

**PERBANDINGAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK
MELALUI PRAKTIKUM *HANDS ON* DAN PRAKTIKUM VIRTUAL
BERBASIS *PHET SIMULATION***

(Skripsi)

Oleh

ANDRI KURNIA SAFITRI

NPM 1913022048



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PERBANDINGAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK MELALUI PRAKTIKUM *HANDS ON* DAN PRAKTIKUM VIRTUAL BERBASIS *PHET SIMULATION*

Oleh
ANDRI KURNIA SAFITRI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan perbandingan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains ditinjau dari gaya belajar peserta didik melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *phet simulation*. Sampel pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas X MIPA 7 dan X MIPA 8 SMA Negeri 1 Natar tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini menggunakan *quasi-experiment* dengan desain faktorial 2x3. Teknik pengumpulan data yang digunakan, yaitu lembar tes pilihan ganda dan lembar kuesioner. Data uji dengan analisis uji normalitas, uji homogenitas, uji *N-Gain*, uji independent sample t-test, dan uji anova dua jalur. Hasil uji independent sample t-test diperoleh nilai Sig. (2-tailed) hasil belajar kognitif sebesar 0,88 dan keterampilan proses sains sebesar 0,77 artinya tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation*. Hasil uji anova dua jalur diperoleh nilai signifikansi gaya belajar pada hasil belajar kognitif sebesar 0,70 dan keterampilan proses sains sebesar 0,09 artinya tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar. Nilai signifikansi antara gaya belajar dikali perlakuan pada hasil belajar kognitif sebesar 0,44 dan keterampilan proses sains sebesar 0,35 artinya tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton.

Kata kunci: Hasil Belajar Kognitif, Keterampilan Proses Sains, Praktikum *Hands On*, Praktikum Virtual

**PERBANDINGAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK
MELALUI PRAKTIKUM *HANDS ON* DAN PRAKTIKUM VIRTUAL
BERBASIS *PHET SIMULATION***

Oleh

ANDRI KURNIA SAFITRI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN HASIL BELAJAR
KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR
PESERTA DIDIK MELALUI PRAKTIKUM
HANDS ON DAN PRAKTIKUM VIRTUAL
BERBASIS PHET SIMULATION**

Nama Mahasiswa : **Andri Kurnia Safitri**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913022048**

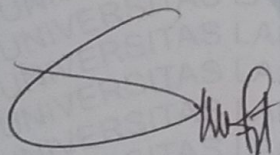
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

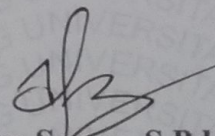
Fakultas : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

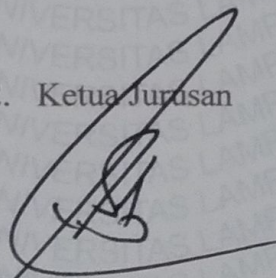


Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004



Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP 19851231 200812 1 001

2. Ketua Jurusan

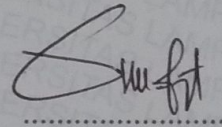


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

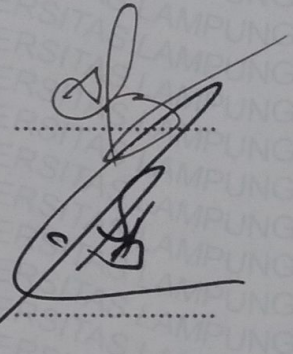
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

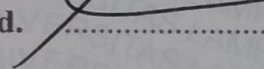
Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.



Sekretaris : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 24 Oktober 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Andri Kurnia Safitri
NPM : 1913022048
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Semuli Raya, Kec. Abung Semuli, Kab. Lampung Utara

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, 24 Oktober 2023



Andri Kurnia Safitri

1913022048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Semuli Raya pada tanggal 31 Januari 2001, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Imam Budi Santoso dan Ibu Umiati. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Al-Muhajirin tahun 2006 dan lulus pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan dasar di SDIT Insan Mulia pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013. Tahun 2013 penulis menempuh pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Abung Semuli dan lulus tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Abung Semuli pada tahun 2016 dan lulus tahun 2019. Tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung sebagai mahasiswa program studi pendidikan fisika yang diterima melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika pengalaman berorganisasi penulis yaitu pernah menjadi bagian dari Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika) FKIP Unila serta diberi amanah untuk menjadi sekretaris divisi Kominfo pada tahun 2021 dari Almafika FKIP Unila. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Dwikora, Kecamatan Bukit Kemuning, Kabupaten Lampung Utara, Lampung, dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SD Negeri Dwikora.

MOTTO

“Tuhanmu tiada meninggalkan kamu dan tiada (pula) benci kepadamu.”

(Q.S. Ad-Dhuha : 3)

“...dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada-Mu ya Tuhanku.”

(Q.S. Maryam : 4)

“Kerja keras, kerja cerdas, kerja ikhlas, kerja tuntas”

(Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si.)

“Skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai”

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mempersembahkan karya terbaik ini sebagai tanda bakti kasih tulus yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua, Ibu Umiati dan Bapak Imam Budi Santoso yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendo'akan, dan meridhoi segala bentuk perjuangan anaknya. Semoga Allah SWT. senantiasa memberikan hidayah yang istiqomah, rezeki yang berkah, kesehatan dan umur yang manfaat .
2. Adik kandung penulis, Fina Saniyatul Fuadati yang senantiasa menjadi motivasi dan pelecut semangat untuk berusaha menjadi teladan yang baik. Semoga Allah SWT. senantiasa memberikan hidayah dan ridho sehingga menjadi anak yang sholehah dan tercapai cita-citanya.
3. Keluarga SIGMA F19 yang senantiasa kebersamai dari masa PKKMB hingga lulus satu persatu.
4. Keluarga besar Almafika FKIP Unila.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Perbandingan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains ditinjau dari Gaya Belajar Peserta Didik melalui Praktikum *Hands On* dan Praktikum Virtual berbasis *PhET Simulation*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, sekaligus Pembahas, yang selalu memberikan bimbingan dan saran perbaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Viyanti, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I, atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II, atas kesediaan dan kesabarannya memberikan dorongan, bimbingan, dan arahan agar segera menyelesaikan skripsi.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.

8. Bapak Drs. Agus Nardi, M.M. , selaku Kepala SMA Negeri 1 Natar ya telah memberikan izin bagi penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Natar.
9. Bapak Sunu Purwanto, S.Pd. selaku guru mitra SMA Negeri 1 Natar, yang telah bersedia membantu dan membimbing penulis serta mengarahkan peserta didik dalam penelitian ini.
10. Adik-adik SMA Negeri 1 Natar kelas X IPA 7 dan IPA 8 atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
11. Rekan seperjuangan RAMLI, Akbar Ardy Nugraha, Novita Ulan Sari, dan Ni Putu Vila Primatama, yang selalu membersamai dan memberi semangat.
12. Rekan-rekan seperjuangan dari masa SMA yang masih setia menemani dan memberi semangat, Rika Melia, Anisa Nuzul Fadhila, Cahya Andy Mareza, Ella Jansiska, Silvia, Agil Nada Romadhon, Rizal Novriyanto, dan Afriyan Yusup.
13. Rekan-rekan seperjuangan skripsi, Fadilla Pusvitasari, Revina Rosa, Rizqi Marya Ulfah, Rika Fitriyani, Galuh Octarina Kusuma Wardhani HS, Anisa Pramita, Mitha Nur Cahyani, dan Egi Dia Ekayani.
14. Rekan-rekan COPASUS 19, Cerli Anjarsari, Fertina, Khodijah, dan Meli Kurnia Wati.
15. Rekan-rekan KKN Desa Dwikora, terkhusus Meita Puteri Handayani dan Rieza Rizki Cintia.
16. Sahabat karib, M. Dayu Juniarto dan Anwaripasha Akbar.
17. Kepada Nona yang bertahan sampai sejauh ini, dengan semua semangat, kekuatan, kesabaran, dan kesadarannya dalam menyelesaikan skripsi ini, kepadanya, Andri Kurnia Safitri.
18. Kepada skripsi ini, *thank you for the ride, this is the end of our road.*

Penulis berdoa semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerangka Teoritis.....	9
2.1.1 Hasil Belajar Kognitif	9
2.1.2 Keterampilan Proses Sains	11
2.1.3 Gaya Belajar	14
2.1.4 Praktikum <i>Hands On</i>	20
2.1.5 Praktikum Virtual.....	22
2.1.6 Aplikasi <i>Phet Simulation “Forces and Motion Basics”</i>	23
2.1.7 Model Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i>	26
2.1.8 Hukum Newton.....	29
2.2 Penelitian yang Relevan	33
2.3 Kerangka Pemikiran.....	34
2.4 Anggapan Dasar.....	38
2.5 Hipotesis Penelitian.....	38
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Pelaksanaan Penelitian	39
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	39
3.3 Variabel Penelitian	39
3.4 Desain Penelitian	40
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	41
3.6 Instrumen Penelitian.....	44
3.7 Analisis Instrumen Penelitian	45
3.8 Teknik Pengumpulan Data	47
3.9 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	47

IV. PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	53
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian	53
4.1.2 Data Kuantitatif Hasil Penelitian	55
4.1.3 Hasil Uji Normalitas.....	58
4.1.4 Hasil Uji Homogenitas	59
4.1.5 Hasil Uji <i>N-Gain</i>	59
4.1.6 Hasil Uji Independent Sample T-Test.....	60
4.1.7 Hasil Uji Anova Dua Jalur.....	61
4.2 Pembahasan	62

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	74
5.2 Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA	76
-----------------------------	-----------

DAFTAR LAMPIRAN	80
------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Revisi Taksonomi Bloom Ranah Kognitif oleh Anderson & Krathwohl	10
2. Indikator KPS menurut Muh. Tawil dan Liliyasi	12
3. Tingkatan Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i>	28
4. Tabel Penelitian Relevan	33
5. Desain Data Penelitian Faktorial 2x3	40
6. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes KPS	45
7. Kriteria Reliabilitas Instrumen	46
8. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes KPS	46
9. Kriteria Interpretasi <i>N-Gain</i>	49
10. Rancangan Analisis Anova Dua Jalur	50
11. Data Kuantitatif Gaya Belajar	54
12. Data Kuantitatif Hasil Belajar Kognitif	55
13. Data Kuantitatif Keterampilan Proses Sains	55
14. Analisis Butir Soal Hasil Belajar Kognitif	56
15. Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains	56
16. Hasil Uji Normalitas	57
17. Hasil Uji Homogenitas	58
18. Data Rata-Rata <i>N-Gain</i>	58
19. Hasil Uji Hipotesis dengan <i>Independent Sample T-Test</i>	59
20. Hasil Uji Hipotesis dengan Anova Dua Jalur	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Taksonomi Bloom Ranah Kognitif	9
2. Layar Utama Simulasi <i>PhET</i>	24
3. Layar Simulasi Gaya dan Gerak : Dasar	26
4. Benda Bersentuhan dengan Bidang	30
5. Benda Digantung dengan Tali	32
6. Bagan Kerangka Pemikiran	37
7. Bagan Prosedur Penelitian.....	43
8. Grafik rata-rata <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	61
9. Grafik rata-rata <i>N-Gain</i> Keterampilan Proses Sains	62
10. Peserta Didik melakukan Praktikum <i>Hands On</i>	63
11. Peserta Didik melakukan Praktikum Virtual	64
12. Peserta Didik Mengolah Data Hasil Praktikum dan Menjawab Pertanyaan	65
13. Peserta Didik Mengolah Data Hasil Praktikum dan Menjawab Pertanyaan	65
14. Grafik rata-rata <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	66
15. Grafik rata-rata <i>N-Gain</i> Keterampilan Proses Sains	67
16. Jawaban Peserta Didik pada LKPD	68
17. Jawaban Peserta Didik pada LKPD	69

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, kreativitas, dan kemampuan melalui pengajaran yang diwariskan dari satu generasi ke generasi selanjutnya. Selama proses tersebut terjadi terdapat upaya untuk meningkatkan kualitas peserta didik agar lebih baik dari sebelumnya. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI (Kemendikbud RI) pada tahun 2019 mengeluarkan kebijakan merdeka belajar untuk melakukan transformasi pendidikan. Dalam pembelajaran ini, minat, gaya belajar, dan kesiapan belajar peserta didik dijadikan prioritas guna tercapainya peningkatan hasil belajar.

