

STUDI PERBANDINGAN MODEL INKUIRI MENGGUNAKAN VIRTUAL LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Agnesia Putri Yani

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : agnesiayani16050974026@mhs.unesa.ac.id

Bambang Sujatmiko

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : bambangsojatmiko@unesa.ac.id

Abstrak

Penerapan proses pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika memiliki beberapa hambatan yang terdapat berpengaruh dalam kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa literatur bahwa penerapan model pembelajaran konvensional kurang tepat pada proses pembelajaran dikarenakan belum bisa mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Dengan ini diperlukannya model pembelajaran yang bisa meningkatkan pemahaman siswa salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri. Pada mata pelajaran fisika juga terdapat kegiatan praktikum berupa percobaan dengan didukung peralatan yang ada pada laboratorium. Tetapi hal ini terdapat hambatan salah satunya pada segi jumlah kegiatan dan bahan yang dimiliki oleh sekolah serta terlalu beresiko pada keselamatan siswa saat kegiatan praktikum berlangsung. Sehingga diperlukan media pembelajaran seperti virtual laboratorium agar dapat membantu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum khususnya pada mata pelajaran fisika dan penghematan biaya alat dan bahan laboratorium. Metode yang digunakan pada studi literatur ini yaitu metode SLR (*Systematic Literature Review*). Metode SLR mempunyai tiga tahap yaitu *planning*, *conducting*, dan *reporting*. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa literatur bahwa terdapat perbandingan hasil belajar siswa antara virtual laboratorium dengan laboratorium nyata pada mata pelajaran fisika. Hasil rata-rata nilai post-test dari 11 literatur bahwa 9 literatur menunjukkan penggunaan model pembelajaran inkuiri yang menggunakan virtual laboratorium lebih tinggi dibandingkan laboratorium nyata. Setelah itu diuji hipotesis beberapa literatur tersebut bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri dalam penggunaan virtual laboratorium pada kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat disimpulkan hasil pembelajaran pada mata pelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantuan virtual laboratorium lebih baik dibandingkan laboratorium nyata dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci : virtual laboratorium, inkuiri, hasil belajar

Abstract

The application of the learning process, especially physics subjects, has several obstacles in teaching and learning activities. Based on the results of the analysis of several pieces of literatures that the application of conventional learning models is not appropriate in the learning process that has not been able to develop students' ability to solve problems. With this, we need a learning model that can improve student understanding, one of which is the inquiry learning model. In the physics subject, there are also practicum activities in the form of experiments with equipment supported in the laboratory. But there are obstacles, one of which is in terms of the number of equipment and materials owned by the school and it is too risky for student safety during practicum activities. So that learning media such as virtual laboratories are needed so that they can assist students in carrying out practicum activities, especially in physics subjects and the cost of laboratory tools and materials. The method used in this literature study is the SLR (*Systematic Literature Review*) method. The SLR method has three stages, planning, conducting, and reporting. Based on the analysis of several pieces of literature, there is a comparison of student learning outcomes between virtual laboratories and real laboratories in physics subjects. The average post-test score of the 11 literature shows that 9 pieces of literature show that the use of inquiry learning models using virtual laboratories higher than real laboratories. After that, the hypothesis of some of the literature is tested that there is an effect of the inquiry learning model in the use of virtual laboratories in practicum activities on student learning outcomes. This can display learning outcomes in physics subjects using inquiry learning models assisted by virtual laboratories better than real laboratories in improving student learning outcomes.

Keywords : virtual laboratory, inquiry, learning outcomes.

