (soal *pretest* dan *posttest*). Soal terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 2 soal uraian pada materi momentum dan impuls. Prosedur penelitian dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap sebagai berikut:

### Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) melaksanakan pra-riset di SMA Negeri 3 Pontianak; (2) melakukan observasi di SMA Negeri 3

Pontianak dengan mengamati proses pembelajaran, hasil belajar peserta didik, keadaan laboratorium fisika dan laboratorium komputer; (3) menentukan model pembelajaran yang cocok beserta alat bantu yang mendukung model pembelajaran; (4) menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol; (5) menyusun instrumen penelitian (kisi-kisi tes, soal *pre-test*, soal *post-test* dan penskoran soal); (6) melakukan validitas instrumen penelitian; (7) merevisi instrumen penelitian berdasarkan hasil validitas; (8) melakukan uji coba instrumen penelitian; (9) menganalisis instrumen berdasarkan uji coba.

### Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) memberikan soal *pre-test* yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol; (2) melakukan kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran *direct instruction* tanpa berbantuan laboratorium virtual pada kelas kontrol; (3) melakukan

kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual pada kelas eksperimen; (4) memberikan soal *post-test* yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### Tahap Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap akhir antara lain: (1) pengumpulan data; (2) menganalisis data; (3) menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data; (4) menyusun laporan penelitian.

Kegiatan atau tahapan penelitian yang dilakukan dapat divisualkan sebagai berikut:



**Bagan 1. Tahapan Penelitian**

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Perubahan Hasil Belajar Setelah Diberikan Perlakuan

Perubahan hasil belajar diukur menggunakan data skor *pretest* dan *posttest* peserta didik tiap kelas. Skor tersebut direkapitulasi kedalam Tabel 2.

**Tabel 2. Deskripsi Perubahan Hasil Belajar Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

Statistik	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
$\bar{x}$	6,79	11,96	7,06	17,22
$\Delta\bar{x}$ (perubahan)	5,17		10,16	
$s$	1,79	2,84	2,13	2,62
$s^2$	3,2041	8,0656	4,5369	6,8644
<i>skor ideal</i>	20	20	20	20
<i>skor min</i>	4	8	4	11
<i>skor maks</i>	11	17	11	20

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran dengan model *direct instruction*, rata-rata skor peserta didik sebesar 6,79 (kategori rendah) dalam skala 20 pada kurva normal. Setelah dilakukan pembelajaran dengan model *direct instruction*, rata-rata skor peserta didik meningkat menjadi 11,96 (kategori sedang) dalam skala 20 pada kurva normal. Sehingga perubahan skor rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan sebesar 5,17 (25,85%). Simpangan baku sebelum menggunakan model *direct instruction* sebesar 1,79 dan varians sebesar 3,2041. Sedangkan simpangan baku setelah perlakuan sebesar 2,84 dan varians sebesar 8,0656. Skor minimal sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan model *direct instruction* hanya mencapai angka 4 dan

setelah pembelajaran menggunakan model *direct instruction* hanya mencapai angka 8. Skor maksimal sebelum dilakukan pembelajaran mencapai angka 11 dan skor maksimal setelah dilakukan pembelajaran mencapai skor ideal sebesar 17.

Sedangkan rata-rata skor peserta didik sebelum menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual pada sebesar 7,06 (kategori rendah) dalam skala 20 pada kurva normal. Setelah dilakukan pembelajaran dengan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual, rata-rata skor peserta didik meningkat menjadi 17,22 (kategori tinggi) dalam skala 20 pada kurva normal. Sehingga perubahan skor rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan sebesar 10,16 (50,8%). Simpangan baku sebelum dilakukan

pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual sebesar 2,13 dan varians sebesar 4,5369. Sedangkan simpangan baku setelah perlakuan sebesar 2,62 dan varians sebesar 6,8644. Skor minimal sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual hanya mencapai angka 4 dan setelah pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual hanya

mencapai angka 11. Skor maksimal sebelum dilakukan pembelajaran mencapai angka 11 dan skor maksimal setelah dilakukan pembelajaran mencapai skor ideal sebesar 20.

