

**PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN SENSOR *SMARTPHONE*  
DENGAN MEDIA *PHYSICS TOOLBOX SENSOR SUITE* BERBASIS  
INKURI TERBIMBING PADA PEMBELAJARAN  
GERAK HARMONIK SEDERHANA TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Yasinta Tenria Dinda Ulhaq  
NPM 1813022026**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### **PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN SENSOR *SMARTPHONE* DENGAN MEDIA *PHYSICS TOOLBOX SENSOR SUITE* BERBASIS INKURI TERBIMBING PADA PEMBELAJARAN GERAK HARMONIK SEDERHANA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh

**Yasinta Tenria Dinda Ulhaq**

Praktikum yang diterapkan di sekolah masih dilakukan secara manual belum menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi sehingga dapat memanfaatkan media sensor *smartphone* untuk membantu siswa dalam menganalisis dan merekam *track* objek yang diamati. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada pembelajaran gerak harmonik sederhana terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Populasi penelitian ini yaitu siswa kelas X IPA SMA Negeri 13 Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* sehingga diperoleh sampel X IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 5 sebagai kelas kontrol. Penelitian ini menggunakan *Non-Equivalent Control Group Design*. Analisis data diuji menggunakan analisis *N-Gain*, uji *Independent Sample T-Test*, dan uji *Effect size*. Hasil penelitian diperoleh peningkatan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,66 dengan kategori sedang. Hasil *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai *Sig. (2-Tailed)* kurang dari 0,05, maka dapat dinyatakan terdapat perbedaan nilai rata-rata pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Besarnya pengaruh *treatment* sebesar 1,68 dengan kategori tinggi yang menunjukkan bahwa praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis.

Kata Kunci: *Physics Toolbox Sensor Suite*, Inkuiri Terbimbing, Kemampuan Berpikir Kritis.

**PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN SENSOR *SMARTPHONE*  
DENGAN MEDIA *PHYSICS TOOLBOX SENSOR SUITE* BERBASIS  
INKURI TERBIMBING PADA PEMBELAJARAN  
GERAK HARMONIK SEDERHANA TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh

**Yasinta Tenria Dinda Ulhaq  
1813022026**

**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  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi

: **PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN  
SENSOR *SMARTPHONE* DENGAN MEDIA  
*PHYSICS TOOLBOX SENSOR SUITE* BERBASIS  
INKUIRI TERBIMBING PADA PEMBELAJARAN  
GERAK HARMONIK SEDERHANA TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Nama Mahasiswa

: **Yasinta Jenria Dinda Ulhaq**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1813022026**

Program Studi

: **Pendidikan Fisika**

Jurusan

: **Pendidikan MIPA**

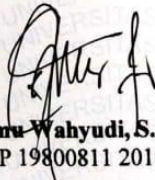
Fakultas


: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**MENYETUJUI**

1. **Komisi Pembimbing**

  
**Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.**  
NIP 19800811 201012 1 004

  
**Anggreini, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19910501 201903 2 029

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

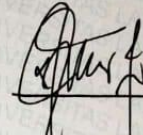
  
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003



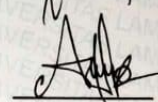
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

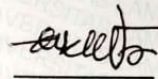
**Ketua : Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.**



**Sekretaris : Anggreini, S.Pd., M.Pd.**



**Penguji Bukan Pembimbing : Dr. I Wayan Distrik, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Dr. Datuan Raja, M.Pd.**  
NIP. 19620804 198905 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 16 September 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Yasinta Tenria Dinda Ulhaq  
NPM : 1813022026  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Progam Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Dusun 1.C, Desa Purwodadi,  
Kecamatan Gisting Kabupaten  
Tanggamus, Lampung.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diujikan untuk memperoleh gelar kerjasama 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 daftar dalam daftar pustaka.

Bandar lampung, 27 September 2022



Yasinta Tenria Dinda Ulhaq  
1813022062

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gisting, Tanggamus pada tanggal 14 Agustus 1999, sebagai anak kedua dari lima bersaudara pasangan Ibu Yunilawati dan Bapak Indrawan.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Aisyah Gisting, Tanggamus pada tahun 2005 dan diselesaikan pada tahun 2007, melanjutkan di SD Negeri 1 Gisting Bawah, Kec. Gisting, Kab. Tanggamus pada tahun 2007 dan diselesaikan pada tahun 2012, kemudian melanjutkan di SMP Negeri 1 Gisting pada tahun 2012 yang diselesaikan pada tahun 2015, dan masuk SMA Negeri 1 Sumberejo pada tahun 2015 yang diselesaikan pada tahun 2018. Pada pertengahan 2016 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi Eksakta Muda Himasakta 2018-2019. Pada tahun 2020 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Program Pengalaman lapangan (PPL) di Desa Lanbaw, Kabupaten Tanggamus. Alumni kampus mengajar angkatan 1 tahun 2020. Alumni *zillennial teacher*, sekolah guru indonesia dan alumni studi independen belajar *Myedesolve* angkatan 2 pada 2022.

## **MOTTO**

“ Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka.”

(Q.S. Ar-Ra'd:11)

“Ketetapan Allah SWT pasti datang, maka janganlah kamu meminta agar dipercepat”

(Q.S. An-Nahl:1)

“Jika ingin berdampak maka harus nampak”

(Yasinta Tenria Dinda Ulhaq)



## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* yang selalu melimpahkan nikmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti nan tulus dan mendalam kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Indrawan dan Ibu Yunilawati yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, do'a dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan;
2. Kakak tersayang Ahmad Bayu Satria Nugraha, Adik tersayang, Khairunnisa Putri Sabila, Muhammad Zaki Abdilah dan Muhammad Riski Abdillah yang telah memberikan semangat dan do'a untuk keberhasilan penulis;
3. Keluarga besar tersayang yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan semangatnya;
4. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman, serta senantiasa memberikan didikan dan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas;
5. Semua sahabat yang setia dan tulus mendampingi dari awal hingga saat ini, serta menemani dan menyemangati dengan segala kekurangan yang dimiliki penulis;
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWANCANA

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang maha Esa, karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung
2. Bapak Prof Dr. Undang Rosidin, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika atas ketersediannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd, M.PFis., selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang bersifat positif, motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Anggreini, S.Pd. M.Pd., selaku pembimbing II, dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M. Si., selaku pembahas yang banyak memberikan masukan dan kritikan yang bersifat positif dan membangun.
7. Bapak ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing dalam proses pembelajaran di Universitas Lampung.

8. Kepala Sekolah Bapak Drs. Mahil, M.Pd.I SMA Negeri 13 Bandar Lampung yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian.
9. Bapak M. Arif., S.Pd. S.Kom, selaku guru Fisika SMA Negeri 13 Bandar Lampung memberikan semangat, motivasi, arahan dan dukungan selama penelitian.
10. Seluruh siswa kelas X IPA 4 dan X IPA 5 SMA Negeri 13 Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya,
11. Almamater tercinta Universitas Lampung.
12. Kelompok belajar (06+1) Nadya, Nadia, Maura, Sasa, Hema dan Deka, sahabat saya yang telah mendukung dan selalu memberikan semangat selama perkuliahan.
13. Tim seperjuangan *Physics Toolbox Sensor Suitet* dan pakis 2018, Vera Liana Putri, Nadia Nur Aprilia, dan Yohannes Setiawan terimakasih untuk kerjasama tim selama proses mengerjakan skripsi.
14. Teman seperjuangan di kampus dan kosan, terima kasih atas semangat, bantuan serta pengalaman kuliah ini.
15. Seluruh teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2018 kelas A dan B.
16. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam terselesainya skripsi ini

Semoga Allah melimpahkan berkah kepada kita semua. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 15 Juni 2022



Yasinta Tenria Dinda Ulhaq

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>5</b>
1.3 Tujuan Penelitian .....	<b>5</b>
1.4 Manfaat Penelitian .....	<b>5</b>
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	<b>6</b>
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Kajian Teori.....	<b>8</b>
2.2 Penelitian yang Relevan .....	<b>12</b>
2.3 Kerangka Pemikiran.....	<b>28</b>
2.4 Anggapan Dasa .....	<b>31</b>
2.5 Hipotesis .....	<b>31</b>
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
3.1 Desain Penelitian.....	<b>32</b>
3.2 Subjek Penelitian.....	<b>33</b>
3.3 Variabel Penelitian .....	<b>33</b>
3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	<b>33</b>
3.5 Instrumen Penelitian.....	<b>37</b>
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	<b>38</b>
3.7 Analisis Instrumen .....	<b>38</b>

3.8 Teknik Analisis Data .....	38
3.9 Pengujian Hipotesis.....	38
<b>IV.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.2 Pembahasan .....	48
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>

## DAFAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks model pembelajaran inkuri terbimbing .....	11
2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis .....	15
3. Penelitian yang Relevan .....	25
4. The Non-Equivalent Control Group Design.....	32
5. Kriteria Koefisien Validitas Soal.....	35
6. Kriteria Reabilitas Instrumen.....	36
7. Kriteria interpretasi N-gain.....	37
8. Penentuan Keputusan Homogenitas .....	38
9. Interpretasi Nilai Cohen's .....	40
10. Hasil Uji Validitas Soal.....	43
11. Hasil Uji Reliabilitas Soal .....	43
12. Data Rata-rata Hasil Pretest dan Posttest Siswa .....	44
13. Data Rata-rata N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	45
14. Hasil N-Gain Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa .....	45
15. Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa.....	46
16. Hasil Uji Homogenitas .....	46
17. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	47
18. Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Aplikasi <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> .....	19
2. Fitur <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> .....	19
3. Gerak Harmonik Pada Pegas .....	22
4. Skema Perangkat Sistem Pegas Massa Menggunakan <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> .....	23
5. Grafik Hubungan Kuadrat Periode Terhadap Massa Beban .....	24
6. Kerangka Pemikiran.....	30
7. Grafik Hasil Rata-rata N-gain Kemampuan Berpikir Kritis.....	47
8. Peningkatan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	48
9. Jawaban LKPD Rumusan Masalah dan hipotesis.....	50
10. Analisis Data Mengguankan <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kebutuhan Guru .....	64
2. Silabus Fisika Mata Pelajaran Fisika .....	68
3. RPP Kelas Eksperimen.....	74
4. RPP Kelas Kontrol.....	86
5. LKPD Kelas Eksperimen .....	124
6. LKPD Kelas Kontrol.....	149
7. Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	150
8. Pedoman Penilaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	166
9. Soal Uji Kemampuan Berpikir Kritis.....	169
10. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	172
11. Hasil Uji Validitas Soal.....	174
12. Hasil Uji Reliabilitas Soal Kemampuan Berpikir Kritis .....	175
13. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	176
14. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	177
15. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	178
16. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	179
17. Data <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Eksperimen .....	180
18. Data <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kontrol.....	181
19. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis <i>Pretest</i> Eksperimen.....	182
20. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis <i>Posttest</i> Eksperimen.....	184
21. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis <i>Pretest</i> Kontrol .....	186
22. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis <i>Posttest</i> Kontrol .....	188
23. Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	190
24. Hasil Uji Homogenitas <i>N-Gain</i> .....	191

25. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test N-Gain</i> .....	192
26. Hasil Uji <i>Effect Size</i> Kemampuan Berpikir Kritis .....	193
27. Lampiran Dokumentasi .....	194
28. Surat Penelitian .....	196

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains yang dibangun dari penalaran deduktif dan penemuan induktif. Pembelajaran fisika perlu memperhatikan unsur sains sebagai ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui cara yang khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori, dan penyimpulan yang saling mengkaitkan antara cara satu dengan cara yang lain. (Fadly dkk., 2018). Oleh karena itu, proses pembelajaran fisika seharusnya tidak hanya menyangkut proses berpikir, akan tetapi juga memperhatikan pengamatan secara langsung melalui praktikum.

Kegiatan praktikum dapat mendorong siswa untuk berperan aktif dalam kelas. Dengan praktikum siswa diharapkan dapat melakukan pembiasaan berpikir kritis, menumbuhkan kreativitas siswa, kemampuan bernalar, berpikir logis dan faktual, sistematis, dan terbuka, karena hakikat sains meliputi sikap, proses dan produk (Sarjono, 2018). Praktikum berperan memperjelas konsep yang dipelajari melalui interaksi alat, bahan atau fenomena secara langsung yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah melalui metode ilmiah. Menurut Emda (2014) kegiatan praktikum memiliki kelebihan, yaitu dapat melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen, melatih siswa melakukan observasi dengan cermat, mengukur secara akurat dengan alat ukur, menangani dan menggunakan alat secara aman, merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Cara terbaik untuk melakukan pendekatan ilmiah adalah menjadikan siswa sebagai ilmuwan.

Bentuk kegiatan praktikum dapat dilakukan di laboratorium secara manual atau menggunakan *laboratory virtual*. Praktikum menggunakan *laboratory virtual* tidak dapat menggantikan praktikum nyata di laboratorium, sehingga siswa kurang menguasai peralatan laboratorium. Penggunaan bantuan media dalam praktikum nyata di laboratorium dapat membantu percobaan lebih efisien dan efektif. Salah satunya media yang dapat mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran adalah *Physics Toolbox Sensor Suite*.

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan yang diharapkan dapat dikuasai pada pembelajaran abad 21 yang tercakup dalam kemampuan 4C yaitu, *communication, collaboration, critical thinking and problem solving* serta *creativity and innovation* (Hidayatullah dkk,2021). Menurut Yulianto dan Sofyan (2014) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis terhadap materi sains dapat dibangun melalui kegiatan praktikum. Kemampuan berpikir kritis adalah suatu representasi dari proses kognitif tertentu yang dibuat dalam langkah-langkah spesifik dan digunakan untuk mendukung proses berpikir (Purwanto dan Winarti, 2016). Sedangkan Ennis (2011) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Dengan hal ini, kemampuan berpikir kritis diharapkan bisa menjadi bekal bagi setiap individu dalam menghadapi tingkat permasalahan yang semakin kompleks disetiap aspek kehidupan.

Kemampuan siswa dalam bidang sains di Indonesia berada pada level 62 dari 72 negara peserta survei terlihat dari kompetisi yang diadakan oleh Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2015. Salah satu aspek yang dinilai oleh PISA adalah kemampuan berpikir. Masalah ini dikarenakan investigasi fisika menuntut siswa untuk melakukan eksperimen sesuai dengan arahan pengajar laboratorium namun kegiatan tersebut belum dilakukan secara maksimal sehingga membuat siswa tidak mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya (Liu et al., 2016). Berdasarkan studi lapangan di SMA Negeri 13 Bandar Lampung, siswa melaksanakan praktikum dengan alat

sedehana dan terkadang hanya mengamati sebuah fenomena tidak melakukan percobaan secara langsung. Hal tersebut dikarenakan waktu pertemuan yang sangat terbatas akibat PTM (Pembelajaran Tatap Muka terbatas). Proses praktikum yang dilakukan siswa dengan pengambilan data secara manual. Oleh sebab itu, perlu dilakukan inovasi dan adaptasi terkait pemanfaatan teknologi yang tersedia untuk mendukung proses pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (Nyeneng dkk., 2019). Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan merancang dan menemukan sendiri konsep-konsep fisika akan membuat materi tersebut lebih lama tersimpan dalam ingatan siswa (Sukma, 2017). Menurut Amijaya., dkk (2018) model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena model tersebut melibatkan seluruh kemampuan siswa secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki peristiwa atau fenomena-fenomena yang ada secara sistematis, kritis, logis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya. Selain itu, tingkat pemahaman yang diperoleh peserta didik lebih mendalam karena siswa terlibat langsung dalam proses menemukan jawaban terhadap persoalan yang ada dan langsung mempraktekkannya. Model pembelajaran ini mudah untuk penerapan media digital dan praktikum dalam proses pembelajaran. Kemampuan analisis dalam model pembelajaran inkuri terbimbing dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Proses pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Tujuan media pembelajaran sebagai alat bantu belajar, meningkatkan efisiensi pembelajaran, dan memungkinkan siswa untuk fokus pada proses pembelajaran (Astuti dkk., 2017). Tantangan yang dihadapi guru adalah menggunakan media pembelajaran yang berbasis TIK yang dapat menunjang proses pembelajaran. Salah satu inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yaitu



menggunakan *smartphone*. Penggunaan *smartphone* telah berdampak pada praktik mengajar, karena berbagai eksperimen dapat dilakukan dengan mudah menggunakan sensor yang biasanya tersedia di *smartphone* (Harjono, 2021).

Pada perangkat *smartphone* terdapat jenis sensor seperti *magnetometer*, *soundmeter*, *lightmeter*, *accelerometer*, *proximeter* dan lain sebagainya. Sensor *smartphone* tersebut dapat digunakan dalam proses praktikum. Media pembelajaran yang dapat memudahkan proses pembelajaran fisika khususnya praktikum adalah *Physics Toolbox Sensor Suite*. Aplikasi ini terdapat dalam *smartphone*, sensor tersebut yang digunakan sebagai pengukuran dalam praktikum menghasilkan *output* berupa rekaman data dan di simpan dalam format csv (Prabawa dan Suchayo, 2018). Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dapat digunakan sebagai media praktikum dalam proses pengambilan data yang akan dianalisis. Penggunaan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dalam praktikum gerak harmonik sederhana pada pegas dengan sensor *magnetometer* mampu merekam gerakan osilasi yang terjadi berupa data waktu yang dapat digunakan sebagai perhitungan periode.

Penggunaan aplikasi *Physic Toolbox Sensor Suite* ini sudah dilakukan di beberapa penelitian. Salah satu hasil penelitian Nuryatini (2020) dilakukan menggunakan *smartphone* menunjukkan nilai yang sesuai dengan konsep gerak harmonik sederhana secara teoritis. Konsep pada gerak harmonik dapat dieksplor melalui grafik visual hasil pengukuran magnetometer pada *smartphone* menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*. Dengan nilai kesalahan dalam percobaan sebesar 0,429%. Berdasarkan penelitian tersebut data yang diperoleh memiliki nilai ketelitian yang tinggi. Penelitian tersebut dilakukan untuk bahan praktikum di laboratorium, belum digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan sebagai media praktikum dikelas yang akan digunakan oleh siswa dalam memperoleh data. Metode praktikum dapat melatih siswa dalam proses penyelidikan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis. Sehingga penelitian ini mengenai pengaruh penggunaan media sensor *smartphone Physics Toolbox*

*Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh penggunaan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat khususnya dalam pembelajaran fisika. Adapun manfaat tersebut adalah:

- a. Memberikan sumbangan ilmiah dalam ilmu pendidikan fisika yaitu, menyumbang cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *physics toolbox sensor suite* berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik pada pegas.

