

**META ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN LABORATORIUM
VIRTUAL FISIKA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan



Sariati Dara

16033029/2016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2020

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : **Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium
Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA**

Nama : Sariati Dara

NIM/TM : 16033029/2016

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

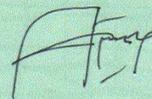
Padang, 25 November 2020

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 19660603 199203 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

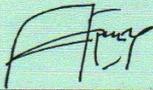
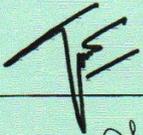
Nama : Sariati Dara
NIM/TM : 16033029/2016
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 25 November 2020

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Asrizal, M.Si	1. 
2. Penguji 1 : Prof. Dr. Festiyed, M.S	2. 
3. Penguji 2 : Dra. Hidayati, M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul " Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA" adalah hasil karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan dalam kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpanan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena tulisan ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku;

Padang, 10 Febuari 2021

Yang membuat pernyataan



Sariati Dara

NIM: 16033029

ABSTRAK

Sariati Dara, 2020. “Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA”

Abad 21 ditandai dengan cepatnya informasi tersebar dan mudah didapatkan pada era globalisasi dan pengetahuan. Pada abad 21 manusia dituntut supaya dapat menguasai IPTEK dan dapat beradaptasi dengan perkembangan IPTEK, supaya terciptanya Sumber Daya Manusia (SDM) yang sigap dan tanggap untuk menghadapi berbagai persaingan. Kondisi nyata yang ditemukan di lapangan adalah masalah yang adanpada tingkatan kelas, materi pembelajaran, model pembelajaran yang diterapkan, dan hasil belajar siswa masih rendah. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa SMA. Oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai Laboratorium Virtual.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah Meta-analisis. Meta Analisis adalah penelitian yang dilakukan peneliti dengan cara merangkum data penelitian, mereview dan menganalisis data penelitian dari beberapa hasil penelitian yang sudah ada sebelumnya. Langkah-langkah meta analisis yaitu melakukan tinjauan pustaka, mengumpulkan data, mempelajari dan menilai jurnal, menganalisis dan menafsirkan jurnal dan menyusun hasil laporan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menghitung ukuran efek menggunakan rumus Glass (1981) berdasarkan rerata, standar deviasi, dan uji t.

Dari analisis data yang dilakukan dapat dinyatakan empat hasil penelitian ini. Pertama, penggunaan Laboratorium Virtual memberikan pengaruh yang berarti pada tingkatan kelas X SMA dan XI SMA dibandingkan pada tingkatan kelas XII SMA. Kedua, penggunaan Laboratorium Virtual memberikan pengaruh yang berarti pada materi Listrik Dinamis dengan efek rata-rata 1,30. Ketiga, penggunaan Laboratorium Virtual memberikan pengaruh yang berarti pada pembelajaran yang diterapkan yang berarti pada inkuiri terbimbing dengan efek rata-rata 1,77. Keempat, penggunaan Laboratorium Virtual memberikan pengaruh yang berarti pada hasil belajar siswa dalam aspek pengetahuan dengan efek rata-rata 1,25.

Kata Kunci : *Laboratorium Virtual, Inkuiri, Inkuiri Terbimbing, PBL dan Hasil Belajar*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Judul skripsi yaitu “Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap Hasil Belajar Siswa SMA”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan dasar ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Asrizal, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu Prof. Dr. Festiyed M.S, sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi dan Pembimbing Akademik.
3. Ibu Dra. Hidayati, M.Si, sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP.
5. Orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat selama penyusunan skripsi.

6. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Fisika FMIPA UNP.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dalam hal ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan masukan yang positif untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca semua.

Padang, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Bekang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Meta Analisis.....	8
B. Laboratorium Virtual.....	10
C. Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Model Pembelajaran....	13
D. Hasil Belajar.....	16
E. Penelitian yang Relevan.....	18
F. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Kriteria Jurnal yang Digunakan.....	22

C. Variabel Penelitian	22
D. Tahap Penelitian	23
E. Data Penelitian	24
F. Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan.....	34
BAB V PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai Parameter Statistik	24
Tabel 2. Kriteria Ukuran Efek (ES)	27
Tabel 3. Data hasil Ukuran Efek Berdasarkan Tingkatan Kelas	28
Tabel 4. Data Hasil Ukuran Efek Berdasarkan Materi Pembelajaran	30
Tabel 5. Data Hasil Ukuran Efek berdasarkan Pembelajaran yang Diterapkan.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Kerangka Berpikir	20
Gambar 2. Ukuran Efek Masing-Masing Jurnal Pada Aspek Pengetahuan	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Data Artikel Penelitian Secara Keseluruhan	47
Lampiran 2. Ukuran Efek Masing-Masing Jurnal.....	55
Lampiran 3. Matrik Jurnal Meta Analisis.....	57
Lampiran 4. Analisis Ukuran Efek Masing-Masing Jurnal	62
Lampiran 5. Rata-rata Ukuran Efek Pada Masing-Masing Aspek.....	71

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 ditandai dengan cepatnya informasi tersebar dan mudah didapatkan pada era globalisasi dan pengetahuan. Pada abad 21 manusia dituntut supaya dapat menguasai IPTEK dan dapat beradaptasi dengan perkembangan IPTEK, supaya terciptanya Sumber Daya Manusia (SDM) yang sigap dan tanggap untuk menghadapi berbagai persaingan. SDM yang dibutuhkan untuk menghadapi persaingan di abad 21 dapat terjawab sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013 revisi.

