



Jenis Artikel: *original research*

Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Analisis Siswa pada Materi Momentum dan Impuls dengan Berbantuan *Software Tracker* di SMA PGRI Sialingan

Indri Rahayuningsih¹, Patricia Lubis¹, Sulistiawati Sulistiawati¹

¹Universitas PGRI Palembang, Program Studi Pendidikan Fisika

Corresponding e-mail: mbakindri6@gmail.com

KATA KUNCI: *Discovery Learning*, kemampuan analisis, *Software Tracker*

Diserahkan: 17 Desember 2022
Diterima: 31 Desember 2022
Diterbitkan: 31 Januari 2023
Terbitan daring: 31 Januari 2023

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan analisis siswa pada materi momentum dan impuls dengan berbantuan *Software Tracker* di SMA PGRI Sialingan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *Pre-Experimental Designs* dan jenis desain yaitu *one-group pretest-posttest design*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes berupa soal *essay* dan non-tes berupa angket/kuesioner dan observasi. Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya peningkatan pada kemampuan analisis peserta didik pada materi momentum dan impuls serta menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan analisis siswa pada materi momentum dan impuls dengan berbantuan *Software Tracker* di SMA PGRI Sialingan. Hal ini dapat dibuktikan melalui hasil analisis data tes dan non-tes yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta hasil perhitungan analisis data uji hipotesis yang diperoleh nilai t_{hitung} 9,709 lebih besar dari nilai t_{tabel} 2,120 dengan nilai signifikan $<0,001$.



1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika di SMA memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS) agar dapat memahami konsep-konsep fisika serta dapat menemukan solusi suatu permasalahan pada soal fisika. Salah satu ranah kognitif taksonomi bloom dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi terdapat pada level C4 (analisis) (Ariyana, dkk., 2018). Sebelum masuk dalam ranah kognitif berpikir tingkat tinggi pada level C4 (analisis), peserta didik harus memiliki kemampuan dasar berpikir tingkat rendah pada level C2 (pemahaman) dan C3 (penerapan) dengan baik agar dapat mengembangkan kemampuan analisis peserta didik. Oleh karena itu, suatu pembelajaran harus menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan keadaan kelas dan juga kemampuan berpikir peserta didik (Ngalimun, 2017). Sehingga pembelajaran tersebut akan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan analisis peserta didik.

Berdasarkan data evaluasi pada penelitian yang dilakukan oleh (Nabilah, dkk., 2020) menunjukkan bahwa kemampuan kognitif peserta didik di SMA Kristen Immanuel Pontianak pada tingkat C4 (analisis) tergolong rendah dengan memperoleh nilai rata-rata persentase 53%, hal ini disebabkan karena C4 (analisis) adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi, selain itu terlihat dari hasil pengujian menggunakan soal peserta didik mengalami beberapa kesulitan yaitu kesalahan dalam mengartikan soal, kesalahan pada konsep, kesalahan perhitungan serta kesalahan strategi. Sehingga perlu adanya perlakuan baru dengan menerapkan pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik di SMA Kristen Immanuel Pontianak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Setiyani, dkk., 2020) yang menyatakan bahwa kemampuan analisis peserta didik rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil studi pendahuluan terhadap peserta didik dengan memberikan 3 pertanyaan, dimana dari hasil jawaban ketiga pertanyaan tersebut dapat disimpulkan bahwa peserta didik masih keliru dalam menentukan lambang variabel, peserta didik masih belum bisa memahami kalimat matematika pada soal cerita, dan peserta didik tidak bisa menjawab pertanyaan dikarenakan sulit memahami soal.

Berdasarkan fakta di lapangan melalui studi pendahuluan dengan menggunakan metode wawancara terhadap guru fisika di SMA PGRI Sialingan mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran yang diterapkan saat ini masih menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah yang cenderung mengakibatkan peserta didik menjadi lebih pasif serta hasil pembelajaran yang didapatkan kurang maksimal. Selain itu media pembelajaran yang digunakan juga kurang efektif karena hanya menggunakan buku paket fisika saja sehingga peserta didik tidak terlibat langsung pada saat proses pembelajaran. Hal ini selain mengakibatkan hasil belajar yang rendah juga mengakibatkan kemampuan diri peserta didik ikut rendah, seperti kemampuan analisis peserta didik, dimana kemampuan analisis peserta didik ini membutuhkan kreatifitas diri peserta didik serta keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan pada pelajaran fisika.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Daryanti, dkk., 2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika selama ini masih cenderung berpusat pada guru (*Teacher Centered*) dan kurang melibatkan peserta didik untuk berinteraksi sehingga menjadikan peserta didik lebih pasif. Padahal pembelajaran saat ini lebih dituntut untuk mengaitkan pengetahuan dengan permasalahan pada kehidupan sehari-hari yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran dan media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Model pembelajaran efektif yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi terutama kemampuan analisis peserta didik, serta dapat melibatkan peserta didik agar lebih aktif dan termotivasi pada pembelajaran dengan tidak adanya kejenuhan pada saat belajar salah satunya yaitu model *Discovery Learning*. Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang diterapkan guru guna membantu peserta didik dalam menemukan konsep-konsep materi secara mandiri dan aktif. Pada model pembelajaran ini peserta didik lebih banyak dilibatkan dalam proses pembelajaran dibanding guru. Peran guru hanya sebatas memberikan beberapa pertanyaan yang kemudian jawabannya akan dicari oleh peserta didik itu sendiri secara mandiri.

Dalam proses pembelajaran yang menggunakan model *Discovery Learning* terdapat kelebihan dan kekurangannya. Adapun kelebihan dari model *Discovery Learning*, yaitu: membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan kognitif mereka, mendapatkan pengetahuan secara mandiri sehingga pengetahuan yang didapatkan akan teguh dalam ingatan mereka, meningkatkan minat belajar peserta didik, mampu membuat peserta didik lebih maju sesuai dengan potensi diri yang mereka miliki, mampu membuat peserta didik lebih percaya diri akan penemuan yang mereka temukan sendiri, peserta didik lebih terlibat dalam pembelajaran dan guru hanya berperan sebagai teman belajar. Selain kelebihan model *Discovery Learning* juga memiliki kekurangannya, yaitu: peserta didik harus berani dan memiliki kemauan untuk mencari tahu tentang keadaan sekitarnya, bila kelas terlalu besar penggunaan model *Discovery Learning* ini kurang berhasil, model *Discovery Learning* ini mungkin tidak bisa memberikan kesempatan berpikir secara kreatif bagi peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif yang rendah (Roestiyah, 2012, hal. 21). Namun, kekurangan model *Discovery Learning* tersebut dapat diatasi dengan cara, pembagian kelompok peserta didik harus sama rata dimana peserta didik yang memiliki kemampuan lebih tinggi digabungkan dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah agar peserta didik yang kemampuannya rendah dapat dibimbing oleh peserta didik yang memiliki kemampuan lebih, selain itu juga guru dapat memberikan pertanyaan atau informasi singkat sebagai rangsangan bagi peserta didik yang akan melaksanakan pembelajaran yang menggunakan model *Discovery Learning*, dan guru dapat menjelaskan prosedur tahapan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* agar peserta didik tidak kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran yang berlangsung.