- b. Sebagai referensi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.
2. Manfaat Praktis
- a. Memberikan informasi atau gambaran bagi guru khususnya guru fisika dalam berinovasi dalam proses pembelajaran.
  - b. Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dapat digunakan sebagai media analisis yang membantu menganalisis hasil percobaan.
  - c. Penelitian ini melatih siswa dalam penemuan atau berinkuiri yang menggunakan sensor *smartphone* serta penerapan model pembelajaran inkuri terbimbing menggunakan aplikasi analisis digital dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi dalam ruang lingkup berikut.

1. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran model inkuri terbimbing dengan tahapan pembelajaran menurut Pedaste (2015) yaitu *orientasi, conceptualitaton, investigasi, conclusion* dan *discussion*.
2. Penggunaan media pembelajaran dalam penelitian ini adalah aplikasi *smartphone Physics Toolbox Sensor Suite* yang dapat diunduh dari *play store* dan *appstore*. Penggunaan *Physics Toolbox Sensor Suite* dalam penelitian menggunakan menu magnetism dan memilih bagian magnetometer dalam menganalisis gerak harmonik sederhana pada pegas.
3. Penelitian ini berdasarkan kurikulum 2013 revisi pada materi gerak harmonis sedarhana yang sesuai dengan kompetensi dasar 3.11 dan 4.11 untuk menganalisis hubungan gaya dalam kehidupan sehari-hari, serta melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan atau getaran pegas pada pegas serta makna fisisnya.

4. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ernnis (2011) yang diukur dalam penelitian ini adalah yaitu: *focus*, *reason*, *interfence*, *situation*, serta *clarity*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Teori

#### 2.1.1 Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran menurut Trianto (2010: 51), menyebutkan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Menurut Affandi dkk., (2016) model pembelajaran adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran yang didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media dan alat penilaian pembelajaran. Menurut Sukma dkk., (2016) Model pembelajaran yang tidak hanya memberdayakan sains sebagai produk tetapi juga mampu memberdayakan sains sebagai proses terutama demi peningkatan kemampuan berpikir kritis serta kinerja ilmiah. Model pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam berlangsungnya suatu proses pembelajaran. Pemilihan model yang tepat akan memudahkan dalam menyampaikan suatu tujuan pembelajaran kepada siswa.

Wenning (2011) mengatakan bahwa pelajaran inkuiri memandu siswa untuk mengidentifikasi prinsip dan atau hubungan ilmiah. Model inkuiri memungkinkan siswa untuk menetapkan hukum

empiris berdasarkan pengukuran variabel. Penyelidikan hipotetis memungkinkan siswa untuk memperoleh penjelasan untuk fenomena yang diamati. Spektrum inkuiri merupakan tingkat kecanggihan intelektual yang progresif dan *locus of control* yang berupa penerapan model model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam penelitian bertujuan meningkatkan proses berpikir kritis siswa.

Inkuiri terbimbing sebagai pembelajaran yang berbasis menemukan atau penyelidikan, siswa disajikan dengan sebuah tantangan seperti pertanyaan untuk dijawab, pengamatan atau kumpulan data untuk ditafsirkan, atau hipotesis untuk diuji dan mencapai yang diinginkan dalam proses menanggapi untuk tantangan itu. Barus dan Sani (2017) menyatakan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena pembelajaran inkuiri menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik secara aktif dalam menemukan sendiri materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan lingkungan sehingga mendorong peserta didik untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Karakteristik dalam pembelajaran inkuiri terbimbing mampu meningkatkan berpikir kritis serta kerja ilmiah. menghubungkan beberapa kegiatan yang berkaitan seperti mengamati fenomena, menjawab pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis dan merancang percobaan hingga akhirnya menemukan sebuah kesimpulan yang dapat menjawab dugaan sementara. Kegiatan ini melatih siswa memecahkan masalah yang kemudian menstimulus siswa dalam berpikir kritis.

Kelebihan model inkuiri terbimbing adalah guru tidak melepas kegiatan begitu saja namun guru sebagai fasilitator yang membimbing jalannya kegiatan pembelajaran sehingga siswa yang mempunyai intelegensi rendah dapat mengikuti kegiatan



pembelajaran dengan baik, serta tidak ada monopoli pembelajaran pada siswa yang memiliki integensi tinggi (Hosnah, 2017). Model pembelajaran inkuiri ini mendorong siswa menemukan suatu permasalahan dan memecahkannya dengan proses ilmiah yang terstruktur.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan kegiatan belajar secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Secara konseptual, model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki keunggulan dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Model inkuiri terbimbing, karena guru berperan dalam menentukan permasalahan dan tahap-tahap pemecahannya, dan siswa menyelesaikan masalah secara diskusi kelompok dan menarik kesimpulan secara mandiri. Sehingga inkuiri terbimbing dapat diartikan sebagai salah satu model pembelajaran berbasis inkuiri atau penemuan yang menyajikan masalah dan penyelesaian dari masalah ditentukan guru (Partono, 2015). Model inkuiri terbimbing, guru dan peserta didik memainkan peran penting dalam mengajukan pertanyaan, mengembangkan jawaban dan menyusun materi dan kasus. Penggunaan model inkuiri terbimbing sangat penting dalam transisi dari model ceramah ke model pengajaran lain yang kurang dan lebih jelas terstruktur untuk solusi alternatif (Bilgin, 2009).

Model inkuiri terbimbing menerapkan kegiatan memainkan peran dalam kegiatan siswa memiliki peran masing-masing dalam melakukan sebuah percobaan. Mengembangkan rancangan penelitian dan guru sebagai fasilitator, siswa melakukan percobaan dengan tim kelompok dan berdiskusi untuk menyelidiki masalah

untuk membuat dugaan sementara, memecahkan masalah, menganalisis data hingga mengemukakan kesimpulan.

Berikut ini adalah sintaks pembelajaran dari model inkuiri terbimbing yang dikemukakan oleh Pedaste *et all.*, (2015) dijelaskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
<b><i>Orientation</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyajikan fenomena yang terkait materi gerak harmonik sederhana pada pegas</li> <li>- Menstimulus siswa mengajukan pertanyaan ilmiah berdasarkan fenomena disajikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa melakukan pengamatan terhadap fenomena gerak harmonik sederhana pada pegas</li> <li>- Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan fenomena tersebut</li> </ul>
<b><i>Conceptualization</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mengorganisasi kan siswa kedalam kelompok kecil</li> <li>- Guru Membimbing siswa mengidentifikasi masalah</li> <li>- Membimbing siswa merumuskan hipotesis terhadap permasalahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa duduk membentuk kelompok</li> <li>- Siswa mengidentifikasi masalah sehingga terbentuk rumusan masalah.</li> <li>- Siswa merumuskan hipotesis terhadap permasalahan</li> </ul>

	yang telah diidentifikasi	n yang telah diidentifikasi
<b>Investigation</b>	- Guru Mengarahkan siswa untuk merancang percobaan	- Siswa berdiskusi kelompok merancang percobaan
	- Guru membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja	- Siswa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja
	- Guru membimbing siswa melakukan percobaan untuk mengumpulkan data	- Siswa melakukan percobaan
	- Guru membantu siswa menganalisis data dari percobaan dengan berdiskusi bersama kelompoknya	- Siswa menganalisis data yang terkumpul dan berdiskusi kelompok
<b>Conclusion</b>	- Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil data analisis	- Siswa berdiskusi menyampaikan kesimpulan dalam kelompok.
	- Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul	- Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

<b>Disussion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa menyampaikan pendapat pada setiap kelompok untuk diskusi</li> <li>- Guru memberikan pendapat tentang kegiatan praktikum dan memberi penjelasan tentang kesimpulan siswa (penegasan ulang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mengkomunikasikan pendapatnya didepan kelas.</li> </ul>
------------------	---	--

(Pedaste *et all.*, 2015)

Pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing menggunakan beberapa tahapan pembelajaran yang mampu melatih siswa dalam penyelidikan dan penemuan terhadap suatu permasalahan. Kegiatan pembelajaran ini menggunakan media pembelajaran dengan sensor *smartphone* (*Physics Toolbox Sensor Suite*). Penggunaan model inkuiri terbimbing dan media pembelajaran yang berbasis *smartphone* dapat melatih siswa dalam menganalisis permasalahan, merancang percobaan, diskusi serta menyimpulkan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

### 2.1.2 Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)

Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang sangat esensial dalam semua aspek kehidupan, termasuk didalam bidang pendidikan. Oleh sebab itu sangat diperlukan dalam melatih berpikir kritis siswa, hal ini berkaitan dengan permasalahan di

kelas dengan permasalahan yang ada di dunia nyata. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan, perlu seorang guru untuk melakukan pembiasaan berpikir kritis pada siswa di setiap pembelajaran. Berpikir kritis perlu diajarkan pada semua disiplin ilmu dan semua tingkatan sekolah baik secara independen maupun secara terintegrasi dalam setiap disiplin ilmu demi meningkatkan efektivitas belajar.

Menurut Suparni (2016) kemampuan berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasikan dan berperan dalam proses mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah. Berpikir kritis mencakup kegiatan menganalisis dan menginterpretasikan data dalam kegiatan penemuan ilmiah. Menurut Vieira *et al.*, (2011) mengatakan proses berpikir kritis memerlukan kemampuan menganalisis, berargumen, menilai kredibilitas sumber, membuat kesimpulan berdasarkan bukti dan alasan yang masuk akal untuk pemecahan masalah, pengambilan keputusan dalam konteks berinteraksi dengan orang lain. Kemampuan berpikir kritis lebih banyak mengacu pada aspek kognitif.