Tujuan dari kurikulum adalah untuk mengembangkan keterampilan siswa seperti komunikasi yang efektif, pemecahan masalah, pembelajaran mandiri, dan berbagi informasi (Asrizal, 2018). Kurikulum 2013 digulirkan pada tahun 2013, terus mengalami perbaikan hingga saat ini. Menurut Kurikulum 2013 pembelajaran berpusat pada siswa sehingga siswa dituntut untuk menggali sendiri materi pembelajaran. Tidak hanya itu, Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk mengembangkan *hard skills* dan *soft skills*. Kurikulum 2013 juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), keterampilan berkolaborasi (*collaboration skills*), keterampilan berkreasi (*creativities skills*) dan keterampilan berkomunikasi (*communication skills*)

Pembelajaran Kurikulum 2013 dapat menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar dan karakteristik materi pembelajaran.

Pembelajaran Kurikulum 2013 dapat diintegrasikan dalam salah satu komponen alat pembelajaran dalam bentuk Laboratorium Virtual. Salah satu tujuan penggunaan Laboratorium Virtual dalam pembelajaran adalah untuk meningkatkan berfikir kreatif siswa dalam belajar dan kegiatan eksperimental, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Pembelajaran Fisika di sekolah dapat didukung dengan menggunakan Laboratorium Virtual Fisika. Laboratorium Virtual membantu guru dalam proses pembelajaran sesuai tuntutan Kurikulum 2013. Laboratorium Virtual juga dapat membantu siswa lebih memahami konsep pembelajaran. Pembelajaran Fisika membutuhkan pemahaman, tidak hanya mampu memahami tulisan tetapi juga cakap dalam memahami data berupa grafik dan bagan. Pada pembelajaran Fisika siswa juga diharuskan mempunyai keterampilan yang bagus.

Setelah dilakukan studi awal diperoleh kenyataan yang berbeda antara kondisi ideal dengan kondisi di lapangan. Kenyataan di lapangan belum menggambarkan kondisi yang diharapkan. Studi awal telah dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar siswa, yaitu dengan membaca dari beberapa jurnal yang berkaitan dengan pengaruh penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa.

Kondisi nyata pertama berhubungan dengan masalah yang ada pada tingkatan kelas. Menurut Egidius, (2020) guru cenderung menggunakan model

pembelajaran konvensional yang monoton, yaitu dengan model ceramah dan jarang melakukan praktikum karena minimnya fasilitas penunjang pembelajaran. Sejalan dengan Zulkarnaini, (2019) banyaknya Laboratorium Fisika yang belum berjalan efektif. Selain itu alat dan bahan laboratorium juga sudah kadaluarsa serta pengadaannya juga belum ada sejak sekolah didirikan.

Kondisi nyata kedua berhubungan dengan materi pembelajaran. Sesuai dengan yang dikatakan Yolvi, (2019) praktikum dan teori didalam materi fisika adalah satu kesatuan. Praktikum dapat mengembangkan teori atau membuktikan teori yang telah didapatkan peserta didik selama pembelajaran dikelas. Sejalan dengan masalah yang ditemui oleh Syarifah, dkk (2018) konsep Fisika terdapat kesulitan untuk menampilkan proses fisis secara langsung melalui kegiatan laboratorium yang riil atau laboratorium nyata sehingga menyebabkan tingkat penguasaan konsep Fisika dan kemampuan berpikir kreatif siswa rendah.

Kondisi nyata ketiga berhubungan dengan model pembelajaran yang diterapkan masih sedikit. Menurut Radha, (2019) kurangnya penggunaan Laboratorium Virtual Fisika dalam membantu siswa untuk memahami konsep sekaligus kemampuan siswa dan guru di bidang ICT. Sejalan dengan pendapat Egidius, (2020) Guru cenderung menggunakan model pembelajaran dengan metode ceramah dan jarang melakukan praktikum di sekolah. Berdasarkan hasil observasi dari jurnal yang saya baca menunjukkan bahwa pembelajaran yang disampaikan oleh guru berbanding terbalik dengan cara-cara untuk memperoleh pengalaman-pengalaman ilmiah.

Kondisi nyata keempat berhubungan dengan hasil belajar siswa yang masih rendah. Menurut Zulkarnaini, (2019) Penurunan hasil belajar karena masih banyak guru yang menggunakan metode ceramah dan diskusi dalam penyampaian materi Fisika. Hasil studi Hermansyah, (2017) penguasaan konsep siswa masih terbilang rendah, hal ini didapatkan dari hasil belajar siswa yang masih rendah.

Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal dengan kondisi nyata. Adanya kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi nyata tersebut maka dibutuhkan adanya suatu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. Laboratorium Virtual ini menyajikan pembelajaran yang sesuai dengan konteks dunia nyata, sehingga siswa lebih mudah memahami pelajaran di sekolah.

Penelitian meta analisis dapat merangkum beberapa penelitian yang sama dan diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok secara umum. Penelitian ini dapat dilakukan dengan beberapa alasan. Pertama, penelitian sebelumnya memiliki keterbatas, hanya melakukan pengaruh satu variabel terhadap variabel terikat saja. Kedua, penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan hanya mencakup satu tingkatan kelas saja. Ketiga, penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan hanya pada satu materi pembelajaran saja. Keempat, penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan pada satu model pembelajaran saja. Jadi meta analisis merupakan metode penelitian yang semakin populer digunakan untuk meringkas hasil penelitian-penelitian yang lebih luas.