PENDAHULUAN

Pada pembelajaran ditingkat SMA salah satunya terdapat mata pelajaran IPA atau biasanya disebut dengan Ilmu Sains. Ilmu Pengetahuan Alam adalah peristiwa tentang gejala alam yang di dalamnya terdapat fisika, kimia dan biologi (Muthmainnah dkk., 2017). Menurut Lesmono, dkk mengemukakan bahwa khususnya pada mata pelajaran fisika pemahaman pembelajarannya tidak hanya dengan membaca atau mendengarkan yang dikatakan oleh guru tetapi siswa juga ikut serta dalam kegiatan yang dapat memecahkan bagaimana peristiwa itu terjadi (Muthmainnah dkk., 2017). Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi energi pada pengetahuan alam (TIM Kompas Ilmu, 2019). Pembelajaran pada fisika kini kurang mendapatkan tempat di hati siswa dikarenakan pelajarannya sulit dipahami dan kurang menyenangkan. Dengan ini dibutuhkanlah metode pembelajaran yang dapat memberikan suasana nyaman dan menyenangkan khususnya pada pemahaman materi mata pelajaran fisika. Menurut Kusdiastuti dkk, (2017) menyatakan dalam penyampaian proses pembelajaran cenderung masih satu arah atau guru menjadi pusat kegiatan belajar mengajar dan menggunakan metode konvensional. Hal ini pembelajaran yang diterapkan belum mampu dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep fisika pada peserta didik terutama kegiatan praktikum (Kusdiastuti dkk., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Panggabean dan Tampubolon., (2016) berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Optika Geometris di Kelas X SMAN 2 Kabanjahe T.P. 2014/2015” menunjukkan bahwa menggunakan metode konvensional pada proses pembelajaran kurang efektif bagi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum fisika. Maka dari itu metode dalam proses pembelajaran diperbaiki dengan melibatkan siswa agar menjadi aktif yaitu dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri (Panggabean dan Tampubolon., 2016). Dengan diterapkannya model pembelajaran inkuiri siswa dapat terlibat langsung dan memecahkan permasalahan pada peristiwa yang terjadi. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan model pembelajaran inkuiri berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada kegiatan praktikum dengan mata pelajaran fisika menggunakan media simulasi PhET.

Praktikum adalah bagian dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam atau sains yang berperan penting. Sarana dan prasarana pada kegiatan praktikum dibutuhkan sesuai standar kebutuhan (Sutarno dkk., 2017).

Laboratorium nyata merupakan sarana proses pembelajaran kegiatan praktikum yang didalamnya terdapat alat dan bahan serta bentuknya secara nyata atau *riil*. Ruang laboratorium ini sangatlah penting untuk menunjang kegiatan praktikum pada pembelajaran fisika. Tetapi hal ini terdapat hambatan bagi pendidik pada proses pembelajaran seperti keterbatasan jumlah peralatan yang dimiliki oleh sekolah serta eksperimen yang beresiko pada keselamatan siswa (Muzana dan Hasanah, 2018). Hambatan lainnya tidak cukup waktu dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dan tidak semua eksperimen dapat dilakukan secara langsung serta tidak semua menguasai cara kerja di laboratorium (Wulandari dan Vebrianto, 2017). Maka dari itu semakin berkembangnya teknologi bisa dimanfaatkan dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif yang dapat mengurangi hambatan pada saat kegiatan praktikum berlangsung. Salah satu alternatif mengatasi hambatan pada saat kegiatan praktikum adalah mengembangkan media pembelajaran Virtual Laboratorium.

Virtual Laboratorium atau Laboratorium Virtual sebelumnya adalah sebuah proyek pada tahun 1839-1930 yang dinamakan “Essays and Resources on the Experimentalization of Life” bertempat di Max Planck Institute for the History of Science. Tujuan pada proyek ini adalah untuk meneliti sejarah tentang *experimentalization of life* yaitu menjelaskan tentang interaksi antara ilmu kehidupan, seni, arsitektur, media dan teknologi dalam paradigma eksperimen. Platform yang digunakan pada Laboratorium Virtual tidak hanya itu tetapi berperan juga sebagai lingkungan dalam penelitian untuk penelitian-penelitian baru (Nirwana, 2011). Versi pertama dari laboratorium virtual dipresentasikan pada tahun 1997 yang dinamakan “*Virtual Laboratory of Physiology*”. Kemudian tahun-tahun berikutnya menggunakan konsep yang sama dengan melalui beberapa kali modifikasi. Laboratorium virtual dikeluarkan secara online untuk versi pertamanya pada tahun 2002. *The Virtual Laboratory* terdaftar sebagai jurnal dengan nomor (ISSN 1866-4784) pada tahun 2008 (Nirwana, 2011).

Virtual Laboratorium merupakan sebuah *software* yang dijalankan pada komputer secara virtual dan fungsi-fungsi di dalam laboratorium sebagaimana layaknya eksperimen secara riil. Dengan adanya media pembelajaran virtual, laboratorium dapat lebih efektif dan efisien pada proses pembelajaran serta juga dapat menggantikan dalam eksperimen di lingkungan berbahaya. Selain itu, virtual laboratorium juga dapat

menghindari bahaya saat pelaksanaan kegiatan praktikum berlangsung serta meningkatkan kualitas pada proses belajar mengajar. Dengan ini siswa tidak takut lagi alat dan bahannya rusak atau habis serta dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri dan kelompok.