Berpikir kritis mencakup kemampuan komponen menganalisis, membuat kesimpulan menggunakan penalaran induktif atau deduktif, menilai atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah (Lai, 2011). Kemampuan berpikir kritis dapat dikatakan kemampuan dalam menganalisis, berargumentasi, menggunakan sumber yang dapat dipercaya, mengambil keputusan berdasarkan data dan informasi untuk memperoleh kesimpulan yang diinginkan. Kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting sifatnya dan harus ditanamkan sejak dini di sekolah, dalam proses pembelajaran untuk mencapai hasil yang optimal dibutuhkan berpikir secara aktif (Ahmatika, 2017). Shadiq (2009) menyatakan bahwa untuk menyelesaikan suatu soal pemecahan

masalah terdapat empat langkah penting yang harus dilakukan, yaitu: memahami masalahnya, merencanakan cara penyelesaian, melaksanakan rencana dan menafsirkan hasilnya.

Berdasarkan pemaparan tersebut berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang perlu diterapkan dan dibiasakan dalam proses pembelajaran. Berpikir kritis mampu meningkatkan aspek kognitif, menganalisis data dengan tepat, menarik kesimpulan dan mampu berargumentasi. Terdapat beberapa indikator yang digunakan sebagai tolak ukur pada kemampuan berpikir kritis agar hasil yang diperoleh dapat optimal serta dampak positif akan lebih terlihat.

Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011) yaitu: Kemudian indikator tersebut dijabarkan dalam beberapa sub indikator seperti pada Tabel 2 di bawah ini:

**Tabel 2.** Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Sub indikator	KBK
1	F ( <i>Focus</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memahami permasalahan pada soal yang diberikan.</li> <li>- Memfokuskan pertanyaan</li> <li>- Menganalisis argumen</li> </ul>	KBK 1
2	R ( <i>Reason</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan.</li> </ul>	KBK 2
3	I ( <i>Inference</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa membuat kesimpulan dengan tepat.</li> <li>- Siswa memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung</li> </ul>	KBK 3

No	Indikator	Sub indikator	KBK
		kesimpulan yang dibuat.	
4	S ( <i>Situation</i> )	- Siswa menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan.	KBK 4
5	C ( <i>Clarity</i> )	- Siswa menggunakan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksudkan dalam kesimpulan yang dibuat. - Jika terdapat istilah dalam soal, siswa dapat menjelaskan hal tersebut. - Siswa memberikan contoh kasus yang mirip dengan soal tersebut.	KBK 5

(Ennis, 2011)

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam memecahkan permasalahan fisika dengan melatih beberapa indikator yang diantaranya, memberi penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut dan mengatur strategi dan taktik. Indikator tersebut akan dilatih dalam penelitian ini dengan pembelajaran berbasis model inkuiri terbimbing menggunakan media *Physics Toolbox Sensor Suite* pada materi gerak harmonis sederhana pada pegas.

### 2.1.3 Praktikum dengan Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite*

Kegiatan praktikum memungkinkan peserta didik memiliki pengalaman belajar secara langsung sehingga melatih keterampilan proses sains dan sikap ilmiah yang mendukung proses ketercapaian pengetahuan siswa (Nurjanah dkk., 2020). Menurut Ratunguri (2016) Karena dengan metode percobaan dalam pembelajaran

siswa ditekankan untuk melakukan percobaan secara sistematis dengan cara ilmiah.

Pada masa pandemi *covid-19* memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen di rumah. Memperoleh kemudahan dalam menganalisis dan memudahkan siswa dalam simulasi percobaan secara mandiri. Penggunaan sensor *smartphone* dapat dijadikan media pembelajaran.

Media yang digunakan dalam pembelajaran diantaranya media *smartphone*, sebagai suatu perantara yang berguna untuk membantu guru dalam mengajar dan memudahkan siswa menerima dan memahami pelajaran (Rahman dkk., 2017). Keberadaan *smartphone* memungkinkan akses cepat ke sumber daya pendidikan server web, perangkat seluler (*Tablet*, ponsel) atau perangkat tetap (PC), serta transfer data cepat menuju penyimpanan data eksternal dan unit pemrosesan. Kemampuan ini menentukan ponsel sebagai platform seluler digital dengan kegunaan pendidikan yang penting. Ketika siswa merasa tertarik untuk berpartisipasi dalam eksperimen fisika, mereka mencoba untuk terlibat aktif dalam mempelajari konsep sains.

*Smartphone* memainkan peran kunci dalam peningkatan minat siswa dalam studi Fisika dan motivasi yang diperlukan untuk mempelajarinya lebih lanjut. *Smartphone* menjadi alat penting bagi mereka di kelas, memfasilitasi berbagai macam perhitungan dan pengukuran, mengurangi akuisisi data dan pencatatan waktu. Wiyono dan Taufik (2011), menemukan bahwa simulasi komputer dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Hermawanto, dkk (2013) Konsep merupakan pemberian tanda pada suatu obyek untuk membantu seseorang mengerti dan paham terhadap obyek tertentu Penguasaan konsep tidak sekedar



memahami secara sederhana, namun dapat pula dijabarkan sebagai kemampuan mengerti, memahami, mengaplikasikan, mengklasifikasikan, mengeneralisasikan, mensintesis, dan menyimpulkan objek–objek.

Penggunaan sensor pada *smartphone* diharapkan dapat memudahkan dan membantu dalam pemahaman pembelajaran fisika (Nurul dkk., 2017). *Smartphone* yang berfungsi sebagai alat eksperimental, karena biasanya dilengkapi dengan beberapa sensor. Misalnya, kebanyakan dari *smartphone* melibatkan mikrofon serta sensor percepatan dan kekuatan medan, kepadatan sensor cahaya dan penerima GPS. Karena semua sensor dapat dibaca oleh perangkat lunak atau aplikasi yang sesuai, sejumlah besar eksperimen sekolah kuantitatif dapat dilakukan dengan *smartphone* (Khun dan Vogt, 2013). Sensor yang terdapat dalam *smartphone* sangat membantu proses praktikum. Kemudahan dalam menganalisis data, perekaman data sehingga keakuratan data lebih valid.

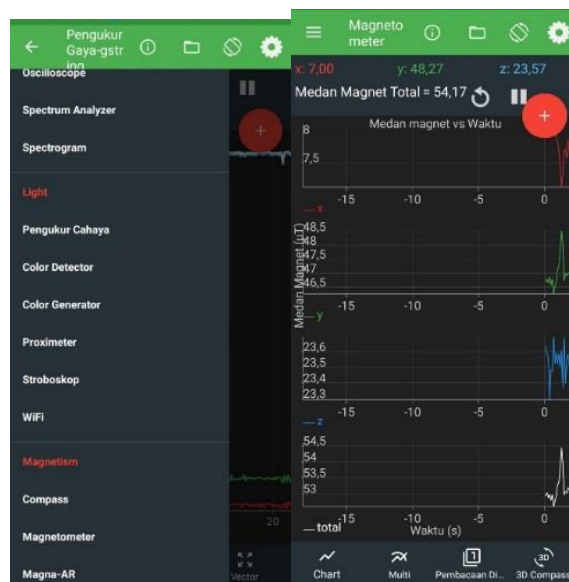
Media *smarthphone* dapat di manfaatkan untuk proses pembelajaran fisika sebagai media praktikum. Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* menggunakan device atau perangkat input sensor untuk mengumpulkan, merekam dan mengekspor data dalam format csv (*comma sevarated value*) melalui file csv yang dapat disebar. Data dapat diplot terhadap waktu dalam bentuk grafik atau disajikan di layar secara digital .Pengguna dapat mengekspor data untuk dianalisis lebih lanjut dalam bentuk *spreadsheet* atau aplikasi lainnya. Aplikasi ini dapat diakses pada [www.vieyrasoftware.net](http://www.vieyrasoftware.net).

*Physics Toolbox Sensor Suite* merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan dapat proses praktikum fisika, aplikasi ini

menguangkan sensor sebagai pembaca. Aplikasi ini adapat mengukur intensitas cahaya, tekanan, medan magnet, posisi dan grafik dihasilkan dari data aplikasi tersebut (Erol dkk., 2020). Penggunaan aplikasi ini dapat dmanfaatkan praktikum fisika. *Physics Toolbox sensor suite* memiliki 20 sensor yang berbeda dan dapat digunakan sebagai media praktikum. Penggunaan aplikasi ini sangat mudah dengan menekan satu tombol perekam kemudian data yang dihasilkan berupa csv (Odenwald dkk., 2019). Kemudahan yang diberikan dalam penggunaan aplikasi ini dalam praktikum.



**Gambar 1.** Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite*



**Gambar 2.** Fitur *Physics Toolbox Sensor Suite*

Gambar 2 menjelaskan fitur yang terdapat dalam aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* yang dapat digunakan sebagai media analisis

dalam percobaan fisika. Terdapat 7 sub bagian yaitu *kinematics, acoustics, light, magnetism, other, combination, plotting dan game* yang dapat diaplikasikan dalam media percobaan. Pada gambar kedua terdapat *tools magnetometer* yang akan digunakan dalam percobaan gerak harmonik sederhana. *Magnetometer* akan merekam percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas menggunakan bantuan magnet. Percobaan ini akan menghasilkan data berupa *excel* yang kemudian dapat dianalisis oleh siswa. Pada penelitian ini akan menggunakan media *Physics Toolbox Sensor Suite* pada pembelajaran gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis. Berikut ini adalah langkah-langkah percobaan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*.