Bertolak belakang dari penjelasan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian meta analisis pengaruh penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini menganalisis beberapa penelitian yang membahas pengaruh penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini dibahas berbagai macam metode pembelajaran pada Laboratorium Virtual yang digunakan dalam melakukan praktikum Fisika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat seberapa besar pengaruh yang diberikan oleh penggunaan Laboratorium Virtual Fisika yang ditinjau berdasarkan tingkatan kelas, materi atau tema yang diajarkan dan metode pembelajaran yang digunakan dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “ Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti dapat mengidentifikasi beberapa masalah. Identifikasi masalah penulis adalah sebagai berikut.

1. Laboratorium virtual Fisika hanya dilakukan pada satu tingkatan kelas saja.
2. Laboratorium virtual Fisika hanya pada satu materi pembelajaran Fisika saja.
3. Pembelajaran yang diterapkan disekolah masih menggunakan satu model pembelajaran saja.
4. Hasil belajar siswa masih terbilang rendah dilihat dari aspek pengetahuan siswa yang masih rendah.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah penelitian perlu dibatasi.

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tingkatan kelas yang diteliti yaitu tingkatan kelas X, XI dan XII SMA.
2. Materi pembelajaran yang diteliti yaitu pada materi Kalor, Rangkaian Arus Bolak Bali, Listrik Dinamis, Fluida Statis dan Dinamis, Kemagnetan dan Alat-Alat Optik.
3. Model pembelajaran yang diteliti yaitu model pembelajaran Inkuiri, model Inkuiri Terbimbing dan model PBL.
4. Hasil belajar yang diteliti yaitu hasil belajar pada aspek pengetahuan.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini. Perumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan tingkatan kelas?
2. Bagaimana pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan materi pembelajaran ?
3. Bagaimana pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan pembelajaran yang diterapkan?
4. Bagaimana pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan, didapatkan tujuan dari penelitian ini:

1. Menentukan ukuran efek pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan tingkatan kelas.
2. Menentukan ukuran efek pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan materi pembelajaran.
3. Menentukan ukuran efek pengaruh Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar Fisika berdasarkan pembelajaran yang diterapkan.
4. Menentukan ukuran efek pengaruh Laboratorium Virtual Fisika dalam pembelajaran Fisika terhadap hasil belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, yaitu :

1. Peneliti, memenuhi syarat untuk menyelesaikan sarjana kependidikan Fisika di jurusan Fisika FMIPA UNP.
2. Guru, sebagai perangkat pembelajaran dan pedoman yang digunakan dalam proses pembelajaran Fisika, terutama pembelajaran menggunakan Laboratorium Virtual Fisika.
3. Siswa, untuk meningkatkan hasil belajar siswa baik dari penguasaan dan sikap siswa.
4. Peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Meta Analisis

Meta analisis merupakan studi dengan cara menganalisis data yang berasal dari studi primer. Hasil analisis studi primer dipakai sebagai dasar untuk menerima atau mendukung hipotesis, menolak atau mengugurkan hipotesis yang diajukan oleh beberapa peneliti (Sugiyanto, 2004). Meta analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dengan masalah yang sejenis. Meta analisis merupakan salah satu cara membuat rangkuman dari beberapa penelitian secara kuantitatif. Meta analisis dapat diartikan secara sederhana sebagai analisis diatas analisis (Merriyana, 2006). Meta analisis merupakan analisis kuantitatif dan menggunakan sejumlah data yang cukup banyak serta menerapkan metode statistik dengan mempraktekkannya dalam mengorganisasi-kan sejumlah informasi yang berasal dari sampel besar yang fungsinya untuk melengkapi maksud-maksud lainnya (Glass, 1981).

Meta analisis digunakan untuk menganalisis penelitian empiris yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil penelitian berupa kuantitatif, dalam bentuk yang dapat dibandingkan. Meta analisis ini merupakan metode penelitian khusus untuk menggabungkan penelitian-penelitian yang dapat diukur ukuran efeknya. Meta analisis juga digunakan untuk menguji dan hubungan yang dapat dibandingkan. Disamping itu meta analisis juga merupakan cara untuk meringkas, mengintegrasikan, menggabungkan atau mengagregasikan dan menginterpretasikan hasil penelitian terpilih dalam bidang ilmu tertentu. Hasil penelitian yang dapat digunakan dalam meta analisis mempunyai karakteristik tertentu.

Menurut David B. Wilson dan George A. Kelley dalam Merriyana (2006) menjelaskan langkah-langkah dalam penelitian meta analisis ada 8 yaitu: Pertama, tetapkan masalah yang ingin diteliti. Kedua, tentukan periode dari berbagai penelitian yang akan dijadikan sebagai sumber data. Ketiga, carilah berbagai penelitian yang berhubungan dengan masalah yang ingin diteliti. Keempat, bacalah bagian Judul dan Abstrak dari penelitian-penelitian tersebut untuk melihat apakah penelitian tersebut sesuai dengan masalah yang ingin diteliti. Kelima, fokuskan penelitian pada masalah metodologi penelitian. Kelima, kategorikan masing-masing penelitian berdasarkan paradigmanya (misalnya penelitian kuantitatif atau penelitian kualitatif) bandingkan hasil semua penelitian sesuai dengan kategorinya. Keenam, analisis kesimpulan yang ditemukan dengan mengkaji hasil-hasil penelitian itu dengan mengkaji metode dan analisis data dalam setiap penelitian. Ketujuh, keunggulan dan kelemahan penelitian yang dilakukan sebelumnya. Kedelapan, tarik kesimpulan penelitian meta analisis berdasarkan langkah di atas.