Selain pemilihan model pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan haruslah sesuai dengan keadaan kelas dan tentunya yang mampu meningkatkan minat peserta didik dalam belajar. Dalam penelitian ini, peneliti memilih media aplikasi yang sesuai dengan pembelajaran fisika, yaitu *Software Tracker*. Hasanah, *et al* (2019) yang dikutip dari (Anjarwati, Lubis, & Sugiarti, 2021, hal. 3) menyatakan *Tracker* merupakan perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan untuk menganalisis video pembelajaran fisika dalam materi yang membahas tentang gerak. Kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika selalu dibantu dengan alat laboratorium, namun dengan adanya *Software Tracker* ini penyampaian konsep fisika pada materi yang mengenai gerak dapat tersampaikan secara menarik dan menyenangkan.

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti saat ini sebelumnya telah diteliti oleh beberapa peneliti, salah satunya yaitu Maya Aprilia (2020) dimana pada penelitiannya dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran yang sesuai dengan bantuan media pembelajaran yang baik akan menghasilkan proses serta hasil belajar yang baik pula. Pada penelitian tersebut, model yang digunakan adalah model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan media pembelajaran *Software Tracker* sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat mengatasi masalah terutama dalam pembelajaran fisika di SMA.

Penelitian ini diambil berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dari materi momentum dan impuls yaitu "menerapkan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari". Materi momentum dan impuls ini merupakan salah satu materi pada pelajaran fisika semester genap kelas X, dimana peserta didik harus menguasai materi ini untuk bisa melanjutkan ke materi lainnya. Berdasarkan kompetensi dasar momentum dan impuls tersebut serta hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya maka perlu dilakukan penelitian yang dapat memberikan pengaruh terhadap keaktifan, kreatifitas serta kemampuan analisis peserta didik. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian terhadap peserta didik kelas X IPA di SMA PGRI Sialingan dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* pada materi momentum dan impuls yang diharapkan peserta didik dapat merespon dan menerima pembelajaran ini dengan baik sehingga hasil pembelajaran yang didapatkan cukup efektif dan mampu meningkatkan kemampuan analisis pada peserta didik. Selain itu, dari penelitian ini diharapkan guru mendapatkan wawasan tambahan tentang cara atau upaya meningkatkan potensi diri peserta didik khususnya pada kemampuan analisis peserta didik melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker*.

Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang ditujukan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan yang belum diketahui dengan cara menemukan sendiri pengetahuan

tersebut atau dapat dikatakan menemukan secara mandiri (Cahyo, 2013). Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah pembelajaran yang mana bahan pelajarannya dicari serta ditemukan sendiri oleh peserta didik melalui berbagai macam aktivitas, sehingga dalam pembelajaran ini tugas guru lebih mengarah sebagai fasilitator dan pembimbing bagi peserta didik (Sanjaya, 2006). Dalam model pembelajaran *Discovery Learning* ini peserta didik lebih banyak dilibatkan dalam proses pembelajarannya, dimulai dari menemukan dan memahami konsep-konsep yang dipelajari hingga pemecahan masalah. Model pembelajaran ini sangat membantu peserta didik dalam mendapatkan pengetahuan secara mandiri sehingga pengetahuan yang didapatkan akan teguh dalam ingatan mereka, selain itu peserta didik akan berperan aktif pada pembelajaran tersebut.

Analisis adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan ataupun persoalan yang ada pada pembelajaran yang berlangsung. Kemampuan analisis harus dimiliki peserta didik karena kemampuan berpikir analisis ini merupakan kemampuan dasar yang harus dikembangkan sehingga dapat membantu peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi (Irawati & Mahmudah, 2018). Dalam taksonomi bloom ranah kognitif untuk aspek analisis ini merupakan kemampuan kognitif tingkat 4 (C4). Kemampuan analisis ini memiliki beberapa kata kerja operasional (KKO) yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu mengaitkan, menganalisis serta menelaah (Anderson & Krathwohl, 2001). Kemampuan analisis peserta didik yang rendah menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mencari pemecahan masalah dalam fisika.

Asrizal, *et al* (2018) dalam kutipan (Aprilia, dkk., 2020) menyatakan *Software Tracker* adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis video mengenai gerak. Penganalisisan video dengan menggunakan aplikasi *Software Tracker* tentunya didukung oleh kualitas video yang baik guna mendapatkan hasil analisis yang akurat. Hasil analisis suatu video gerak dengan menggunakan *Software Tracker* cukup akurat dengan sajian data berupa grafik, kurva, tabel hingga persamaan-persamaan dengan begitu peserta didik lebih mudah dalam menganalisis materi mengenai gerak, terutama pada materi Momentum dan Impuls (Aprilia, dkk., 2020).

Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah materi Momentum dan Impuls. Analisis materi yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

a) Momentum dan impuls

Momentum dalam fisika didefinisikan sebagai ukuran kesukaran dalam mengubah kecenderungan gerak suatu benda. Benda yang memiliki massa besar dan kecepatan yang tinggi akan memiliki momentum lebih besar daripada benda yang bermassa kecil dan kecepatan yang rendah. Maka, disimpulkan bahwa momentum suatu benda yang bergerak adalah hasil perkalian antara massa benda dan kecepatannya (Yulietta, 2018). Secara matematis, persamaan momentum dapat ditulis sebagai berikut:

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (1)$$

Impuls adalah gaya yang bekerja pada suatu benda yang memiliki selang waktu yang singkat (Yulietta, 2018). Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$I = F \cdot \Delta t \quad (2)$$

b) Hubungan Momentum dan Impuls

Menurut hukum II Newton, besarnya gaya yang bekerja pada benda sama dengan hasil perkalian antara massa dengan percepatannya.

$$F = m \cdot a \text{ (Hukum II Newton)} \quad (3)$$

Jika hukum II Newton tersebut kita substitusikan dengan rumus persamaan impuls ($I = F \cdot \Delta t$), maka:

$$\begin{aligned} I &= F \cdot \Delta t \quad (4) \\ I &= m \cdot a (t_2 - t_1) \\ I &= m \cdot \frac{v}{t} (t_2 - t_1) \\ I &= (m \cdot v_2) - (m \cdot v_1) \end{aligned}$$

$$I = \Delta P$$

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa $I = \Delta P$, dimana besarnya impuls yang bekerja pada suatu benda sama dengan besarnya perubahan momentum pada benda tersebut (Yulietta, 2018).

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah upaya untuk mencari kebenaran yang bersifat secara menyeluruh yakni dengan berpikir induktif dan berpikir deduktif (Djaali, 2020, hal. 1). Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode *Pre-Experimental Designs (non-designs)*.

Metode penelitian *Pre-Experimental Designs* atau *non-designs* adalah bentuk atau desain eksperimen yang belum bisa dikatakan sebagai eksperimen sungguhan dikarenakan desain ini hanya memiliki satu kelompok atau satu kelas saja yang akan di uji baik sebelum maupun setelah perlakuan (Sugiyono, 2019). Jenis desain pada penelitian ini menggunakan *one-group pretest-posttest design*.