Tabel 1. Perbedaan Virtual Laboratorium dan Laboratorium Nyata

Kategori	Perbedaan	
	Virtual Lab	Lab Nyata
Tampilan	Virtual seperti bentuk nyata / riil	Bentuk nyata / riil
Kegiatan Pembelajaran	Dilakukan dimana saja dan kapan saja	Dilakukan secara langsung di tempat laboratorium
Eksperimen	Dapat dilakukan secara berulang-ulang	Tidak dapat dilakukan secara berulang-ulang
Prasarana	Tidak dibatasi alat dan bahan	Keterbatasan alat dan bahan
Biaya	Biaya terjangkau	Tidak terjangkau
Keamanan	Tidak beresiko / berbahaya	Beresiko / berbahaya

Menurut Scheckler mengungkapkan bahwa terdapat kelebihan pada virtual laboratorium dibandingkan dibandingkan dengan laboratorium nyata yaitu mampu menghemat biaya yang dikeluarkan untuk membeli alat dan bahan, lebih praktis dalam pengoperasian, menghindari eksperimen berbahaya, mempersingkat waktu dalam kegiatan di laboratorium dan dapat melakukan eksperimen berulang kali (Widodo dkk., 2016). Media pembelajaran ini dapat memberikan bekal kepada siswa untuk merancang dan melakukan percobaan yang sesungguhnya sampai berulang-ulang kali. Dengan ini dapat meningkatkan minat siswa dalam proses belajar mengajar dan siswa dapat lebih mudah memahami dan mengerti terhadap materi yang disampaikan oleh guru (Panggabean dan Tampubolon, 2016). Disamping itu virtual laboratorium memiliki kekurangan menurut Scheckler antara lain tidak adanya pengalaman untuk melatih keterampilan laboratorium pada siswa, kurangnya tatap muka dan pengawasan langsung dari pendidik atau guru (Widodo dkk., 2016).

Sesuai permasalahan di atas, maka terdapat dua tujuan studi literatur ini adalah mengetahui adanya perbedaan model pembelajaran inkuiri menggunakan virtual laboratorium dan laboratorium nyata dalam

meningkatkan hasil belajar siswa serta pengaruh dalam model pembelajaran inkuiri menggunakan virtual laboratorium pada kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa.

Kemampuan pada diri siswa setelah melaksanakan kegiatan proses pembelajaran yang dimiliki oleh masing-masing individu adalah pengertian hasil belajar. Menurut Sahidu mengemukakan bahwa evaluasi pada hasil belajar untuk memeriksa tujuan pembelajaran yang dipakai sudah tercapai atau belum dan efektif tidaknya pada proses belajar mengajar berlangsung (Muthmainnah dkk., 2017). Maka dari itu, guru dituntut efektif dalam menggunakan media yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan minat siswa sehingga guru berperan penting pada proses pembelajaran (Panggabean dan Tampubolon, 2016).

METODE

Pada studi literatur ini menggunakan metode SLR (*Systematic Literature Review*). Menurut Kitchenham (2009) metode tersebut merupakan suatu teknik dalam mengevaluasi, mengidentifikasi dan menafsirkan dengan pertanyaan atau topik tertentu pada penelitian yang akan dibahas atau biasa digunakan untuk mengkaji menemukan data terkait yang akan diteliti (Kitchenham, 2009). Metode ini cocok digunakan pada pembahasan studi literatur kali ini dan memperjelas dalam memberikan gambaran terkait manfaat dan rumusan masalah. Terdapat tiga tahap-tahapan pada metode SLR (*Systematic Literature Review*) sebagai berikut.

Perencanaan (*Planning*)

Dalam pembahasan studi literature ini mengacu pada rumusan masalah. Data yang diperoleh berupa data sekunder maka dalam pengambilan datanya tidak terjun langsung ke lapangan melainkan dapat diperoleh dari studi pustaka atau dokumen. Tahapan ini tahap awal pada metode SLR yang merumuskan pertanyaan-pertanyaan tentang penelitian atau *Research Question* untuk menentukan proses pencarian literature (Wahono, 2015). Berikut ini jabaran *Research Question* sebagai berikut :

- RQ1. Apakah ada perbandingan model inkuiri dengan menggunakan virtual laboratorium dan laboratorium nyata dalam meningkatkan hasil belajar siswa?
- RQ2. Apakah ada pengaruh model inkuiri dengan menggunakan virtual laboratorium dalam melakukan kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa?