## 2. Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil analisis perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Perbedaan Hasil Belajar Sebelum Perlakuan Tiap Kelas**

Hasil Pengujian	Data Pretest		Kesimpulan
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	
N	24	18	
$\bar{x}$	6,79	7,06	
s	1,79	2,13	
$s^2$	3,2041	4,5369	
Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Sig. 0,127	Sig. 0,245	Kedua data terdistribusi normal ( $p>0,05$ )
Uji Homogenitas Varian (Uji-F)	$F_{hitung}$ 1,42	$F_{tabel}$ 2,10	Kedua data homogen ( $F_{hitung}<F_{tabel}$ )
Uji t-Independen	Sig. (2-tailed) 0,665		Tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada kedua kelas

Berdasarkan Tabel 3 pada uji normalitas Shapiro-Wilk terhadap data *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai signifikansi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 0,127 ( $>0,05$ ) dan 0,245 ( $>0,05$ ). Dikarenakan kedua data berdistribusi normal, maka dilakukan uji asumsi yang kedua yaitu uji homogenitas varian (Uji-Fisher) dan diperoleh  $F_{hitung}$  sebesar 1,42 dan  $F_{tabel}$  sebesar 2,10. Dikarenakan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka kedua kelompok data bersifat homogen, maka pengujian data dilanjutkan menggunakan Uji t-Independen menggunakan

SPSS versi 17.0. Pada uji t-Independen, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,665  $> 0,05$ , maka hipotesis diterima. Kesimpulannya, tidak terdapat perbedaan kemampuan awal terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dengan kata lain, hasil belajar kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sama.

Hasil analisis perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Perbedaan Hasil Belajar Sesudah Perlakuan Pada Tiap Kelas**

Hasil Pengujian	Data <i>Posttest</i>		Kesimpulan
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	
N	24	18	
$\bar{x}$	11,96	17,22	
s	2,84	2,62	
$s^2$	8,0656	6,8644	
Uji Normalitas Shapiro-Wilk	0,017	0,002	Kedua data tidak berdistribusi normal ( $p < 0,05$ )
Uji U-Mann Whitney	Asymp. Sig (2-tailed) 0,000		Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan di kedua kelas ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 4 pada uji normalitas Shapiro-Wilk terhadap data *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai signifikansi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 0,017 ( $< 0,05$ ) dan 0,002 ( $< 0,05$ ). Sehingga, kedua data tidak berdistribusi normal, maka pengujian data dilanjutkan menggunakan Uji Mann-Whitney menggunakan SPSS versi 17.0. Pada uji Mann-Whitney, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000  $< 0,05$ , maka hipotesis diterima. Kesimpulannya, terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### 3. Efektifitas Model Pembelajaran *Direct Instruction* Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar

Efektifitas penggunaan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual terhadap hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 3 Pontianak dapat dilihat dari perhitungan *effect size*.

Berdasarkan tabel kriteria nilai Cohen's, 3,25 termasuk dalam kategori tinggi. Kesimpulannya, penerapan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 3 Pontianak.

### Pembahasan

Berdasarkan nilai Asymp. Sig yang lebih kecil dari 0,05, maka pada kelas kontrol

terdapat perubahan hasil belajar peserta didik dari sebelum perlakuan hingga setelah perlakuan. Adanya perubahan hasil belajar dari skor *pretest* dan *posttest* pada penerapan model *direct instruction* ini karena pembelajaran difokuskan pada prosedur yang diikuti oleh guru dan kurikulum, serta mengidentifikasi secara khusus dan eksplisit (tidak berbelit-belit) apa yang perlu dipelajari secara selangkah demi selangkah, hal ini lebih baik daripada meninggalkan peserta didik dengan pengalamannya sendiri. Hal ini dapat meningkatkan dan mempercepat pembelajaran pada peserta didik (Adams & Engelmann, 1996).