Setiap proses pembelajaran pastinya mengharapkan hasil belajar yang maksimal dalam pencapaiannya. Namun, setiap peserta didik merupakan individu yang berbeda dan memiliki cara atau gaya tersendiri ketika belajar. Gaya belajar berkaitan erat dengan pribadi seseorang, yang dipengaruhi oleh pembawaan, pengalaman, pendidikan, dan riwayat perkembangannya (Nurnaifah dkk., 2022). Gaya belajar merupakan cara yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyerap informasi saat kegiatan belajar berlangsung (Purmadi & Surjono, 2016). Perbedaan gaya belajar pada peserta didik memungkinkan adanya perbedaan terhadap kemampuan menyerap informasi, baik dari segi banyaknya informasi ataupun dari cepat lambatnya informasi diterima. Perbedaan tersebut nantinya dapat dilihat pada akhir proses belajar peserta didik dalam bentuk perolehan hasil belajar.

Perolehan hasil belajar yang maksimal dapat diwujudkan dengan menerapkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Namun pada kenyataannya, kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas masih menitikberatkan peran guru sebagai pemeran utama dalam proses pembelajaran (Simbolon & Sahyar, 2015). Pembelajaran yang diterima oleh peserta didik hanyalah penekanan tingkat hafalan dari berbagai topik atau pokok bahasan, tetapi tidak diikuti dengan pemahaman atau pengertian yang mendalam, yang bisa diterapkan oleh peserta didik ketika berhadapan dengan situasi baru dalam kehidupan peserta didik (Wardhany dkk., 2020). Peserta didik dituntut untuk mengingat dan menumpuk berbagai informasi tanpa menafsirkan informasi yang didapat. Untuk mewujudkan hasil belajar yang maksimal guru dituntut untuk dapat melaksanakan pembelajaran yang efektif dan inovatif.

Pembelajaran yang efektif dan inovatif dapat diwujudkan salah satunya melalui pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik. Simbolon dan Sahyar (2015) menyatakan bahwa hasil belajar bukan hanya berupa penguasaan pengetahuan, tetapi juga kecakapan dan keterampilan dalam melihat, menganalisis, dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja. Salah satu kegiatan yang dapat memberikan pengalaman langsung adalah kegiatan praktikum. Praktikum mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan keahlian peserta didik dalam pengamatan (Khamidah & Aprilia, 2014).

Keterampilan proses sains diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah untuk memahami, mengembangkan sains dan menemukan ilmu pengetahuan (Lestari & Diana, 2018). Keterampilan proses sains peserta didik sangat penting dilatihkan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran, karena hal ini merupakan kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah, sehingga dapat membentuk pribadi yang kreatif,

inovatif, kritis dan kompetitif dalam persaingan global di masyarakat (Turiman *et al.*, 2012).

Hasil wawancara dengan guru fisika kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Natar diperoleh bahwa pelaksanaan praktikum di laboratorium fisika sudah jarang dilaksanakan. Metode yang diterapkan di kelas cenderung berpusat pada guru, seperti ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Solusi guna mengatasi permasalahan tersebut yakni dengan mengadakan praktikum. Pembelajaran fisika pada hakikatnya menekankan pada pembelajaran aktif yang direpresentasikan melalui aktivitas fisik maupun mental, tidak hanya mencakup aktivitas *hands-on* melainkan juga *minds-on* (Sutarno dkk., 2017).

Pembelajaran fisika membutuhkan pemahaman mendalam mengenai konsep materi, terlebih jika terdapat materi yang dilengkapi dengan praktikum. Praktikum merupakan sebuah metode pembelajaran yang berupa percobaan atau eksperimen yang didukung dengan peralatan dari laboratorium (Lestari dkk., 2019). Praktikum dapat dilaksanakan secara langsung (*hands on*) dan secara virtual. Praktikum *hands on* dilaksanakan di dalam ruang laboratorium yang telah disediakan sekolah atau juga dapat dilakukan di luar ruangan, yaitu laboratorium alam sekitar. Sedangkan praktikum virtual dilaksanakan secara *online* yang dikemas dalam simulasi laboratorium virtual.

Laboratorium virtual yang umum digunakan salah satunya adalah simulasi *Physics Education Technology (PhET)*. *PhET* Tim (dalam Dewa dkk., 2020) menjelaskan bahwa *PhET* adalah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika, biologi, kimia dan matematika, yang diberikan secara gratis oleh Universitas Colorado untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. Tujuan pembuatan *software* ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memvisualisasikan

konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan (Quddus dkk., 2017).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian mengenai pengaruh cara praktikum yang terbaik masih diperdebatkan antara praktikum *hands on* dan praktikum virtual, sebab masing-masing cara praktikum memiliki keunggulan dan kelemahannya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Seperti penelitian terdahulu oleh Lestari dkk. (2019), menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains dan hasil belajar terhadap pembelajaran fisika peserta didik menggunakan kegiatan laboratorium *real* dan virtual pada pokok bahasan teori kinetik gas, yaitu skor rata-rata keterampilan proses sains peserta didik pada kelas yang menggunakan laboratorium *real* lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan laboratorium virtual, dan pada kelas laboratorium *real* memiliki kriteria hasil belajar pada kategori tinggi, sedangkan pada kelas laboratorium virtual memiliki kriteria hasil belajar dalam kategori sedang. Namun pada penelitian Quddus dkk. (2017) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika dengan menggunakan laboratorium nyata dan laboratorium virtual peserta didik kelas X MAN Darussalam pada materi hukum newton.

Peninjauan gaya belajar juga perlu dilaksanakan dalam peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. Namun, gaya belajar peserta didik dalam kegiatan pembelajaran belum diakomodasi oleh guru, padahal kegiatan belajar mengajar akan sangat efektif jika memperhatikan cara atau gaya belajar peserta didik. Seperti pada penelitian Bire dkk. (2014) bahwa gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik secara simultan/bersama-sama maupun secara terpisah/masing-masing dapat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik pada jurusan bangunan SMK Negeri 5 Kupang Tahun Ajaran 2013/2014. Namun pada penelitian

Nurnaifah dkk. (2022) menyatakan bahwa antara variabel X (Gaya Belajar) dengan variabel Y (Hasil Belajar) itu tidak berkorelasi.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diteliti pengaruh perbedaan cara praktikum dengan gaya belajar terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Dalam penelitian kali ini peneliti tertarik untuk mengetahui perbandingan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains yang ditinjau dari gaya belajar peserta didik dengan menerapkan praktikum *hands on* dan virtual berbantuan aplikasi *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah dari permasalahan yang diangkat oleh penulis pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat kesamaan hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dengan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton?
2. Apakah terdapat kesamaan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dengan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton?
3. Apakah terdapat kesamaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan oleh perbedaan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik)?
4. Apakah terdapat kesamaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan oleh perbedaan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik) (virtual, auditorial, dan kinestetik)?
5. Apakah terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar (virtual,

auditorial, dan kinestetik) dilihat dari hasil belajar ranah kognitif materi Hukum II Newton?

6. Apakah terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik) dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui ada tidaknya kesamaan hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dengan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.
2. Mengetahui ada tidaknya kesamaan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dengan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.
3. Mengetahui ada tidaknya kesamaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik).
4. Mengetahui ada tidaknya kesamaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik).
5. Mengetahui ada tidaknya interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik) dilihat dari hasil belajar ranah kognitif materi Hukum II Newton.
6. Mengetahui ada tidaknya interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar (virtual, auditorial, dan kinestetik) dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan sumbangsih pada ilmu pengetahuan tentang penggunaan media laboratorium virtual sebagai media pembelajaran yang tepat, efektif, inovatif dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, serta dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains ditinjau dari gaya belajar peserta didik.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Guru dapat memilih metode pembelajaran mana yang lebih baik untuk menunjang pembelajaran fisika.
2. Menjadi referensi guru dalam memadukan antara pembelajaran tatap muka dan pembelajaran secara virtual.
3. Bagi peneliti lain dapat memberi gambaran bagaimana perbedaan antara pembelajaran secara langsung dan secara virtual.

1.5. Ruang Lingkup

1. Hasil belajar kognitif yang akan diamati menggunakan indikator Taksonomi Bloom Ranah Kognitif yang telah direvisi oleh Anderson & Krathwohl yang meliputi aspek C4-C6 yakni: menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).
2. Keterampilan proses sains yang akan diamati menggunakan indikator menurut Muh. Tawil, dan Liliyasi yang terdiri dari sepuluh indikator, yakni mengamati/observasi; mengelompokkan/klasifikasi; menafsirkan (interpretasi); meramalkan/memprediksi; melakukan komunikasi; mengajukan pertanyaan; mengajukan hipotesis; merencanakan percobaan atau penyelidikan; menggunakan alat, bahan, atau sumber; dan menerapkan konsep.
3. Gaya belajar yang diamati dibatasi pada tiga aspek gaya belajar, yaitu aspek visual, auditorial, dan kinestetik.

4. Penelitian ini menggunakan praktikum *hands on* pada materi Hukum II Newton dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada aplikasi *Forces and Motion: Basics*.
5. Variabel kegiatan praktikum yang dapat diubah adalah massa beban, besar gaya yang digunakan, dan alas beban. Kemudian variabel dalam kegiatan praktikum yang dapat diamati adalah jumlah gaya yang dihasilkan, percepatan, dan gesekan.
6. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* yang dirancang oleh Carl J. Wenning.
7. Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 1 Natar kelas X IPA 7 dan X IPA 8 pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

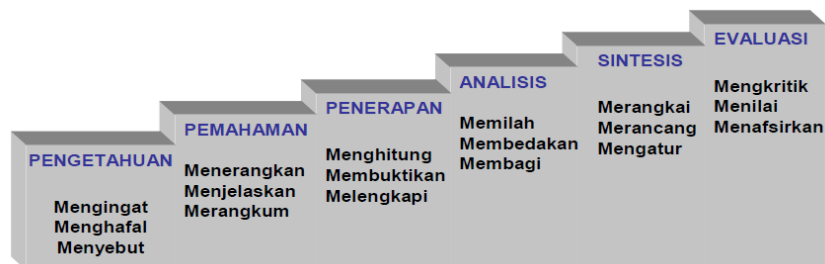
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teori

2.1.1 Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar adalah salah satu tolak ukur keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran. Setelah melakukan proses pembelajaran, seseorang akan memperoleh suatu hasil yang disebut hasil belajar. Hasil belajar memiliki tiga ranah yang menjadi sasaran pembelajaran, ketiga ranah tersebut yaitu ranah afektif, ranah kognitif, dan ranah psikomotor. Ranah kognitif merupakan perilaku (*behavior*) peserta didik yang diharapkan muncul setelah melakukan serangkaian kegiatan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Mafudiansyah dkk., 2020).

