

VIRTUAL LABORATORIY ALTERNATIVE MODEL

Perkembangan industry 4.0 menitik beratkan pada penguasaan konsep-konsep sains. Berbagai usaha yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran sains. Usaha yang telah dilakukan antara lain: meningkatkan kualitas guru melalui penataran, mengoptimalkan pembelajaran di kelas dengan menyediakan fasilitas pendukung pendidik seperti pengadaan bahan ajar, pembenahan perangkat pembelajaran serta pembenahan sarana dan prasarana. Penerapan Model Laboratorium virtual dalam suatu proses pembelajaran menjadi salah satu aspek dalam mengasah ranah sikap peserta didik sehingga memunculkan output peserta didik yang memiliki sebagai modal perkembangan global.

Demi mencapai Penguasaan konsep Laboratorium virtual yang dimiliki peserta didik, Setiap hambatan dan permasalahan tersebut. Penemuan solusi efektif dikaji melalui hasil riset pada setiap steep permasalahan, dalam penulisan buku referensi ini dengan mendeskripsikan kontribusi alternative virtual laboratory yang menjadi titik focus penjabaran yang dibagi kedalam dua ranah yaitu pada ranah afektif (sikap) menjabarkan besar output penguatan motivasi melalui pembelajaran dengan model laboratorium virtual dan pada ranah kognitif (Pengetahuan) menjabarkan tentang besar output berupa hasil belajar melalui model laboratorium virtual. Serta baik dari segi ranah afektif yaitu motivasi dan ranah kognitif yaitu hasil belajar, bmenjabarkan tentang implementasi model virtual laboratorium secara bersamaan.

Pembahasan dalam buku ini terkait pada Model Laboratorium Virtual sebagai Alternatif Pembelajaran. Dalam buku ini lebih menyederhanakan kosa kata dalam membantu memahami materi pembelajaran sehingga dapat dengan mudah dalam membantu proses pembelajaran.

Buku Referensi Oleh :

Dr. Bahtiar, M.Pd. Si & Azmar, M.Pd.

Dr. Bahtiar, M.Pd. Si & Azmar, M.Pd.

VIRTUAL LABORATORY ALTERNATIVE MODEL

VIRTUAL LABORATORY ALTERNATIVE MODEL



literasi nusantara

Anggota IKAPI No. 201/IT/2013
penelitian@litnus.com
www.penerbitlitnus.co.id
@litnus.penerbit
literasinusantara
05755971589

ISBN: 978-623-495-068-7



Buku Referensi Oleh :

Dr. Bahtiar, M.Pd. Si & Azmar, M.Pd.

VIRTUAL LABORATORY **ALTERNATIVE MODEL**



VIRTUAL LABORATORIY “ALTERNATIVE MODEL”

Penulis : Dr. Bahtiar, M.Pd. Si & Azmar, M.Pd.

ISBN : 978-623-495-068-7

Copyright © September 2022

Ukuran: 15,5 cm x 23 cm; Hal: vi + 56

Isi merupakan tanggung jawab penulis.

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Desainer sampul : Fahrul Andriansyah

Penata isi : Zulya Rachma Bahar

Cetakan 1, September 2022

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

CV. Literasi Nusantara Abadi

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11

Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: penerbitlitnus@gmail.com

Web: www.penerbitlitnus.co.id

Anggota IKAPI No. 209/JTI/2018

PRAKATA PENULIS

Puji Syukur senantiasa kami panjatkan kepada Allah SWT. atas rahmat dan taufik-Nyalah sehingga kami dapat menyelesaikan **Buku Referensi** ini.

Perkembangan industry 4.0 menitik beratkan pada penguasaan konsep-konsep sains. Berbagai usaha yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran sains. Usaha yang telah dilakukan antara lain: meningkatkan kualitas guru melalui penataran, mengoptimalkan pembelajaran di kelas dengan menyediakan fasilitas pendukung pendidik seperti pengadaan bahan ajar, pembenahan perangkat pembelajaran serta pembenahan sarana dan prasarana. Penerapan Model Laboratorium virtual dalam suatu proses pembelajaran menjadi salah satu aspek dalam mengasah ranah sikap peserta didik sehingga memunculkan output peserta didik yang memiliki sebagai modal perkembangan global.

Demi mencapai Penguasaan konsep Laboratorium virtual yang dimiliki peserta didik, Setiap hambatan dan permasalahan tersebut. Penemuan solusi efektif dikaji melalui hasil riset pada setiap *steep* permasalahan, dalam penulisan buku referensi ini dengan mendeskripsikan kontribusi *alternative virtual laboratory* yang menjadi titik focus penjabaran yang dibagi kedalam dua ranah yaitu pada ranah afektif (sikap) menjabarkan besar *otuput* penguatan motivasi melalui pembelajaran dengan model laboratorium virtual dan pada ranah kognitif (Pengetahuan) menjabarkan tentang besar *otuput* berupa hasil belajar melalui model laboratorium virtual. Serta baik dari segi ranah afektif yaitu motivasi dan ranah kognitif yaitu hasil belajar, bmenjabarkan tentang implementasi model virtual laboratorium secara bersamaan.

Pembahasan dalam buku ini terkait pada Model Laboratorium Virtual sebagai Alternatife Pembelajaran. Dalam buku ini lebih menyederhanakan kosa kata dalam membantu memahami materi pembelajaran sehingga dapat dengan mudah dalam membantu proses pembelajaran. Demikian pengantar yang dapat kami sisipkan dalam tulisan ini semoga buku ini menjadi penuntun dan dapat membantu penjabaran suatu konsep. Terima Kasih.

Mataram, 02 Maret 2022

PENULIS

DAFTAR ISI

prakata penulis — iii

DAFTAR ISI — v

BAB I

PENDAHULUAN — 1

Latar Belakang Konsep — 1

Deskripsi Masalah — 4

Tujuan Riset — 4

Rancangan Focus Penjabaran — 5

BAB II

MEDIA ALTERNATIF — 7

Pengertian Media Pembelajaran — 7

Manfaat Media Pembelajaran — 8

Pemilihan Media Pembelajaran — 9

Media Pembelajaran berbasis Komputer — 9

Jenis-jenis Multimedia Pembelajaran — 10

Media Pembelajaran fisika Berbasis Komputer — 10

BAB III

MODEL LABORATORIUM VIRTUAL — 13

BAB IV

MOTIVASI BELAJAR — 19

Pengertian Motivasi Belajar — 19

Prinsip Motivasi Belajar — 20

Indikator Motivasi Belajar — 20

Fungsi Motivasi dalam Pembelajaran — 21

BAB V

HASIL BELAJAR — 23

Devenisi Hasil Belajar — 23

Penjabaran Hasil Belajar — 24

BAB VI

HUBUNGAN MODEL VIRTUAL LABORATORIUM, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR — 27

BAB VII

METODE RISET — 29

Jenis Riset — 29

Desain Riset — 30

Batasan Riset — 31

BAB VIII

ANALISIS OUTPUT RISET — 33

Data dan Sumber Data — 33

Instrumen Riset — 34

Strategi Penjabaran — 36

BAB IX

PENJABARAN ALTERNATIF MODEL VIRTUAL LABORATORIUM — 41

Alternatif Model Laboratorium Virtual dengan Output Motivasi Belajar — 43

Alternatif Model Laboratorium Virtual dengan Output Hasil Belajar — 45

Saran tentang Riset — 49

DAFTAR PUSTAKA — 51

BIOGRAFI PENULIS — 55

“Penerapan Model Laboratorium virtual dalam suatu proses pembelajaran menjadi salah satu aspek dalam mengasah ranah sikap peserta didik sehingga memunculkan output peserta didik yang memiliki sebagai modal perkembangan global pada era perkembangan industri 4.0.”



BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Konsep

Perkembangan Industri 4.0- menjadi patokan dasar dalam segala sector. Salah satu sektor untuk memperdalam kompetensi dari setiap individu-individu global selanjutnya. Salah satu sektor yang menjadi keniscayaan pentingnya penerapan kompetensi individu adalah sektor pendidikan. Kepala Badan Riset dan Pengembangan Kemendikbud mengaggaskan bahwa penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan Menteri Nomor 17 (2013) bahwa Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan memiliki tujuan untuk membangun pondasi bagi perkembangan kompetensi peserta didik sehingga menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, dan berkpribadian luhur; berilmu, cakap, belajar, belajar, dan inovatif; sehat, mandiri, dan percaya diri; serta toleran, peka sosial, demokratis, dan bertanggung jawab.

Penerapan Model Laboratorium virtual dalam suatu proses pembelajaran menjadi salah satu aspek dalam mengasah ranah sikap peserta didik sehingga memunculkan output peserta didik yang memiliki sebagai modal perkembangan global.