Teknik pengumpulan data merupakan cara untuk memperoleh data yang valid dari variabel yang akan diteliti melalui tes, kuesioner, observasi yang digunakan peneliti sebagai alat uji (Djaali, 2020). Instrumen untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tes kemampuan analisis siswa

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes atau teknik pengujian. Dengan adanya tes ini maka peneliti mampu mengukur kemampuan analisis pada peserta didik yang akan diuji baik itu sebelum maupun setelah adanya penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Software Tracker*. Soal yang akan digunakan berupa soal uraian yang mana instrumen pada soal ini mencakup ranah kognitif pada aspek analisis (C4). Kata kerja operasional (KKO) untuk ranah kognitif kemampuan analisis yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 kata kerja yaitu mengaitkan, menganalisis dan menelaah yang mana mencakup 4 indikator analisis. Tahap pengujian atau tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan juga setelah perlakuan (tes akhir) dalam setiap pertemuan. Soal-soal yang akan digunakan dalam penelitian ini baik sebelum maupun setelah perlakuan adalah soal yang sama, hal ini dikarenakan agar tidak adanya pengaruh antara perbedaan kualitas instrumen terhadap pengaruh pemahaman serta pengetahuan yang terjadi.

2) Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan kepada responden yang dapat dikirimkan melalui kantor pos, *google form*, *E-mail* ataupun *whatsapp*, selain itu juga dapat diberikan secara langsung atau tatap muka bila lingkungannya tidak terlalu luas. Teknik angket atau kuesioner ini cukup efisien bila digunakan dalam jumlah responden yang cukup besar. Dengan demikian, kelemahan angket ini juga terletak pada pemahaman responden yang tidak signifikan dengan apa yang dimaksud oleh peneliti yang menyebabkan jawaban dari responden tidak sesuai atau tidak valid dengan keadaan yang sebenarnya (Djaali, 2020, hal. 52).

3) Observasi

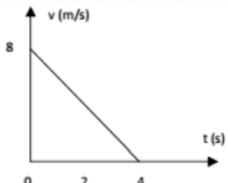
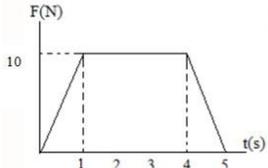
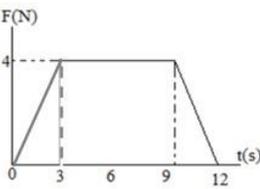
Observasi sebagai salah satu teknik pengumpulan data yang sumber informasinya tidak terbatas hanya pada orang saja, namun juga bisa terhadap objek-objek alam lainnya (Sugiyono, 2019, hal. 203). Observasi adalah pengumpulan data secara langsung dengan mengamati tingkah laku individu, peristiwa atau proses terjadinya suatu kegiatan yang menjadi objek observasi. Observasi juga bertujuan sebagai acuan untuk melakukan suatu penilaian terhadap indikator variabel yang akan diteliti.

Teknik analisis data adalah kegiatan yang dilakukan setelah data-data terkumpul dari seluruh variabel yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*. Teknik analisis data adalah proses menelaah atau menguraikan data yang telah dikumpulkan dari suatu penelitian yang berupa catatan, rekaman, tes dan lain sebagainya (Moleong, 2007). Data yang telah terkumpul tersebut merupakan data penelitian dari kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Software Tracker* dan kelas kontrol dengan model *Direct Intruccion* (metode ceramah).

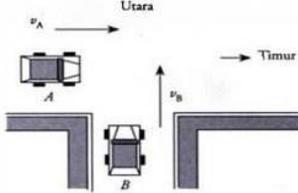
3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini tes dilakukan sebanyak dua kali yang mengacu pada ranah kognitif kemampuan analisis dengan memiliki 4 indikator. Soal yang digunakan pada tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) itu sama yaitu berupa soal essay sebanyak 9 soal. Tujuan pemberian tes kepada peserta didik ini adalah untuk mengukur kemampuan analisis yang dimiliki peserta didik terhadap materi yang diajarkan dengan melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dan berbantuan *Software Tracker*. Hasil tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) yang dilakukan terhadap peserta didik kelas X IPA dapat dilihat pada tabel berikut:

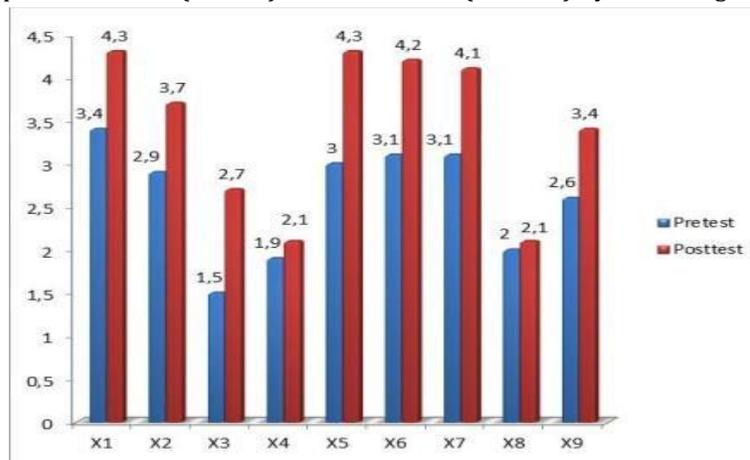
Tabel 1. Nilai Rata-Rata Soal Tes Awal dan Tes Akhir

No	Indikator	Soal	Rekap Jumlah Skor dan Rata-Rata				Interpretasi															
			Pretest		Posttest																	
			Jumlah Skor	Rata-Rata	Jumlah Skor	Rata-Rata																
1	Mengaitkan	<p>Perhatikan data benda pada tabel dibawah ini!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Benda</th> <th>Massa (kg)</th> <th>Kecepatan (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benda 1</td> <td>2 kg</td> <td>6 m/s</td> </tr> <tr> <td>Benda 2</td> <td>4 kg</td> <td>4 m/s</td> </tr> <tr> <td>Benda 3</td> <td>6 kg</td> <td>3 m/s</td> </tr> <tr> <td>Benda 4</td> <td>8 kg</td> <td>4 m/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, benda manakah yang memiliki Energi Kinetik dan momentum terbesar?</p>	Benda	Massa (kg)	Kecepatan (m/s)	Benda 1	2 kg	6 m/s	Benda 2	4 kg	4 m/s	Benda 3	6 kg	3 m/s	Benda 4	8 kg	4 m/s	58	3,4	73	4,3	Dari hasil analisis pada soal ini rata-rata nilai yang dihasilkan menunjukkan adanya peningkatan kemampuan analisis peserta didik yang cukup jauh
Benda	Massa (kg)	Kecepatan (m/s)																				
Benda 1	2 kg	6 m/s																				
Benda 2	4 kg	4 m/s																				
Benda 3	6 kg	3 m/s																				
Benda 4	8 kg	4 m/s																				
2	Menganalisis Grafik	<p>Sebuah balok kayu bermassa 2 kg dan mula-mula diam disepak (pada saat $t=0$) sehingga meluncur beberapa saat lamanya diatas lantai datar. Bila kecepatan balok sebagai fungsi waktu dilukiskan seperti pada gambar, maka tentukanlah:</p>  <p>a. Percepatan balok b. Jarak tempuh balok c. Besar impuls yang diterima balok d. Besar gaya gesek antara balok dengan lantai</p>	50	2,9	63	3,7	Kemampuan analisis peserta didik dalam menganalisis grafik pada soal ini juga mengalami peningkatan meskipun tidak terlalu jauh															
		<p>Sebuah gaya yang bervariasi terhadap waktu seperti pada grafik dibawah ini.</p>  <p>Gaya tersebut bekerja pada sebuah benda bermassa 10 kg. Jika mula-mula diam, maka momentum yang dimiliki benda saat waktu 5 sekon adalah ?</p>	26	1,5	46	2,7	Peserta didik mampu menganalisis grafik pada soal ini, dapat dilihat dari rata-rata nilai <i>Posttest</i> dan <i>Pretest</i> yang mengalami peningkatan setelah adanya perlakuan															
		<p>Grafik dibawah ini menunjukkan gaya impuls yang bekerja pada sebuah benda selama waktu tertentu.</p> 	32	1,9	36	2,1	Hasil analisis data pada soal ini menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik															