Indikator ranah kognitif berturut-turut dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks diilustrasikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Taksonomi Bloom Ranah Kognitif

Tingkatan-tingkatan dalam Taksonomi Bloom tersebut telah digunakan hampir setengah abad sebagai dasar untuk penyusunan tujuan-tujuan

pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum di seluruh dunia. Sehingga Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson & Krathwohl (2001), yakni: mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

Tabel 1. Revisi Taksonomi Bloom Ranah Kognitif oleh Anderson & Krathwohl

Tingkatan	Berpikir Tingkat Tinggi	Komunikasi (<i>Communication Spectrum</i>)
(1)	(2)	(3)
Menciptakan (<i>Creating</i>)	Menggeneralisasikan (<i>generating</i>), merancang (<i>designing</i>), memproduksi (<i>producing</i>), merencanakan kembali (<i>devising</i>).	Negosiasi (<i>negotiating</i>), memoderatori (<i>moderating</i>), kolaborasi (<i>collaborating</i>).
Mengevaluasi (<i>Evaluating</i>)	Mengecek (<i>checking</i>), mengkritisi (<i>critiquing</i>), hipotesa (<i>hypothesizing</i>), eksperimen (<i>experimenting</i>).	Bertemu dengan jaringan/mendiskusikan (<i>net meeting</i>), berkomentar (<i>commenting</i>), berdebat (<i>debating</i>).
Menganalisis (<i>Analyzing</i>)	Memberi atribut (<i>attributing</i>), mengorganisasikan (<i>organizing</i>), mengintegrasikan (<i>integrating</i>), mensahihkan (<i>validating</i>).	Menanyakan (<i>questioning</i>), meninjau ulang (<i>reviewing</i>).
Menerapkan (<i>Applying</i>)	Menjalankan prosedur (<i>executing</i>), mengimplementasikan (<i>implementing</i>), menyebarkan (<i>sharing</i>).	<i>Posting, blogging, menjawab (replying).</i>
Memahami/ mengerti (<i>Understanding</i>)	Mengklasifikasikan (<i>classification</i>), membandingkan (<i>comparing</i>), menginterpretasikan (<i>interpreting</i>), berpendapat (<i>inferring</i>).	Bercakap (<i>chatting</i>), menyumbang (<i>contributing</i>), <i>networking</i> .

(1)	(2)	(3)
Mengingat (Remembering)	Mengenali (<i>recognition</i>), memanggil kembali (<i>recalling</i>), mendeskripsikan (<i>describing</i>), mengidentifikasi (<i>identifying</i>).	Menulis teks (<i>texting</i>), mengirim pesan singkat (<i>instant messaging</i>), berbicara (<i>twittering</i>).

Berpikir Tingkat Rendah

(Gunawan & Palupi, 2017)

Dalam penelitian ini, penilaian hasil belajar kognitif diukur berdasarkan ranah kognitif Taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl yang meliputi aspek C4-C6, yaitu menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluating*), dan menciptakan (*creating*).

Penelitian Maulida dkk. (2022) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan menggunakan metode praktikum pada pokok bahasan suhu dan perubahannya terhadap hasil belajar fisika dengan uji *Paired sample T-test* sebesar 0,000. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode praktikum pada pokok bahasan suhu dan perubahannya berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian lain, Prasetya dkk. (2022) menunjukkan bahwa penerapan Laboratorium Virtual *PhET* pada materi elastisitas dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata *pretest* peserta didik 50,3 dan nilai rata-rata *posttest* peserta didik 79,8. Hasil uji *paired sample t-test* mendapat nilai signifikan 2-tailed sebesar 0,000. Maka h_0 ditolak dan h_a diterima karena nilai *sig 2-tailed* lebih kecil daripada 0,05.

2.1.2 Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan atau kemampuan yang dipelajari peserta didik saat melakukan kegiatan ilmiah. Lestari

dan Diana (2018) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains (KPS) merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains, serta menemukan ilmu pengetahuan.

Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan yang menjadikan sains sebagai pendekatan dalam proses belajar mengajar dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen dan dibuktikan melalui metode ilmiah. KPS memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran sains karena berkaitan dengan pengalaman langsung. Keterampilan proses sains akan membantu peserta didik untuk belajar tentang alam dengan baik, dan berkontribusi terhadap perkembangan mental dan sikap peserta didik (Zamista & Kaniawati, 2020).

Keterampilan proses sains (KPS) peserta didik dapat diketahui dengan melihat beberapa indikator yang harus dicapai peserta didik. Muh. Tawil dan Liliarsi mengelompokkan indikator KPS menjadi 11 indikator. Indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator KPS menurut Muh. Tawil dan Liliarsi (...)

No.	Indikator	Sub Indikator
(1)	(2)	(3)
1.	Mengamati/ observasi	Menggunakan indra penglihatan Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan / klasifikasi	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah Mencari perbedaan, persamaan Mengontraskan ciri-ciri
3.	Menafsirkan (interpretasi)	Menyimpulkan
4.	Meramalkan/ Memprediksi	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi
5.	Melakukan komunikasi	Menggambarkan data hasil percobaan menggunakan tabel atau grafik Menyusun dan menyampaikan laporan secara jelas Menjelaskan hasil percobaan

(1)	(2)	(3)
6.	Mengajukan pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan/mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
7.	Mengajukan hipotesis	Menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya
8.	Merencanakan percobaan atau penyelidikan	Menentukan alat, bahan, dan sumber yang akan digunakan Menentukan apa yang akan diatur, diamati, dan dicatat Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
9.	Menggunakan alat, bahan, atau sumber	Memakai alat, bahan, atau sumber Mengetahui mengapa menggunakan alat, bahan, atau sumber
10.	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
11.	Melakukan percobaan atau penyelidikan	Menggunakan konsep untuk melakukan percobaan atau penyelidikan

(Lestari & Diana, 2018)

Indikator KPS yang dinilai pada penelitian ini menggunakan sepuluh indikator menurut Muh. Tawil dan Liliyasi yaitu mengamati/observasi; mengelompokkan/klasifikasi; menafsirkan (interpretasi); meramalkan/memprediksi; melakukan komunikasi; mengajukan pertanyaan; mengajukan hipotesis; merencanakan percobaan atau penyelidikan; menggunakan alat, bahan, atau sumber; dan menerapkan konsep.

Hasil penelitian Patappa dkk. (2019) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Palopo setelah diajar dengan menggunakan metode demonstrasi berada pada kategori sangat tinggi. Penelitian Hartini (2017) juga mengemukakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik pada materi rangkaian arus searah meningkat dengan kategori tinggi (*N-Gain* 0,73) setelah mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *Levels of Inquiry* yang menggunakan kombinasi praktikum nyata-maya.

2.1.3 Gaya Belajar

Gaya belajar merupakan cara yang dimiliki oleh individu dalam menyerap, mengatur, dan mengolah informasi yang diterima.

Menurut DePorter dan Hernacki (2002) gaya belajar merupakan suatu kombinasi bagaimana peserta didik menyerap, dan kemudian mengatur serta mengolah informasi.

Gaya belajar berkaitan erat dengan pribadi seseorang, yang dipengaruhi oleh pembawaan, pengalaman, pendidikan, dan riwayat perkembangannya (Nurnaifah dkk., 2022). Setiap individu memiliki gaya belajar yang berbeda, namun ada pula yang memiliki gaya belajar yang sejenis. Gaya belajar merupakan cara yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyerap informasi saat kegiatan belajar berlangsung (Purmadi & Surjono, 2016).

Bire dkk. (2014) berpendapat bahwa ada orang yang mudah menerima informasi baru dengan mendengarkan langsung dari sumbernya, ada yang cukup dengan tulisan atau memo, dan ada yang harus didemonstrasikan aktivitasnya. Hal tersebut menunjukkan adanya gaya/ tipe belajar pada manusia. DePorter (2002) mengklasifikasikan gaya belajar menjadi tiga macam, yaitu: (1) Gaya belajar visual (V) yang lebih dominan dalam penglihatannya dibanding dengan pendengaran dan gerakan-gerakannya, (2) gaya belajar auditorial (A) yang lebih memfokuskan pada apa yang mereka dengar, dan (3) gaya belajar kinestetik (K) yang cenderung belajar melalui gerak, bekerja, dan sentuhan.

1. Gaya Belajar Visual (V)

Gaya belajar visual adalah salah satu gaya belajar peserta didik yang pada dasarnya lebih menekankan pada bagaimana seorang

peserta didik lebih mudah mempelajari materi pelajarannya melalui melihat, memandangi, atau mengamati objek belajarnya.

Penelitian Bire dkk. (2014) menjelaskan bahwa gaya belajar visual membantu peserta didik memusatkan perhatian dan konsentrasi terhadap materi yang dipelajari melalui melihat, memandangi, atau mengamati materi pelajaran tersebut. Lebih lanjut, Bire dkk. (2014) menjelaskan pula bahwa dengan melihat, memandangi, dan mengamati objek yang dipelajari saat membacanya, membantu peserta didik memusatkan perhatian dan konsentrasi terhadap materi belajarnya sehingga peserta didik akan lebih mudah memahami materi tersebut.

Orang-orang visual rapi dan teratur, berbicara dengan cepat, perencana dan pengatur jangka panjang yang baik, teliti terhadap detail, mementingkan penampilan baik dalam hal pakaian maupun presentasi, pengajar yang baik dan dapat melihat kata-kata yang sebenarnya dalam pikiran mereka, mengingat apa yang dilihat daripada yang didengar, mengingat dengan asosiasi visual, biasanya tidak terganggu oleh keributan, mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis dan sering kali minta bantuan orang lain untuk mengulanginya, pembaca cepat dan tekun, lebih suka membaca daripada dibacakan, membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh dan bersikap waspada sebelum secara mental merasa pasti tentang suatu masalah atau proyek. Mencoret-coret tanpa arti selama berbicara di telepon dan dalam rapat, lupa menyampaikan pesan verbal kepada orang lain, sering menjawab pertanyaan dengan jawaban singkat ya atau tidak, lebih suka melakukan demonstrasi daripada berpidato, lebih suka seni daripada musik, seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan tetapi tidak pandai memilih kata-kata, kadang-kadang

kehilangan konsentrasi ketika mereka ingin memperhatikan (DePorter & Hernacki, 2002).

Strategi menurut Marpaung (2015) untuk mempermudah proses belajar anak visual, yaitu:

- a. Gunakan materi visual seperti: gambar-gambar, diagram, dan peta.
- b. Gunakan warna untuk menandai hal-hal penting.
- c. Ajak peserta didik untuk membaca buku-buku berilustrasi.
- d. Gunakan multimedia (contohnya: komputer dan video).
- e. Ajak peserta didik untuk mencoba mengilustrasikan ide-idenya ke dalam gambar.

Penelitian Kadir dkk. (2020) menunjukkan bahwa ada pengaruh positif dan signifikan gaya belajar visual terhadap hasil belajar fisika. Kontribusi gaya belajar visual terhadap hasil belajar fisika di PGRI Maros High School dengan persentase visual sebesar 44,34% dan jumlah frekuensi 19. Ini berarti bahwa semakin tinggi gaya belajar visual, semakin baik hasil belajar fisika akan meningkatkan hasil belajar fisika.

2. Gaya Belajar Auditorial (A)

Gaya belajar auditorial merupakan salah satu gaya belajar yang dimiliki peserta didik dengan cara belajar atau menerima informasi melalui kegiatan mendengarkan atau secara lisan. Peserta didik yang memiliki gaya belajar auditorial dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan (Marpaung, 2015).

Gaya belajar auditorial lebih mengedepankan indra pendengar. Bire dkk. (2014) menjelaskan bahwa peserta didik dengan gaya belajar auditorial lebih mudah mencerna, mengolah, dan menyampaikan

informasi dengan jalan mendengarkan secara langsung. Informasi tertulis terkadang sulit diterima oleh peserta didik bergaya belajar auditorial. Peserta didik bergaya belajar seperti ini biasanya dapat menghafal lebih cepat dengan membaca teks dengan keras dan mendengarkan kaset.