Adapun langkah-langkah percobaan dalam penggunaan media *Physics Toolbox Sensor Suite* yaitu:

1. Pemeriksaan sensor yang terdapat di dalam *smartphone*. Karena beberapa *handphone* memiliki letak sensor yang tidak sama sehingga perlu membaca spesifikasi *handphone* tersebut.
2. Selanjutnya adalah mendownload aplikasi *physic toolbox sensor suite* di *play store* maupun *appsstore*.
3. Setelah itu, buka aplikasi dan merancang alat peraga percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas.
4. Letakkan *Smartphone* di bawah pegas
5. Pada aplikasi *physic toolbox sensor suite*, memilih menu *magnetometer*.
6. Sebelum memulai percobaan pastikan, aplikasi terdapat pada titik nol dan menekan tombol + untuk menyimpan data yang akan direkam.
7. Kemudian klik tombol play untuk mulai merekam data.

8. Data yang telah terekam dapat diberi nama dan dapat dilihat menggunakan *microsoft excel*.

#### 2.1.4 Pembelajaran GHS pada Pegas dengan *Physics Toolbox Sensor Suite*

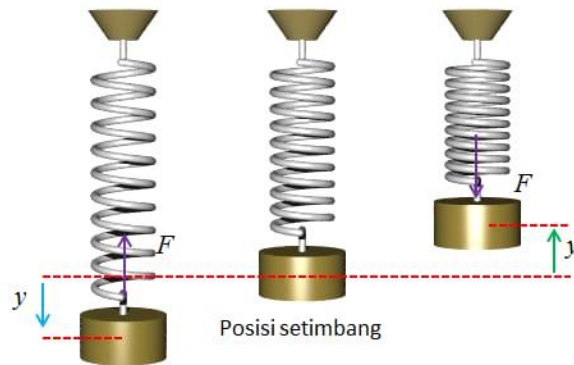
Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak balik secara teratur melalui titik kesetimbangan dengan banyak getaran dalam setiap sekon selalu sama atau konstan. Jika gerak yang terjadi secara berulang dalam selang waktu yang sama disebut gerak periodik. Jika gerak ini terjadi secara teratur maka disebut juga sebagai gerak harmonik. Ketika suatu partikel melakukan gerak periodik pada lintasan yang sama maka geraknya disebut gerak osilasi/getaran. Bentuk sederhana dari gerak periodik adalah benda yang berosilasi pada ujung pegas (Giancoli, 2014:293).

Osilator harmonik sederhana merupakan gerak suatu benda bermassa yang diikat pada suatu pegas. Pegas memiliki sifat elastik jika ditarik dan kemudian dilepaskan maka pegas akan kembali pada posisi semula. Sifat elastik ini tidak hanya terjadi pada pegas saja, akan tetapi pada hampir tiap benda dalam batas-batas tertentu. Jika sebatang kawat diregangkan dengan suatu gaya, maka kawat akan bertambah panjang. Jika gaya yang dipergunakan untuk menarik kawat tidak terlalu besar maka pertambahan panjang kawat adalah sebanding dengan gaya yang bekerja, seperti dikemukakan pertama kali oleh Robert Hooke pada 1678. Hukum Hooke menyatakan : "Jika sebuah benda diubah bentuknya, maka benda itu akan melawan perubahan bentuk (deformasi) dengan gaya yang sebanding dengan besar deformasi, asalkan deformasi ini tidak terlalu besar". Secara matematis, hukum Hooke dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F(x) = -k\Delta x$$

dengan  $k$  adalah konstanta pegas. Rumus ini menyatakan bahwa gaya yang dikerjakan oleh sebuah pegas pada sebuah benda berbanding lurus dengan pergeseran benda namun berlawanan arahnya. Jika gaya pegas adalah satu-satunya gaya luar yang bekerja pada benda maka pada benda tersebut berlaku hukum newton II. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F = ma = -kx$$



**Gambar 3.** Gerak Harmonik Pada Pegas

Sebuah sistem pegas massa dikatakan gerak harmonis atau berosilasi, jika sistem pegas massa tersebut diberikan simpangan dan dilepaskan sehingga bergerak dari titik seimbang dengan teratur yang menghasilkan nilai periode dan frekuensi, rumus periode yang dihasilkan adalah:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Frekuensi yang dihasilkan, yaitu :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

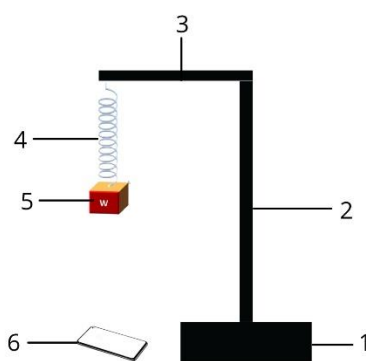
Keterangan

$m$  = Massa Benda (kg)

$k$  = Konstanta pegas (N/m)

$T$  = Periode (s)

$f$  = frekuensi (Hz)



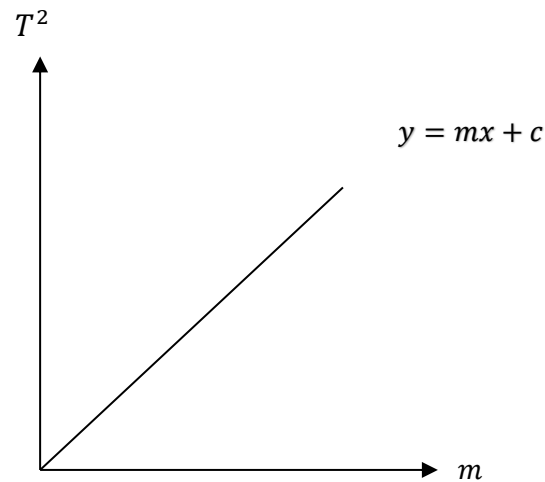
**Gambar 4.** Skema Perangkat Sistem Pegas Massa Menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*

Keterangan:

1. Dasar statif
2. Batang statif panjang
3. Balok Penghubung
4. Pegas
5. *Smartphone*

Gambar 5 menunjukkan percobaan getaran harmonis pegas menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*. Jika terjadi ketidakseimbangan dalam percobaan dapat diatasi dengan menggunakan *case smartphone* dan mengkaitkan pada pegas, maka sistem pegas massa akan dalam keadaan stabil. Data yang diperoleh pada percobaan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* berupa periode ( $T$ ) dan frekuensi ( $f$ ). Percobaan sistem pegas massa dengan memvariasi massa beban ( $m$ ), akan diperoleh periode yang bersesuaian dengan massa beban tersebut, sehingga data yang didapatkan berupa  $m$  dan  $T$ .

Data tersebut memungkinkan membentuk persamaan *linier*, karena hubungan massa beban dan periode adalah berbanding lurus. Semakin besar massa beban, maka periode getaran pegas juga semakin besar.



**Gambar 5.** Grafik Hubungan Kuadrat Periode Terhadap Massa Beban

Selanjutnya, hasil dari persamaan linier hubungan kuadrat periode terhadap massa beban dapat dianalisis menggunakan analisis dimensi, untuk mendapatkan persamaan periode pegas sebagai berikut:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$$

Atau

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Berdasarkan persamaan diatas, diperoleh pada sumbu x sebagai massa dan sumbu y sebagai periode bandul. Hubungan x dan y tersebut membentuk sebuah persamaan regresi *linear*, sebagai berikut:

$$y = mx + c$$

Dimana persamaan linear  $y = mx + c$  sama dengan  $T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$ , maka pada sumbu  $y = T^2$  dan pada sumbu  $x = m$ .

Pembelajaran menggunakan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* pada gerak harmonik sederhana pada pegas berbasis inkuri terbimbing dapat melatih siswa dalam menganalisis data percobaan dengan menghubungkan antara massa dengan kuadrat periode

berdasarkan persamaan garis dari analisis data percobaan. Dengan *physics tollbox sensor suite* diperoleh data hasil percobaan dapat dianalisis dengan *microsoft excel* untuk mendapatkan grafik persamaan *linear* hubungan antara kuadrat periode dan massa untuk mendapatkan persamaan.