No	Indikator	Soal	Rekap Jumlah Skor dan Rata-Rata				Interpretasi
			Pretest		Posttest		
			Jumlah Skor	Rata-Rata	Jumlah Skor	Rata-Rata	
		Tentukan besar impuls yang bekerja pada benda selama 0-12 sekon!					dalam menganalisis grafik yang terdapat pada soal
3	Menganalisis Hubungan	Rudi mengendarai truk bermassa 2 ton untuk mengangkut pasir dari pengepul ke toko bangunan. Setelah mengangkut semua pasir ke dalam truk, kemudian Rudi pergi ke toko bangunan yang ada di arah utara dengan kecepatan 45 km/jam. Ditengah perjalanan Rudi mengantuk sehingga truk hilang kendali, kemudian menabrak pohon dan berhenti setelah selang waktu 0,2 sekon. Tentukan gaya yang di alami truk selama berlangsung tabrakan!	51	3	73	4,3	Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara momentum dan impuls pada soal ini yang dapat dilihat dari perbedaan rata-rata nilai <i>Posttest</i> dan <i>Pretest</i> .
		Suatu benda yang memiliki massa sebesar 20 kg diberi gaya sebesar 4N sehingga kecepatan benda tersebut bertambah dari 20 m/s menjadi 30 m/s. Tentukan lamanya gaya yang beraksi pada benda!	53	3,1	71	4,2	Hasil analisis data pada soal ini menunjukkan peningkatan peserta didik dalam menganalisis hubungan momentum dan impuls
4	Menelaah	Terdapat dua buah drum yang menggelinding didepan Roni, Roni berusaha menghentikan kedua drum tersebut secara bergantian. Drum pertama memiliki massa 40 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s, sedangkan drum yang kedua memiliki massa sebesar 60 kg dengan kecepatan 20 m/s. Ternyata jarak Roni bergeser dari posisi semula akibat menghentikan kedua drum tersebut berbeda. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?	53	3,1	70	4,1	Kemampuan analisis peserta didik dalam menelaah kasus momentum dan impuls mengalami peningkatan setelah adanya perlakuan dapat dilihat pada perbedaan rata-rata nilai <i>Posttest</i> dan <i>Pretest</i>
		Dua buah benda titik bermassa $m_A = 5 \text{ kg}$ dan $m_B = 6 \text{ kg}$ terletak berdekatan dibidang datar licin. Sistem ini mendapat impuls gaya hingga kedua benda bergerak masing-masing dengan kecepatan $v_A = 1 \text{ m/s}$ dan $v_B = 2 \text{ m/s}$ dengan arah saling tegak lurus. Besarnya impuls gaya yang bekerja pada sistem adalah ?	34	2	36	2,1	Dari hasil analisis pada soal ini rata-rata nilai peserta didik mengalami peningkatan namun tidak terlalu jauh
		Dua mobil mainan memiliki masa yang sama yaitu 2 kg. Mobil pertama bergerak kearah timur dengan kecepatan 4 m/s dan mobil kedua bergerak kearah utara dengan kecepatan 3 m/s, tentukan momentum total kedua benda tersebut (besar dan arah)?	45	2,6	57	3,4	Hasil analisis data pada soal ini menunjukkan peningkatan peserta didik dalam menelaah kasus momentum dan impuls

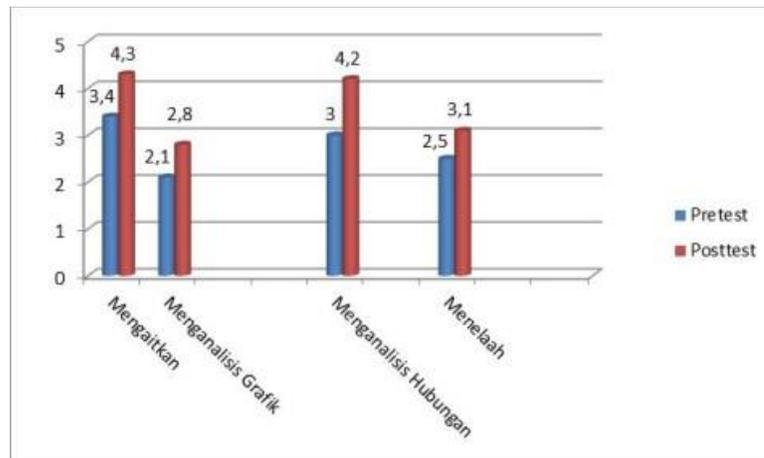
No	Indikator	Soal	Rekap Jumlah Skor dan Rata-Rata				Interpretasi
			Pretest		Posttest		
			Jumlah Skor	Rata-Rata	Jumlah Skor	Rata-Rata	
							
Rata-Rata Keseluruhan Pretest dan Posttest			-	2,6	-	3,4	

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada materi momentum dan impuls yang dapat dilihat dari perbedaan rata-rata hasil tes akhir (*Posttest*) yang lebih besar daripada rata-rata hasil tes awal (*Pretest*), selain itu dapat dilihat dari hasil interpretasi data pada setiap soal yang rata-rata menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini dikarenakan sebelum peserta didik melakukan tes akhir (*Posttest*) peserta didik telah diberikan perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker*, sehingga peserta didik lebih mudah dalam memahami materi serta tidak mudah bosan ketika proses pembelajaran berlangsung. Berbeda pada saat tes awal (*Pretest*), peserta didik belum diberikan perlakuan proses pembelajaran sehingga hasil tes yang didapatkan pada tes awal (*Pretest*) lebih kecil dibandingkan dengan hasil tes akhir (*Posttest*). Berikut ini grafik rata-rata setiap soal pada tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*). yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Persentase Indikator Setiap Soal