Meta analisis memiliki beberapa tujuan yaitu untuk menyelesaikan ketidakpastian hasil laporan, untuk menjawab pertanyaan atau menyelesaikan masalah yang belum dikaji, untuk menemukan konsistensi atau ketidak-konsistenan suatu penelitian yang sejenis, untuk memperoleh estimasi ukuran efek, seberapa kuat hubungan atau seberapa besar perbedaan antar variabel di tiap penelitian, melakukan inferensi dari data dalam sampel ke dalam populasi, baik dengan hipotesis maupun dengan melakukan estimasi, dan melakukan kontrol terhadap variabel yang berpotensi mengacaukan agar tidak mengganggu hubungan atau perbedaan dari penelitian-penelitian yang ada.

Menurut Retnawati, (2018:6) Meta Analisis mempunyai beberapa fungsi. Fungsi dari meta analisis yaitu mengidentifikasi heterogenitas pengaruh pada berbagai macam penelitian dan apabila memungkinkan maka akan dapat diratik kesimpulan, meningkatkan kekuatan statistik dan presisi untuk mendeteksi pengaruh, mengembangkan, memperbaiki dan menguji hipotesis, mengurangi subjektivitas dari perbandingan penelitian dengan menggunakan prosedur yang sistematis dan perbandingan eksplisit, mengidentifikasi kesenjangan data antara pengetahuan dasar dan mengarahkan untuk penelitian selanjutnya, dan menentukan ukuran sampel untuk penelitian selanjutnya.

B. Laboratorium Virtual

Laboratorium Virtual menyediakan versi simulasi dari Laboratorium tradisional yang mengacu pada pendekatan yang berpusat pada peserta didik. Laboratorium Virtual dapat berkontribusi pada proses belajar mengajar dengan memberi siswa kesempatan untuk belajar dengan melakukan, memberi mereka kegiatan yang menarik dan menyenangkan yang mendesak mereka untuk menemukan, dan menjamin interaksi kelas yang aktif melalui diskusi dan debat (Lkhagva, 2012). Disisi lain, menurut Tatli & Ayas, (2013) Laboratorium Virtual, berasal dari karya akademik yang diimplementasikan pada pelajaran Fisika dengan simulasi komputer yang digunakan. Produk ini unik, karena menggabungkan simulasi interaktif dan ruang kerja notebook lab dengan mengamati teori dan prosedur yang ada.

Laboratorium Virtual merupakan suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan di laboratorium Fisika. Laboratorium virtual dibuat untuk

menggambarkan energi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan nyata. Virtual laboratorium didefinisikan sebagai suatu objek multimedia intraktif. Objek multimedia interaktif terdiri dari bermacam format heterogen termasuk teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video, dan grafik. Instrumen laboratorium virtual digunakan untuk menghemat ruang dan waktu. siswa dapat lebih mudah merakit dan lebih baik digunakan daripada peralatan Laboratorium nyata, dan karena itu lebih efisien waktu dari Laboratorium langsung (Reese, 2013)

Salah satu media yang digunakan dalam memvisualisasikan materi fisika khususnya pada konsep-konsep abstrak adalah laboratorium virtual. Laboratorium virtual disajikan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) berbasis komputer. Laboratorium virtual mampu menstimulasikan percobaan laboratorium kedalam komputer yang disajikan dalam bentuk objek multimedia interaktif. Menurut Egidius, (2020) berbeda dengan simulasi secara umum, laboratorium virtual PhET lebih ditunjukkan pada kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum laboratorium fisika dan laboratorium lainnya. Simulasi PhET menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, sehingga pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai dengan petunjuk dan mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk yang ada. Diharapkan pada akhirnya bisa menjelaskan suatu konsep atau fenomena yang didapatkan dari eksperimen yang dilakukan secara maya tersebut.

Laboratorium virtual dapat menjadikan pembelajaran fisika lebih bermakna melalui pengalaman virtual, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep, prinsip dan proses dalam bidang fisika (Zulkarnaini, 2019). Laboratorium virtual

adalah pembelajaran yang menggunakan ICT yang dijadikan salah satu solusi pembelajaran menggunakan metode praktikum. Laboratorium virtual dapat mengatasi kesulitan guru dalam merancang dan melaksanakan praktikum. Serta laboratorium virtual dapat meminimalisir biaya yang digunakan dalam pengadaan alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum. Kelebihan lain pada laboratorium virtual adalah peserta didik dapat meningkatkan keterampilan penggunaan ICT, lebih praktis karena tidak membutuhkan ruang khusus seperti laboratorium. Dari segi biaya lebih murah karena tidak menggunakan alat dan bahan, hanya memerlukan laptop/komputer sebagai media (Yolvi, 2019). Agar pencapaian hasil belajar meningkat, maka diperlukan perubahan metode mengajar yang tadinya berpusat kepada guru, lalu dirubah menjadi berpusat pada siswa agar mereka memperoleh pengetahuan dan gejala-gejala alam, sehingga hasil belajar meningkat. Salah satu metode yang dianggap baik dan menjadikan pembelajaran fisika lebih bermakna serta memperoleh pengetahuan dan gejala-gejala alam adalah melalui penggunaan laboratorium virtual (Zulkarnaini, 2019).