Pada proses pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual, peneliti menyiapkan bahan untuk menyampaikan materi pembelajaran berupa *power point*, laptop yang telah terinstal simulasi PhET dan lembar kerja peserta didik (LKPD). Setelah guru memberikan pendahuluan dalam pembelajaran dengan menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik, guru juga mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan dengan mempresentasikan materi momentum dan impuls serta memperkenalkan laboratorium virtual kepada peserta didik. Dikarenakan peserta didik tidak berhasil menginstal simulasi PhET, maka digunakan laptop yang telah terinstal simulasi PhET yang telah disiapkan oleh peneliti. Dalam melaksanakan pelatihan terbimbing, guru menggunakan LKPD untuk menunjang pelaksanaan praktikum. Peserta didik dibagi

menjadi 6 kelompok, dengan 2 kelompok menggunakan 1 laptop secara bergantian.

Setelah melakukan percobaan tentang momentum impuls menggunakan simulasi PhET, peserta didik diwajibkan mengisi LKPD yang telah disediakan oleh guru. Setelah selesai mengisi LKPD, guru mengecek jawaban dan pemahaman peserta didik, serta memberikan umpan balik berupa penjelasan mengenai konsep yang ingin disampaikan melalui praktikum tersebut. Kemudian, guru menugaskan peserta didik untuk melakukan latihan sendiri di rumah dengan menginstal terlebih dahulu simulasi PhET yang sebelumnya telah diberikan oleh guru.

Adanya perubahan antara skor *pretest* dan *posttest* ini relevan dengan teori mengenai penerapan model pembelajaran langsung, karena siswa ditunjang dalam proses belajar yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik dan dapat diajarkan dengan pola kegiatan bertahap, selangkah demi selangkah sehingga hasil belajar fisiknya meningkat (Arends dalam Trianto, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian Sari (2017) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran langsung (*direct instruction*) berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik dan telah meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih baik. Sumargo (2014) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran langsung berbantuan simulasi virtual mampu meningkatkan nilai siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Multasyam, dkk (2015) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Handayani Sungguminasa Kabupaten Gowa” yang menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan skor hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan model pembelajaran langsung dalam kategori sedang.

Penerapan model pembelajaran *direct instruction* pada kelas kontrol dan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual pada kelas eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Perubahan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda, pada kelas eksperimen dengan perubahan sebesar 5,17 (25,85) dan kelas kontrol dengan perubahan sebesar 10,16 (50,8%).

Skor rata-rata hasil belajar dalam penelitian ini pada kelas eksperimen sebesar 17,22 dan kelas kontrol 11,96. Perbedaan hasil belajar ini sejalan dengan penelitian oleh Arianti, dkk (2017) yang menuliskan rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 65,96 dan kelas kontrol sebesar 56,22. Dengan demikian, hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran dengan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol yang hanya menggunakan model *direct instruction* saja.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan model *direct instruction* dan pembelajaran yang menggunakan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual pada materi momentum dan impuls. Hal ini ditunjukkan pada hasil uji nonparametrik *U-Mann Whitney* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ .

Perbedaan yang signifikan ini terjadi karena pada kelas eksperimen penerapan model *direct instruction* juga dibantu dengan laboratorium virtual yang berperan untuk memfokuskan peserta didik pada materi yang akan dipelajari. Laboratorium virtual mengarah pada peningkatan kinerja dan tingkat pembelajaran yang lebih tinggi, sehingga peserta didik puas dengan simulasi dan berpikir bahwa itu menarik dan menyenangkan. Perangkat lunak laboratorium virtual secara positif mempengaruhi motivasi peserta didik, hal itu memungkinkan peserta didik untuk mengenali konsep yang dipelajari dengan lebih mudah (Tatli dan Alipa, 2010).

Meningkatnya hasil belajar peserta didik disebabkan penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual yang tidak terlepas dari setiap tahapannya. Langkah-langkah tersebut terdiri atas 5 fase yang berperan andil dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, yaitu; (a) guru mempersiapkan peserta didik untuk mengikuti