Perkembangan industry 4.0 menitik beratkan pada penguasaan konsep-konsep sains. Berbagai usaha yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran sains. Usaha

yang telah dilakukan antara lain: meningkatkan kualitas guru melalui penataran, mengoptimalkan pembelajaran di kelas dengan menyediakan fasilitas pendukung pendidik seperti pengadaan bahan ajar, pembenahan perangkat pembelajaran serta pembenahan sarana dan prasarana. Tidak hanya itu, pemerintah juga telah berusaha menyempurnakan kurikulum pendidikan. Penyempurnaan kurikulum telah dilakukan mulai dari kurikulum 1994, KBK, KTSP sampai pada kurikulum 2013 (K13) yang menuntut pembelajaran tuntas (*mastery learning*) dengan mengacu kepada kriteria ketuntasan minimum (KKM).

Pendidik dalam hal ini guru harus mampu menciptakan keadaan untuk mempengaruhi peserta didik dengan menerapkan strategi belajar mengajar yang efektif dan efisien sehingga mereka dapat belajar dan meraih presetasi yang baik. Oleh karena itu seorang guru dituntut untuk menguasai unsur-unsur atau komponen-komponen dalam belajar mengajar, misalnya tujuan instruksional yang akan dicapai, materi pelajaran, metode mengajar, alat peraga pengajaran dan alat evaluasi belajar mengajar

One Sample konsep adalah Fisika sebagai pondasi pengkajian sains sebiolah khususnya. Sunardi (2009) dalam Subekti (2012) mengemukakan bahwa pelajaran fisika juga memberikan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang diperlukan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Sunardi juga menambahkan dengan adanya motivasi dalam belajar mata pelajaran fisika akan mendorong siswa untuk lebih bersemangat dalam kegiatan belajar. Namun, saat ini siswa memiliki motivasi belajar yang rendah pada mata pelajaran fisika yang menyebabkan siswa tidak dapat belajar secara optimal dan kurang bersemangat dalam melaksanakan kegiatan belajar sehingga terhambat dalam mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan.

Komputer dapat membuat konsep-konsep yang abstrak menjadi konkret melalui dengan visualisasi statis maupun dengan visualisasi dinamis (animasi). Selain itu, komputer dapat membuat suatu konsep lebih menarik sehingga menambah motivasi untuk mempelajari dan memahaminya. Media pembelajaran sangat bervariasi jenisnya, tujuan penggunaannya adalah untuk memudahkan guru dalam menyiapkan materi dan memudahkan peserta didik memahami materi yang diinformasikan oleh guru. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi amendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar.

Pemilihan pendekatan yang dapat digunakan guru haruslah tepat, agar dapat menumbuhkan kompetensi peserta didik dalam belajar fisika. Masalah yang pada umumnya timbul pada peserta didik dalam belajar fisika, khususnya materi yang memerlukan eksperimen di Laboratorium. Hal ini tidak lepas dengan apa yang dialami oleh peserta didik pada sekolah menengah, dalam proses pembelajaran fisika di sekolah. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika terutama yang berkaitan dengan praktikum. Adapun peralatan laboratorium masih kurang memadai. Oleh karena itu peserta didik kurang termotivasi untuk belajar dan berdampak pada hasil belajarnya yang cukup rendah. Berdasarkan masalah tersebut, maka salah satu solusinya adalah memanfaatkan media pembelajaran berupa laboratorium virtual.

Model Laboratorium Virtual memiliki peran penting dalam mengimplementasikan kegiatan praktikum. Diungkapkan oleh Sutrisno (2012:47), laboratorium virtual digunakan untuk demonstrasi sebelum praktikum yang sebenarnya berlangsung di laboratorium. Laboratorium virtual ini juga dapat memenuhi kebutuhan siswa seperti memberikan kebebasan kepada siswa untuk melakukan atau melaksanakan praktikum dimana dan kapan saja tanpa harus dituntun oleh guru. Laboratorium virtual adalah salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan software yang dijalankan oleh sebuah komputer, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam software tersebut. Simulasi komputer memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar biologi secara dinamis dan interaktif. Simulasi yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya ini disebut dengan laboratorium virtual.

Laboratorium virtual menyediakan kepada siswa alat-alat, bahan, dan perlengkapan laboratorium dalam komputer untuk menampilkan eksperimen secara subjektif di mana saja dan kapan saja (Huda Mohammad Babateen, 2011).

Laboratorium maya/virtual diperlukan untuk memperkuat pemahaman konsep dalam proses pembelajaran. Laboratorium maya bukanlah pengganti tetapi bagian dari Laboratorium riil yang digunakan untuk melengkapi dan memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ada. Terlebih ditengah pandemi Covid-19 Laboratorium virtual menjadi pilihan

efektif bagi guru, terutama guru-guru sains dalam melakukan praktikum.

Hal yang perlu dilakukan guru untuk merancang pembelajaran berbasis laboratorium virtual secara baik, adalah, pertama, Analisis kompetensi dasar pembelajaran. Guru perlu melakukan analisis kompetensi dasar agar kegiatan praktikum dapat terselenggara dengan baik. Pandemi Covid-19 mengharuskan guru meninjau ulang aspek kompetensi dasar. Kompetensi dasar yang berkaitan dengan praktikum. Menelaah kompetensi dasar dan mengubah scenario pembelajaran, khususnya pembelajaran yang memerlukan praktikum. Hasil telaah kompetensi dasar bagi guru dapat menentukan bentuk praktikum yang dapat dilaksanakan selama pandemi Covid-19.

Menampilkan materi pelajaran melalui bantuan program software aplikasi sehingga dalam proses belajar mengajar, guru dapat menampilkan materi pelajaran yang lebih menarik, efektif, dan efisien.

Oleh sebab itu, komputer sebagai salah satu hasil teknologi yang cocok untuk digunakan sebagai labortorium virtual yang dibuat dalam bentuk media pembelajaran interaktif. Program macromedia flash 8 menjadi salah satu solusi yang digunakan dalam proses pembelajaran yang menyediakan keperluan membuat animasi dan laboratorium virtual yang dinamis dan komunikatif. Hal ini dapat membangkitkan motivasi peserta didik dalam memahami konsep materi fisika.

Deskripsi Masalah

Pengupasan konsep *Virtual Laboratory* tersebut, tentunya tak terlepas dari hambatan-hambatan atau problem dalam suatu proses. Setiap hambatan dan permasalahan hanya dapat ditemukan solusinya apabila mengkaji dan memfokuskan setiap steep permasalahan tersebut, dalam penulisan buku referensi ini mendeskripsikan masalah-masalah yang menjadi titik focus penjabaran yang dibagi kedalam dua ranah yaitu bagaimana pada ranah afektif (sikap) menjabarkan pengutan motivasi melalui pembelajaran dengan model laboratorium virtual ? dan bagaimana pada ranah kognitif (Pengetahuan) menjabarkan tentang *output* berupa hasil belajar melalui model laboratorium virtual?.

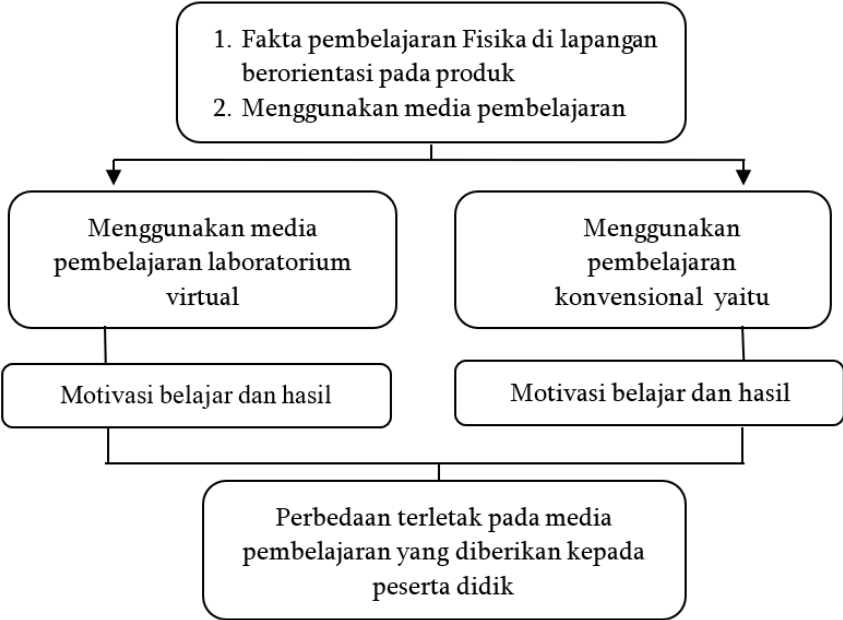
Tujuan Riset

Demi mencapai Pengupasan konsep *virtual laboratory* yang dimiliki peserta didik, Setiap hambatan dan permasalahan tersebut. Penemuan

solusi efektif dikaji melalui hasil riset pada setiap *steep* permasalahan, dalam penulisan buku referensi ini dengan mendeskripsikan kontribusi *alternative virtual laboratory* yang menjadi titik focus penjabaran yang dibagi kedalam dua ranah yaitu pada ranah afektif (sikap) menjabarkan besar *otuput* pengutan motivasi melalui pembelajaran dengan model laboratorium virtual dan pada ranah kognitif (Pengetahuan) menjabarkan tentang besar *otuput* berupa hasil belajar melalui model laboratorium virtual. Serta baik dari segi ranah afektif yaitu motivasi dan ranah kognitif yaitu hasil belajar, bmenjabarkan tentang implementasi model virtual laboratorium secara bersamaan.