Pembelajaran melalui laboratorium virtual dengan bantuan komputer sudah banyak diterapkan oleh penelitian lainnya. Dimana manfaat dari pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran dapat berpengaruh pada terhadap aktivitas, pemahaman konsep siswa, minat belajar siswa, motivasi siswa dalam belajar, sikap siswa dan kinerja siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan laboratorium virtual juga berpengaruh terhadap miskonsepsi siswa. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual dapat mengatasi miskonsepsi siswa. Pembelajaran dengan mengguna-

kan laboratorium virtual tidak terlepas dari penggunaan media komputer sebagai pendukung, peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa (Athailah, 2017)

C. Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Model Pembelajaran

Penggunaan Laboratorium Virtual dapat diintegrasikan kedalam berbagai model pembelajaran. Laboratorium Virtual dapat diintegrasikan kedalam model Inkuiri, Model Inkuiri Terbimbing, dan pembelajaran berbasis masalah (PBL). Pemilihan model pembelajaran sebagai solusinya adalah model pembelajaran dapat dipandang sebagai pedoman pengajaran yang sistematis dan lengkap bagi guru untuk diterapkan dalam pengajarannya (Asrizal, 2018). Model pembelajaran Inkuiri tidak terlepas dari eksperimen dilaboratorium. Laboratorium memiliki peran sentral dalam pelajaran Fisika. Kegiatan Laboratorium akan berlangsung dengan baik apabila ditunjang oleh sarana dan prasarana Laboratorium. Namun fakta yang ada alat-alat Laboratorium di sekolah umumnya kurang atau bahkan tidak ada sama sekali disekolah, sehingga perlu diusahakan adanya penggunaan Laboratorium Virtual.

Penggunaan Laboratorium Virtual berbasis komputer melibatkan keaktifan peserta didik sebagai pengguna dalam aktivitas-aktivitas Inkuiri yang mengutamakan pengalaman ilmiah di dalam proses pembelajaran. Model Inkuiri terdapat beberapa langkah dalam pelaksanaannya. Secara umum, sebagai berikut: orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan (Trianto, 2013). Tujuan utama pembelajaran melalui model Inkuiri ini adalah menolong siswa untuk dapat mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan berpikir dengan

memberikan pertanyaan-pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar rasa ingin tahu dari siswa.

Hal ini melatarbelakangi hadirnya beberapa model pembelajaran yang inovatif untuk membantu peserta didik memahami konsep dengan menghubungkan antara materi dengan kehidupan nyata peserta didik. Salah satu solusinya adalah dengan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran Inkuiri merupakan model pembelajaran berbasis penyelidikan dimana peserta didik mencari sendiri jawaban dari permasalahan yang dihadapi. Inkuiri merupakan proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir dan logis.

Inkuiri Terbimbing merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan merancang dan menemukan sendiri konsep-konsep fisika akan membuat materi lebih lama tersimpan dalam ingatan siswa (Wahyu, 2019). Sanjaya, (2005: 1196) menyatakan bahwa model inkuiri terbimbing merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban permasalahan yang dipertanyakan. Pada Inkuiri terbimbing siswa lebih dominan dan siswa lebih aktif sedangkan guru mengarah dan membimbing siswa ke arah yang benar.

Pada model inkuiri terbimbing siswa dapat mengonstruksi pengetahuan melalui eksperimen, proses berpikir, bertanya, adanya kombinasi antara motivasi belajar dan pemilihan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Model Inkuiri Terbimbing terdapat beberapa langkah dalam

pelaksanaannya. Secara umum, langkah-langkah Model Inkuiri Terbimbing sebagai berikut: 1) orientasi, 2) merumuskan masalah, 3) merumuskan hipotesis, 4) mengumpulkan data, 5) menguji hipotesis, 6) merumuskan kesimpulan.

Model Pembelajaran PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang didalamnya melibatkan siswa untuk berusaha memecahkan masalah, dengan melalui beberapa tahap metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Kamdi, 2007). Pembelajaran berbasis masalah memiliki ciri-ciri utama yaitu: munculnya masalah pada awal pembelajaran, pembelajaran disajikan pada permasalahan riil, artinya permasalahan pada kehidupan sehari-hari, sehingga siswa lebih mudah memecah masalahnya. Menurut Junaidi (2017) kelebihan model pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu model pembelajaran adalah realistik dalam kehidupan peserta didik, konsep sesuai dengan kebutuhan peserta didik, mempunyai sifat inkuiri peserta didik, resensi konsep jadi kuat, dan memupuk kemampuan pemecahan masalah yang sesuai.

Model PBL memiliki langkah-langkah pembelajaran yaitu: 1) orientasi siswa kepada masalah, 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Kamdi, 2007). Model PBL dapat memberi kesempatan pada siswa untuk menerapkan pengetahuan pada permasalahan sebagai bentuk pemecahan masalah.

D. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu kemampuan yang dicapai siswa setelah melewati serangkaian proses pembelajaran tertentu (Sudjana, 2010:85). Hasil belajar juga merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dan dapat dilihat dari kompetensinya. Hasil belajar dipengaruhi oleh dua faktor yaitu pertama, faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri tersebut seperti kondisi fisiologi, kecerdasan, bakat, minat, motivasi dan kemampuan kognitif. Kedua, faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa. Faktor eksternal ini dapat berupa faktor lingkungan dan faktor instrumental (Nurmala, 2014). Hasil belajar dalam Kurikulum 2013 mencakup tiga ranah yaitu pada ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Ranah pengetahuan meliputi tingkat kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Ranah sikap meliputi sikap, kepribadian, religius dan sosial. Disisi lain, ranah keterampilan meliputi kecakapan, kerja keras dan aktivitas peserta didik. Jadi, kompetensi peserta didik akan tercapai dengan baik jika semua hasil belajar peserta didik juga tercapai.

1. Ranah Pengetahuan

Ranah Pengetahuan adalah kemampuan peserta didik dalam memahami suatu materi pembelajaran. Berdasarkan Permendikbud No. 23 tahun 2016 menyatakan bahwa penilaian pengetahuan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan peserta didik. Menurut Bloom (1987) ranah pengetahuan diklasifikasikan menjadi enam tingkatan yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Penilaian pada ranah pengetahuan selain untuk mengetahui peserta didik

dalam mencapai ketuntasan belajar, juga dapat mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan dalam penguasaan pengetahuan peserta didik dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, pemberian umpan balik kepada peserta didik oleh pendidik adalah hal yang sangat penting, sehingga hasil penilaian belajar peserta didik segera digunakan untuk perbaikan mutu pembelajaran.