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pada tes akhir (*Posttest*) peserta didik lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata pada tes awal (*Pretest*). Namun, perbandingan rata-rata nilai antara tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) mengalami perbedaan yang tidak terlalu besar.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Indikator pada *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa pada indikator mengaitkan mengalami peningkatan yang cukup jauh dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada *Pretest* yaitu 3,4 dan pada *Posttest* 4,3 dengan perbandingan nilai sebesar 0,9 yang dapat disimpulkan bahwa peserta didik mampu mengaitkan pengetahuan dengan materi momentum dan impuls. Pada indikator menganalisis grafik diperoleh nilai rata-rata pada *Pretest* yaitu 2,1 dan pada *Posttest* 2,8 dengan perbandingan peningkatan nilai sebesar 0,7 sehingga dapat dikatakan pada indikator ini peserta didik mampu menganalisis grafik pada soal setelah adanya perlakuan. Selanjutnya pada indikator menganalisis hubungan memperoleh nilai rata-rata pada *Pretest* yaitu 3 dan pada *Posttest* 4,2 dengan perbandingan peningkatan nilai yang cukup jauh yaitu sebesar 1,2 hal ini disimpulkan bahwa peserta didik dapat menganalisis hubungan antara momentum dan impuls dengan baik. Dan indikator terakhir adalah menelaah, dengan memperoleh nilai rata-rata pada *Pretest* yaitu 2,5 dan pada *Posttest* 3,1 dengan perbandingan nilai sebesar 0,6 walaupun perbandingan nilai pada indikator ini tidak terlalu jauh, namun peserta didik mampu menelaah kasus momentum dan impuls pada soal.

Selain tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) penelitian ini juga melampirkan angket respon peserta didik terhadap pembelajaran yang diberikan oleh peneliti. Dimana pemberian angket ini dilaksanakan pada pertemuan keempat setelah peserta didik mengikuti tes akhir (*Posttest*). Berikut ini data angket hasil dari respon peserta didik terhadap pembelajaran yang telah diberikan oleh peneliti, yaitu:

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Setiap Pernyataan pada Angket

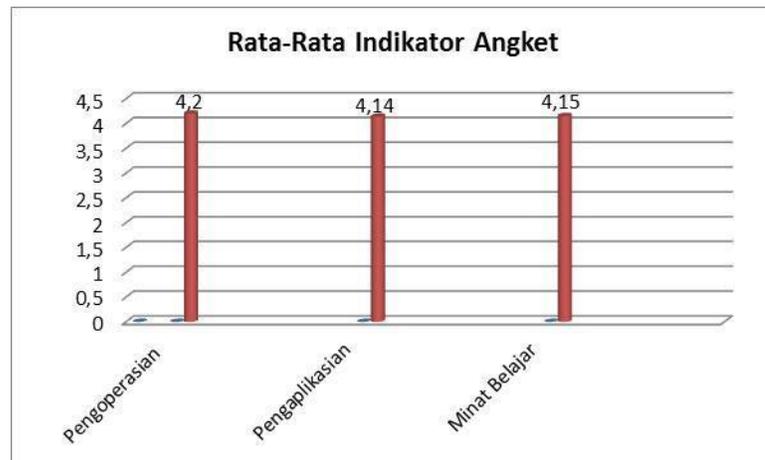
No.	Indikator	Pernyataan	Jumlah Skor	Rata-Rata	Rata-Rata Keseluruhan
1	Cara pengoperasian <i>Software Tracker</i> pada saat menganalisis video percobaan	<i>Software Tracker</i> mudah dioperasikan	75	4,4	4,17
		Import video percobaan kedalam <i>Software Tracker</i> sangat cepat	68	4	
		Sistem yang ada pada <i>Software Tracker</i> mudah dipahami	75	4,4	
		Tampilan menu pada <i>Software Tracker</i> sangat jelas	71	4,2	
		Langkah-langkah kerja pada <i>Software Tracker</i> disajikan secara sistematis dan runtut	70	4,1	
2	Pengaplikasian <i>Software Tracker</i> dengan materi Momentum dan Impuls	Saya dapat memahami konsep atau persamaan Momentum dan Impuls dengan menggunakan <i>Software Tracker</i>	67	3,9	4,3
		Saya dapat menemukan jawaban yang akurat dari hasil analisis percobaan Momentum dan Impuls dengan menggunakan <i>Software Tracker</i>	73	4,3	

No.	Indikator	Pernyataan	Jumlah Skor	Rata-Rata	Rata-Rata Keseluruhan
		<i>Software Tracker</i> ini cocok sekali untuk menganalisis percobaan Momentum dan Impuls	72	4,2	
		<i>Software Tracker</i> ini tidak hanya dapat menganalisis percobaan Momentum dan Impuls saja, namun dapat menganalisis materi lainnya yang membahas tentang gerak	74	4,4	
		Jika saya diminta untuk menganalisis suatu video tentang gerak dengan menggunakan <i>Software Tracker</i> , saya dapat melakukannya sendiri	66	3,9	
3	Minat siswa dalam belajar fisika dengan menggunakan <i>Software Tracker</i>	Saya tertarik mempelajari materi fisika terutama yang membahas tentang gerak seperti materi Momentum dan Impuls dengan menggunakan aplikasi seperti <i>Software Tracker</i>	64	3,8	
		Dengan <i>Software Tracker</i> saya menjadi lebih termotivasi dalam mempelajari materi fisika terutama mengenai gerak	73	4,3	
		Penggunaan <i>Software Tracker</i> meningkatkan minat siswa dalam belajar	70	4,1	
		Dengan menggunakan <i>Software Tracker</i> menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan	77	4,5	
		Pembelajaran dengan menggunakan aplikasi seperti <i>Software Tracker</i> ini merupakan pembelajaran yang saya inginkan	69	4,1	

Tabel 4. Nilai Rata-Rata per-Indikator pada Angket

Indikator	Rata-Rata Per-Indikator	Interpretasi
Cara pengoperasian <i>Software Tracker</i> pada saat menganalisis video percobaan	4,22	Dari hasil analisis angket, disimpulkan bahwa peserta didik mampu mengoperasikan <i>Software Tracker</i>
Pengaplikasian <i>Software Tracker</i> dengan materi Momentum dan Impuls	4,14	Berdasarkan hasil data yang diperoleh, peserta didik mampu mengaplikasikan <i>Software Tracker</i> dengan materi Momentum dan Impuls
Minat siswa dalam belajar fisika dengan menggunakan <i>Software Tracker</i>	4,15	Hasil data yang diperoleh pada angket ini, menyatakan bahwa minat peserta didik dalam belajar fisika dengan berbantuan <i>Software Tracker</i> cukup tinggi

Skor maksimal pada angket terhadap respon peserta didik pada proses pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* ini yaitu 5. Berdasarkan tabel 4.3 di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* yang diberikan oleh peneliti memiliki respon yang positif dari peserta didik, dimana dapat dilihat dari rata-rata keseluruhan pernyataan pada angket yaitu sebesar 4,17.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Indikator Angket

Selain itu pada grafik di atas dapat terlihat jelas bahwa peserta didik memiliki respon yang baik pada pembelajaran fisika dengan berbantuan *Software Tracker* pada materi momentum dan impuls, hal tersebut dapat dilihat pada hasil rata-rata untuk setiap indikator, dimana pada indikator cara pengoperasian *Software Tracker* memperoleh hasil rata-rata yaitu 4,22 yang menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengoperasikan *Software Tracker* dengan baik pada saat menganalisis video percobaan terkait materi. Kemudian pada indikator pengaplikasian *Software Tracker* diperoleh hasil rata-rata 4,14 hal ini dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat mengaplikasikan *Software Tracker* dengan materi momentum dan impuls. Dan pada indikator minat belajar peserta didik diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,15 yang menunjukkan bahwa minat belajar peserta didik cukup tinggi pada pelajaran fisika dengan menerapkan media pembelajaran *Software Tracker*.