Rancangan Focus Penjabaran

Fokus penjabaran konsep beruang lingkup pada sains-fisika dengan meninjau Tiga hal yaitu Model Laboratorium Vitua, motivasi dan hasil belajar. Dengan deskripsi rtancangan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Rancangan Fokus Penjabaran



BAB II

MEDIA ALTERNATIF

Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa lain merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang secara harafiah berarti “perantara” atau “pengantar” yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerimaan pesan. Munir (2008:138) media adalah mode simulus interaksi manusia, realita gambar, simbol tulisan, suara (Rown tree). Media adalah software berikut Hardware yang digunakan dalam komunikasi pembelajaran (Heidt). Media pembelajaran meliputi segala sesuatu yang dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan motivasi, daya pikir, dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sedang dibahas atau mempertahankan perhatian peserta didik terhadap materi pembelajaran fisika yang dibahas atau mempertahankan perhatian peserta didik terhadap materi yang sedang dibahas.

Menurut Arsyad (2004: 15) dalam Mahardika (2012) bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan pengaruh-pengaruh psikologi terhadap peserta didik.

Manfaat Media Pembelajaran

Hamalik (1984) dalam Rusman, dkk (2009:60) mengemukakan bahwa media dalam proses belajar mengajar memiliki dua peranan penting, yaitu (1) Media sebagai alat bantu mengajar atau disebut dependent media karena posisi media disini sebagai alat bantu (efektivitas) dan (2) media sebagai sumber belajar yang digunakan sendiri oleh peserta didik secara mandiri atau disebut dengan independent media. Independent media dirancang secara sistematis agar dapat menyalurkan informasi secara terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Munir (2008:138) penggunaan media pembelajaran termasuk di dalamnya media pembelajaran berbasis TIK, akan mendukung keberhasilan pembelajaran, karena memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

1. Dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam terhadap materi pembelajaran yang sedang dibahas, karena dapat menjelaskan konsep yang sulit atau rumit menjadi mudah atau lebih sederhana.
2. Dapat menjelaskan materi pembelajaran atau objek yang abstrak (tidak nyata, tidak dapat dilihat langsung) menjadi konkrit (nyata dapat dilihat, dirasakan, atau diraba).
3. Membantu pendidik menyajikan materi pembelajaran menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga peserta didik pun mudah memahami, mudah diingat, dan diungkapkan kembali.
4. Menarik dan membangkitkan perhatian, minat, motivasi, aktivitas, dan belajartitas belajar peserta didik, serta dapat menghibur peserta didik.
5. Memancing partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran dan memberikan kesan yang mendalam dalam pikiran peserta didik.
6. Materi pembelajaran yang sudah dipelajari dapat diulang kembali (playback). Misalnya menggunakan rekaman video, compact disk (cakran padat), tape recorder atau televisi.
7. Dapat membantu persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu objek karena disampaikan tidak hanya secara verbal, namun dalam bentuk nyata menggunakan media pembelajaran.
8. Menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, sehingga peserta didik dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan tmepat belajarnya, sehingga memberikan pengalaman nyata dan langsung.

- Misalnya peserta didik mempelajari tentang alat-alat optik, mereka dapat langsung mempraktikkan dengan menggunakan media.
9. Membentuk sikap peserta didik (aspek afektif), meningkatkan keterampilan (psikomotorik).
 10. Peserta didik dapat sesuai dengan karakteristiknya, kebutuhan, minat, dan bakatnya, baik belajar secara individual, kelompok atau klasikal.
 11. Menghemat waktu, tenaga, dan biaya.

Pemilihan Media Pembelajaran

Ada dua jenis media pembelajaran, yaitu media pembelajaran sederhana dan media pembelajaran modern. Media pembelajaran sederhana meliputi papan tulis, sedangkan media pembelajaran modern meliputi komputer dan internet. Jenis media pembelajaran yang lain, yaitu objek nyata, buku, kerta flip charts, papan tulis, OHP, power point, open office. Org impress, slide, video, grafik, audio, dan software komputer. Media yang menampilkan gerak adalah video dan software komputer, dan media yang hanya mereproduksi suara adalah audio dalam bentuk tape atau CD. Memilih media pembelajaran diawali dengan perencanaan atau persiapan penentuan media pembelajaran, baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan digunakan, yang sangat baik, sistematis atau matang, dan mutlak diperlukan. Hal ini merupakan awal untuk mencapai keberhasilan pembelajaran. Perencanaan dan persiapan ini berkaitan dengan bahan, waktu, tenaga, pikiran (ide), biaya, pemikiran, dan sebagainya.

Media Pembelajaran berbasis Komputer

Media komputer merupakan media yang menarik bahkan atraktif dan interaktif. Pembelajaran melalui media komputer sesungguhnya membekalkan pada setiap orang dengan berbagai karakter yang menjadai kekuatan dan kelemahan suatu media, bagaimana suatu media itu bekerja mengemas informasi, dan makna informasi yang dapat ditransformasi dari program atau kemasan pesannya, sampai pada bagaimana orang yang mendapat media itu berpeluang dapat memanfaatkan kelebihan media tersebut untuk mengemas pesan dan menyampaika informasi. Munir (2008:234) hal yang perlu dipertimbangkan agar isi pesan dalam suatu program dapat dipahami peserta didik, antara lain: (a) diberikan informasi tentang ide yang ada di balik program; (b) penjelasan mengenai kata-kata

asing dan informasi tentang efek khusus seperti pencahayaan dan besar sudutnya kamera; (c) menciptakan situasi diskusi menyangkut pengalaman tiap peserta didik yang diterima dari program televisi dan isi pesan.

Alat bantu mengajar akan bermanfaat jika alat-alat tersebut merupakan bagian dari sistem pembelajaran. Jika alat bantu itu hanya sebagai alat-alat saja meskipun canggih dan tidak ada kontribusinya dalam pembelajaran, maka alat bantu tersebut menjadi tidak bermanfaat bagi proses pembelajaran. Sesuai dengan namanya, alat bantu merupakan perangkat yang membantu pengajar dalam proses pembelajaran, sehingga bukan diarahkan untuk menggeser peran sebagai pengajar. Canggihnya suatu alat bantu, tidak akan mengalihkan fungsi pengajar karena pengajar merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran. Melalui pengajarlah alat bantu pembelajaran dapat dimanfaatkan.

Jenis-jenis Multimedia Pembelajaran

Jenis multimedia pembelajaran menurut kegunaannya ada dua:

1. Multimedia persentasi pembelajaran

Alat bantu guru dalam proses pembelajaran di kelas dan tidak menggantikan guru secara keseluruhan. Berupa pointer-pointer materi yang disajikan (explicit knowledge) dan bisa saja ditambah dengan multimedia linear berupa film dan video untuk memperkuat pemahaman peserta didik.

2. Multimedia pembelajaran mandiri

Software pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik secara mandiri atau tanpa bantuan guru.

Media Pembelajaran fisika Berbasis Komputer

Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran fisika dapat berbentuk fileslide powerpoint, gambar animasi, video, audio. Program CAI (computer aided instruction), program simulasi, dan lain-lain. Penggunaan media berbasis komputer dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika memberikan beberapa keuntungan, antara lain: (a) memvisualisasikan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak; (b) mempermudah memahami materi-materi yang sulit; (c) mensimulasikan proses yang sulit dilakukan secara manual; (d) menampilkan materi pembelajaran dalam berbagai format (multimedia) sehingga menjadi lebih menarik, dan terbaru dari

berbagai sumber; (e) memungkinkan terjadinya interaksi antara pebelajar dan materi pembelajaran; (f) mengakomodir perbedaan kecepatan dan gaya belajar peserta didik; (g) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan tenaga; (h) mendukung perubahan peran guru ke arah yang positif sebagai fasilitator dan mediator, dari posisi semula sebagai satu-satunya sumber pengetahuan; (i) meningkatkan keterampilan individu penggunaannya.



BAB III

MODEL LABORATORIUM VIRTUAL

Laboratorium dalam pembelajaran fisika memiliki peranan penting, antara lain: pertama, sebagai wahana untuk mengembangkan keterampilan dasar mengamati atau mengukur dan keterampilan proses lainnya seperti mencatat, membuat tabel, membuat grafik, menganalisis data, menarik kesimpulan, berkomunikasi, dan bekerjasama dalam tim. Kedua, laboratorium sebagai wahana untuk membuktikan konsep atau hukum-hukum alam sehingga dapat lebih memperjelas konsep yang telah dibahas sebelumnya. Ketiga, sebagai wahana mengembangkan keterampilan berpikir melalui prose pemecahan masalah dalam rangka peserta didik menemukan konsep sendiri.