Tipe auditorial: berbicara kepada diri sendiri saat bekerja, mudah terganggu oleh keributan, menggerakkan bibir mereka dan mengucapkan tulisan di buku ketika membaca, senang membaca dengan keras dan mendengarkan, dapat mengulangi kembali dan menirukan nada, birama, dan warna suara, mereka kesulitan untuk menulis namun hebat dalam berbicara, berbicara dengan irama yang terpola, biasanya pembicara yang fasih, lebih suka musik daripada seni, belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat, suka berbicara, suka berdiskusi dan menjelaskan segala sesuatu panjang lebar, mempunyai masalah dengan pekerjaan-pekerjaan yang melibatkan visualisasi seperti memotong bagian-bagian hingga sesuai satu sama lain, lebih pandai mengeja dengan keras daripada menuliskannya, lebih suka gurauan lisan daripada membaca komik (DePorter & Hernacki, 2002).

Strategi menurut Marpaung (2015) untuk mempermudah proses belajar tipe auditorial, yaitu:

- a. Ajak untuk ikut berpartisipasi dalam diskusi.
- b. Membaca materi pelajaran dengan keras.
- c. Gunakan musik.
- d. Diskusikan ide secara verbal.
- e. Merekam materi pelajarannya ke dalam kaset dan dorong untuk mendengarkannya sebelum tidur.

Pada penelitian Halim (2017) menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara gaya belajar terhadap hasil belajar fisika. Peserta didik yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial memperoleh hasil belajar fisika lebih tinggi dibandingkan hasil belajar fisika peserta didik yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual dan gaya belajar kinestetik.

3. Gaya Belajar Kinestetik (K)

Gaya belajar kinestetik merupakan salah satu gaya belajar yang dimiliki peserta didik yang belajar atau cenderung menerima informasi melalui gerakan, bekerja, dan menyentuh. Bire dkk. (2014) menjelaskan bahwa peserta didik yang memiliki kecenderungan dengan ciri gaya belajar kinestetik lebih menyukai belajar atau menerima informasi melalui gerakan atau sentuhan.

Bire menjelaskan bahwa kondisi fisik merupakan salah satu faktor yang berperan penting bagi peserta didik dengan gaya belajar kinestetik, karena mereka akan langsung melakukan tindakan secara fisik dalam kegiatan belajarnya. Lebih lanjut, Bire juga menjelaskan bahwa proses belajar peserta didik yang belajar dengan kondisi fisik yang kurang atau bahkan tidak sehat akan terganggu, sehingga akan berpengaruh juga pada hasil belajarnya. Dengan kata lain, peserta didik yang kurang atau bahkan tidak sehat akan mengalami kesulitan belajar, dikarenakan ia akan mudah lelah, mengantuk, pusing, kurang semangat, atau bahkan kehilangan konsentrasi dalam proses belajarnya.

Gaya belajar kinestetik cenderung berbicara dengan perlahan, menanggapi perhatian fisik, menyentuh fisik untuk mendapatkan perhatian, berdiri dekat ketika berbicara dengan orang. Selalu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak, mempunyai perkembangan awal otot-otot yang besar, belajar melalui

memanipulasi dan praktik, menghafal dengan cara berjalan dan melihat, menggunakan jari sebagai penunjuk ketika membaca, banyak menggunakan isyarat tubuh, tidak dapat duduk diam untuk waktu lama, tidak dapat mengingat geografi kecuali jika mereka memang telah pernah berada di tempat itu, menggunakan kata-kata yang mengandung aksi, menyukai buku-buku yang berorientasi pada plot, mereka mencerminkan aksi dengan gerakan tubuh saat membaca, kemungkinan tulisannya jelek, ingin melakukan segala sesuatu, menyukai permainan yang menyibukkan (DePorter & Hernacki, 2002).

Strategi menurut Marpaung (2015) untuk mempermudah proses belajar anak kinestetik, yaitu:

- a. Jangan paksa untuk belajar sampai berjam-jam.
- b. Ajak untuk belajar sambil mengeksplorasi lingkungannya (contohnya: gunakan objek sesungguhnya untuk belajar konsep baru).
- c. Izinkan untuk mengunyah permen karet pada saat belajar.
- d. Gunakan warna terang untuk menandai hal-hal penting dalam bacaan.
- e. Izinkan anak untuk belajar sambil mendengarkan musik.

Pada penelitian Halman dan Fadhila (2017) terdapat pengaruh positif gaya belajar fisika peserta didik kelas X SMKN Limboro dan yang paling berpengaruh adalah gaya belajar kinestetik. Siregar dan Bukit (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa ada perbedaan keterampilan proses sains fisika peserta didik yang mempunyai gaya belajar kinestetik tinggi dan gaya belajar kinestetik rendah, dimana keterampilan proses sains fisika yang memiliki gaya belajar kinestetik tinggi lebih baik daripada yang memiliki gaya belajar kinestetik rendah.

2.1.4 Praktikum *Hands On*

Praktikum merupakan sebuah percobaan/eksperimen yang dilakukan secara nyata dengan menggunakan alat-alat laboratorium. Menurut Wahyudi dan Wicaksono (2018) praktikum adalah kegiatan melakukan praktek percobaan atau eksperimen.

Praktikum merupakan kegiatan yang sangat penting dalam mata pelajaran sains, terutama pada bidang studi fisika (Mirdayanti & Murni, 2017). Wahyudi dan Wicaksono (2018) mengemukakan bahwa kegiatan praktikum dapat dimanfaatkan untuk menumbuhkembangkan atau meningkatkan kompetensi-kompetensi tertentu pada diri peserta didik, seperti berikut.

1. Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap suatu gejala atau fenomena fisis.
2. Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin menemukan sendiri mengenai keteraturan dari suatu gejala atau fenomena fisis.
3. Mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengamati dan mengambil data.
4. Mendidik dan membiasakan peserta didik untuk bekerja dengan sabar dan teliti.
5. Melatih peserta didik menganalisis data dan menyusun laporan.
6. Melatih peserta didik menggunakan metode ilmiah dan mengembangkan sikap ilmiah.
7. Melatih peserta didik untuk terbiasa meneliti.

Selain itu, menurut Khamidah dan Aprilia (2014) praktikum akan lebih efektif untuk meningkatkan kompetensi-kompetensi sebagai berikut.

1. Meningkatkan keahlian peserta didik dalam pengamatan
2. Meningkatkan keterampilan serta sebagai sarana berlatih dalam menggunakan peralatan.
3. Mengembangkan rasa ingin tahu, aktif, kreatif, inovatif; serta
4. Menumbuhkan kejujuran ilmiah.

Kelebihan menggunakan praktikum *hands on* menurut Hermansyah dkk. (2015) sebagai berikut.

1. Meningkatkan motivasi, pemahaman, serta keterampilan personal sosial peserta didik
2. Memperbaiki keterampilan berpikir kreatif peserta didik
3. Meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik
4. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih metode ilmiah

Pada praktikum ini menggunakan materi Hukum II Newton. Kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan pada penelitian ini yaitu praktikum Hukum II Newton. Dengan variabel yang dapat diubah yakni massa beban, besar gaya yang digunakan, dan alas beban. Kemudian variabel yang dapat diamati adalah jumlah gaya yang dihasilkan, percepatan, dan gesekan.

Penelitian Lestari dkk. (2019) menunjukkan bahwa (1) Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan laboratorium real dengan virtual pada pokok bahasan teori kinetik gas, yaitu skor rata-rata keterampilan proses sains peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan lab *real* lebih tinggi dibandingkan kegiatan lab virtual. (2) Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan laboratorium *real* dan virtual pada pokok bahasan kinetik gas, yaitu skor rata-rata hasil belajar peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan lab *real* memiliki kriteria berkategori lebih tinggi sedangkan kegiatan lab virtual berkategori sedang.

2.1.5 Praktikum Virtual

Praktikum virtual merupakan sebuah percobaan/eksperimen yang dilaksanakan secara *online* menggunakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak berbasis multimedia interaktif. Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memberikan ruang kepada pelajar untuk memperoleh pengetahuan melalui berbagai sumber. Salah satu pemanfaatan TIK dalam pembelajaran yaitu penggunaan laboratorium virtual sebagai simulasi praktikum virtual. Laboratorium virtual merupakan *software* simulasi interaktif yang dirancang khusus untuk kegiatan eksperimen (Quddus dkk., 2017).

Penggunaan laboratorium virtual dapat menjadi alternatif ketika peralatan laboratorium kurang memadai. Laboratorium virtual memiliki kelebihan, salah satunya dapat lebih menghemat dana laboratorium, dimana peralatan tidak mengalami kerusakan dan harus diganti. Sedangkan menggunakan laboratorium secara nyata, para praktikum tidak dapat menghindari peralatan yang mudah rusak jika sering digunakan dan harus mengganti alat dengan biaya mahal (Mirdayanti & Murni, 2017).

Manfaat laboratorium virtual menurut Jong *et al.* (2013) sebagai berikut.

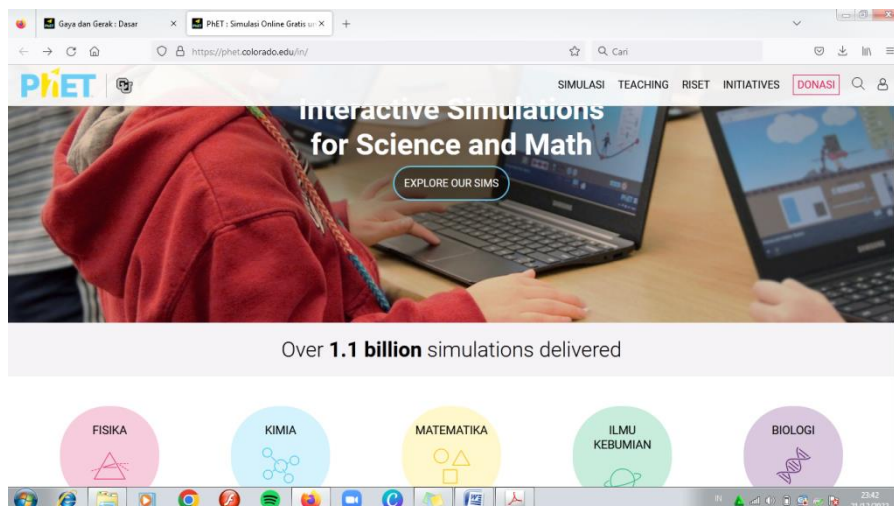
1. Menginvestigasi fenomena yang tidak teramati dan tidak ditemukan ketika melakukan investigasi menggunakan perangkat fisik
2. Melakukan eksperimen yang lebih banyak dibandingkan dengan konfigurasi secara fisik
3. Menghubungkan fenomena atau kejadian yang teramati pada tingkat atomik

4. Untuk lebih memperjelas perbedaan atau persamaan suatu fenomena atau kejadian

Penelitian Putri dkk. (2016) menyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Banda Aceh pada materi teori kinetik gas. Penelitian lainnya oleh Simamora dkk. (2022) terdapat pengaruh penggunaan *virtual laboratory* secara daring pada praktikum fluida statis terhadap peningkatan KPS siswa di masa covid-19, hal ini ditandai dengan adanya peningkatan yang signifikan dari pencapaian KPS siswa.

2.1.6 Aplikasi Praktikum Virtual *PhET Simulation*

Salah satu laboratorium virtual yang saat ini sudah tersedia untuk menunjang proses pembelajaran adalah *Physics Education Technology (PhET) Simulation*. *PhET* dikembangkan oleh *University of Colorado at Boulder America* dalam rangka menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika berbasis laboratorium maya (*Virtual Laboratory*) yang memudahkan guru dan peserta didik jika digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas (Fatikasari dkk., 2020). *PhET Simulation* merupakan program yang dibuat untuk mewakili sebuah laboratorium virtual sehingga dapat mengatasi kegiatan praktikum yang tidak dapat dilakukan secara langsung di laboratorium nyata (Marpaung dkk., 2021).