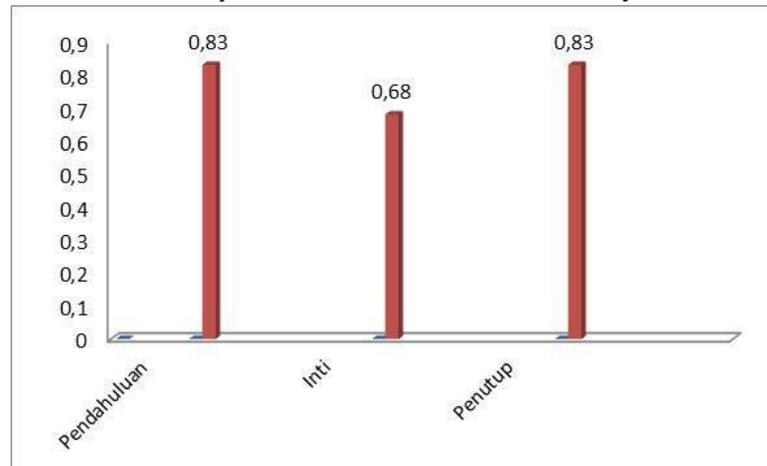
Adapun hasil observasi yang dilakukan peneliti dengan melihat keadaan peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran yang berlangsung. Untuk catatan observasi terhadap peserta didik ini dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga untuk melihat sejauh mana peserta didik dalam memperhatikan materi yang disampaikan. Berikut ini catatan observasi peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung, yaitu:

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Catatan Observasi Peserta Didik

No	Indikator	Aspek yang Diamati	Jumlah Skor	Rata - Rata	Rata-Rata Per-Indikator	Rata-Rata Keseluruhan	Interpretasi
1.	Kegiatan Pendahuluan Pembelajaran	Peserta didik berdo'a sebelum memulai pembelajaran	2	1	0,83	0,75	Dari hasil analisa observasi kegiatan pendahuluan pembelajaran, semua peserta didik telah melaksanakan kegiatan pada pembelajaran ini dengan baik
		Peserta didik mencatat tujuan pembelajaran yang disampaikan guru	1	0,5			
		Peserta didik tampak antusias saat guru memberikan apersepsi serta motivasi pada awal pembelajaran	2	1			
2.	Kegiatan Inti Pembelajaran	Peserta didik dapat memahami gambaran materi yang diberikan guru sebagai stimulus	2	1	0,68		Pada kegiatan inti pembelajaran didapatkan hasil analisa yaitu ada sebagian proses pembelajaran
		Peserta didik dapat merumuskan permasalahan yang diberikan guru untuk dianalisis	1	0,5			

No	Indikator	Aspek yang Diamati	Jumlah Skor	Rata - Rata	Rata-Rata Per-Indikator	Rata-Rata Keseluruhan	Interpretasi
		Peserta didik dapat mengumpulkan data dari hasil percobaan atau eksperimen	1	0,5			yang tidak dapat dilakukan oleh peserta didik
		Peserta didik dapat berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran	2	1			
		Peserta didik dapat mengolah data	2	1			
		Peserta didik dapat mengajukan ide atau pertanyaan yang kreatif atau berbobot	0	0			
		Peserta didik dapat membuktikan kebenaran data yang diperoleh	1	0,5			
		Peserta didik dapat menarik kesimpulan	2	1			
3.	Kegiatan Penutup Pembelajaran	Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang tugas yang diberikan	2	1	0,83		Dalam analisa pada penutup pembelajaran diketahui bahwa peserta didik telah melaksanakan proses pembelajaran dengan baik
		Peserta didik menanyakan tugas yang belum dipahami	2	1			
		Peserta didik dapat menyelesaikan tugas tepat waktu	1	0,5			

Data hasil observasi di atas didapatkan oleh peneliti pada pertemuan kedua dan ketiga, dimana dapat disimpulkan bahwa peserta didik kelas X IPA ini telah melaksanakan proses pembelajaran yang cukup baik yang dapat dilihat dari rata-rata keseluruhan nilai pada catatan observasi di atas yaitu sebesar 0,75.



Gambar 4. Grafik Rata-Rata Indikator Observasi

Skor maksimal untuk observasi terhadap peserta didik pada kegiatan pembelajaran ini adalah 1. Berdasarkan grafik di atas yang menunjukkan hasil observasi kegiatan pembelajaran peserta didik di kelas selama penelitian berlangsung yang memperoleh hasil perhitungan rata-rata untuk setiap indikator. Pada indikator kegiatan pendahuluan menunjukkan bahwa peserta didik telah melaksanakan kegiatan pembelajaran ini dengan baik yang dimulai dari kegiatan berdo'a hingga pemberian apersepsi kepada peserta didik, dimana pada indikator kegiatan pendahuluan ini memperoleh nilai rata-rata 0,83. Kemudian pada indikator kegiatan inti memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,68 yang menunjukkan ada sebagian proses pembelajaran yang tidak dapat dilakukan oleh peserta didik hal ini juga dapat dilihat pada tabel 4.5 di atas. Dan indikator terakhir yaitu kegiatan penutup yang memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,83 yang menunjukkan bahwa pada kegiatan penutup ini peserta didik telah melaksanakan proses pembelajaran yang baik.

Analisis data bertujuan untuk mengetahui hasil dari uji hipotesis. Namun sebelum melakukan uji hipotesis, peneliti harus melakukan uji prasyarat terlebih dahulu dalam hal ini yaitu uji normalitas data.

Uji normalitas data ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang di dapatkan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini merupakan uji prasyarat sebelum peneliti melakukan uji hipotesis. Pada penelitian ini peneliti menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan sampel pada penelitian ini kurang dari 30. Dasar pengambilan keputusan untuk uji normalitas adalah jika nilai signifikan $> \alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal. Berikut ini hasil uji normalitas data tes awal dan tes akhir, yaitu:

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Data Tes Awal dan Tes Akhir

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	,172	17	,191	,910	17	,101
Posttest	,174	17	,179	,908	17	,094

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat pada bagian *Shapiro-Wilk* pada kolom signifikan baik pada nilai tes awal (*Pretest*) maupun pada tes akhir (*Posttest*) menyatakan nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05. Pada tes awal di dapatkan nilai probabilitasnya yaitu $0,101 > 0,05$. Pada tes akhir di dapatkan nilai probabilitasnya yaitu $0,094 > 0,05$ sehingga dari dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal.

Setelah uji prasyarat dilakukan dan hasil yang di dapatkan berdistribusi normal, selanjutnya peneliti melakukan pengujian hipotesis. Pada pengujian hipotesis ini peneliti menggunakan statistik parametrik melalui uji *Paired Sample T-Test*.