pembelajaran dan guru menyampaikan tujuan dan pentingnya mempelajari materi momentum dan impuls. Hal ini bertujuan untuk memfokuskan peserta didik agar mendengarkan penjelasan guru sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tujuan ditetapkan secara akurat, diformulasikan secara operasional sehingga untuk memperkenalkan perilaku akhir yang diharapkan dari siswa (Adams & Engelmann, 1996); (b) guru mempresentasikan pengetahuan tentang momentum dan impuls dan memperkenalkan laboratorium virtual (*collision lab*) kepada peserta didik. Demonstrasi yang dilakukan dapat memusatkan perhatian peserta didik, terarahnya proses belajar pada materi dan membuat siswa mendapat pengalaman dan kesan sebagai hasil pembelajaran yang lebih melekat dalam diri siswa itu sendiri (Darmadi, 2017); (c) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan laboratorium virtual dan membagikan LKPD, kemudian peserta didik melakukan pelatihan dan dibimbing oleh guru. Pada saat pelatihan, guru melatih dan membimbing peserta didik disetiap kelompok agar semua peserta didik dapat menggunakan simulasi dengan lebih terarah dan menyeluruh. Guru menginstruksikan siswa untuk mempraktekkan tugas berupa LKPD melalui instruksi yang jelas (Adams & Engelmann, 1996); (d) Guru mengecek hasil kerja peserta didik dan memberikan umpan balik berupa penjelasan jawaban yang benar kepada peserta didik. Dengan mengecek pemahaman peserta didik, seorang guru dapat mengetahui pencapaian peserta didik dan apa saja yang perlu diperbaiki. Pemberian umpan balik atau *feedback* ini bermanfaat bagi guru maupun peserta didik. Bagi guru, umpan balik digunakan sebagai perbaikan pembelajaran yang telah dilakukan. Bagi peserta didik, umpan balik yang diterima akan memberikan informasi berupa perbaikan kepadanya mengenai pencapaiannya. Apabila peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran, maka dapat meningkatkan hasil belajar yang diraihinya; (e) Guru menugaskan peserta didik untuk melakukan latihan lanjutan mengenai

laboratorium virtual dan memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari 3 soal yang berkaitan dengan materi yang disampaikan oleh guru dan menjawab soal tersebut. Hal ini bermanfaat agar pengetahuan menggunakan simulasi virtual dapat diasah kembali dan siswa lebih berusaha sendiri untuk mengubah perilakunya agar menjadi lebih baik dan mengasah ketertarikannya dalam dunia virtual, sehingga meningkatkan hasil belajar yang dicapai siswa karena telah terbiasa menggunakan simulasi virtual yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Budayasa (dalam Trianto, 2015: 39), menyatakan prinsip yang paling penting dari teori belajar perilaku yakni bahwa perilaku berubah sesuai dengan konsekuensi langsung dari perilaku itu

Berdasarkan nilai *effect size* tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual maupun tidak berbantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 3 Pontianak. Hal ini sejalan dengan penelitian Multasyam, dkk (2015) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Handayani Sungguminasa Kabupaten Gowa” yang menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan skor hasil belajar siswa setelah diajar menggunakan model pembelajaran langsung dalam kategori sedang.

Luke (2013) menyatakan bahwa ia menyadari banyak prinsip utama yang menjadikan *direct instruction* efektif. Termasuk guru bekerja bersama untuk merencanakan pelajaran dan guru mengembangkan kriteria dan indikator keberhasilan yang jelas sebelum memulai pengajaran. Aufan (2011) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa pengajaran dengan menggunakan model *direct instruction* dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

Keefektifan penerapan model *direct instruction* juga didukung oleh beberapa kelebihan. Kelebihan model *direct instruction*



diantaranya merupakan cara yang paling efektif untuk mengajarkan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan yang eksplisit kepada siswa yang berprestasi rendah dan dapat menjadi cara untuk menyampaikan informasi yang banyak dalam waktu yang relatif singkat yang dapat diakses secara setara oleh seluruh siswa (Lefudin, 2017: 45).