## 1.2 Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian yang relevan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3** Penelitian yang Relevan

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Nama Jurnal</b>	<b>Judul Artikel</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
(Nuryatini, 2020)	<i>Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)</i>	Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan <i>Magnetometer</i> pada <i>Smartphone</i>	Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan <i>smartphone</i> menunjukkan nilai yang sesuai dengan konsep GHS secara teoritis. Konsep pada GHS dapat dieksplor melalui grafik visual hasil pengukuran <i>magnetometer</i> pada <i>smartphone</i> . Grafik sinusoidal medan magnet (B) terhadap waktu (t) dapat membantu peserta didik dalam memahami pengertian GHS, pengertian getaran, frekuensi, periode, satu getaran penuh, dan panjang gelombang. Pengaruh massa beban (m) terhadap perioda getaran pegas (T) dan nilai konstanta pegas dapat ditentukan dengan membuat grafik masa beban (m) terhadap kuadrat periode (T <sup>2</sup> ).
(Prabawa &	<i>Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika</i>	Pengembangan Media Hukum Melde Berbasis	Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media



Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
Suchafo, 2018 )		Aplikasi <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> Pada Materi Gelombang Stasioner	hukum Melde ini, maka dapat disimpulkan bahwa media tersebut layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari tiga aspek, yaitu: Media hukum Melde yang dikembangkan memiliki kevalidan sebesar 85,79% dengan kategori sangat valid. yang berarti media yang dikembangkan sangat efektif untuk proses pembelajaran. Hasil respon peserta didik sebesar 84,19% dengan kategori sangat baik. Sehingga media sangat praktis digunakan untuk proses pembelajaran..
Kristiyani. Y. dkk (2020)	Jurnal Pendidikan Fisika	Pengaruh Aplikasi Sensor <i>Smartphone</i> Pada Pembelajaran Simple <i>Harmonic Motion</i> Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Pembelajaran dengan menggunakan aplikasi <i>phyphox</i> memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, diperoleh rata-rata <i>N-Gain</i> 0,72 kategori tinggi dengan hasil analisis <i>paired simple Ttest</i> menunjukkan nilai sig lebih kecil dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis sebelum dan

Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
			sesudah pembelajaran menggunakan sensor <i>smartphone phyphox</i>
Azizah., dkk (2016)	Jurnal Pena Ilmiah	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Energi Bunyi	Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi bunyi secara signifikan, pembelajaran sederhana yang dikemas dengan proses demonstrasi percobaan yang dilakukan guru dan siswa, diskusi bersama kelompok masing-masing untuk membuat keputusan/menyimpulkan berdasarkan data saat percobaan, dan mengkomunikasikan hasil diskusi masing-masing kelompok untuk kemudian membuat kesimpulan secara keseluruhan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi bunyi secara signifikan.
(Nasution, 2018)	Jurnal <i>Education and Development</i>	Penerapan model inkuiri terbimbing (Guided Inquiry) dalam meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika	Hasil uji Independent sample t-test one tailed pada SPSS 22 diperoleh nilai sebesar 0,0015. Nilai signifikansi tersebut $\leq 0,05$ maka dapat dikatakan skor rata-rata kemampuan berfikir kritis fisika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model inkuiri terbimbing berpengaruh signifikan

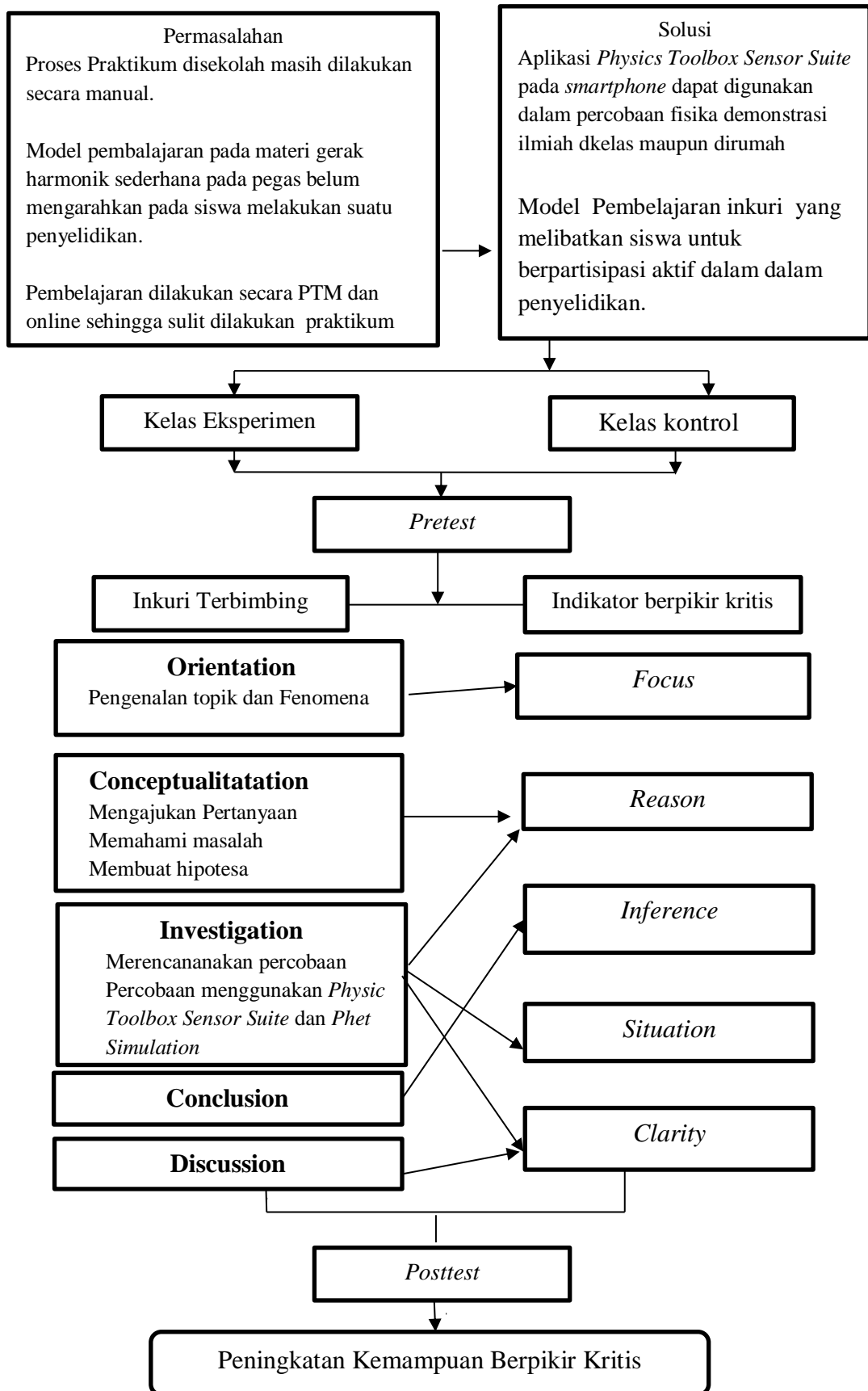
Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
(Wenning 2011)	Jurnal <i>Physics Teacher Education</i>	<i>Levels Of Inquiry Model Of Science Teaching: Learning Sequences To Lesson Plans</i>	terhadap kemampuan berpikir kritis fisika siswa <i>Inquiry Model of Science Teaching</i> menyediakan kerangka kerja instruksional yang membantu memastikan bahwa siswa mengembangkan jangkauan yang lebih luas dalam kemampuan proses intelektual dan ilmiah

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Permasalahan yang terdapat dalam penelitaian ini adalah praktikum yang masih dilakukan secara manual. Penggunaan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dapat mempermudah dalam proses praktikum. Sensor *smartphone* dengan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dapat dijadikan media untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga dapat memudahkan siswa memahami konsep pembelajaran fisika pada materi gerak harmonik sederhana pada pegas melalui suatu penyelidikan. Aplikasi ini memperoleh data eksperimen dengan melacak objek yang bergerak secara *real-time* sehingga data yang dihasilkan lebih akurat. Pembelajaran menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* akan mengaktifkan siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang diberikan, dengan demikian kemampuan berpikir kritis siswa sangat diperlukan.

Kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari indikator, *focus*, *reason*, *interfence*, *situation* dan *clarity*. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat melalui kegiatan penyelidikan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*. Pembelajaran dengan multimedia akan membantu siswa

dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari beberapa tahap, diantaranya *orientasi*, *conceptualitaton*, *investigasi*, *conclusion* dan *discussion*. Inkuiri terbimbing dapat menuntun siswa untuk melakukan penyelidikan GHS pada pegas dengan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite*. Siswa yang bekerja sama dalam kelompok akan memunculkan interaksi sosial dalam sebuah kelompok yang akan membuat siswa belajar dengan kooperatif dan kolaboratif. Berdasarkan uraian di atas proses pembelajaran gerak harmonik sederhana menggunakan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* yang diajarkan melalui tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam belajar menemukan konsep fisika dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut ini dibuat diagram kerangka pikir pada Gambar 6 untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kerangka pemikiran.



**Gambar 6.** Kerangka Pemikiran

#### 1.4 Anggapan Dasar

1. Sampel memiliki kemampuan awal yang sama:
2. Penelitian belum pernah menggunakan *Physic Toolbox Sensor Suite*
3. Faktor-faktor lain di luar penelitian diabaikan.

#### 1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan sensor smartphone dengan *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis.

$H_1$  : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan sensor smarhpone dengan *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen. Penelitian ini adalah penelitian menggunakan metode *quasi eksperimen design*, dengan desain penelitian *Non-Equivalent Control Group Design*, yakni satu kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran praktikum menggunakan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing dan kelas kontrol dengan praktikum menggunakan *phet simulation* berbasis inkuiri terbimbing. Berikut adalah diagram rancangan penelitian ini digambarkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** *The Non-Equivalent Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	posttest
Eksperimen	$O_1$	$X_1$	$O_2$
Kontrol	$O_3$	$X_2$	$O_4$

(Sugiyono, 2017: 74)

Keterangan:

$O_1$  = *Pretest* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen

$O_2$  = *Posttest* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen

$O_3$  = *Pretest* kemampuan berpikir kritis kelas kontrol

$O_4$  = *Posttest* kemampuan berpikir kritis kelas kontrol

$X_1$  = pembelajaran praktikum menggunakan media pembelajaran *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing

$X_2$  = Pembelajaran praktikum menggunakan *phet simulation* berbasis inkuiri terbimbing

### 3.2 Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 13 Bandar Lampung pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 yang berjumlah 6 kelas. Penelitian ini mengambil dua kelas sebagai sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel penelitian berdasarkan kriteria-kriteria atau pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diambil lebih representatif, yaitu dua kelas yang memiliki nilai rata-rata hasil ujian semester ganjil tidak jauh berbeda secara signifikan.