Salah satu yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan laboratorium adalah sumber daya yang mencakup bahan dan peralatan, ruang dan perabot, tenaga laboran, serta teknisi. Ketersediaan sumber daya tersebut secara memadai jelas akan menunjang pelaksanaan kegiatan laboratorium, sebaliknya keterbatasan alat dan bahan sering menjadi alasan bagi pendidik untuk tidak melakukan kegiatan laboratorium. Selain itu, perlu pula diingat bahwa tidak semua percobaan dapat dilakukan secara nyata di laboratorium, bukan hanya karena tidak ada alatnya, tetapi karakteristik percobaan itu sendiri yang melibatkan prose dan konsep-konsep abstrak. Untuk itulah diperlukan sebuah alternatif agar kegiatan eksperimen, termasuk pada konsep-konsep abstrak tetap dapat dilakukan.

Perkembangan teknologi informasi menyediakan kesempatan untuk membangun dan menggunakan animasi komputer untuk pembelajaran yang berorientasi pada representasi mikroskopik. Hal ini dapat diwujudkan dengan bantuan animasi komputer karena animasi komputer dapat memvisualisasikan proses-proses abstrak yang mustahil dilihat atau ditayangkan.

Sebuah simulasi komputer yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dari percobaan laboratorium untuk dilaksanakan pada komputer disebut laboratorium virtual (*virtual laboratory*). Konsep *laboratory* dapat dibedakan menjadi dua konsep utama, yaitu: (1) konstelasi percobaan diganti dengan model komputer. Riset itu dilakukan dalam bentuk simulasi. Simulasi yang mewakili percobaan laboratorium riil dalam bentuk semirip mungkin disebut *virtual labs*. (2) eksperimen laboratorium dapat disebut virtual ketika percobaan dikendalikan tidak dengan memanipulasi langsung dari peralatan laboratorium, tetapi melalui komputer, yang dihubungkan ke peralatan laboratorium yang sebenarnya melalui jaringan. Jenis *virtual laboratory* seperti ini disebut *remote lab*.

Secara umum *virtual laboratory*, seperti simulasi dimaksudkan untuk mentransfer pengetahuan baik konseptual maupun prosedural. Karena pengetahuan ini mengacu pada persiapan, kinerja dan evaluasi percobaan laboratorium, perlu diberikan pengetahuan awal tentang bagaimana percobaan seharusnya dilakukan. Berdasarkan basis pengembangannya, *virtual labs* dapat dikategorikan menjadi tiga bagian yaitu (1) laboratorium virtual berbasis teori (*theory-based virtual laboratory*), jika teori yang ada untuk fenomena tersebut digunakan untuk mengembangkan sebuah laboratorium virtual. Keuntungannya adalah kebebasan pengguna untuk mengeksplorasi parameter ruang. Jenis ini memiliki kelebihan dalam penyelidikan konsekuensi yang kadang tidak terduga dalam persamaan yang ada. (2) laboratorium virtual berbasis eksperimental (*experimentally-based virtual laboratory*): pada kasus ini salah satu alat ukur eksperimen dinyatakan dalam bentuk digital dan mengkombinasikannya dengan pengguna dan (3) laboratorium virtual hibrida (*hybrid virtual laboratory*): merupakan jenis *virtual laboratory* yang memadukan keduanya. Jenis ini lebih efektif untuk membandingkan teori dan eksperimen. Dengan *virtual laboratory* ini, peserta didik dapat menerapkan metode ilmiah dengan ketelitian yang lengkap untuk setiap fenomena yang mereka hadapi (Harms, 2000:12).

Laboratorium virtual merupakan simulasi komputer yang mengandung petunjuk spesifik, prosedur, metode analisis data dan penyajian data algoritma. Praktikum yang berbasis laboratorium virtual mampu mengkonkretkan konsep yang abstrak menjadi lebih mudah untuk dipahami. Laboratorium virtual potensial untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif (Laurenni, 2014:3).

Virtual laboratory merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum konvensional. Diharapkan dengan adanya virtual laboratory ini dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik, khususnya untuk melakukan praktikum melalui akses internet maupun menggunakan software pembelajaran yang disediakan. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih efektif karena peserta didik dapat belajar sendiri secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan.

Hardiyanto (2012:57) mengemukakan bahwa macromedia flash merupakan software yang mampu menghasilkan persentasi, game, film CD interaktif, maupun CD pembelajaran, serta untuk membuat situs web yang interaktif, menarik, dan dinamis. Sedangkan menurut Rahman (2008:5) macromedia flash adalah software yang banyak dipakai oleh para profesional web karena kemampuannya yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia, menggabungkan unsur teks, grafis, animasi, suara, serta interaktivitas bagi pengguna program animasi internet. Pramono, A (2006) juga mengungkapkan bahwa macromedia flash adalah salah satu software animasi yang dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian suatu konsep yang bersifat abstrak yang dalam penerapannya menggunakan komputer image proyektor.

Laboratorium virtual adalah sebuah lingkungan interaktif untuk menciptakan sekaligus mengadakan eksperimen. Ini termasuk melakukan eksperimen dengan program simulasi yang bergantung pada domain. Ya, teknologi virtual reality bisa diadaptasi untuk menciptakan laboratorium virtual untuk mensimulasi proses dan aksi seperti di laboratorium fisik. Atau dengan kata lain, laboratorium virtual adalah cara terjangkau untuk sekolah atau universitas mendapatkan laboratorium untuk segala jenis subjek.

Pengajar menggunakan teknologi yang canggih untuk menghadirkan sederet proses eksperimen yang akan membuahkan hasil otentik layaknya di laboratorium fisik. Contohnya, pengajar bisa mengutak-atik peralatan

laboratorium yang memiliki fungsi serupa seperti di dunia nyata.

Laboratorium virtual menawarkan pengguna khususnya guru dan pelajar, sebuah pengalaman belajar yang mungkin tidak praktis di kelas fisik. Pengguna dapat mendesain, mengembangkan, dan mencapai eksperimen yang mensimulasikan pengalaman maupun proses dalam konteks yang nyata. Seluruh pelajar bisa terlibat di seluruh prosesnya, tidak seperti di laboratorium fisik di mana hanya beberapa pelajar yang bisa melakukan proses serupa seperti guru.

Dibandingkan dengan laboratorium fisik yang jelas memiliki ruang terbatas, laboratorium virtual bisa digunakan untuk menunjukkan teknologi-teknologi seperti proyektor interaktif di seluruh kelasnya. Pengguna bisa menerapkan laboratorium virtual sebagai fasilitas pelengkap atau mandiri. Laboratorium virtual mandiri bisa digunakan ketika laboratorium fisik tidak mampu memfasilitasi eksperimen karena keterbatasan sumber daya.

Laboratorium virtual bahkan lebih efisien, signifikan, dan terjangkau untuk institusi-institusi pendidikan di negara berkembang, sebab fasilitas yang ada di laboratorium fisik kadang masih langka. Meskipun sudah banyak yang memiliki laboratorium fisik, fasilitas yang ada belum lengkap sehingga potensi pembelajaran menjadi kurang optimal.

Para pendesain dari laboratorium virtual sangat termotivasi dalam menciptakan fitur-fitur spesial yang bisa meningkatkan produktivitas. Penggunaan multimedia sebagai pembelajaran seperti animasi, video, demonstrasi, sudah pasti tertanam di laboratorium virtual.

Desainer mengandalkan eksperimen realistik dan representasi analogi untuk membangun pemahaman yang lebih baik tentang materi pembelajaran. Mereka juga mempertimbangkan efektivitas biaya, kemampuan fitur untuk berbagai pengaturan pembelajaran, dan bagaimana fitur tersebut bisa bekerja di browser, sistem operasi, dan perangkat yang berbeda. Biasanya, sebuah fitur dari simulasi bergantung pada sosio-budaya yang mempengaruhi norma dan praktik konvensional. Misalnya, tujuan dari laboratorium virtual untuk universitas adalah agar institusi tersebut memiliki dunia virtual dari pendidikan sains.

Dalam beberapa kasus, laboratorium virtual yang didesain dengan paripurna dimulai dengan konsep sejarah, eksperimen dasar, dan model untuk mempelajari prinsip universal dari materi pembelajaran. Lalu, konsep tersebut diikuti oleh animasi, galeri, video, demonstrasi, praktik,

dan pemecahan masalah.

uga tertanam penilaian dinamis dan mekanisme feedback yang dapat membuat pelajar memetakan eksperimen untuk membuktikan, mengonfirmasi, atau menguji pemahaman mereka. Sebagai contoh, ada workbench dengan sumber daya dan panduan instruksional untuk penghitungan zat-zat untuk bidang kimia.

Setiap laboratorium virtual diakhiri dengan bibliografi dan hyperlink ke sumber daya lain untuk pembejalaran lebih lanjut. Pelajar dapat mem-bookmark situs laboratorium virtual atau menambahkannya ke portfolio kursus mereka. Pelajar tidak hanya membaca tentang “otak” di balik eksperimen ini, tapi mereka juga mendapatkan pengalaman praktik dari para ahli secara langsung.