2. Ranah Sikap

Sikap sebagai ekspresi dari nilai-nilai atau pandangan hidup yang dimiliki seseorang. Sudjana (2010:111) menyatakan sikap dapat diartikan sebagai pola tindakan peserta didik dalam merespon stimulus tertentu. Sikap merupakan kekuatan dalam diri (*inner power*) peserta didik untuk mengembangkan diri dan meningkatkan kualitas hidup kehidupan. Berdasarkan Permendikbud No.23 tahun 2016 menyatakan penilai sikap merupakan kegiatan yang dilakukan peserta didik untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku peserta didik. Ranah sikap adalah kemampuan yang berkenaan dengan perasaan, sikap atau penilaian suatu objek. Bloom (1987) mengemukakan bahwa aspek-aspek domain sikap meliputi 6 aspek yaitu: Menerima atau mengenal, merespons, reaksi terhadap gagasan, menilai, mengorganisasi dan mengaplikasikan.

3. Ranah Keterampilan

Berdasarkan Permendikbud No.23 tahun 2016, penilaian keterampilan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu. Penilaian keterampilan menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu keterampilan yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Wujud nyata dari ranah keterampilan ini sebagai berikut : (1) Persepsi mencakup memilah-milah hal yang khas, (2) Kesiapan mencakup

kemampuan penempatan diri dalam keadaan yang berkaitan dengan jasmani dan rohani. (3) Kreatifitas mencakup kemampuan menghasilkan pola yang baru atas dasar prakarsa sendiri.

E. Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan pertama oleh Ayaoubi,dkk (2018) dengan judul penelitian “The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 Students’ Conceptual Understanding and Their Attitudes Towards Physics”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretest dan posttest. Hasil analisis data menyatakan bahwa penggunaan laboratorium virtual dalam kehidupan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa dan sikap siswa terhadap Fisika.

Penelitian relevan yang kedua oleh Zulkarnaini, dkk (2019) dengan judul “Pengaruh Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Rangkaian Arus Bolak Balik”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonrandomized control group pretest posttest design*. Hasil analisis memperlihatkan pengaruh laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa sangat valid. karena terdapat peningkatan pada proses belajar siswa yang sangat meningkat saat menggunakan laboratorium virtual.

Penelitian relevan yang ketiga oleh Hermansyah (2017) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep Kalor Peserta Didik”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Analisis uji-t dari data tes awal dan tes akhir yaitu penguasaan konsep kalor peserta didik terhadap

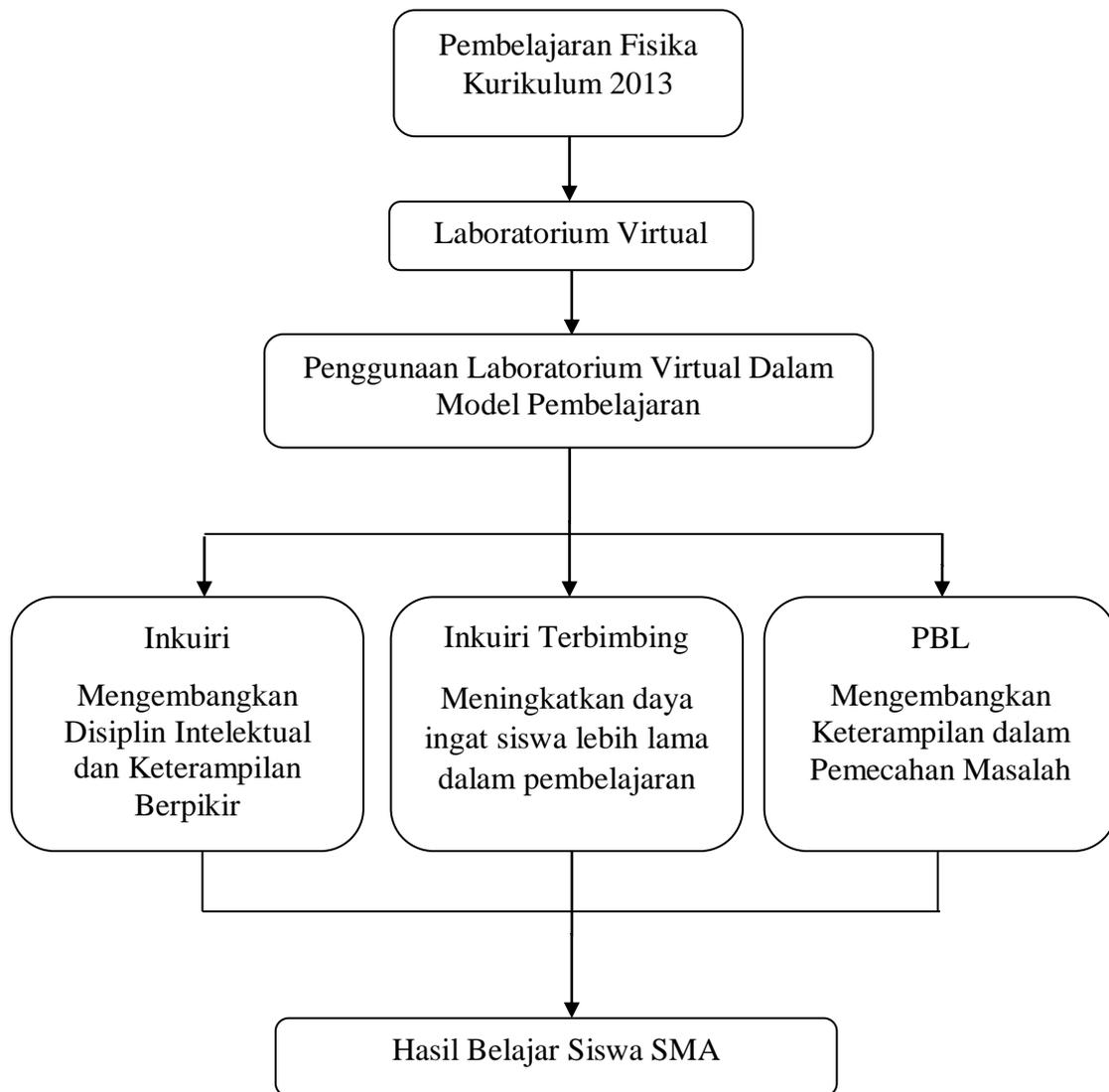
pembelajaran inkuiri terbimbing dengan uji-t. Peningkatan penguasaan konsep kalor yang dialami siswa setelah melalui proses belajar disebabkan karena siswa yang belajar pada kelas eksperimen dirangsang secara aktif untuk mempelajari konsep yang ada.