Pelaksanaan (Conducting)

Conducting merupakan tahapan yang berisi pelaksanaan pada SLR (Wahono, 2015). Pada tahap ini observasi literatur dibutuhkan waktu cukup lama dalam mencari artikel ataupun jurnal terkait dan relevan yang sesuai pada pembahasan penelitian studi literatur. Setelah dipilih dan dipilah kemudian dianalisis jurnal yang sudah dicari berdasarkan judul selanjutnya akan diolah dan dicantumkan ke dalam studi literatur.

1. Tahap pertama yang dilakukan adalah tahap pencarian data digunakan untuk kata kunci dalam mencari jurnal terkait yang relevan. Kata kunci menggunakan gabungan operator boolean yaitu virtual laboratorium AND inkuiri AND hasil belajar.
2. Kata kunci tersebut untuk acuan penulis menggunakan sumber pencarian judul pada *digital library* seperti google scholar, scient direct, DOAJ, IEEE dan sebagainya.
3. Setelah itu memilih literatur yang sesuai.
4. Kriteria inklusi dan eksklusi yaitu apakah data tersebut layak digunakan sebagai sumber data untuk penelitian. Berikut ini kriterianya :
 - a. Data yang diperoleh memiliki rentang waktu dari 2016 sampai 2020.
 - b. Data yang diperoleh dari sumber google scholar, scient direct, DOAJ, IEEE dan sebagainya.
 - c. Data yang digunakan hanya jurnal yang berkaitan dengan hasil belajar siswa antara virtual laboratorium dan laboratorium nyata serta pengaruh virtual laboratorium dalam kegiatan praktikum.
5. Terdapat parameter dalam tahap pelaksanaan yaitu penilaian kualitas (*Quality Assessment*) sebagai berikut:
 - QA1. Apakah paper jurnal diterbitkan pada tahun 2016 – 2020 ?
 - QA2. Apakah paper jurnal membahas model pembelajaran inkuiri menggunakan virtual laboratorium dan laboratorium nyata dalam meningkatkan hasil belajar siswa ?
 - QA3. Apakah paper jurnal membahas pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan virtual laboratorium dalam melakukan kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa ?

Pada pertanyaan diatas diberi nilai sebagai berikut :

 - a. Y (Ya) : dituliskan dari kriteria penilaian kualitas pada *Quality Assessment*
 - b. T (Tidak) : tidak dituliskan dari kriteria penilaian kualitas pada *Quality Assessment*

Pelaporan (Reporting)

Pada tahap akhir dalam metode SLR (*Systematic Literature Review*) merupakan tahap dimana tulisan dari hasil SLR yang sudah dicari akan diolah dalam bentuk tulisan dan dilanjutkan ke dalam pembahasan artikel studi literatur. Struktur penulisan pada SLR ini terdiri dari tiga yaitu pendahuluan, utama dan kesimpulan (Wahono, 2015).

PEMBAHASAN

Berikut ini tabel *Quality Assessment* yang berisi penilaian kualitas literatur.

Tabel 2. *Quality Assessment*

NO	Judul	Q	Q	Q
		A 1	A 2	A 3
1	The Effect of Guided Inquiry Learning Model Assited by Virtual Laboratory to Students Learning Achievement in Temperature and Heat Topic in Class X of SMAN 1 Langsa Academic Year 2014/2015	Y	Y	Y
2	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik	Y	Y	Y
3	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017	Y	Y	Y
4	Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik	Y	Y	Y
5	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Optika Geometris di Kelas X SMAN 2 Kabanjahe T.P. 2014/2015	Y	Y	Y
6	Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap	Y	Y	Y

NO	Judul	Q	Q	Q
		A 1	A 2	A 3
	Penguasaan Konsep Kalor Peserta Didik			
7	Effect of Guided Inquiry Virtual and Physical Laboratories on Conceptual Understanding, Inquiry Performance, Scientific Inquiry, Self-Efficacy, and Enjoyment	Y	Y	Y
8	Students' Guided Inquiry With Simulation and Its Relation to School Science Achievement and Scientific Literacy	Y	Y	Y
9	Fostering Integration of Informational Texts and Virtual Labs During Inquiry-Based Learning	Y	Y	Y
10	Evaluating A Novel Instructional Sequence for Conceptual Change in Physics Using Interactive Simulations	Y	Y	Y
11	Inquiry-Based Learning and Conceptual Change in Balance Beam Understanding	Y	Y	T