Keefektifan penerapan model pembelajaran *direct instruction* pada kelas eksperimen tidak terlepas dari pengaruh bantuan laboratorium virtual. Sehingga konsep-konsep padamateri yang disampaikan oleh guru lebih mudah diterima peserta didik. Tatli dan Alipa (2010) menyatakan bahwa perangkat lunak VL secara positif mempengaruhi motivasi peserta didik dan itu memungkinkan peserta didik untuk mengenali konsep yang dipelajari dengan lebih mudah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 3 Pontianak. Secara khusus, kesimpulan pada penelitian ini yaitu: (1) Terdapat perubahan hasil belajar pada kelas dengan penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual dan pada kelas dengan penerapan model *direct instruction* tanpa berbantuan laboratorium virtual. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan hasil belajar pada kelas kontrol dengan perubahan sebesar 25,85% dan pada kelas eksperimen dengan nilai perubahan sebesar 50,8%; (2) Tidak perbedaan hasil belajar yang signifikan antara penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual dan penerapan model *direct instruction* tanpa laboratorium virtual sebelum dilakukan perlakuan pada masing-masing kelas; (3) Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual dan penerapan model *direct instruction* tanpa laboratorium virtual setelah dilakukan perlakuan pada masing-

masing kelas; (4) Penerapan model *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai *effect size* sebesar 3,25.

### Saran

Model *Direct Instruction* berbantuan laboratorium virtual efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls, sehingga model ini dapat dijadikan sebagai salah satu model alternatif pembelajaran bagi guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls. Selain itu, peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengatasi kelemahan pada penelitian ini, diantaranya: (1) Sebaiknya guru menggunakan laboratorium virtual yang dapat menunjukkan benda dengan pusat massa bervariasi dan laboratorium virtual yang dikembangkan sendiri; (2) Sebaiknya penelitian selanjutnya menggunakan tiga kelas (pembelajaran konvensional, pembelajaran menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *direct instruction* berbantuan laboratorium virtual).

## DAFTAR RUJUKAN

- Adams, Gary L dan Siegfried Engelmann. 1996. **Research on Direct Instruction 25 Years Beyond DISTAR. Educational Achievement Systems**: Seattle
- Agustin, Diyan Kurnia., Yuliati L., Zulaikha S. 2016. **Kesalahan Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Momentum-Impuls**. Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM. Vol.1, 2016, ISBN: 978-602-92886-21-2
- Arianti, Baiq Ida., Sahidu H., Harjono A., Gunawan. 2016. **Pengaruh Model Direct Instruction Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Siswa**. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (ISSN. 2407-6902) Volume II N0 4, Oktober 2016.

- Aufan, Ahmad Abdulhameed. 2011. *The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th and 5th Grade Students with Learning Difficulties*. International Education Studies Vol. 4, No. 4; November 2011: 199-205.
- Bajpai, Manisha dan Anil Kumar. 2015. *Effect of Virtual Laboratory on Students' Conceptual Achievement in Physics*. *International Journal of Current Research*. Vol 7, Issue, 02, pp.12808-12813.
- Darmadi. (2017). **Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa**. Yogyakarta: Deepublish.
- Giancoli. 2001. **Fisika Edisi Kelima Jilid 1**. Jakarta: Erlangga.
- Lefudin. 2017. **Belajar dan Pembelajaran Dilengkapi dengan Model Pembelajaran, Strategi Pembelajaran dan Metode Pembelajaran**. Yogyakarta: Deepublish.
- Luke, Allan. *Australian Literacy Educator's Association on Explicit and Direct Instruction*. Universitas Calgary: Canada
- Multasyam, Ahmad, Ma'aruf. 2015. **Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Handayani Sungguminasa Kabupaten Gowa**. Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar: 298-208.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result (Volume 1): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Republik Indonesia. 2005. **Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 tentang Mutu Pendidikan**. Lembaran Negara RI Tahun 2005, No. 157. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Sari, Nurmala, Wardi, Fitryawany. 2017. **Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Intruction) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gelombang Di Smp Negeri I Teunom**. Prosiding Seminar Nasional Mipa Iii Isbn 978-602-50939-0-6: 90-97.
- Siregar, Eveline dan Hartini Nara. 2015. **Teori Belajar dan Pembelajaran**. Bogor: Ghalia Indonesia
- Sumargo, Eko dan Leny Yuanita. 2014. **Penerapan Media Laboratotium Virtual (PhET) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung**. *Unesa Journal Chemical Education*. Vol. 3, No. 1, pp: 119-113.
- Tatli, Zeynep dan Alipa. 2010. *Virtual Laboratory Applications In Chemistry Education*. Universitas Bilkent, Ankara, Turkey: *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9: 938-942.
- Trianto. 2015. **Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual**. Jakarta: Prenadamedia Group.