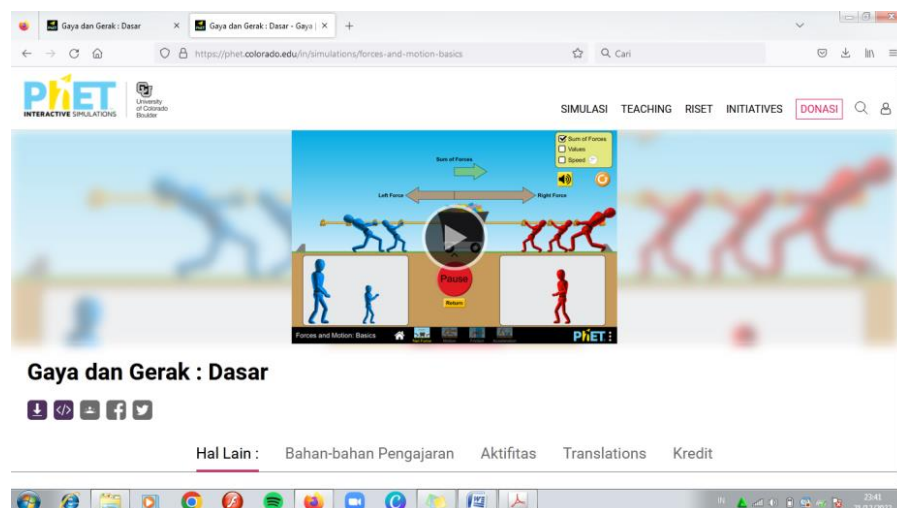
Gambar 2. Layar Utama Simulasi *PhET*

Tujuan pembuatan *software* ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan (Quddus dkk., 2017). Simulasi ini ditulis dalam *Java* dan *Flash* dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in Flash* dan *Java* sudah terpasang. Simulasi ini gratis dan bisa di-*download* di <http://phet.colorado.edu/> untuk diinstal secara *offline*. *Software PhET* dapat diinstal dalam platform *Windows*, *Linux* dan *Mac OS*. Selain itu bisa juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung.

Menurut Ekawati dkk. (2015) simulasi-simulasi *PhET* merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana peserta didik dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi tersebut terdiri dari beberapa topik fisika, kimia, bahkan matematika. Simulasi-simulasi ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara *online* dengan bantuan koneksi internet maupun dengan cara diunduh sehingga dapat dijalankan secara *offline*. Media *PhET Simulations* adalah bentuk digital dari fasilitas dan proses laboratorium yang disimulasikan secara digital.

Penelitian menurut Saputra dkk. (2020) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media simulasi PhET (*Physics Education Technology*) terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Hal ini dibuktikan setelah didapatkan hasil tes akhir kedua kelas homogen dan terdistribusi normal, hipotesis penelitian diujikan dengan uji-t dengan taraf signifikan 5% dan diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 4,12 dan t_{tabel} sebesar 2,02 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Penelitian lainnya menurut Muzakki dan Madlazim (2013) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* untuk melatih keterampilan proses sains semua peserta didik mampu mencapai hasil yang baik dan dinyatakan tuntas. Keterampilan proses yang dilatihkan mendapatkan respon positif dari peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil angket respon yang menyatakan 24,17 % menyatakan sangat mudah diterapkan dan 75,83 % merasa cukup mudah diterapkan. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan keterampilan proses sains menggunakan simulasi *PhET* tergolong berhasil.

PhET Simulations menyediakan berbagai simulasi percobaan, simulasi tersebut terdiri dari beberapa topik fisika, kimia, biologi, bahkan matematika. *PhET Simulation* yang digunakan dalam penelitian ini adalah pada materi Hukum II Newton dengan judul simulasi "*Forces and Motion: Basics*". Terdapat empat simulasi dalam simulasi *Forces and Motion: Basics*, yaitu penjumlahan gaya (*net force*), gerak (*motion*), gesekan (*friction*), dan percepatan (*acceleration*).



Gambar 3. Layar Simulasi Gaya dan Gerak : Dasar

Adapun langkah yang harus dilakukan peserta didik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuka *website PhET Simulation* di laman <https://phet.colorado.edu/>
2. Memilih *course* fisika
3. Memilih simulasi “Gaya dan Gerak : Dasar”
4. Mengidentifikasi kekuatan antara seimbang dan tidak seimbang.
5. Menentukan jumlah gaya (gaya total) pada benda dengan lebih dari satu gaya.
6. Memprediksi gerak suatu benda dengan gaya total nol.
7. Memprediksi arah gerak diberikan kombinasi gaya.

2.1.7 Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning*

Pembelajaran *inquiry* adalah suatu kegiatan pembelajaran yang menekankan peserta didik untuk berpikir kritis atau menemukan sendiri jawaban permasalahan melalui pengalaman belajar langsung (Wijayanti & Indarini, 2020). Gunardi (2020) menjelaskan bahwa model pembelajaran inkuiri ini dirancang agar peserta didik bisa melaksanakan segala percobaan secara mandiri sehingga pengalaman mereka perihal

ilmu pengetahuan dapat semakin terbuka, yang mendorong mereka untuk selalu penasaran mengutarakan pertanyaan dan mencari jawabannya sendiri.

Guru dalam proses pembelajaran dengan model *inquiry learning* bertugas sebagai pembimbing atau fasilitator. Guru akan memfasilitasi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam kegiatan proses pembelajaran sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir lamban atau peserta didik yang memiliki intelegensi rendah tetap mampu mengikuti proses pembelajaran dan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir cepat tidak akan menguasai atau mendominasi proses pembelajaran. Tujuan dalam proses pembelajaran *inquiry* adalah menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik akan jawaban yang mereka dapatkan (Wijayanti & Indarini, 2020).

Pembelajaran inkuiri melibatkan seluruh kemampuan untuk mencari dan menyelidiki suatu fenomena secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga dapat menemukan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri, tidak hanya dituntut untuk menguasai pelajaran juga dapat menggunakan potensi yang dimilikinya (Wenning, 2005). Pembelajaran berbasis inkuiri dari Wenning memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, merencanakan penyelidikan untuk menjawab pertanyaan, mengumpulkan data atau bukti berdasarkan hasil penyelidikan atau dari berbagai sumber, mengomunikasikan, dan mempertahankan hasil penelitiannya (Kertiasih, 2018).

Berdasarkan penjelasan mengenai pembelajaran inkuiri yang diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri berarti kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam melaksanakan segala percobaan secara mandiri sehingga menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik akan jawaban yang mereka dapatkan.

Pada penelitian ini, peneliti memilih menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL) yang dirancang oleh Wenning. Carl J. Wenning membagi model inkuiri menjadi beberapa level yang disebut dengan *Level of Inquiry* (LoI). LoI terdiri dari 6 level yaitu *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry laboratory*, *real-world applicatios* dan *hypothetical inquiry*. Level atau tingkatan pembelajaran IBL dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkatan Pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL)

Tingkatan (1)	Tujuan Pedagogis Utama (2)
<i>Discovery Learning</i>	Peserta didik mengembangkan konsep berdasarkan pengalaman langsung (fokus pada keterlibatan aktif untuk mengembangkan pengetahuan).
<i>Interactive Demonstration</i>	Peserta didik terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan guru untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif (mengatasi pengetahuan sebelumnya).
<i>Inquiry Lesson</i>	Peserta didik mengidentifikasi prinsip dan/atau hubungan ilmiah (kerja kooperatif yang digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Inquiry Laboratory</i>	Peserta didik menetapkan hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel (kerja kolaboratif digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Real-World Applications</i>	Peserta didik memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi otentik saat bekerja secara individu atau dalam kelompok kooperatif dan kolaboratif menggunakan pendekatan berbasis masalah dan proyek.
<i>Hypothetical Inquiry</i>	Peserta didik menghasilkan penjelasan untuk fenomena yang diamati (mengalami bentuk sains yang lebih realistis).

(Wenning, 2011)

Penelitian Damopolii dkk. (2018) menyatakan bahwa penerapan model *inquiry based learning* dapat memberikan pengaruh dalam

pembelajaran Fisika. Pengaruh tersebut antara lain: 1) meningkatkan pemahaman konsep Fisika dan literasi sains peserta didik, 2) meningkatkan kemampuan berpikir logis peserta didik, 3) meningkatkan hasil belajar peserta didik, 4) meningkatkan kreativitas peserta didik, 5) meningkatkan sikap ilmiah peserta didik, 6) meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, 7) meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, dan 8) dapat mengurangi miskonsepsi pada peserta didik di dalam pembelajaran Fisika. Penelitian lainnya oleh Usman dkk. (2019) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA SMA Yapis Manokwari dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis inkuiri.

2.1.8 Hukum II Newton

Hukum Newton merupakan hukum fisika yang menjadi hukum dasar dinamika dengan merumuskan gaya terhadap pengaruh gerak pada benda tertentu. Pada penelitian ini dibatasi hanya menggunakan subtopik hukum II Newton. Jika suatu benda diberi gaya (F) atau resultan gaya (ΣF) maka akan mempengaruhi besaran-besaran lain dalam fisika yaitu massa benda (m) dan percepatan (a) yang dialami benda, dimana dari analisa suatu percobaan dapat diperoleh hubungan

$$a \sim \Sigma F \quad \text{dan} \quad a \sim \frac{1}{m}$$

Berdasarkan analisa di atas, persamaan Hukum II Newton dapat ditulis :

$$a = \frac{\Sigma F}{m} \quad \text{atau} \quad \Sigma F = m \cdot a$$

“Percepatan (a) yang dihasilkan oleh resultan gaya (ΣF) yang bekerja pada suatu benda sebanding dan searah dengan resultan gaya tersebut, dan berbanding terbalik dengan massa benda (m)”. Berdasarkan analisa

konsep tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada Hukum II Newton berlaku untuk benda yang mengalami Gerak Lurus Berubah Beraturan GLBB ($a = \text{konstan}$).

Pada hukum II Newton terdapat beberapa gaya yang terlibat di dalamnya, yaitu:

a. Gaya Berat (w)

Gaya berat merupakan gaya yang dimiliki setiap benda akibat pengaruh medan gravitasi yang arahnya selalu tegak lurus menuju pusat gravitasi. Secara umum gaya berat dapat ditulis dengan persamaan

$$w = m \cdot g$$

Keterangan:

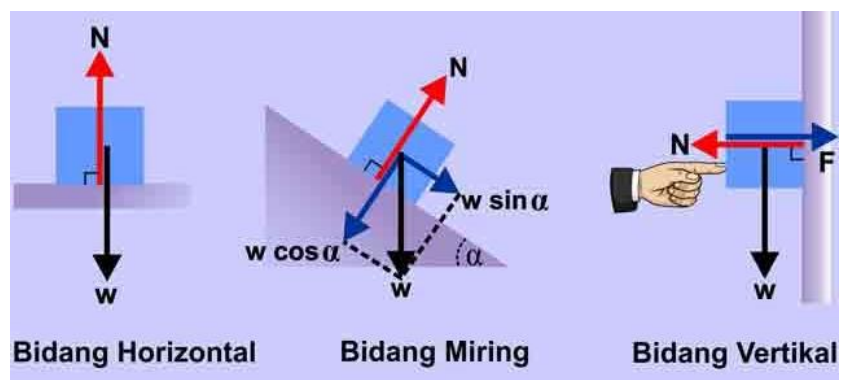
w = Gaya berat (N);

m = Massa benda (kg); dan

g = Percepatan gravitasi (m/s^2).

b. Gaya Normal (N)

Gaya normal merupakan gaya yang bekerja pada dua permukaan benda yang bersentuhan dan arahnya selalu tegak lurus terhadap bidang sentuh.