Contoh laboratorium virtual (1) **Merlot** menawarkan fakultas akademik, pelajar, dan institusi pendidikan dengan database luas mulai dari laboratorium virtual fisika, matematika, dan teknik. (2) **Molecular Workbench** menyediakan secara gratis dan laboratorium virtual open source dengan ribuan simulasi pengajaran dan pembelajaran untuk segala macam disiplin, termasuk biologi, fisika, kimia, bioteknologi, dan nanoteknologi.

Pengajar bisa membuat dan memodifikasi model laboratorium dan menempelkan penilaian dalam laporan yang real-time. Sumber daya yang ada tersedia mulai dari tingkat sekolah dasar hingga keilmuan tingkat tinggi. Molecular Workbench dapat diakses dan diunduh secara cuma-cuma. (3) **Praxilabs** merepresentasikan institusi pendidikan dan pengajar dengan pustaka besar dari eksperimen fisika dan kimia. Eksperimen yang tersedia mencakup kimia organik dan analitis, dan bisa digunakan tanpa cairan berbahaya secara fisik atau biaya yang tinggi. Fisik mencakup area seperti kelistrikan, mekanik quantum, termodinamis, dan lain sebagainya. Praxilabs dibuat untuk mendorong pelajar lebih interaktif dan engagement yang optimal. (4) **Labster** menyediakan akses ke pengalaman realistis yang membuat pelajar beres eksperimen dan mempraktikkan skill mereka di lingkungan yang ramah dan tanpa risiko. Dengan lebih dari ribuan laboratorium virtual, sekolah-sekolah sekunder dan tersier bisa menonton video secara nyaman untuk pemahaman materi yang lebih baik.

Pandemi COVID-19 sedang berlangsung sehingga memaksa akademisi berpikir keras untuk terus berkembang. Dibutuhkan alat yang bisa membuat dan membagi sumber daya ilmu. Jika tidak, akan sangat mahal dan sulit melakukan eksperimen di laboratorium fisik.

kini, laboratorium virtual sudah tersedia mulai dari tingkat pendidikan usia dini, sekolah menengah atas, universitas, bahkan ke tingkat lanjut seperti riset. Tersedianya terbukti bahwa laboratorium virtual itu nyata adanya, sangat berguna, dan menawarkan sederet tools pembelajaran yang dapat diakses secara remote. Di Indonesian Cloud, kami menawarkan VReaLab yang dijamin membuat proses belajars sains jadi lebih efektif dan menyenangkan. Melalui teknologi Virtual Reality dan 3D yang interaktif, VRealab membantu pelajar lebih mudah dalam menyerap materi pembelajaran sains. Kini, pelajar dapat melakukan eksperimen pada berbagai pelajaran sains seperti fisika, kimia, dan biologi dengan aman di sekolah atau di rumah secara online maupun offline. VReaLab memiliki beragam simulasi sains dan objek 3D yang memudahkan murid sekolah dasar, sekolah menengah pertama, serta sekolah menengah untuk bereksperimen tanpa batas.



BAB IV

MOTIVASI BELAJAR

Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi berpangkal dari kata “motif” yang diartikan sebagai daya upaya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Motif dapat dikatakan sebagai daya penggerak dari dalam dan luar subjek untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu demi mencapai suatu tujuan.

Dalam belajar sangat diperlukan motivasi. Makin tepat motivasi yang diberikan, akan makin berhasil pula pelajaran itu. Motivasi adalah sesuatu yang mendorong individu untuk berperilaku yang langsung menyebabkan munculnya perilaku. Seseorang akan melakukan suatu perbuatan berapapun beratnya jika ia mempunyai motivasi yang tinggi. Demikian pula dalam belajar motivasi memegang peranan cukup besar terhadap pencapaian hasil. Tanpa motivasi seseorang tidak dapat belajar.

Menurut Mc. Donald dalam Sardiman (2012:73) motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya feeling dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Motivasi dapat juga dikatakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu, dan bila ia tidak suka, maka akan berusaha untuk meniadakan dan mengelakkan perasaan tidak suka itu. Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak di dalam diri peserta didik yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan

dari kegiatan belajar dan yang memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai. Peserta didik yang memiliki motivasi kuat, akan mempunyai banyak energi untuk melakukan kegiatan belajar. Jadi dalam hal ini tugas guru bagaimana mendorong para peserta didik agar pada dirinya tumbuh motivasi.

Prinsip Motivasi Belajar

Ada beberapa prinsip motivasi dalam belajar (Depdiknas, 2004:3) yaitu: (a) jika materi pembelajaran yang dipelajarinya bermakna karena sesuai dengan bakat, minat, dan pengalaman dirinya, maka motivasi belajar peserta didik akan meningkat, (b) pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang telah dikuasai peserta didik dapat dijadikan landasan untuk menguasai pengetahuan, sikap dan keterampilan selanjutnya, (c) motivasi belajar peserta didik akan meningkat jika guru menjadi model bagi peserta didik untuk dilihat atau ditirunya, (d) materi atau kegiatan pembelajaran yang disajikan guru hendaknya selalu baru dan berbeda dari yang pernah dipelajari sebelumnya sehingga mendorong peserta didik untuk mengikutinya, (e) pelajaran yang dikerjakan peserta didik tepat dan sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuan yang dimilikinya, (f) memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk melakukan tugas, (g) suasana proses pembelajaran yang menyenangkan dan nyaman bagi peserta didik, (h) guru memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan strategi, metode dan teknik belajarnya sendiri, (i) dapat mengembangkan kemampuan belajar peserta didik seperti motifasi logis, sistematis, induktif, dan deduktif, (j) peserta didik lebih menguasai hasil belajar jika melibatkan banyak indera, (k) antara guru dan peserta didik terjadi komunikasi yang akrab dan menyenangkan sehingga peserta didik mampu dan berani mengungkapkan pendapatnya sesuai dengan tingkat motifasinya.

Indikator Motivasi Belajar

Indikator belajar ini diuraikan dari dua dimensi yaitu dimensi internal dan dimensi eksternal. Dimensi internal ditunjukkan oleh indikator: (a) tanggung jawab peserta didik dalam mengerjakan tugas, (b) melaksanakan tugas dengan target yang jelas, (c) memiliki tujuan yang jelas dan menantang, (d) ada umpan balik atas hasil belajarnya, (e) memiliki perasaan senang dalam belajar, (f) selalu berusaha mengungguli orang lain,

(g) diutamakan hasil dari apa yang dikerjakan, dan (h) selalu meningkatkan kemampuan diri. Adapun dimensi eksternal ditunjukkan oleh indikator:

1. senang memperoleh pujian dari apa yang dikerjakan.
2. bekerja dengan harapan mendapatkan nilai yang baik.
3. bekerja dengan harapan memperoleh perhatian dari teman dan guru (Uno, 2010:23).

Fungsi Motivasi dalam Pembelajaran

Jadi motivasi akan senantiasa menentukan intensitas usaha belajar bagi para peserta didik. Ada tiga fungsi motivasi (Sardiman, 2012:85):

1. Mendorong manusia untuk berbuat, jadi sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi. Motivasi dalam hal ini merupakan motor penggerak dari setiap kegiatan yang akan dikerjakan.
2. Menentukan arah perbuatan, yakni ke arah tujuan yang hendak dicapai. Dengan demikian motivasi dapat memberikan arah dan kegiatan yang harus dikerjakan sesuai dengan rumusan tujuannya.
3. Menyeleksi perbuatan, yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dikerjakan yang serasi guna mencapai tujuan, dengan menyisihkan perbuatan-perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut. Seorang peserta didik yang akan menghadapi ujian dengan harapan dapat lulus, tentu akan melakukan kegiatan belajar dan tidak akan menghabiskan waktunya untuk bermain kartu atau membaca komik sebab tidak serasi dengan tujuan.



BAB V

HASIL BELAJAR

Devenisi Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai seseorang merupakan hasil belajar yang diperoleh melalui proses belajar dan dipengaruhi oleh faktor yang bersifat internal atau eksternal. Perubahan yang terjadi biasanya dapat dilihat dengan bertambah baiknya atau meningkatnya kemampuan yang dicapai seseorang. Pengertian hasil belajar, merupakan segala sesuatu yang diperoleh, dikuasai atau merupakan hasil proses belajar mengajar”. Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajar”.

Menurut Mulyono (2003:37) hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Hasil belajar merupakan gambaran tingkat penguasaan peserta didik terhadap sasaran belajar pada bahasan yang diajarkan. Sebuah kegiatan belajar dapat dikatakan efektif apabila dengan usaha belajar tertentu memberikan prestasi belajar. Sedangkan menurut (Sudjana, 2009:3) pada hakekatnya hasil belajar adalah perubahan tingkah laku setelah terjadi pembelajaran yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

Sudijono (2005:49-50), Benjamin S. Bloom Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Menurut Bloom, segala

upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk ranah kognitif. Dalam ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berpikir dari jenjang terendah sampai jenjang yang paling tinggi. Keenam jenjang yang dimaksud adalah: (1) Pengetahuan / hafalan / ingatan (Kowledge), (2) Pemahaman (comprehension), (3) Penerapan (Aplication), (4) Analisis (analysis), (5) Sintesis (Synthesis), (6) Penilaian (evaluation).