Dasar pengambilan keputusan dengan berdasarkan perbandingan nilai t-hitung dan t-tabel adalah: Jika nilai t-hitung $>$ t-tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jika nilai t-hitung $<$ t-tabel, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Dasar pengambilan keputusan pada uji *Paired Sample T-Test* dengan berdasarkan perbandingan nilai probabilitas adalah:

Jika nilai signifikan $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika nilai signifikan $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Berikut ini hasil analisis statistik data menggunakan program SPSS 29.0, diperoleh data pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Uji *Paired Sample Statistic*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Pengaruh	52,55	17	16,043	3,891
	Posttest Pengaruh	68,63	17	11,964	2,902

Tabel 8. Hasil Uji *Paired Sample Correlation*

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	Pretest Pengaruh & Posttest Pengaruh	17	,922	<,001	<,001

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis

		Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	Pretest Pengaruh - Posttest Pengaruh				16,078	6,828	1,656	Lower 19,589		

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pada tes awal sebelum diberi perlakuan adalah 52,55 dengan standar deviasi 16,043 dan nilai rata-rata pada tes akhir setelah diberikan perlakuan adalah 68,63 dengan standar deviasi 11,964.

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil nilai korelasi antara kedua variabel yang menghasilkan nilai sebesar 0,922 dengan nilai signifikan < 0,001. Sehingga dapat dinyatakan bahwa korelasi sebelum dan setelah perlakuan berhubungan secara nyata. Dengan t tabel pada penelitian ini didapatkan sebesar 2,120.

Berdasarkan tabel diatas di dapatkan nilai t-hitung sebesar -9,709. Dalam tabel uji t tanda plus maupun minus tidak perlu diperhatikan sehingga nilai -9,709 > 2,120. Maka disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan analisis siswa dalam pembelajaran fisika. Selain itu, diketahui nilai signifikan pada tabel 4.8 diatas yaitu sebesar < 0,001. Karena nilai signifikan < 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan analisis siswa dalam pembelajaran fisika.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh atau tidak jika suatu pembelajaran diterapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan analisis peserta didik pada materi momentum dan impuls di kelas X SMA PGRI Sialingan. Dalam penelitian ini banyak sampel yang diambil adalah seluruh peserta didik kelas X SMA PGRI Sialingan yang berjumlah 17 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan jenis *Pre-Experimental Design (non-design)*. Pada penelitian ini peneliti menerapkan suatu perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan *Software Tracker* guna meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. Pada penelitian tahap awal, peneliti memberikan tes awal (*Pretest*) untuk mengetahui seberapa besar kemampuan analisis peserta didik dalam memahami materi ajar fisika mengenai momentum dan impuls serta menjadikan tes awal (*Pretest*) sebagai nilai pembanding. Soal tes yang diberikan kepada peserta didik ada 9 soal yang mengacu kepada indikator kemampuan analisis peserta didik dimana sebelumnya telah diuji tingkat kevalidannya. Setelah dilakukannya tes awal (*Pretest*) tahap selanjutnya peneliti memaparkan sedikit materi terkait momentum dan impuls serta memperkenalkan *Software Tracker* kepada peserta didik. Kemudian pada tahap berikutnya peneliti membagikan LKPD momentum dan impuls yang berisi langkah-langkah penggunaan *Software Tracker*, langkah-langkah melakukan praktikum, serta pertanyaan atau soal terkait momentum dan impuls. Selama melakukan penelitian peneliti juga melihat proses pembelajaran yang dilakukan peserta didik untuk dimasukkan ke dalam catatan observasi peserta didik. Pada tahap akhir penelitian, peneliti memberikan tes akhir (*Posttest*) dengan soal yang sama seperti pada tes awal (*Pretest*), selain itu peneliti juga memberikan angket untuk melihat respon peserta didik terhadap perlakuan yang diberikan oleh peneliti.

Berdasarkan hasil deskripsi data penelitian serta hasil analisis data yang telah dilakukan pada hasil tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) memperlihatkan peningkatan nilai pada setiap indikator soal yang telah diberikan, seperti pada indikator mengaitkan dari hasil *Pretest* menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami konsep materi pada soal tersebut sedangkan pada hasil *Posttest* pada indikator mengaitkan ini menunjukkan adanya peningkatan sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik telah memahami konsep dari soal tersebut. Kemudian pada indikator menganalisis grafik, hasil tes peserta didik juga menunjukkan peningkatan yang dalam hal ini dapat dikatakan bahwa peserta didik mampu menganalisis grafik pada soal

tersebut. Begitu juga dengan indikator menganalisis hubungan yang menunjukkan peningkatan sehingga disimpulkan peserta didik mampu menganalisis hubungan antara momentum dan impuls pada soal tersebut. Pada indikator menelaah kasus juga terjadi peningkatan hal ini dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat menelaah kasus dari soal tersebut. Dari hasil penjelasan setiap indikator dapat disimpulkan bahwa kemampuan analisis peserta didik meningkat pada materi momentum dan impuls setelah adanya penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* pada saat proses pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Meriyana, dkk., 2020) yang menjelaskan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada tes akhir (*Posttest*) lebih tinggi dibandingkan pada tes awal (*Pretest*) sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik daripada penerapan model pembelajaran konvensional seperti penjelasan pada penelitian (Nugraha, dkk., 2020).

Peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada hasil tes juga di dukung oleh hasil angket yang menyatakan bahwa peserta didik lebih mudah memahami materi dengan berbantuan media belajar *Software Tracker*. Seperti pada angket dengan indikator cara pengoperasian *Software Tracker* pada saat menganalisis video percobaan menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami sistem yang ada pada *Software Tracker* sehingga mudah bagi peserta didik dalam menganalisis video tersebut. Selain itu pada angket dengan indikator pengaplikasian *Software Tracker* dengan materi momentum dan impuls juga menunjukkan bahwa peserta didik mampu menganalisis percobaan dengan menggunakan *Software Tracker* serta mendapatkan hasil yang akurat. Dengan pembelajaran yang menerapkan media belajar seperti *Software Tracker* ini peserta didik lebih tertarik mempelajari materi fisika terutama tentang gerak, dikarenakan *Software Tracker* ini dapat menampilkan hasil analisa yang cukup akurat serta penyajian data dalam berbagai bentuk yang mudah dipahami oleh peserta didik, seperti dalam bentuk tabel, grafik, gambar serta persamaan, sehingga peserta didik juga tidak mudah bosan dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Herlina, dkk., 2019) yang mengungkapkan bahwa penggunaan *Software tracker* mampu meningkatkan keterampilan interpretasi grafik peserta didik dikarenakan *Software Tracker* dapat menampilkan hasil *Track* dalam beragam bentuk penyajian data. Namun, penggunaan *Software Tracker* ini harus memiliki ketelitian yang cukup tinggi untuk mendapatkan hasil yang akurat serta harus memperhatikan komponen-komponen yang akan mempengaruhi hasil analisis data percobaan, seperti pada saat perekaman video yang harus fokus pada objek sehingga hasil *Track* akan terlihat jelas. Pada penelitian ini terdapat beberapa kendala pada saat penggunaan *Software Tracker* yaitu kurangnya fasilitas seperti laptop atau komputer dimana pada penelitian ini laptop yang digunakan hanya 1 unit sehingga pengoperasian *Software Tracker* ini dilakukan secara bergantian, selain itu pada saat pengambilan video praktikum kamera yang digunakan kurang fokus sehingga objek atau benda pada video praktikum tersebut sedikit kurang jelas.