Gambar 4. Benda Bersentuhan dengan Bidang

Gaya normal pada bidang horizontal di atas adalah sebagai berikut :

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w$$

Gaya normal pada bidang miring di atas adalah sebagai berikut:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - w \cos \theta = 0$$

$$N = w \cos \theta$$

Gaya normal pada bidang vertikal di atas adalah sebagai berikut:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$N - F = 0$$

$$N = F$$

c. Gaya Gesekan (f_g)

Gaya gesek merupakan gaya yang timbul akibat kekasaran dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Komponen gaya gesek selalu sejajar dengan bidang sentuh dan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Oleh karena itu, gaya gesek bersifat menghambat gerak benda. Gaya gesek dibedakan menjadi 2, yaitu gaya gesekan statis dan gaya gesekan kinetis.

Gaya gesek statis merupakan gaya gesek yang bekerja pada sebuah benda, dimana benda tersebut masih diam sampai tepat akan bergerak. Selama gaya pendorong/penarik benda kurang dari gaya gesek statisnya, maka benda akan tetap diam atau tidak bergerak. Besarnya gaya gesek statis dapat ditulis:

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

Gaya gesek kinetis merupakan gaya gesek yang bekerja pada sebuah benda yang sedang bergerak, dan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Besarnya gaya gesek kinetis dirumuskan sebagai berikut.

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

dimana :

f_s = Gaya Gesekan Statis (N)

f_k = Gaya Gesekan Kinetis (N)

μ_s = Koefisien Gesekan Statis

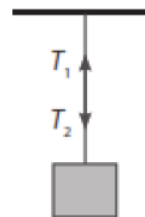
μ_k = Koefisien Gesekan Kinetis

N = Gaya Normal (N)

Gaya gesekan kinetis terjadi pada benda yang bergerak, hal ini terjadi karena gaya pendorong/penarik lebih dari gaya gesek statis maksimumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai $\mu_s > \mu_k$, dimana rentang nilai koefisien gesekan adalah " $0 < \mu < 1$ ".

d. Gaya Tegangan Tali (T)

Gaya tegangan tali merupakan gaya yang bekerja pada tali yang menegang sebagai gaya aksi-reaksi. Perhatikan Gambar 9.



Gambar 5. Benda Digantung dengan Tali

T_1 dan T_2 merupakan pasangan gaya aksi-reaksi.

(Setyawan, 2020)

2.2 Penelitian yang Relevan

Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 4. Tabel Penelitian-Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti>Nama Jurnal/Judul	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)
1.	Febrianti Dwi Lestari, Alex Hariyanto, dan Sri Handono <i>Implementasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Kegiatan Laboratorium Real dan Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan laboratorium real dengan virtual pada pokok bahasan teori kinetik gas, yaitu skor rata-rata keterampilan proses sains peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan lab <i>real</i> lebih tinggi dibandingkan kegiatan lab virtual. • Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan laboratorium real dan virtual pada pokok bahasan kinetik gas, yaitu skor rata-rata hasil belajar peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan kegiatan lab <i>real</i> memiliki kriteria berkategori lebih tinggi sedangkan kegiatan lab virtual berkategori sedang.
2.	Arylien Ludji Bire, Uda Geradus, Dan Josua Bire <i>Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa</i>	Gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik secara simultan/bersama-sama maupun secara terpisah/masing-masing dapat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik pada jurusan bangunan SMK Negeri 5 Kupang Tahun Ajaran 2013/2014.
3.	Christiana Niken Larasati, Romlah Dwi Cahyani, dan Murtihapsari <i>Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat pengaruh yang signifikan antara gaya belajar terhadap hasil belajar kognitif peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 1 Manokwari pada mata pelajaran ikatan kimia berdasarkan taraf sig. $0,00 < 0,05$. • Terdapat hubungan yang signifikan antara gaya belajar terhadap hasil belajar kognitif peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 1 Manokwari pada mata pelajaran ikatan kimia berdasarkan tingkat sig $0,00 < 0,05$.

(1)	(2)	(3)
4.	Yuniar Ekawati, Abdul Haris, Hj. Bunga Dara Amin <i>Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung</i>	Penerapan media simulasi menggunakan <i>PhET</i> dapat meningkatkan hasil belajar Fisika sebesar $N=0,4$ dalam kategori sedang pada peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah Limbung.
5.	Sri Nur Susilawati, Ma'ruf, dan Ahmad Yani <i>Keterampilan Proses Sains, Gaya Belajar, dan Hasil Belajar Fisika</i>	Terdapat hubungan yang signifikan secara bersama-sama antara ketiga variabel keterampilan proses sains dan gaya belajar dengan hasil belajar hal ini tercermin dari hasil analisis dengan menggunakan uji t, dimana t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} atau $2,5306 \geq 1,6607$.

Berdasarkan penelitian-penelitian relevan yang sudah diuraikan di atas, terdapat perbedaan terhadap penelitian yang akan penulis lakukan, yaitu belum terdapat penelitian mengenai perbandingan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains ditinjau dari gaya belajar peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

2.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian mengenai perbandingan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains ditinjau dari gaya belajar peserta didik menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada subtopik Hukum II Newton ini dilaksanakan secara tatap muka. Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yakni variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pola praktikum (*hands on* dan virtual) dan gaya belajar, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains.

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran yang berlangsung di kelas masih menitikberatkan peran guru sebagai pemeran utama dalam proses pembelajaran, peserta didik hanya menerima berbagai informasi tanpa diikuti

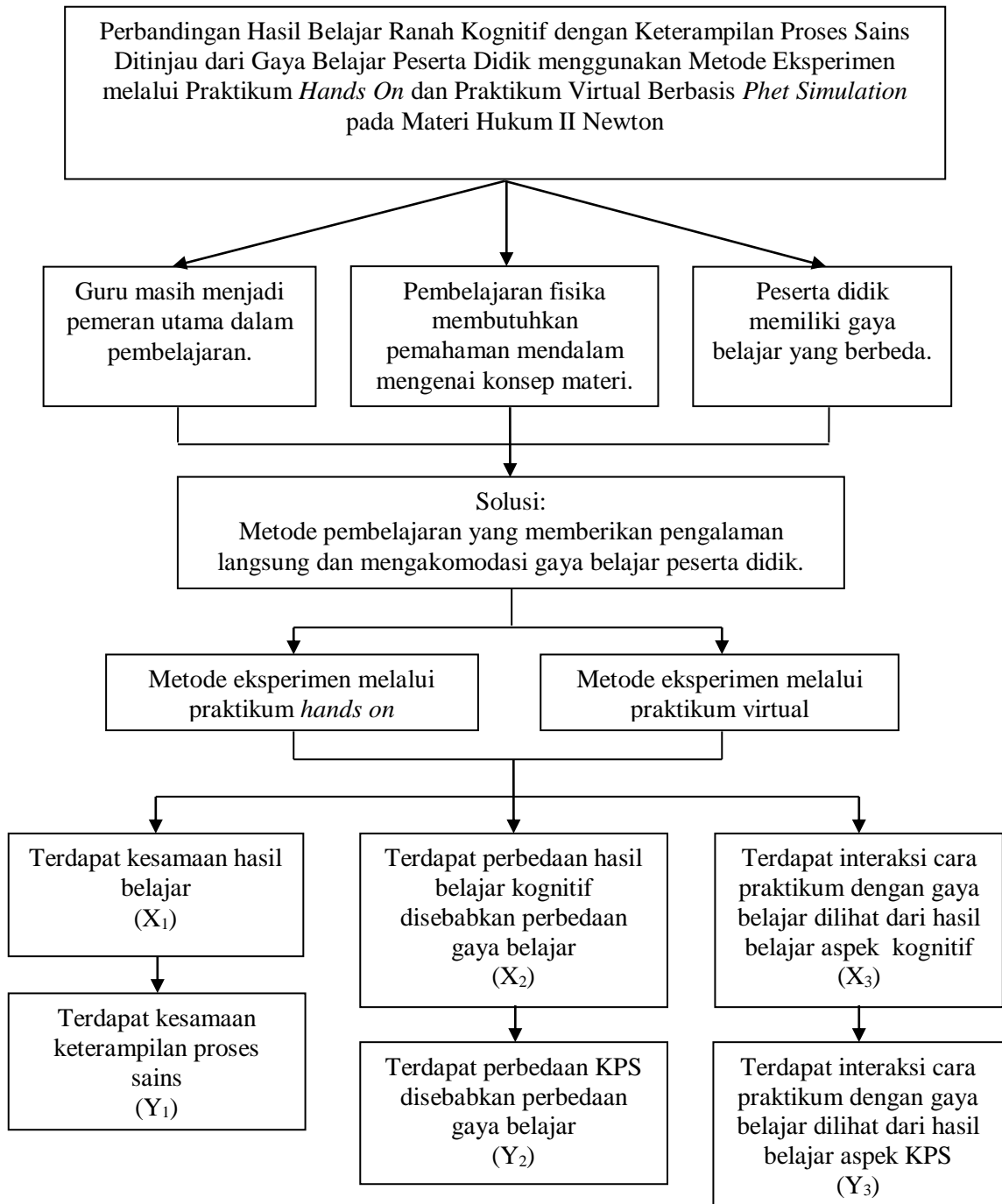
pemahaman yang mendalam mengenai informasi yang didapat. Hal tersebut dapat berpengaruh pada hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. Hasil belajar dapat dicapai dengan melakukan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran. Sementara itu, keterampilan proses sains peserta didik sangat penting dilatihkan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran, karena hal ini merupakan kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah. Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik. Salah satu metode pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman langsung adalah metode eksperimen.

Upaya untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik peneliti dilakukan dengan menerapkan metode eksperimen berupa praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* peserta didik. Dengan menggunakan praktikum *hands on*, dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman, dapat memperbaiki keterampilan berpikir kreatif peserta didik, meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik, serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih metode ilmiah. Praktikum virtual juga dapat membantu peserta didik dalam menginvestigasi fenomena yang tidak teramati dan tidak ditemukan ketika melakukan investigasi menggunakan perangkat fisik, menjadi solusi yang dapat menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dari segi waktu, dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik, serta dapat menjadi alternatif ketika peralatan laboratorium kurang memadai. Berdasarkan kelebihan masing-masing praktikum, diduga akan terdapat kesamaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan praktikum *hands on* dan praktikum virtual.

Selain menggunakan metode praktikum, peninjauan gaya belajar juga perlu dilaksanakan dalam peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan

proses sains peserta didik. Namun, gaya belajar peserta didik dalam kegiatan pembelajaran belum diakomodasi oleh guru, padahal kegiatan belajar mengajar akan sangat efektif jika memperhatikan cara atau gaya belajar peserta didik. Peserta didik dengan gaya belajar visual lebih mudah mempelajari pelajaran melalui melihat, memandang, atau mengamati objek. Peserta didik dengan gaya belajar auditorial dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik adalah yang cenderung menerima informasi melalui gerakan, bekerja, dan menyentuh.

Setiap peserta didik akan berbeda-beda dalam merespon praktikum *hands on* dan praktikum virtual. Peserta didik dengan gaya belajar visual akan cenderung lebih baik dalam praktikum virtual, sedangkan peserta didik dengan gaya belajar kinestetik akan cenderung lebih baik dalam praktikum *hands on*. Berdasarkan hal tersebut, diduga terdapat perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains yang disebabkan perbedaan gaya belajar peserta didik, serta terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Secara sistematis, bagan kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bagan Kerangka Pemikiran

2.4 Anggapan Dasar

1. Setiap peserta didik dari kedua kelas memiliki kemampuan kognitif yang sama.
2. Setiap peserta didik dari kedua kelas memiliki keterampilan proses sains yang sama.
3. Faktor-faktor lain di luar penelitian diabaikan.

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoretis dan kerangka pemikiran, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ha₁ : Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

H₀₁ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

Ha₂ : Terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

H₀₂ : Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.

Ha₃ : Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.

H₀₃ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.

Ha₄ : Terdapat perbedaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.

H₀₄ : Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.

Ha₅ : Terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton.

H₀₅ : Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton.