### 3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdapat dua variabel yang digunakan yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebas yaitu penggunaan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing. Variabel terikatnya, yaitu kemampuan berpikir kritis.

### 3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah prosedur penelitian ini adalah :

1. Persiapan Penelitian
  - a. Membuat dan menyusun perangkat pembelajaran dalam bentuk silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan instrumen penelitian berupa instrumen tes.
  - b. Melakukan perizinan kepada kepala SMAN 13 Bandar Lampung dan observasi laboraturim untuk melaksanakan penelitian.
  - c. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas X IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 5 sebagai kelas kontrol.
  - d. Bersama guru mitra menentukan waktu penelitian.
2. Pelaksanaan Penelitian
  - a. Melakukan *pretest* pada kelas yang menjadi sampel penelitian.



- b. Melaksanakan kegiatan praktikum materi gerak harmonik sederhana pada pegas menggunakan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing untuk kelas eksperimen dan kegiatan praktikum menggunakan *phet simulation* berbasis inkuiri terbimbing untuk kelas kontrol.
- c. Melakukan *posttest*.
- d. Melakukan tabulasi dan analisis data.
- e. Menarik kesimpulan.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar tes kemampuan berpikir kritis untuk melihat kemampuan awal sebelum diberi perlakuan dan melihat kemampuan akhir setelah diberi perlakuan. Lembar tes berupa soal uraian yang dibuat berdasarkan kisi-kisi indikator kemampuan berpikir kritis. Kemudian lembar tes diujikan kepada siswa yang telah melaksanakan pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas untuk uji validitas dan reliabilitas. Selanjutnya instrumen tersebut diujikan kepada sampel penelitian.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan cara tertulis yaitu *pretest* dan *posttest*. Tes tertulis menggunakan bentuk uraian. Data hasil *pretest* digunakan untuk melihat kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis sebelum diberi perlakuan sedangkan hasil *posttest* digunakan untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberi perlakuan.

### 3.7 Analisis Instrumen

#### 3.7.1 Uji Validitas

Pegujian mutu butir soal dapat dilakukan dengan uji validitas yang menggunakan untuk melihat kelayakan instrumen soal yang akan digunakan dalam variabel. Agar sebuah data yang diperoleh valid, maka instrumen yang digunakan harus tervalidasi. Instrumen dikatakan valid apabila sudah memenuhi kriteria. Uji validitas butir soal yang digunakan validitas empiris *empirical validity* merupakan validitas yang dinyatakan berdasarkan pengalaman empiris, dalam arti telah teruji melalui pengalaman di lapangan. (Triyono, 2013 :182-187). Dengan demikian, sebuah butir instrumen dikatakan memiliki validitas empiris apabila telah melalui uji coba.

Uji ini dilakukan dengan *software* SPSS 21.0 instrumen dikatakan tervalidasi jika memiliki kriteria validitas tinggi. Adapun tabel kriteria koefisien validitas butir soal pada tabel 5 sebagai berikut :

**Tabel 5.** Kriteria Koefisien Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

Arikunto ( 2013: 120)

Jadi, nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  maka nilai koefisien korelasi tersebut signifikan artinya butir soal tersebut dianggap valid secara empiris.

#### 3.7.2 Uji Reliabilitas

Instrumen yang digunakan dalam penelitian harus valid dan reliabel. Dengan kata lain penggunaan instrumen yang berulang untuk

mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya bahwa seperangkat instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi jika pengukurannya dapat dipercaya, konsisten. Uji realibilitas ini menggunakan software SPSS 21.0 terdapat kriteria derajat reliabilitas yang diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 6.** Kriteria Reabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	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 Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah

Arikunto (2013: 319)

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 *N-Gain*

Data skor *pretest* dan *posttest* diperoleh dari soal yang diberikan kepada peserta didik untuk menunjukkan kemampuan berpikir kritis. *N-Gain* untuk melihat peningkatan nilai dai *pretest* dan *posttest* digunakan analisis *N-Gain*. *N-Gain* merupakan selisih data yang diperoleh *pretest* dan *potstest*. Rumus g faktor (*N-Gain*) menurut Meltzer yaitu :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$g$  :N-Gain  
 $S_{post}$  :Skor *posttest*  
 $S_{pre}$  :Skor *pretest*  
 $S_{max}$  :Skor maksimum

Tabel 7. Kriteria Interpretasi *N-gain*

Koefisien Korelasi	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	sedang
$g \leq 0,3$	Reliabilitas Cukup

(Meltzer, 2002)

### 3.8.2 Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data *gain* skor kemampuan berpikir kritis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hal ini untuk menjadi acuan menentukan langkah pengujian hipotesis. Uji normalitas pada penelitian menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* pada *software* SPSS 21.0. Sebelum melakukan uji normalitas, menentukan rumusan hipotesis penelitiannya sebagai berikut :

$H_0$  : Sampel data *gain* skor kemampuan berpikir kritis berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel data *gain* skor kemampuan berpikir kritis berasal dari populasi tidak berdistribusi tidak normal

Pengambilan keputusan uji normalitas pada penelitian menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* yang dapat dihitung berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi.

- a. Apabila nilai *Sig.* atau nilai probabilitas  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.
- b. Apabila nilai *Asymp. Sig.* atau probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, maka disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi secara normal.

(Sugiyono, 2013 : 245)

### 3.8.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data kemampuan berpikir kritis siswa memiliki varian data yang homogen atau tidak.

Terdapat beberapa langkah pengolahan data pada uji homogenitas adalah sebagai berikut :

- a. Mencari nilai F dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

- b. Menentukan derajat kebebasan

$$dk_1 = n_1 - 1 ; dk_2 = n_2 - 1$$

- c. Menentukan  $F_{tabel}$  pada taraf signifikan 5% dari responden  
d. Penentuan keputusan

Kriteria pengujian varian dianggap memenuhi kriteria homogen apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Pada taraf kepercayaan 0,95 derajat kebebasan  $dk_1 = n_1 - 1$  dan  $dk_2 = n_2 - 1$  maka varians tersebut dianggap homogen, berlaku sebaiknya. Penentuan keputusan dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Penentuan Keputusan Homogenitas

Interval	Kriteria
$si \geq 0,05$	Homogen
$si < 0,05$	Tidak Homogen

(Widiyanto, 2011)

### 3.9 Pengujian Hipotesis

#### 3.9.1 Uji *Independent Sample T-Test*

Pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* (statistik parametrik), uji ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang saling tidak berhubungan. Hipotesis bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata hasil kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberi perlakuan (*posttest*). (Arikunto, 2012: 120). Uji hipotesis pada penelitian ini dianalisis

menggunakan *software* SPSS 21.0. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *sensor smartphone Physics Toolbox Sensor Suite*

$H_1$  : Ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *sensor smartphone Physics Toolbox Sensor Suite*

Pedoman pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi :

- Apabila nilai signifikansi (2-tailed)  $\leq 0,05$  maka nilai  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima
- Apabila nilai signifikansi (2-tailed)  $> 0,05$  maka nilai  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

(Nuryadi, 2003)

### 3.9.2 *Effect Size*

*Effect Size* digunakan untuk mengetahui pengaruh praktikum menggunakan *sensor smartphone* dengan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* pada pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Effect Size* merupakan suatu uji penelitian untuk mengetahui besarnya efek suatu variabel dengan variabel lainnya. Dengan menggunakan *Effect Size* dapat mengetahui seberapa besar pengaruh penelitian ini. *Effect Size* dapat diukur dengan menggunakan persamaan *cohen's* sebagai berikut:

$$d = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_{pooled}}$$

Keterangan :

$\overline{X}_1$  : rata- rata nilai posttest  
 $\overline{X}_2$  : rata- rata nilai pretest  
 $S_{pooled}$  : standar deviasi

Untuk menghitung standar deviasi dapat diukur menggunakan persamaan

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)sd_1^2 + (n_2 - 1)sd_2^2}{n_1 + n_2}}$$

**Tabel 9.** Interpretasi Nilai Cohen's

<b>Interval Koefisien</b>	<b>Kriteria</b>
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 - 0,799	Tinggi
0,80 – 1,000	Sangat Tinggi

(Santoso, 2010)

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing pada pembelajaran gerak harmonik sederhana pada pegas terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, dengan rerata *N-Gain* mencapai kategori sedang dan besarnya pengaruh *Effect Size* dengan nilai *Cohen's* mencapai kategori tinggi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan hal-hal berikut:

- a. Apabila guru-guru atau peneliti lain ingin melatih kemampuan berpikir kritis maka pergunakanlah analisis sensor *smartphone Physics Toolbox Sensor Suite* pada pembelajaran fisika terutama pada materi gerak harmonik sederhana pada pegas karena pada praktikum dipermudah untuk memperoleh data berupa waktu yang tersimpan di *microsoft excel*.
- b. Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* masih tergolong baru bagi siswa untuk diterapkan dalam pembelajaran sehingga dalam pengolahan data pada tahap *investigation* perlu diperhatikan data yang ditampilkan dan data yang digunakan, sesuai dengan variabel pembelajaran yang digunakan.
- c. Peningkatan indikator kemampuan berpikir kritis yang ditemukan dalam proses pembelajaran mengalami peningkatan pada indikator