Penjabaran Hasil Belajar

Klasifikasi tujuan afektif terbagi dalam lima kategori di antaranya: 1) penerimaan merupakan suatu keadaan sadar, kemauan untuk menerima, perhatian terpilih, 2) pemberian respon merupakan suatu sikap terbuka ke arah sambutan, kemauan untuk merespons, kepuasan yang timbul karena sambutan, 3) penilaian mengacu kepada nilai atau pentingnya kita menerikatkan diri pada obyek atau kejadian tertentu dengan reaksi-reaksi seperti menerima, menolak, atau tidak menghiraukan, 4) pengorganisasian mengacu kepada penyatuan nilai dan 5) karakterisasi mengacu kepada karakter dan gaya hidup seseorang.

Klasifikasi tujuan psikomotor terbagi dalam lima kategori sebagai berikut: 1) peniruan, 2) manipulasi, 3) ketetapan, 4) artikulasi, dan 5) Pengalaman. Klasifikasi tujuan tersebut memungkinkan hasil belajar yang diperoleh dari kegiatan belajar mengajar, hal ini didasari oleh asumsi bahwa hasil belajar dapat terlihat dari tingkah laku peserta didik serta memberikan pula petunjuk bagi guru dalam menentukan tujuan-tujuan dalam bentuk tingkah laku yang diharapkan dari dalam diri peserta didik.

Anderson, (2010:66-88) mengemukakan proses-proses kognitif berdasarkan taksonomi Bloom yang baru, proses-proses tersebut adalah (1) mengingat, (2) memahami, (3) mengaplikasikan, (4) menganalisis, (5) mengevaluasi, dan (6) Mencipta. Berikut dijelaskan secara detail tentang proses-proses kognitif Bloom.

Mengingat

Pengetahuan mengingat penting sebagai bekal untuk belajar yang bermakna dalam menyelesaikan masalah karena pengetahuan tersebut dipakai dalam tugas-tugas yang lebih kompleks. Mengingat berarti mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang. Untuk mengakses pengetahuan peserta didik dalam kategori mengingat, guru memberikan

pertanyaan mengenali atau mengingat kembali dalam kondisi yang sama persis dengan kondisi ketika peserta didik belajar materi yang diujikan.

Memahami

Peserta didik dikatakan memahami bila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, buku atau layar komputer. Peserta didik memahami ketika mereka menghubungkan pengetahuan “baru” dan pengetahuan lama mereka. Proses-proses kognitif dalam kategori memahami meliputi menafsirkan, mencontohkan, mengaplikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.

Mengaplikasikan

Proses kognitif mengaplikasikan melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Soal latihan adalah tugas yang prosedur penyelesaiannya telah diketahui peserta didik, sehingga peserta didik menggunakannya secara rutin. Masalah adalah tugas yang prosedur penyelesaiannya belum diketahui peserta didik sehingga peserta didik harus mencari prosedur untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kategori mengklasifikasikan terdiri dari dua proses kognitif, yakni mengeksekusi dan mengimplementasikan.

Menganalisis

Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antarbagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Kategori proses menganalisis meliputi proses-proses kognitif membedakan (menentukan potongan-potongan informasi yang relevan atau penting), mengorganisasi (menentukan cara-cara untuk menata potongan-potongan informasi), dan mengatribusikan (menentukan tujuan tujuan dibalik informasi).

Mengevaluasi

Mengevaluasi didefinisikan sebagai membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar. Kriteria-kriteria yang paling sering digunakan adalah

kualitas, efektifitas, efisiensi, dan konsistensi. Kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria internal) dan mengkritik (keputusan-keputusan) yang diambil berdasarkan kriteria eksternal).

Mencipta

Mencipta melibatkan proses menyusun elemen-elemen jadi sebuah keseluruhan yang koheren atau fungsional. Tujuan-tujuan yang diklasifikasikan dalam mencipta meminta peserta didik membuat produk baru dengan mereorganisasi sejumlah elemen atau bagian jadi suatu pola atau struktur yang tidak pernah ada sebelumnya. Proses mencipta dimulai dengan tahap divergen yang di dalamnya peserta didik memikirkan berbagai solusi ketika berusaha memahami tugas (merumuskan). Tahap selanjutnya motifasi konvergen yang di dalamnya peserta didik merencanakan metode solusi dan mengubahnya jadi rencana aksi (merencanakan). Tahap terakhir ialah melaksanakan rencana dengan mengkonstruksi solusi (memproduksi).

Sahabuddin (2007:78) mengatakan bahwa dalam melakukan evaluasi belajar yang biasa dijadikan sasaran adalah taksonomi Bloom yang menggunakan tiga ranah, yaitu : ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual, ranah afektif yang berkenaan dengan sikap, dan ranah psikomotorik yang berkenaan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak.

Berdasarkan uraian di atas, maka hasil belajar fisika dapat dinyatakan sebagai sesuatu yang nyata dan dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran yang menggambarkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi fisika yang diajarkan. Hasil belajar fisika dalam Riset ini yaitu dalam ranah kognitif yang merupakan tolak ukur atau patokan yang menentukan tingkat keberhasilan peserta didik dalam mengetahui dan memahami suatu materi pelajaran fisika setelah mengalami belajar menggunakan metode tertentu yang dapat diukur melalui tes berdasarkan indikator yang telah diuraikan di atas.



BAB VI

HUBUNGAN MODEL VIRTUAL LABORATORIUM, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR

Hasil Menurut Imron (2012:1) laboratorium virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium virtual yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya, yang menciptakan situasi yang interaktif dan kompleks untuk memecahkan persoalan dalam bentuk simulasi secara berkelompok.

Pengalaman belajar akan diperoleh setelah melewati proses pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual dimana motivasi merupakan faktor internal yang dimiliki oleh setiap individu yang masing-masing akan berpengaruh terhadap hasil belajar. Dimana hasil belajar peserta didik merupakan hasil belajar yang diperoleh setelah mengikuti proses belajar berlangsung dan tanggapan peserta didik dari proses tersebut. Apabila proses tersebut berlangsung seperti yang diharapkan tanpa ada gangguan baik internal atau eksternal peserta didik maka hasil belajar akan berhasil seperti yang diharapkan dan sebaliknya kalau terdapat gangguan maka hasilnya pun jauh dari harapan.

Motivasi merupakan salah satu faktor internal peserta didik, yang biasanya faktor internal akan lebih dominan dalam menentukan

keberhasilan peserta didik dalam belajar. Motivasi belajar yang telah dimiliki peserta didik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Dimiyanti dan Mudijono (1994:43) mengemukakan bahwa hasil belajar disamping dipengaruhi oleh kemampuan berpikir (kemampuan akademik) dan proses pembelajarannya, hasil belajar juga dipengaruhi motivasi, kecerdasan, sikap dan motivasi. Apabila peserta didik mempunyai motivasi yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran tertentu maka ia akan terus berusaha untuk melakukan sesuatu sehingga apa yang diinginkan dapat tercapai sesuai dengan besarnya usaha yang dilakukan.

Seperti yang digambarkan atau dipaparkan diatas bahwa salah satu faktor keberhasilan peserta didik adalah faktor internal, motivasi peserta didik dan hasil belajar merupakan bagian dari faktor internal. Jadi motivasi peserta didik dan hasil belajar, khususnya fisika tinggi maka hasil belajar fisika akan seperti yang diharapkan. Dalam hal ini, juga tidak terlepas dari faktor eksternal yang mempengaruhi motivasi peserta didik dan hasil belajar fisika, umpamanya guru yang mengajar fisika, menarik atau tidak dari segi penampilan, gaya mengajar, pemilihan metode yang tidak monoton, pengaturan ruang belajar, pemilihan materi dan sebagainya.

Jadi motivasi dapat mendorong peserta didik untuk belajar dengan baik setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan laboratorium virtual. Peserta didik mempunyai motivasi belajar yang tinggi akan menghasilkan prestasi belajar yang tinggi pula. Dimana peserta didik memperlihatkan adanya rasa senang, perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan melalui belajar tanpa ada pengaruh dari siapapun. Karena mereka melakukan semua itu dasari atas niat yang suci dan ikhlas.

Berdasarkan paparan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan laboratorium virtual terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika dapat dilihat dalam kegiatan belajarnya dengan adanya rasa perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan yang akan berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar peserta didik.



BAB VII

METODE RISET

Jenis Riset

Jenis Riset ini adalah Riset quasi eksperimen (eksperimen semu) yang dilakukan dengan undian kelas, menurut White & Sabarwal (2014: 2) menerangkan bahwa:

“Quasi Experimental designs identify a comparison group that is as similar as possible to the treatment group in terms of baseline (pre-intervention) characteristics. Hence, the programme or policy can be said to have caused any difference in outcomes between the treatment and comparison groups”.