Ha₆ : Terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton.

H₀₆ : Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMA Negeri 1 Natar. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Juni – 14 Juni 2023.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X jurusan IPA SMA Negeri 1 Natar yang berjumlah delapan kelas, sehingga dapat diketahui bahwa populasi penelitian ini 288 orang dari delapan kelas.

b. Sampel

Berdasarkan populasi di atas, teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel penelitian dengan pertimbangan tertentu. Beberapa pertimbangan tersebut adalah kelas yang peserta didiknya paling banyak memiliki *smartphone* dan kemampuan kognitif rata-ratanya sama atau mendekati sama. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka kelas yang diambil untuk penelitian adalah kelas X IPA 7 dan X IPA 8.

3.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah pola praktikum yaitu

praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation*, sedangkan variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *quasi-experiment* dengan desain faktorial 2x3. Desain faktorial digunakan untuk mengevaluasi dampak kombinasi dari dua atau lebih perlakuan terhadap variabel terikat (Tisngati dkk., 2019). Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen, dengan kelas eksperimen 1 menggunakan laboratorium fisika untuk praktikum *hands on*, sedangkan kelas eksperimen 2 menggunakan laboratorium virtual berbasis *PhET Simulation*. Berdasarkan desain tersebut didapati variabel bebas 1 adalah metode praktikum (A), Variabel bebas 2 adalah gaya belajar (B), variabel terikat adalah hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. Dalam desain ini terdapat 2 faktor/variabel utama (A dan B), di mana faktor A mempunyai 2 level: praktikum *hands on* (A₁) dan praktikum virtual (A₂), serta faktor B mempunyai 3 level: gaya belajar visual (B₁), gaya belajar auditorial (B₂), dan gaya belajar kinestetik (B₃). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Desain Data Penelitian Faktorial 2x3

A \ B	B		
	B ₁	B ₂	B ₃
A ₁	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
A ₂	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃

(Tisngati dkk., 2019)

Keterangan:

A : Metode praktikum

A₁ : Metode praktikum *hands on* (eksperimen 1)

A₂ : Metode praktikum virtual (eksperimen 2)

B : Aspek gaya belajar

B₁ : Gaya belajar visual

B₂ : Gaya belajar auditorial

B₃ : Gaya belajar kinestetik

A₁B₁ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum hands on dengan aspek gaya belajar visual

A₁B₂ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum hands on dengan aspek gaya belajar auditorial

A₁B₃ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum hands on dengan aspek gaya belajar kinestetik

A₂B₁ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum virtual dengan aspek gaya belajar visual

A₂B₂ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum virtual dengan aspek gaya belajar auditorial

A₂B₃ : Kelompok yang diajar menggunakan metode praktikum virtual dengan aspek gaya belajar kinestetik

3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan meliputi tiga tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Meminta izin untuk melakukan penelitian.
 - b. Melakukan kesepakatan dengan guru bidang studi fisika mengenai kelas yang akan dijadikan sampel penelitian dan waktu yang akan digunakan untuk penelitian.
 - c. Mempersiapkan instrumen penelitian meliputi Silabus Pembelajaran, RPP, LKPD, instrumen *pretest*, kuesioner, dan *posttest* yang telah terintegrasi dengan indikator hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains.

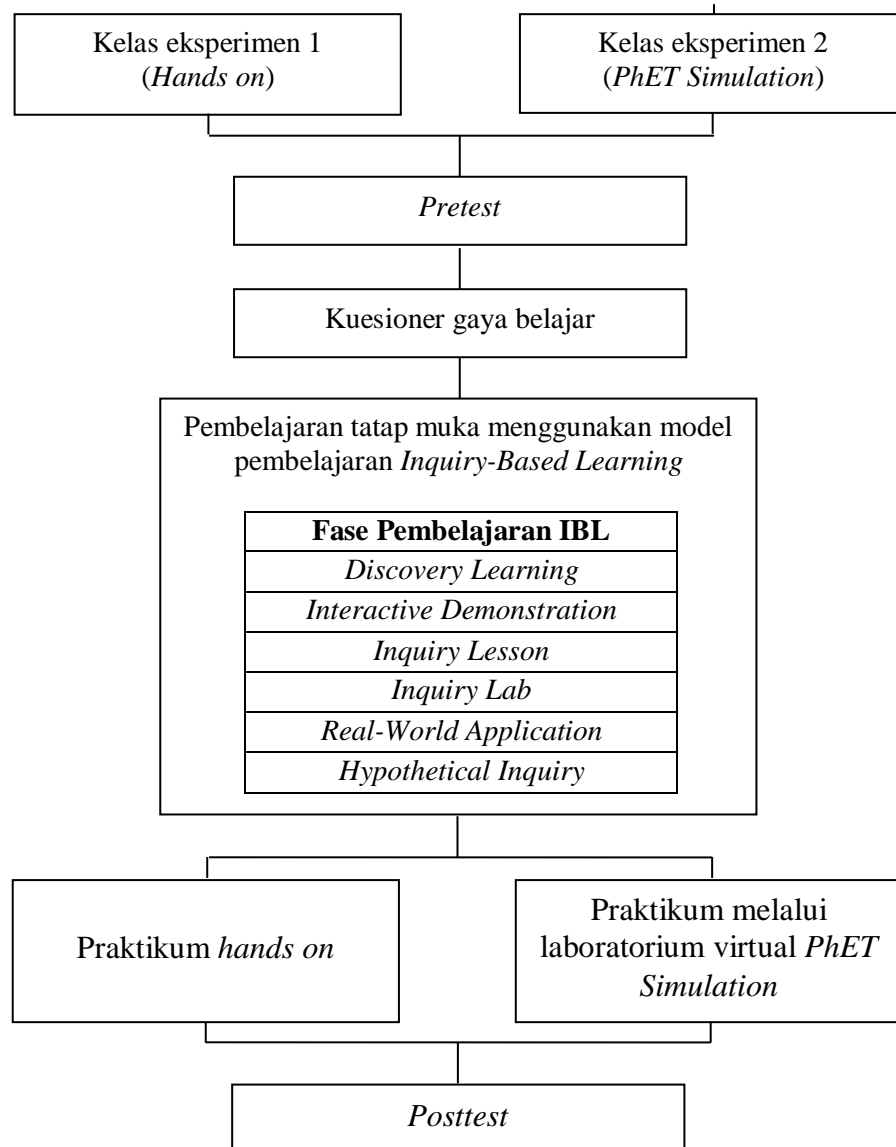
2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pembelajaran pada kedua kelas dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *Inquiry Based Learning*.
- b. Kedua kelas diberikan soal *pretest* dan kuesioner gaya belajar sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas untuk mengetahui kemampuan awal dan klasifikasi gaya belajar yang dimiliki peserta didik.
- c. Pada kelas eksperimen 1 praktikum dilaksanakan secara langsung di laboratorium fisika.
- d. Pada kelas eksperimen 2 praktikum dilaksanakan secara virtual melalui aplikasi *PhET Simulation*.
- e. Kedua kelas diberikan soal *posttest* untuk mengamati peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran.

3. Tahap Analisis Data

- a. Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis sesuai dengan teknik analisis data yang telah tertulis.
- b. Membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.
- c. Menyusun laporan penelitian.

Prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bagan Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan dua kelas eksperimen. Sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran peserta didik diberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Pembelajaran yang dilakukan melalui pembelajaran tatap muka, namun saat kegiatan praktikum dilakukan secara langsung (*hands on*) dan secara virtual menggunakan *PhET*

Simulation. Kedua kelas menggunakan model pendekatan *Inquiry-Based Learning* (IBL). Materi dalam pembelajaran ini adalah Hukum II Newton, dengan jumlah pertemuan tatap muka secara keseluruhan dilakukan sebanyak 4 kali. Setelah dilakukan pembelajaran peserta didik diberikan soal *posttest*.

3.6 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan yaitu:

1. Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

Soal hasil belajar kognitif yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda yang oleh adaptasi dari skripsi Fitri Mar'atus Sholehah dan digunakan saat *pretest* dan *posttest* yang diintegrasikan dengan indikator hasil belajar kognitif untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik.

2. Soal Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

Soal keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda yang dirancang oleh peneliti dan digunakan saat *pretest* dan *posttest* yang diintegrasikan dengan indikator keterampilan proses sains untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik.

3. Kuesioner Gaya Belajar

Kuesioner gaya belajar digunakan dalam penelitian ini berupa angket kuesioner berisi indikator gaya belajar yang diadopsi dari indikator yang telah dirancang oleh salah satu dosen program studi pendidikan fisika. Kuesioner tersebut terdiri dari 12 pertanyaan pada masing-masing gaya belajar dengan cara memberi *checkbox* pada kolom pertanyaan untuk mengetahui gaya belajar apa yang dimiliki tiap peserta didik.

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui valid atau tidaknya instrumen evaluasi yang digunakan. Dalam hal ini uji validitas dilakukan untuk menguji valid atau tidaknya soal keterampilan proses sains peserta didik. Pengujian validitas instrumen menggunakan rumus korelasi *product-moment* dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 25. Kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,33 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya apabila korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Apabila r hitung $>$ r tabel dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan (Sugiyono, 2016).

Adapun hasil uji validitas instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains untuk digunakan dalam *pretest* dan *posttest* dapat diamati pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No. Soal	Pearson Correlation	Keterangan
1	0,716	Valid
2	0,498	Valid
3	0,576	Valid
4	0,593	Valid
5	0,498	Valid
6	0,380	Valid
7	0,492	Valid
8	0,382	Valid
9	0,580	Valid
10	0,893	Valid

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui reliabel atau tidaknya instrumen evaluasi yang digunakan. Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan

dalam penelitian. Dalam hal ini uji reliabilitas dilakukan untuk menguji reliabel atau tidaknya soal keterampilan proses sains peserta didik. Pengujian reliabilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan rumus *Alpha* dengan berbantuan program komputer SPSS. Kriteria reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Nilai	Keterangan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2010)

Berdasarkan Tabel 7 menyatakan bahwa jika nilai *Alpha* lebih besar dari *r* tabel maka soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan sebagai instrumen dinyatakan reliabel atau konsisten. Sebaliknya, jika nilai *Alpha* lebih kecil dari *r* tabel maka soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten (Rusman, 2015).

Adapun hasil uji reliabilitas instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains untuk digunakan dalam *pretest* dan *posttest* dapat diamati pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

<i>Cronbach's Alpha</i>	Kategori
0,726	Reliabilitas tinggi

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan usaha guna memperoleh data yang mendukung untuk pencapaian tujuan penelitian. Pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

(Ngalim, 2002)

Setelah dilakukan penelitian, peneliti mengumpulkan data perbandingan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual dengan cara membandingkan nilai awal *pretest* dan nilai akhir *posttest* setelah diberi perlakuan praktikum *hands on* dan praktikum secara virtual.

3.9 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil belajar kognitif dan KPS peserta didik yang ditunjukkan pada proses pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui suatu sampel penelitian berdistribusi normal atau sebaliknya. Apabila data tidak berdistribusi normal, digunakan analisis non-parametrik *Kolmogorov-Smirnov* (Suyatna, 2017). *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan ketentuan:

H_0 : Data terdistribusi normal

H_1 : Data tidak terdistribusi normal

Dengan dasar pengambilan keputusan:

- a. Apabila nilai Sig. Atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima. Maka disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal.
- b. Apabila nilai Sig. Atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Maka disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya sampel yang diberikan pada penelitian ini. Ketentuan pengambilan keputusan menurut Triyono (2013) sebagai berikut.

- a. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $< 0,05$ maka sampel tidak homogen.
- b. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $> 0,05$ maka sampel homogen.

3) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk menganalisis peningkatan tes hasil belajar kognitif dan tes KPS peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. *N-Gain* diperoleh dari selisih antara skor *posttest* dengan skor *pretest* kemudian dibagi dengan skor maksimum dikurang skor *pretest*. Jika dituliskan dalam persamaan menurut Archambault (dalam Fatikasari *et al.* 2020) adalah sebagai berikut:

$$N-Gain (g) = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum score} - \text{pretest score}}$$

Kriteria interpretasi *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Interpretasi *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

(Fatikasari dkk., 2020)

2. Pengujian Hipotesis

1) Uji *Independent Sample T-Test*

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *independent sample t-test* karena menggunakan distribusi t untuk signifikansi perbedaan antara nilai rata-rata spesifik dari dua kelompok yang tidak berhubungan (Triton, 2006).

Dasar ketentuan pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut.

- Apabila nilai sig. atau signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima
- Apabila nilai sig. atau signifikansi $< 0,05$ maka H_1 ditolak

Hipotesis dalam pengujian hipotesis yang akan dilakukan dengan *independent sample t-test* yaitu:

Hipotesis 1

H_0 = “ Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton”

H_1 = “ Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton”

Hipotesis 2

H_0 = “ Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen

melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton”

H_1 = “ Terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton”

2) Uji Anova Dua Jalur

Anova dua jalur adalah analisis varian yang digunakan untuk menguji hipotesis perbandingan lebih dari dua sampel dan setiap sampel terdiri atas dua jenis atau lebih secara bersama-sama. Analisis ini menguji pengaruh dari beberapa variabel bebas terhadap satu variabel terikat (Suyatna, 2017). Dalam hal ini uji anova dua jalur dilakukan untuk menguji hipotesis 3, hipotesis 4, hipotesis 5, dan hipotesis 6. Berikut adalah rancangan analisis anova dua jalur.

Tabel 10. Rancangan Analisis Anova Dua Jalur

Hasil Belajar	Jenis Praktikum		Rata-Rata (R ₁)
	<i>Hands On</i>	Virtual	
Visual	A ₁₁	A ₂₁	A ₁₁ + A ₂₁
Audio	B ₁₂	B ₂₂	B ₁₂ + B ₂₂
Kinestetik	C ₁₃	C ₂₃	C ₁₃ + C ₂₃
Rata-rata (R ₂)	A ₁₁ + B ₁₂ + C ₁₃	A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃	$\sum R_1 + \sum R_2$

Keterangan :

A₁₁ : Rata-rata hasil belajar visual dengan jenis praktikum *Hands On*

B₁₂ : Rata-rata hasil belajar audio dengan jenis praktikum *Hands On*

C₁₃ : Rata-rata hasil belajar kinestetik dengan jenis praktikum *Hands On*

- A₂₁ : Rata-rata hasil belajar visual dengan jenis praktikum virtual
- B₂₂ : Rata-rata hasil belajar audio dengan jenis praktikum virtual
- C₂₃ : Rata-rata hasil belajar kinestetik dengan jenis praktikum virtual

Hipotesis dalam pengujian hipotesis yang akan dilakukan dengan anova dua jalur yaitu:

Hipotesis 3

H_0 = “ Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar”

H_1 = “ Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan hasil belajar”

Hipotesis 4

H_0 = “ Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar”

H_1 = “ Terdapat keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar”

Hipotesis 5

H_0 = “ Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton”

H_1 = “ Terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton”

Hipotesis 6

H_0 = “ Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton”

H_1 = “ Terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton”

Berdasarkan nilai sig. atau nilai signifikansi ditentukan dengan:

- a. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak
- b. Jika nilai sig. atau nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Natar Kabupaten Lampung Selatan pada kelas X MIPA 7 dan X MIPA 8 tahun ajaran 2022/2023 dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.
2. Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara pembelajaran menggunakan metode eksperimen melalui praktikum *hands on* dan praktikum virtual berbasis *PhET Simulation* pada materi Hukum II Newton.
3. Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.
4. Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains materi Hukum II Newton yang disebabkan perbedaan gaya belajar.
5. Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari hasil belajar kognitif materi Hukum II Newton.
6. Tidak terdapat interaksi antara cara praktikum (*hands on* dengan virtual lab) *Forces and Motion: Basics* dengan gaya belajar dilihat dari keterampilan proses sains materi Hukum II Newton

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan, maka disarankan sebagai berikut.

1. Metode pembelajaran eksperimen menggunakan praktikum *hands on* maupun virtual dapat mengakomodasi perbedaan gaya belajar yang dimiliki setiap peserta didik yakni visual, auditori, dan kinestetik, khususnya dalam aspek hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains.
2. Penggunaan praktikum virtual dapat dijadikan alternatif ketika peralatan praktikum yang ada di laboratorium tidak tersedia atau waktu yang dimiliki kurang memadai untuk melaksanakan praktikum. Dengan tersedianya fitur-fitur yang setara dengan peralatan praktikum, praktikum virtual dapat digunakan sebagai alternatif pengganti praktikum *hands on*.
3. Hasil penelitian ini mungkin dipengaruhi oleh durasi penelitian yang singkat dan cakupan materi pembelajaran yang sempit, sehingga disarankan dalam penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan dalam durasi penelitian yang lebih panjang dan cakupan materi pembelajaran yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. pdf. <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf>
- Arikunto S. (2010). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bire, A. L., Geradus, U., & Bire, J. (2014). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, dan Kinestetik terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 44(2), 168–174.
- Choiriyah, N., Leksono, I. P., & Rohman, U. (2021). The Effect of Using Virtual Laboratory with Laboratory Reality and Learning Style on Science Process Skills of Students. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5(03), 18438–18450.
- Damopolii, I., Yohanita, A. M., Nurhidaya, N., & Murtijani, M. (2018). Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran berbasis inkuiri. *Jurnal Bioedukatika*, 6(1), 22–30.
- Deporter, B. & Hernacki, M. (2002). *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359.
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. D. (2015). Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 74–82.

- Fatikasari, R., Matius, B., & Junus, M. (2020). Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Simulasi PhET Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggana Materi Fluida Statis. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 1(01), 65–72.
- Gunardi. (2020). Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *SHEs: Conference Series* 3, 4(1), 2288–2294.
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2017). Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 2(2), 98–116.
- Halim, A. (2017). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 98–108.
- Halman, M., & Fadhila. (2017). Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri Limboro. *Jurnal Saintifik*, 3(2), 136–142.
- Hartini, R. I. P. (2017). Penggunaan Levels of Inquiry dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(1), 19–24.
- Hermansyah, Gunawan, & Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 97–102.
- Jong, T. De, Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *American Association for the Advancement of Science*, 340(305), 305–308.
- Kadir, F., Permana, I., & Qalby, N. (2020). Pengaruh Gaya Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Fisika SMA PGRI Maros. *Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 1–5.
- Kertiasih, L. E. (2018). Implementasi Pembelajaran Berbasis Inkuiri Wenning Berbantuan e-UKBM untuk Meningkatkan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 363–369.
- Khamidah, N., & Aprilia, N. (2014). Evaluasi Program Pelaksanaan Praktikum Biologi Kelas XI SMA Se-Kecamatan Umbulharjo Yogyakarta Semester II Tahun Ajaran 2013 / 2014. *Jupemasi-Pbio*, 1(1), 5–8.
- Larasati, C. N., Cahyani, R. D., & Murtihapsari. (2021). Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Pokok Bahasa Ikatan Kimia. *DWIJA CENDKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 372–378.

- Lestari, F. D., Hariyanto, A., & Handono, S. (2019). Implementasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Kegiatan Laboratorium Real dan Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(1), 32–39.
- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan Proses Sains (Kps) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar 1. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 49–54.
- Mafudiansyah, Sari, S. S., & Arsyad, M. (2020). Analisis Hasil Belajar Fisika di SMA Negeri 3 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(1), 8–19.
- Marpaung, J. (2015). Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal KOPASTA*, 2(2), 13–17.
- Marpaung, R. R., Aziz, N. R. N., Purwanti, M. D., Sasti, P. N., & Saraswati, D. L. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual PhET Simulation Sebagai Solusi Praktikum Waktu Paruh. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 110–118.
- Maulida, S., Najah, T. S., & Yuliani, H. (2022). Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, 2(3), 175–186.
- Mirdayanti, R., & Murni. (2017). Kajian Penggunaan Laboratorium Virtual Berbasis Simulasi Sebagai Upaya Mengatasi Ketidak-Sediaan Laboratorium. *Jurnal Visipena*, 8(2), 323–330.
- Muzakki, M. A., & Madlazim. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Menggunakan Simulasi PhET untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP/MTS pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 02(03), 152–156.
- Ngalm, P. (2002). *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*. Bandung: Remaja Karya.
- Nurnaifah, I. I., Akhfar, M., & Nursyam. (2022). Pengaruh Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Journal of Physics Education*, 1(2), 86–94.
- Patappa, A. R., Herman, & Khaeruddin. (2019). Penerapan Metode Demonstrasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Negeri 2 Palopo. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 25–30.
- Prasetya, F. M. A., Hakim, L., & Lefudin. (2022). Penerapan Laboratorium Virtual PhET Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Luminous*, 3(2), 38–44.

- Purmadi, A., & Surjono, H. D. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Berdasarkan Gaya Belajar Siswa untuk Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 151–165.
- Putri, T. D. Z., Hamid, A., & Yusrizal. (2016). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Melakukan Praktikum Fisika terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 4(1), 142–150.
- Quddus, A., Hamid, T., & Kasli, E. (2017). Perbandingan Hasil Belajar Fisika dengan Menggunakan Laboratorium Nyata dan Laboratorium Virtual. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2(1), 122–127.
- Saputra, R., Susilawati, & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi PhET (Physics Education Technology) terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(2), 110–115.
- Setyawan, H. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Fisika: Hukum Newton pada Gerak Lurus*. Ebook: Kemendikbud. 1–38. https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/assets/docs/files/2107261202-1-PDF_27777.pdf
- Simamora, R. E., Suyatna, A., & Ertikanto, C. (2022). Penggunaan Virtual Laboratory secara Daring pada Praktikum Fluida Statis di Masa Covid-19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 108-116.
- Simbolon, D. H., & Sahyar. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 21(3), 299–316.
- Siregar, S. K. M., & Bukit, N. (2014). Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation dan Gaya Belajar Kinestetik terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 15–21.
- Sutarno, Setiawan, A., Kaniawati, I., & Suhandi, A. (2017). Learning Outcome dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Virtual Lab. *Prosiding SNSE*, 4, 192–201.
- Suyatna, A. (2017). *Uji Statistik Berbantuan SPSS untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Tisngati, U., Martini, Meifiani, N. I., & Apriyani, D. C. N. (2019). *Model-model Anava untuk Desain Faktorial 4 Faktor*. pdf. <https://repository.stkippacitan.ac.id/id/eprint/45/1/Model-model%20Anava%20untuk%20Desain%20Faktorial%204%20Faktor.pdf>

- Triton, B. (2006). *SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametric*. Yogyakarta: C.V Andi Offse.
- Triyono. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Ombak.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59(2012), 110–116.
- Usman, E. A., Cahyati, M. T., Putri, Y. A., & Asrizal. (2019). Meta Analisis Pengaruh Penerapan Model Inquiry Based Learning dalam Pembelajaran Fisika untuk Menjawab Tantangan Kurikulum 2013 pada Abad 21. *Pillar of Physics Education*, 12(4), 873–880.
- Wahyudi, I., & Wicaksono, B. A. (2018). *Pengelolaan Laboratorium IPA: Berpedoman pada PERMENDIKNAS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wardhany, R. P. K., Subiki, & Sutarto. (2020). Media Video Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(3), 248–253.
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11.
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9–16.
- Wijayanti, E., & Indarini, E. (2020). Perbedaan Efektivitas Model Inquiry learning Dengan Problem based learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Tematik Kelas IV. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(2), 1–12.
- Zamista, A. A., & Kaniawati, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *EDUSAINS*, 5(3), 248–253.