Pada penelitian ini, selain hasil tes dan hasil angket terdapat juga hasil observasi yang menunjukkan proses kegiatan pembelajaran yang berjalan dengan baik. Seperti pada indikator kegiatan inti pembelajaran, peserta didik dapat mengolah data serta menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* dengan berbantuan *Software Tracker* selain dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik pada pembelajaran fisika terutama materi mengenai gerak.

Penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Aprilia, dkk., 2020) dengan judul penelitian "Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA Berbantuan *Software Tracker* Pada Materi GHS". Dimana pada penelitian ini penerapan model pembelajaran dan media inovatif yang digunakan sama dengan penelitian (Aprilia, dkk., 2020). Perbedaannya hanya terletak pada variabel terikat dan materi, pada penelitian ini variabel terikatnya yaitu kemampuan analisis dan untuk materi yang digunakan yaitu momentum dan impuls. Pembelajaran dengan menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* selain mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik juga mampu meningkatkan kemampuan analisis peserta didik dikarenakan penerapan prosedur model *Discovery Learning* mengharuskan peserta didik berpikir kreatif secara mandiri sedangkan media inovatif *Software Tracker* dapat

membantu peserta didik dalam menganalisis suatu video untuk mendapatkan hasil data yang akurat. Sehingga penerapan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan analisis peserta didik dengan bantuan *Software Tracker* pada materi momentum dan impuls memiliki dampak positif karena mampu meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. Pernyataan ini sesuai dengan hasil uji-t yang didapatkan dengan nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 dan $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ ($-9,709 > 2,120$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan pada penelitian ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis peserta didik atau dengan kata lain terdapat pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan analisis peserta didik pada materi momentum dan impuls dengan bantuan *Software Tracker* di SMA PGRI Sialingan. Oleh karena itu, sebaiknya pembelajaran fisika yang membahas mengenai gerak dilaksanakan dengan menggunakan media inovatif *Software Tracker*, agar peserta didik tidak mudah bosan dan dapat dengan mudah memahami materi yang diberikan.

Selanjutnya, penelitian lain yang mendukung penelitian ini dilakukan oleh (Fadholi, dkk., 2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan media inovatif *Software Tracker* ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang membahas materi momentum dan impuls. Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fadholi, dkk., 2018), dimana penelitian ini memberikan perlakuan kepada peserta didik dengan menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* pada materi momentum dan impuls, sedangkan penelitian (Fadholi, dkk., 2018) menganalisis video dengan *Software Tracker* guna membuat bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, dengan adanya kedua penelitian ini menjadikan referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian yang terkait. Adapun penelitian lain yang mendukung penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Handayani & Simamora, 2019) yang menyatakan pembelajaran model *Discovery Learning* berbantuan media phET dapat memudahkan peserta didik dalam memahami permasalahan yang diamati serta dapat menarik minat peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian (Handayani & Simamora, 2019) adalah media pembelajaran yang digunakan, namun kedua media pembelajaran *Software Tracker* dan phET ini mampu membantu peserta didik dalam menganalisis suatu peristiwa serta mampu menyelesaikan permasalahan yang diamati pada pelajaran fisika. Oleh karena itu pembelajaran fisika dengan menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan media interaktif mampu meningkatkan kemampuan peserta didik seperti kemampuan analisis.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *Pretest* dan *Posttest* yang telah diberikan menunjukkan bahwa telah adanya peningkatan terhadap kemampuan analisis peserta didik. Begitu juga hasil angket yang menunjukkan respon peserta didik yang baik terhadap pembelajaran yang telah diberikan oleh peneliti. Hasil observasi juga memperlihatkan kegiatan peserta didik dalam proses pembelajaran yang berlangsung dengan baik.

1. Pada hasil analisis data observasi terhadap peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik antusias dalam mengikuti pelajaran dengan menggunakan model model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker*.
2. Hasil analisis data angket peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengoperasikan *Software Tracker* pada materi yang membahas tentang gerak serta memiliki minat belajar tanpa ada rasa jenuh pada saat proses pembelajaran berlangsung.
3. Dari hasil analisa data *Pretest-Posttest* menunjukkan bahwa pada keempat indikator (mengaitkan, menganalisis grafik, menganalisis hubungan, menelaah) nilai peserta didik meningkat, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan analisis peserta didik kelas X SMA PGRI Sialingan juga terjadi peningkatan.
4. Dari hasil analisa data menggunakan uji t, menunjukkan bahwa adanya pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan analisis peserta didik pada materi momentum dan impuls.

Daftar Pustaka

Daftar Pustaka dari Buku:

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing; A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Lonman Inc.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Cahyo, A. N. (2013). *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar : Teraktual Dan Terpopuler*. Yogyakarta: Diva Press.
- Djaali. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.
- Moleong, L. J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif : Perumusan Masalah Dalam Penelitian Kualitatif*. Kota Banda Aceh: Remaja Rosdakarya.
- Ngalmun. (2017). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Para Ilmu.
- Roestiyah. (2012). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kota Bengkulu: Prenada Media.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Yulietta, R. (2018). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Jawa Barat: CV ARYA DUTA.

Daftar Pustaka dari Jurnal:

- Anjarwati, N., Lubis, P. H., & Sugiarti. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Berbantuan Software Tracker untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas X Materi Gerak Lurus. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro*, Volume 9, Nomor 2.
- Aprilia, M., Lubis, P. H., & Lia, L. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA Berbantuan Software Tracker Pada Materi GHS. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, Volume 6 Nomor 2.
- Daryanti, S., Sakti, I., & Hamdani, D. (2019). Pengaruh Pembelajaran Model Problem Solving Berorientasi Higher Order Thinking Skills Terhadap Hasil Belajar Fisika Dan kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol 2, no 2.
- Fadholi, L., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Analisis Video Kejadian Fisika Dengan Software Tracker Sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum dan Impuls Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No.3.
- Handayani, E., & Simamora, P. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media phET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Tingkat SMA Pada Materi Pokok Fluida Dinamis. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No 3.
- Herlina, K., Raflesiana, V., & Wahyudi, I. (2019). Pengaruh Penggunaan Tracker pada Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Interpretasi Grafik Siswa. *Gravity: Jurnal ilmiah Penelitian dan Pembelajaran*, Vol.5, No.1.
- Irawati, T. N., & Mahmudah, M. (2018). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Kadikma*, vol 9, No. 2, hal. 1-11.
- Meriyana, R., Suprpto, P. K., & Hernawati, D. (2020). Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Sub Konsep Bryophyta dan Pteridophyta di Kelas X SMA IT Riyadlussholihin Sukaratu. *Jurnal Metaedukasi : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, Vol 2, No. 2.
- Nabilah, M., Sitompul, S. S., & Hamdani. (2020). Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Momentum dan Impuls. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, Vol 1, No 1.
- Nugraha, G., Sarkani, & Supianti, I. I. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMK. *PJME*, Vol. 10 No. 1.
- Setiyani, Sagita, L., & Herdiawati, I. E. (2020). Perepan Model Murder Terhadap Peningkatan Kemampuan Analisis dan Evaluasi Matematis Siswa SMP. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 9, NO 3.