Dalam tulisan tersebut dijelaskan bahwa desain kuasi eksperimental mengidentifikasi kelompok pembanding yang setara dengan kelompok perlakuan dalam hal karakteristik awal (pra-intervensi). Oleh karena itu, program atau kebijakan dapat dikatakan telah menyebabkan perbedaan hasil antara kelompok perlakuan dan pembanding dan ini sesuai dengan penjelasan dari Ghozali (2008: 17) bahwa data bersumber dari sebuah lingkungan yang telah ada tanpa ada intervensi dari Riset.

Dalam Riset ini menggunakan dua dimensi Riset yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen (treatment) dan satu kelas yang lain sebagai kelas pembanding atau kontrol. Kelas eksperimen diberikan treatment yaitu

menggunakan laboratorium virtual sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan namun diberi posttest saja. Riset ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah.

Desain Riset

Bentuk desain Riset ini adalah dengan menggunakan

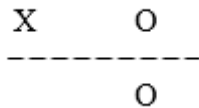
“Static-Group Comparison Design” Borg & Meredith (Yani 1983: 681) mengemukakan bahwa “The static-group design is a type of experiment in which two treatment groups are administered a posttest but not a pretest; and subjects are not randomly assigned to the treatment groups.”

Desain kelompok statis adalah jenis eksperimen dimana kelompok perlakuan diberikan sebuah *posttest* namun tidak memberikan sebuah *pretest*; dan subjek tidak ditugaskan secara acak ke kelompok perlakuan. Dalam Riset ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol.

Borg & Meredith (Yani 1983: 681) menjelaskan bahwa:

“The step involved in the static-group comparison design are as follows: (1) one group of subjects is administrated the experimental treatment and is then posttested, and (2) anoder group of subjects is given the the posttest only”.

Langkah yang terlibat dalam desain perbandingan kelompok statis adalah sebagai berikut: (1) satu kelompok subyek diberi perlakuan eksperimental dan kemudian dipostutasikan, dan (2) kelompok subyek lainnya diberi posttest saja.



Gambar 7.1 : *Static-Group Comparison Design*

“Where X represents the experimental treatment, O represents measurement of the dependent variable, after the treatment phase has ended , and the broken line indicates that the experimental and control groups are not formed randomly”.

Dimana X mewakili perlakuan eksperimental, O mewakili pengukuran Subjek dependen, setelah pemberian perlakuan berahir, dan garis putus-putus menunjukkan bahwa kelompok eksperimen dan kontrol tidak terbentuk secara rambang (*Borg & Meredith* dalam Yani, 1983: 681-682).

Dalam Riset ini yang mendapatkan perlakuan media pembelajaran laboratorium virtual adalah kelas eksperimen dan pada kelas kontrol mendapatkan perlakuan media pembelajaran persentase sederhana, yang selanjutnya diadakan tes akhir untuk mengukur motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik tanpa dilakukan rambang kelas.

Batasan Riset

Agar tidak terjadi perbedaan persepsi mengenai defenisi Subjek Riset yang digunakan dalam Riset ini, maka definisi operasional Subjek Riset yang dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

Subjek Bebas

Subjek bebas dalam Riset ini adalah pembelajaran laboratorium virtual Pembelajaran laboratorium virtual, dalam Riset ini adalah alat bantu yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, dimana dalam penyajian materi menggunakan media pembelajaran dalam bentuk simulasi. Media pembelajaran disini menggunakan komputer (laptop) dan ditayangkan dengan bantuan LCD. Adapun program (software) yang digunakan adalah simulasi PHeT, berisi kombinasi animasi, teks, dan gambar yang dikemas dalam simulasi percobaan berdasarkan rancangan yang telah diprogramkan dalam komputer.

Subjek Terikat

Subjek terikat dalam Riset ini yaitu motivasi belajar dan hasil belajar.

1. Motivasi belajar merupakan seluruh daya penggerak psikis yang ada dalam diri individu peserta didik yang dapat memberikan dorongan untuk belajar demi mencapai tujuan belajar tersebut, dalam Riset ini motivasi belajar dapat ditunjukkan melalui skor jawaban pada angket, indikator motivasi belajar yang dimaksud meliputi dorongan dan kebutuhan dalam belajar, sikap bergairah dan aktif dalam belajar, kemampuan peserta didik dalam mengatasi rintangan belajar, dorongan untuk bersaing dalam belajar dengan teman, dan keinginan untuk berprestasi.

2. Hasil belajar fisika merupakan suatu pencapaian atau penguasaan peserta didik terhadap materi pembelajaran fisika yang telah diajarkan dalam kurung waktu tertentu, hasil belajar dalam Riset ini merupakan nilai yang diperoleh dari pemberian tes fisika yang diberikan kepada peserta didik setelah diberikan perlakuan yang mencakup ranah kognitif saja yaitu meliputi (C1) mengingat, (C2) memahami, (C3) mengaplikasikan, dan (C4) menganalisis yang diperoleh peserta didik setelah diajar dengan menggunakan laboratorium virtual.



BAB VIII

ANALISIS OUTPUT RISET

Data dan Sumber Data

Pengukuran menghasilkan skor yang dinamakan data. Data adalah keterangan mengenai Subjek pada sejumlah responden (Purwanto, 2011). Riset ini terdapat dua data yakni (1) motivasi belajar. (2) hasil belajar. Jadi, data ini merupakan data yang dikumpulkan sendiri secara langsung oleh peneliti dan disebut sebagai data primer.

Pengumpulan data dapat dilakukan atas dua sumber: populasi atau sampel (Purwanto, 2011). Pengumpulan data atas seluruh objek dalam populasi seringkali tidak dapat dilakukan karena berbagai kesulitan, sehingga pengumpulan dan analisis data hanya dilakukan atas sampel. Sehubungan dengan itu, dalam Riset ini sumber pengumpulan data adalah sampel. Bila sumber pengumpulan data adalah sampel maka pengumpulan data dan analisis hanya dilakukan atas sampel, namun kesimpulan akan diberlakukan untuk seluruh populasi dengan proses generalisasi.

Populasi dalam Riset ini adalah seluruh peserta didik kelas XI Madrasah Aliyah semester ganjil di SMA Negeri 16 Makassar tahun ajaran 2018/2019 yang tersebar dalam tujuh kelas sebanyak 256 peserta didik. Jumlah peserta didik pada setiap kelas di tampilkan pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1 Jumlah Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Negeri 16 Makassar.

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI MIA 1	36
2	XI MIA 2	32
3	XI MIA 3	34
4	XI MIA 4	32
5	XI MIA 5	34
6	XI MIA 6	33
Jumlah		201

Sumber: Dokumen Tata Usaha SMAN 16 Makassar

Instrumen Riset

Instrumen yang digunakan dalam riset ini adalah angket motivasi belajar dan tes hasil belajar. Yang dianalisa sedemikian rupa, serta divalidasi oleh pakar ahli. sehingga instrumen tersebut layak diterapkan dalam riset ini dengan beberapa penyesuaian.

Instrumen Penguatan Motivasi Belajar

Instrumen riset yang dimaksud adalah Kuisisioner (Angket) dengan memenuhi indikator Menurut Uno (2007: 23) indikator motivasi belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut; (1) adanya dorongan dan kebutuhan belajar; (2) sikap bergairah dan aktif dalam belajar; (3) kemampuan peserta didik dalam mengatasi rintangan belajar; (4) dorongan untuk bersaing dalam belajar dengan teman; (5) keinginan untuk berprestasi, sehingga memungkinkan seseorang peserta didik dapat belajar dengan baik yang telah divalidasi oleh pakar ahli. Kisi-kisi instrumen motivasi hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 8.2.

Tabel 8.2. Instrumen Penguatan Motivasi Belajar Berbasis Model Virtual Laboratorium

Indikator	Nomor Item		Jumlah
	<i>Favorable</i>	<i>Unfavorable</i>	
Adanya dorongan dan kebutuhan belajar peserta didik	1, 8, 15, 23, 27, 36, 34	19	8
Sikap bergairah dan aktif dalam belajar	4, 5, 9, 12, 21, 24, 37	28	8
Kemampuan peserta didik dalam mengatasi rintangan belajar	13, 16, 29, 33, 35, 39, 30	6	8
Dorongan untuk bersaing dalam belajar dengan teman	10, 14, 17, 22, 26, 38, 11	7	8
Keinginan untuk berprestasi	2, 3, 18, 25, 31, 32, 40	20	8
Jumlah	35	5	40

Instrumen Penguatan Hasil Belajar

Instrumen yang digunakan untuk mengukur Subjek hasil belajar dalam riset ini adalah lembar tes yaitu suatu alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban secara tertulis. Sehingga dapat mengetahui kemampuan kognitif individu yang bersangkutan. Lembar tes yang digunakan pada riset ini dalam bentuk pilihan ganda yang telah divalidasi. Tes hasil belajar fisika yang dimaksud adalah tes ranah kognitif yang meliputi ingatan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3) dan analisis (C4). Kisi-kisi hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 8.3.