Hasil Analisis QA1. Tahun Terbit Literatur

Literatur yang digunakan pada penelitian ini terdapat sepuluh studi literatur yang memenuhi kriteria *Research Question*. Mayoritas literatur yang didapatkan pada tahun terbit 2016 terdapat 3 jurnal, tahun 2017 terdapat 3 jurnal, tahun 2018 dan 2019 terdapat 1 jurnal. Sedangkan tahun 2020 terdapat 3 jurnal.

Hasil Analisis QA2. Perbandingan Hasil Belajar Virtual Laboratorium dan Laboratorium Nyata

Dari 11 literatur yang telah ditemukan melalui proses seleksi, kemudian dikelompokkan berdasarkan hasil belajar virtual laboratorium dan laboratorium nyata untuk menjawab RQ1.

Hasil belajar merupakan kemampuan dalam diri siswa setelah melangsungkan proses kegiatan pembelajaran yang dimiliki oleh masing-masing individu. Ada tiga ranah dalam hasil belajar yaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Hayati dkk., 2017). Ranah kognitif ini antara lain pengetahuan, memahami, menerapkan, menguraikan, mengorganisasikan dan menilai. Pada ranah afektif yaitu sikap. Sedangkan ranah psikomotor termasuk pada keterampilan atau gerakan fisik (Muthmainnah dkk., 2017).

Peningkatan pada hasil belajar diukur menggunakan tes sebelum menggunakan aplikasi disebut *pretest* dan tes sesudah menggunakan aplikasi yaitu *post-test*. Dengan melakukan test *pretest* terlebih dahulu dapat mengetahui konsep awal siswa bagaimana dalam menerapkan di kehidupan sehari-hari. Tes tersebut merupakan alat ukur pada hasil belajar siswa dengan gambaran seperti angka-angka atau kategori tertentu. Tes yang digunakan adalah tes yang memperoleh hasil belajar ranah kognitif. Tes tersebut meliputi empat aspek antara lain memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengorganisasikan (C5) (Yulianci dkk., 2017). Selanjutnya untuk menemukan atau mengetahui nilai rata-rata hasil belajar siswa dan respon siswa dengan diberikan tes *post-test* yaitu tes setelah menggunakan virtual laboratorium. Hasil *post-test* diuji kembali menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas fungsinya untuk membandingkan perbedaan hasil belajar pembelajaran fisika saat menggunakan kegiatan virtual laboratorium dengan laboratorium nyata. Berikut ini merupakan tabel yang menunjukkan perbandingan nilai *post-test* virtual laboratorium dengan laboratorium nyata.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Post-test Virtual Laboratorium dengan Laboratorium Nyata Berdasarkan Beberapa Literatur

Literatur	Nilai Post-test	
	Virtual	Nyata
P1	78,70	63,84
P2	82,48	71,50
P3	68,4	58,75
P4	92,12	86,67
P5	68,20	43,58
P6	62,20	50,57
P7	4,13	4,21
P8	14,92	13,73
P9	13,66	13,86
P10	47,45	37,89
P11	15,28	12,57

Keterangan :

- P1 : Penelitian oleh Saputri dan Motlan (2016)
- P2 : Penelitian oleh Kusdiastuti dkk (2016)
- P3 : Penelitian oleh Hayati dkk (2017)
- P4 : Penelitian oleh Yulianci dkk (2017)
- P5 : Penelitian oleh Panggabean dan Tampubolon (2016)
- P6: Penelitian oleh Hermansyah dkk (2017)
- P7 : Penelitian oleh Husnaini dan Chen (2019)
- P8 : Penelitian oleh Wen dkk (2020)
- P9 : Penelitian oleh Graaf dkk (2020)
- P10 : Penelitian oleh Fan dkk (2018)

P11 : Penelitian oleh Graaf (2020)