*focus*, siswa mampu memahami permasalahan. pada indikator *clarity* atau memberikan penjelasan lebih lanjut, sebaiknya guru membekali siswa menganalisis tentang konsep persamaan periode agar mampu menjelaskan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M., Chamalah, E., & Wardani, O. R. 2016. Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah. Unisula Press Sutan Agung. hlm 154.
- Affandy., H. Aminah., N. S., & Supriyanto. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Di SMA Batik 2 Surakarta. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. (9) (1). hlm 1-9.
- Ahmatika, D. 2017. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/ Discovery. *Jurnal Euclid*. (3)( 1), hlm 377-525.
- Amijaya, L, S., Ramdani, A., & Merta, I, W. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pijar MIPA*. (13) (2). hlm 94-99.
- Arikunto. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* Jakarta: Rineka Cipta. 413 hlm.
- Astuti, I. A. D., Sumarni.R.A & Saraswati. D. L. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. (3) (1), hlm 1-6.
- Azizah, H. N., Jayadinata. A. K., & Gusrayani. D. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Siswa pada Materi Energi Bunyi. *Jurnal Pena Ilmiah*. (1)(1). hlm 1-10.
- Barus, E.L. & Sani, R.A. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Latihan Inkuiri Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. 5 (4). hlm 16-22.
- Bilgin, I. 2009. The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Journal Scientific Research and Essay*. (4)(10), hlm 1-10.
- Emda, A. 2014. Laboratorium Sebagai Sarana Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*. (2) (2). hlm 1-10.
- Ennis, R. H., 2011. *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall Inc. 258 hlm.

- Erol, M., Kaya, S., & Hacaoglu, K. 2020. *Measurement of Spring Constants of Various Spring-Mass System by Using Smartphone: A Teaching Proposal. Momentum: Physics Education Journal*. (4)(1), hlm 1-10.
- Fadly, W., W,W, Soegimin., & Poedjieastoeti, S. 2011. Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum Fisika Dasar Berorientasi Heuristik Terbimbing Untuk Meningkatkan Kecakapan Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. (1)(1). hlm 36-43
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Physics: Principle With Applications Seventh Edition*. Amerika: Pearson Education. 586 hlm.
- Hapsari, D. P., Suciati & Marjono. 2012. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dengan Diagram V (Vee) dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. (4) (3): hlm 16 – 28.
- Hosnah, W. M., Sudarti & Subiki. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika di SMA. (6)( 2). hlm 1-6.
- Harjono. 2021. Pemanfaatan Sensor Android Sebagai Media Eksperimen Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana. *Jurnal Teknodik*. (25)(2). hlm 1-12.
- Hermawanto, dkk.2013. Pengaruh Blended Learning Terhadap Penguasaan Konsep dan Penalaran Fisika Peserta Didik kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(1). hlm 67-76
- Hermansyah, Gunawan, & Lovy, H. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. (1)(2), 97–102.
- Hidayatullah, Z., Wilujeng, I., Nurhasanah., Gusemanto, T.G., & Makhrus, M. (2021). Synthesis of the 21st Century Skills (4C) Based Physics Education Research in Indonesia. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. (6)(1). hlm 88-97.
- Khotimah. L.N. R. & Partono. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Metro Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (3)(1), hlm 1-8.
- Kristiyani. Y., Sesunan. F. & Wahyudi. I. 2020. Pengaruh Aplikasi Sensor *Smartphone* Pada Pembelajaran *Simple Harmonic Motion* Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal pendidikan Fisika*. (3)(2), hlm 1-12.
- Kunt & Vogh. 2013. Application and Examples Of Experimentals With Mobile Phone and Smarthphone In Physics Lessons. *Journal Frotiers In Sensor (FS)*.( 1)(4). Hlm 1-8.
- Lai, E. R. 2011. Critical Thinking: A Literature Review. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 8(3&4), hlm 277-291.

- Liu, Chia-Yu., Chao-Jung Wu., Wing-Kwong Wong., Yunn-Wen Lien., & Tsung-Kai Chao. (2016). Scientific Modeling With Mobile Devices In High School Physics Labs. *Journal of Computer & Education*. (105). hlm 44-56.
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Score. *Jurnal American Assosiation of Physics Teacher*. (70)(12)
- Maisarah, S., Adlim., & Yusrizal. 2015. Pengembangan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Gaya. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. (3)(1). hlm 1-12.
- Maretasari, E., Subali, B., & Hartono. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Laboratorium Untuk Meningkatkan hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa. *Unnes Physics Education Journal*. (1) (2). hlm27-31.
- Nasution. S. W. R. 2018. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Education and Development*. (3)(1). hlm 1-5
- Nurul. L. P., Rahmat. D., Suhendra. D. & Iskanta. F. 2017. Penggunaan Sensor Magnet Pada Smartphone Untuk Mengamati Pergerakan Bandul Ganda Dalam Fisika. *Jurnal Prosiding SNIPS*. hlm 1-5.
- Nurjanah, A., Nyeneng, I. D. P., & Wahyudi, I. 2021. Pengaruh Pembelajaran Daring Berpraktikum Menggunakan Media Tracker Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Interpretasi Grafik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. (8) (2). hlm. 198-207
- Nuryatini, Ade Yeti. 2020. Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Magnetometer pada *Smartphone*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*. Online. (8) (1). hlm 67-71.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara. 2017. Dasar-Dasar Statistik Penelitian. Yogyakarta: Sibuku Media. 170 hlm.
- Nyeneng, I.D.P., Maharta, N., & Kartika, N. 2019. Pengembangan Panduan Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 6 (2). hlm 159-169.
- Odenwald, Sten. 2019. *Experimer's Guide To Smarthpone Sensors*. NASA Space Science Education Consortium. 208 hlm.
- Partono. Khotimah. L.N R. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Viii Smp Negeri 4 Metro Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika (JPF)*. (3)(1). hlm 1-9.

- Prabawa. I. & Sucahyo. F. L. 2018. Pengembangan Media Hukum Melde Berbasis Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* Pada Materi Gelombang Stasioner. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. (7)(2). hlm 1-6.
- Pratama, U. N., & Haryanto. 2017. Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Tentang Domain Teknologi Pendidikan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. (4) (2), hlm 167-184.
- Pedaste. M., Maeots. M., Siiman. L.A. Jong.T. D. Riesen. S.A.N., Kamp. E.T., Monali. C. C., Zacharia. Z.C., Tsourlidaki. E., 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Journal Educational Research Review*. (14). hlm 47-61.
- Purwanto, J & Winarti. 2016. Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah se-DIY. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. (1) (7). hlm 8-18
- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. 2017. Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal STMIK AMIKOM*. (1) (2). hlm 44-48.
- Ratunguri, Y. 2016. "Implementasi Metode Pembelajaran Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pgsd. *Jurnal Pedagogia*. (5)(2). hlm 137-46.
- Raudhah, S., Hartoyo A., & Nursangaji., A. 2019. Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Spltv di Sma Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Matematika Untan Pontianak*. (1) (1). hlm 1-8
- Rizal, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*.(2)(3). hlm 159-165.
- Shadiq, F. 2009. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Diklat Instruktur/ Pengembangan Matematika SMA Jenjang Dasar, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan Guru Matematika.
- Sari, L, S,S & Sani, R.A 2018 .Analisis Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Praktikum Fisika Di Man 2 Model Medan. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. Vol 4. No 4. hlm 1-8
- Santoso, Agung. 2010. Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian Di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*. Vol. 14 No. 1, hlm 1-17.
- Sarjono. 2018. Pentingnya Laboratorium Fisika Di Sma/Ma Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika. *Jurnal Madaniyah*. (8) (2). hlm 262-271
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito Bandung. 508 hlm.

- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R& D*. Bandung: Alfabeta. 334 hlm.
- Sukma, Komariyah, L., Syam. M. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Santifika*. (18)(1). hlm 1-5.
- Suparni. 2016. Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa menggunakan bahan ajar berbasis integrasi interkoneksi. *Jurnal derivat*. (3)(2). hlm 1-19.
- Suyanto, & Gio, P. U. 2017. *Statistika Nonparametrik dengan SPSS, Minitab, dan R*. Medan: USU Press. 138 hlm.
- Taufiq, M., Dewi, N. R., & Widiyatmoko, A. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Peduli Lingkungan Tema “Konservasi” Berpendekatan Science Edutainment. *Journal Unnes*. (3)(2). hlm 140-145.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Triyono. 2013. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta : Ombak.
- Wenning, C. J. 2011. Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning sequences to lesson plans. *Jurnal Physics Teacher Education*. (6)(2). hlm 1-8.
- Widiyanto, Joko. 2010. *SPSS for Windows untuk Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Surakarta: BP-FKIP UMS. 117 hlm.
- Wiyono, K. & Taufik. 2011. Using Computer Simulation To Improve Concept Comprehension Of Physics Teacher Candidates Students In Special Relativity. *Proceeding Of The Third International Seminar On Science Education “Challenging Science Education In The Digital Era”*. (14)(1). hlm 1-8.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. 2011. Critical Thinking: Conceptual Clarification And Its Importance In Science Education. *Science Education International. Online*. (22) (1), hlm 1-11.
- Yulianto, A. Y. E & Sopyan, A. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kognitif Fisika Smp. *Jurnal Physics Educational Unnes* . (3) (3). hlm. 1–6.