Dari ketiga penelitian yang relevan tersebut terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian yang peneliti lakukan. Laboratorium Virtual yang digunakan ditinjau dari tingkatan kelas, materi atau tema yang diajarkan dan metode pembelajaran yang dipakai dan hasil belajar siswa.

F. Kerangka Berpikir

Pencapaian hasil belajar merupakan suatu hal yang dituntut dalam kurikulum 2013 agar sesuai dengan yang diharapkan dalam tujuan Pendidikan Nasional. Pada Kurikulum 2013 yang menekankan keterampilan belajar abad 21. Hal ini menuntut guru untuk memberikan pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan siswa. Berdasarkan prinsip pembelajaran, keberhasilan dalam pembelajaran dapat tercapai dari berbagai faktor salah satunya yaitu model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran merupakan salah satu penunjang dalam belajar untuk memudahkan guru menyampaikan materi Fisika di kelas kepada siswa. Model pembelajaran memberikan kontribusi besar dalam keberhasilan pembelajaran, dimana siswa dalam pembelajaran dituntut mempunyai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Guru dapat melihat perbandingan kompetensi siswa yang dihasilkan dari penggunaan model pembelajaran sekolah dengan model pembelajaran kedalam Laboratorium Virtual. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui skema

kerangka berpikir berikut: Adapun pengintegrasian pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan siswa adalah penggunaan Laboratorium Virtual Fisika. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui skema kerangka berpikir berikut:



Gambar 1. Skema Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil meta-analisis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa berdasarkan tingkatan kelas memberikan pengaruh yang berarti pada kelas X dengan ukuran efek 1,21 dapat dimasukkan kedalam kategori sangat tinggi, kelas XI dengan ukuran efek 1,42 dapat dimasukkan kedalam kategori sangat tinggi dan kelas XII dengan ukuran efek 1,02 dapat dimasukkan kedalam kategori tinggi.
2. Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa berdasarkan materi memberikan pengaruh yang berarti pada materi Listrik Dinamis, Alat-Alat Optik, Kalor, Fluida Statis dan Dinamis, Rangkaian Arus Bolal-Balik dan Kemagnetan.
3. Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa berdasarkan pembelajaran yang diterapkan memberikan pengaruh yang berarti pada Model Inkuiri dengan nilai rata-rata ukuran efek 1,125 dapat dimasukkan dalam kategori sangat tinggi, Inkuiri Terbimbing dengan nilai rata-rata ukuran efek 1,77 dapat dimasukkan dalam kategori sangat tinggi dan PBL dengan nilai rata-rata ukuran efek 0,88 dapat dimasukkan dalam kategori tinggi .

4. Penggunaan Laboratorium Virtual Fisika terhadap hasil belajar siswa memberikan pengaruh yang berarti pada aspek pengetahuan dengan ukuran efek 1,25 dapat dimasukkan kedalam kategori sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, terdapat kendala-kendala yang dihadapi pada saat melakukan penelitian. Berikut ini merupakan saran yang dikemukakan oleh penulis :

1. Guru dapat menggunakan Laboratorium Virtual Fisika ini di sekolah karena Laboratorium Virtual Fisika ini efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Penelitian meta analisis hendaknya dilakukan dengan teliti dan detail. Supaya dapat meminimalisir terjadinya bias data. Pemilihan jurnal juga sebaiknya dilakukan dengan seksama data penelitian yang dirangkum harus lengkap sehingga penelitian meta analisis yang dilakukan dapat dikategorikan baik.
3. Pengambilan jurnal sebaiknya diambil dari banyak sumber jurnal yang diterbitkan secara online. Semakin banyak jurnal yang digunakan dalam penelitian, maka semakin baik kualitas penelitian.
4. Hasil belajar yang dianalisis pada penelitian ini hanya terbatas pada aspek pengetahuan. Sebaiknya dianalisis pada semua aspek yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan.
5. Adanya penelitian lanjutan mengenai Laboratorium Virtual Fisika agar memperbaiki kekurangan-kekurangan pada penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani,dkk. (2016). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, (ISSN. 2407-6902), Volume II No 3, Juli 2016 (J20)
- Asrizal, A. Amran, A. Ananda, Festiyed. (2018). Development of adaptive contextual teaching model of integrated science to improve digital age literacy on grade VIII students. SEMIRATA- International Conference on Science and Technology 2018. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1116 (2018) 032004.
- Asrizal, A Amran, A Ananda, Festiyed dan S Khairani. (2018). Effectiveness of integrated science instructional material on pressure in daily life theme to improve digital age literacy of students. International Conference on Science Education (ICoSEd). IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1006 (2018) 01203.
- Asrizal,dkk. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan Hots Untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI. Prosiding Seminar Nasional Hibah Program Penugasan Dosen ke Sekolah (PDS), Universitas Negeri Padang, 20 November 2018. (J19)
- Athailah,dkk. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Melalui Laboratorium Virtual Pada Materi Listrik Dinamis di SMA Negeri 1 Sukamakmur Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 05, No. 01hal. 114-119, 2017 (J7)
- Aweke,dkk. (2016). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* ISSN: 1305-8223 (online) 1305-8215 (print) 2017 13(3):857-871 DOI 10.12973/eurasia.2017.00647a (J5)