Berdasarkan Tabel 3 bahwa terdapat 9 dari 11 literatur menunjukkan nilai *post-test* pada virtual laboratorium lebih tinggi dibandingkan nilai *post-test* laboratorium nyata terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil dua penelitian ini yang dilakukan oleh Husnaini dan Chen (2019) dan Graaf dkk., (2020) menunjukkan nilai *post-test* laboratorium nyata lebih tinggi dari pada nilai *post-test* virtual laboratorim. Meskipun 2 literatur tersebut menunjukan nilai *post-test* laboratorium nyata lebih tinggi dari pada virtual laboratorium tetapi 9 literatur lainnya menunjukkan nilai *post-test* virtual laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *post-test* laboratorium nyata. Masing-masing dalam literatur tersebut menggunakan model pembelajaran inkuiri. Dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil dari beberapa literatur menunjukkan nilai rata-rata *post-test* menggunakan model inkuiri berbantuan virtual laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata *post-test* laboratorium nyata. Dengan adanya virtual laboratorium menggunakan model inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar siswa terhadap proses pembelajaran dibandingkan dengan laboratorium nyata. Dimana model inkuiri terbimbing siswa dapat terjun langsung dalam memecahkan permasalahan melalui tugas yang diberikan oleh guru baik secara kelompok maupun individu (Hayati dkk., 2017).

Hasil Analisis QA3. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Virtual Laboratorium Dalam Melakukan Kegiatan Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa

Dari 11 literatur yang telah diseleksi, terdapat 10 literatur menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri dengan berbantuan virtual laboratorium berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Berikut adalah kajian mengenai pengaruh model pembelajaran inkuiri menggunakan virtual laboratorium dalam melakukan kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa :

1. Pada jurnal 1 : hasil menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan berbantuan laboratorium virtual pada prestasi belajar siswa.
2. Pada jurnal 2 : hasil menunjukkan model pembelajaran inkuiri berbantuan media virtual berpengaruh pada kemampuan pemahaman konsep fisika siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri.
3. Pada jurnal 3 : hasil menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap model pembelajaran inkuiri

menggunakan media simulasi pada hasil belajar fisika.

4. Pada jurnal 4 : hasil menunjukkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multimedia interaktif berpengaruh terhadap dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa terhadap fisika.
5. Pada jurnal 5 : hasil menunjukkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap penguasaan konsep.
6. Pada jurnal 6 : hasil menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri menggunakan simulasi PhET terhadap hasil belajar dan aktivitas belajar siswa.
7. Pada jurnal 7 : hasil menunjukkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap hasil belajar siswa baik menggunakan virtual laboratorium atau laboratorium nyata.
8. Pada jurnal 8 : hasil menunjukkan dengan pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan simulasi interaktif berpengaruh pada prestasi belajar siswa dan literasi sains siswa.
9. Pada jurnal 9 : hasil menunjukkan dengan model pembelajaran inkuiri berbantuan virtual laboratorium berpengaruh pada proses pembelajaran.
10. Pada jurnal 10 : hasil menunjukkan dengan model pembelajaran inkuiri dengan berbantuan simulasi interaktif berpengaruh terhadap meningkatkan perkembangan pemahaman konseptual siswa, keterampilan proses inkuiri dan kepercayaan diri dalam belajar.

Berdasarkan hasil nilai *post-test* pada beberapa literatur menunjukkan bahwa setelah dihitung menggunakan uji hipotesis terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan virtual laboratorium terhadap kegiatan praktikum pada mata pelajaran fisika dalam hasil belajar siswa. Pada kajian 10 literatur bahwa model pembelajaran inkuiri tepat untuk kegiatan pembelajaran praktikum karena dapat meningkatkan hasil belajar, penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta meningkatkan sikap ilmiah peserta didik (Kusdiastuti, 2016). Media pembelajaran aplikasi virtual laboratorium menunjukkan bisa mempermudah siswa dalam melakukan kegiatan praktikum secara langsung. Sehingga kegiatan praktikum menggunakan virtual laboratorium siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran, membuat daya tarik untuk belajar, dan penyampainnya dapat menghasilkan siswa yang lebih inovatif, kreatif dan efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa studi literatur yang sudah didapat sebelumnya, maka kesimpulannya sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan virtual laboratorium dan laboratorium nyata dalam meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri dalam penggunaan virtual laboratorium pada kegiatan praktikum terhadap hasil belajar siswa.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya penulis memiliki beberapa saran yang meliputi :

1. Dipertimbangkan dalam pemilihan sarana untuk membantu kegiatan praktikum dari segi efisiensi dan biaya.
2. Dalam membuat pengembangan virtual laboratorium tidak hanya diterapkan pada mata pelajaran fisika tetapi bisa dengan pelajaran lainnya seperti biologi, kimia dan sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Informasi sekaligus dosen pembimbing yang ikut serta membimbing dan memberikan arahan agar penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini.
2. Kedua orang tua yang selalu support dan teman seperjuangan semester akhir serta sahabat-sahabat yang sudah membantu dalam proses pembuatan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fan, X., Geelan, D., & Gillies, R. (2018). Evaluation a Novel Instructional Sequence for Conceptual Change in Physics Using Interactive Simulations. *Education Sciences*, 1-19. <http://doi.org/10.3390/educsi8010029>
- Graaf, J. v. (2020). Inquiry-Based Learning and Conceptual Change in Balance Beam Understanding. *Frontiers in Psychology* , 1-16. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01621>
- Graaf, J. v., Segers, E., & Jong, T. d. (2020). Fostering Integration of Informational Texts and Virtual Labs During Inquiry-Based Learning. *Contemporary Educational Psychology*, 1-15. <http://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101890>
- Hayati, S. N., Hikmawati, & Wahyudi. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika

Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 48-54. <http://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.323>

Hermansyah, Gunawan, & Harjono, A. (2017). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep Kalor Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 249-256. <http://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.420>

Husnaini, S. J., & Chen, S. (2019). Effects of Guided Inquiry Virtual and Physical Laboratories on Conceptual Understanding Inquiry Performance, Scientific Inquiry Self-Efficacy, and Enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 1-16. <http://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.010119>

Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic Literature Reviews in Software Engineering – A Systematic Literature Review. *Information and Software Technology*, 7-15. <http://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>

Kusdiastuti, M., Harjono, A., Sahidu, H., & Gunawan. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 116-122. <http://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.298>

Muthmainnah, Rokhmat, J., & Ardhuha, J. (2017). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Fisika Berbasis Eksperimen Virtual Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN 2 Mataram Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 40-47. <http://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.322>

Nirwana, R. R. (2011). Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan Reference Dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia. *Phenomenon*, 115-135.

Panggabean, J. H., & Tampubolon, I. S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Optika Geometris di Kelas X SMAN 2 Kabanjahe T.P. 2014/2015. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika* , 1-8. <http://doi.org/10.24114/inpafi.v4i2.5508>

Saputri, M., & Motlan. (2016). The Effect of Guided Inquiry Learning Model Assisted by Virtual Laboratory to Students Learning Achievement in Temperature and Heat Topic in Class X of SMAN 1 Lingsa Academic Year 2014/2015. *Inovasi Pembelajaran Fisika*, 62-69. <http://doi.org/10.24114/inpafi.v4i1.5426>

Sutarno, Setiawan, A., Kaniawati, I., & Suhandi, A. (2017). Learning Outcome dalam Pembelajaran

- Fisika Berbasis Virtual Lab. *Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship IV*, 194-201.
<http://doi.org/10.31227/osf.io/s32zf>
- TIM KOMPAS ILMU. (2019). *Rumus Pocket Fisika SMA Kelas X, XI, XII*. Jakarta.
- Wahono, R. S. (2016, Mei 15). *Systematic Literature Review : Pengantar, Tahapan dan Studi Kasus*. Retrieved Juni 21, 2020, from RomiSatriaWahono.net:
<https://romisatriawahono.net/2016/05/15/systematic-literature-review-pengantar-tahapan-dan-studi-kasus/>
- Wen, C.-T., Liu, C.-C., Chang, H.-Y., Chang, C.-J., Chang, M.-H., Chiang, S.-H. F., et al. (2020). Students' Guided Inquiry With Simulation and Its Relation to School Science Achievement and Scientific Literacy. *Computers & Education*, 1-14.
<http://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103830>
- Widodo, A., Maria, R. A., & Fitriani, A. (2016). Peranan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Dalam Membangun Kreatifitas Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 92-102.
<http://doi.org/10.18269/jpmipa.v21i1.670>
- Wulandari, N., & Vebrianto, R. (2017). Studi Literatur Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah Ditinjau Dari Kemampuan Menggunakan Laboratorium Virtual. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (STNTIKI) 9*, 709-715
- Yulianci, S., Gunawan, & Doyan, A. (2017). Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 146-154.
<http://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.365>