- Ayubi, zalpha (2018). The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 Students' Conceptual Understanding and Their Attitudes Towards Physics. *Journal of Education in Science, Environment and health* volume 4, Issue 1, 2018. DOI:10.21891/jeseh.387482. (J16)
- Dwi,dkk. (2019). Efektivitas Model NHT Berbantu Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02(2)(2019)227-234, DOI:10.24042/IJSME.V2I24329, E-ISSN:2615-8639. (J15)
- Egidius, dkk. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*. P-ISSN: 2622-4763/e-ISSN: 2622-2159/ Vol. 3 No. 2 (Juli) 2020, Hal. 351-359. (J1)
- Fitri,dkk. (2019). Dampak Penerapan LKS Virtual Laboratorium Terintegrasi Pendekatan Sainstifik Pada Materi Fluida Statis dan Dinamis dikelas XI. *Pillar of Physics Education* Vol.12, No.2,2019, 241-248. (J10)
- Gambari.A.I,dkk. (2012). Effect of Virtual Laboratory Strategy on the Achievement of Secondary School Students in Physics Practical in Minna, Nigeria. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Teknologi Federal, Minna, Nigeria* (J9)
- Glass, G.V., McGaw B., & Smith, M.L. (1981). *Meta-Analysis in Social Research*. Sage Publications. London: Sage Publications
- Hermansyah,dkk. (2017). Pengaruh Penggunaan Laboratoium Virtual Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep Kalor Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902). Volume 3 No 2, Desember 2017. (J4)
- Junaidi, Asrizal, S, Zuhendri, K. (2017). Pengaruh Buku Ajar Bermuatan Kecerdasan Komprehensif dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Terhadap Kompetensi Fisika Peserta Didik Kelas X SMA 9 Padang. *Pilar of Physics Education*, 9, 73-80

- Lkhagva, O., Ulambayar, T., & Enkhtsetseg, P. (2012). Virtual laboratory for physics teaching. In *Proceedings of the International Conference on Management and Education Innovation, IPEDR*, 37, Singapore (PP. 319-323).
- Mahesti, dkk. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*(ISSN. 2407-6902. Vol II No. 3, Juli 2016. (J2)
- Mahesti, dkk. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual terhadap Penguasaan Konsep dan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik MA-DI Putri Nurul Hakim Kediri Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902. Vol I No. 4, Oktober 2016. (J12)
- Ni Made, dkk. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902) Volume II No 2, April 2016. (J18)
- Noel, A. Card. 2012. *Applied Meta Analysis For Social Science Research*. New York: The Guildfor press.
- Putri, dkk. (2016). Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902). Volume II No 4, April 2016. (J3)
- Radha, dkk. (2019). Pengaruh Penerapan LKS Virtual Laboratory dengan Model Pembelajaran Cooperative Type Group Investigation terhadap Kopetensi Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMA Adabiah Padang. *Pillar of Physics Education* Vol.12, No.2,2019, 97-104. (J13)

- Retnawati,dkk. 2018. Pengantar Analisis Meta. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2010. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyanto. 2004. Analisis Statistika Sosial. Malang: Bayu Media Pub.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Syarifah,dkk. 2018. Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Rangkaian Arus Bolak Balik Siswa Kelas XII SMA Negeri Abulyatama. Jurnal Pendidikan Fisika (JPF) Universitas Muhammadiyah Metro p-ISSN:2337-5973 e-ISSN:2442-4838 (J8)
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Pengaruh laboratorium kimia virtual pada prestasi siswa. *Teknologi & Masyarakat Pendidikan*, 16 (1), 159-170.
- Trianto. 2013. Mendisain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tri Bimo,dkk. (2018). Pengaruh LKS Laboratorium Virtual Fisika dalam Pendekatan Sainstifik Materi Fluida terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 14 Padang. *Pillar of Physics Education* Vol.11, No.2, Oktober 2018, 185-192. (J17)
- Wahyu,dkk. (2019). Pengaruh Penerapan LKS Laboratorium Virtual melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Pencapaian Kompetensi Siswa Kelas X SMA Pertiwi 1 Padang. *Pillar of Physics Education* Vol.12, No.2,2019, 137-145. (J14)
- Yolvi,dkk. (2019). Perbedaan Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik Setelah Menggunakan LKPD Virtual Laboratiry pada Materi Kemagnetan dikelas XII. *Pillar of Physics Education* Vol.12, No.2,2019, 65-72. (J11)

Zulkarnaini, dkk. (2019). Pengaruh Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Rangkaian Arus Bolak Balik. SEMDI UNAYA-2019,790-796 Desember 2019. (J6)