Tabel 8.3. Instrumen Penguatan Hasil Belajar Berbasis Model Virtual Laboratorium

Indikator	Nomor Butir Instrumen	Jumlah
Ingatan	1,11,12,13,14,16,41, 44,45,55,58,59,60	13
pemahaman	2,3,4,10,19,20,21,22,23,25,26,28,30,31,35,37,40,43,46,48,49 ,50,51,52,57,62,65,66,68,72	30
aplikasi	5,6,7,15,17,18,24,27,29,32,33,34,36,38,41,42,63,64,67,69,70 ,71	22
analisis	8,9,39,47,53,54,56	7
Jumlah		72

Strategi Penjabaran

Data yang diperoleh dari hasil riset ini kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan inferensial.

Analisis ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan motivasi belajar dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA Pada SMAN 16 Makassar. Selanjutnya hasil analisis deskriptif ini ditampilkan dalam bentuk nilai rata-rata, standar deviasi, dan nilai varians data. Pada teknik ini penyajian data berupa:

1. Pembuat tabel distribusi frekuensi
2. Menentukan nilai rata-rata skor :

$$\bar{X} = \frac{\sum fi \cdot xi}{\sum fi}$$

Keterangan :

\bar{X} = mean (rata-rata)

fi = frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas x_i

x_i = tanda kelas interval atau nilai tengah dari kelas interval

3. Menentukan standar deviasi :

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

S = standar deviasi

\bar{X} = mean (rata-rata)

f_i = frekuensi yang sesuai dengan kelas X_i

X_i = tanda kelas interval atau nilai tengah dari kelas interval

n = jumlah responden

4. Menghitung Varians
5. Menghitung Koefisien Variasi dengan Rumus

$$KV = \frac{\text{standar deviasi}}{\text{rata - rata}} \times 100\%$$

6. Kategori Motivasi Belajar Fisika

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diteliti berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan metode *chi kuadrat* (χ^2), dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Purwanto, 2011)

Keterangan:

χ^2_{hitung} : nilai *chi-kuadrat* hitung

O_i : frekuensi observasi

E_i : frekuensi harapan

Dengan kaidah pengujian, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, dimana χ^2_{tabel} diperoleh dari χ^2 dengan $dk = (k-3)$ maka data dinyatakan berdistribusi normal pada taraf signifikan tertentu. Dalam riset ini digunakan taraf signifikan $\alpha = 0.05$.

Pengujian homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua sampel yang dibandingkan merupakan kelompok-kelompok yang mempunyai varians yang sama atau homogen.

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji- F_{max} dari *Hartley-Pearson*, dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{max} = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$$

(Purwanto, 2011)

Keterangan:

F_{max} : nilai F hitung

s_{max}^2 : varians terbesar

s_{min}^2 : varians terkecil

Dengan kriteria pengujian, jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dikatakan homogen pada taraf kesalahan tertentu. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka data tidak homogen, dengan derajat kebebasan pembilang $dk_1 = (k-1)$ dan derajat kebebasan penyebut $dk_2 = (n-k)$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Data yang diperoleh berdistribusi normal dan kedua varians homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji t.

Setelah uji prasyarat dilakukan dan terbukti bahwa data-data yang diolah berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dapat diterima atau ditolak. Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk menjawab hipotesis yang telah diajukan. Pengujian ini menggunakan statistik uji-t adalah (Sudjana, 2005) :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

dengan:

t : uji perbandingan dua *mean*

\bar{X}_1 : rata-rata skor kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : rata-rata skor kelompok kontrol

S : varians gabungan

n_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelompok kontrol

sd_1 : standar deviasi kelas eksperimen

sd_2 : standar deviasi kelas kontrol

Kriteria Pengujian :

Tolak H_0 jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{tabel}$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$,

Terima H_0 jika $-t_{tabel} \geq t_{hitung} \geq +t_{tabel}$ dengan taraf kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$) dan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian terima H_0 jika $-t_{1-1/2 \alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2 \alpha}$ dimana $t_{1-1/2 \alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - 1/2\alpha)$. H_a diterima bila t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 dengan taraf signifikan = 0,05.

Adapun pengaruh metode pembelajaran ini, dapat dilihat dari adanya perbedaan penguasaan operasi dasar matematika dan keterampilan berpikir belajar kedua kelas setelah dilakukan perlakuan. Dimana, perbedaannya terletak pada cara mengukur pengaruh. Menurut Agung (2014) hipotesis tentang pengaruh faktor A dan B secara statistik disajikan sebagai hipotesis tentang perbedaan parameter rerata.



BAB IX

PENJABARAN ALTERNATIF MODEL VIRTUAL LABORATORIUM

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan inferensial diketahui adanya perbedaan yang signifikan. Adanya perbedaan skor motivasi belajar dan hasil belajar fisika tersebut memberikan indikasi bahwa pembelajaran fisika menggunakan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran memiliki hasil yang berbeda dibandingkan dengan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini terjadi karena perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pun berbeda.

Menurut Nurrokhmah dan Sunarto (2013) dalam hasil risetnya mengatakan bahwa belajar dengan laboratorium virtual membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, ketertarikan siswa dalam belajar dengan menggunakan laboratorium virtual ini dapat menambah semangat siswa dalam belajar dan membuat siswa lebih aktif, sehingga dapat membantu memahami konsep yang diajarkan. Dalam hasil risetnya Jagodzinski dan Wolski (2014) bahwa pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berdampak positif pada peningkatan efisiensi pengajaran, peserta didik mengalami peningkatan dalam mengingat informasi dan menunjukkan daya tahan yang lebih besar dalam mengingat informasi (konsep) materi. Indikator memahami (C2) pada kelompok kontrol dengan kategori baik dan pada kelompok eksperimen dengan

kategori sangat baik. Hal ini disebabkan, karena siswa dihadapkan dengan simulasi berupa tiruan-tiruan seperti keadaan yang sebenarnya dari suatu konsep sehingga siswa dengan mudah dapat menafsirkan dan menjelaskan konsep tersebut. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa media simulasi dalam proses pembelajaran membuat siswa termotivasi dalam belajar serta memudahkan siswa dalam memahami konsep dasar (Larasati dan Sukisno, 2014). Seperti hasil riset dari Ekasari (2016) bahwa dari hasil tes pemahaman konsep pada kemampuan memahami (C2) lebih unggul dari kemampuan menerapkan (C3) dan menganalisis (C4). Indikator mengaplikasikan (C3) pada kelompok eksperimen kategori baik dan kelompok kontrol dengan kategori cukup. Hal ini disebabkan karena dalam simulasi laboratorium virtual ini kurang mendukung dalam hal mengaplikasikan rumus atau mencari keputusan dengan jalan perhitungan. Sama halnya seperti riset yang telah dilakukan oleh Ekasari (2016) bahwa hasil pada kategori C3 mendapatkan hasilnya yang sama dengan C4 namun masih lebih unggul pada persentase pencapaian pada C2 karena kurangnya diberikan latihan-latihan soal tingkat sedang dan tinggi. Yamin (2004, hlm.28) mengatakan bahwa kemampuan yang diperlukan pada tingkat ini adalah “kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi baru serta memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari”. Indikator menganalisis (C4) yang diperoleh dari kelompok eksperimen kategori baik karena dalam laboratorium virtual ini menampilkan simulasi-simulasi yang dikongkretkan dari hal yang abstrak sehingga dapat memudahkan siswa dalam menganalisis, menghubungkan dari satu konsep dengan konsep lainnya. Seperti yang telah diuraikan pada penjelasan C3, bahwa hasil riset Ekasari (2016) berdasarkan hasil risetnya pada kategori C4 lebih rendah dari persentase pencapaian C2 namun masih dalam kategori baik. Hal ini disebabkan karena membutuhkan kemampuan tingkat tinggi untuk menganalisis tiap butir soal C4. Pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual berintegrasi baik dalam hal menganalisis masalah sehingga siswa dapat memunculkan ide-ide penalaran yang baik (Fonna, et al., 2013).

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil uji hipotesis menggunakan perhitungan uji t menggunakan uji independent sample test bahwa hipotesis statistik H1 diterima. Artinya terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir pemahaman siswa, sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh penerapan simulasi laboratorium virtual terhadap

pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi. Penilaian akhir didapatkan nilai rata-rata pada kelas eksperimen lebih unggul dari nilai rata-rata kelas kontrol yaitu nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 77,53 dan kelas kontrol sebesar 71.

Alternatif Model Laboratorium Virtual dengan Output Motivasi Belajar

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan dapat dijelaskan bahwa proses belajar mengajai fisika materi pokok getaran dan gelombang dengan menggunakan laboratorium virtual dapat merangsang siswa untuk lebih aktif dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar. Suasana kelas menjadi lebih hidup dan siswa lebih bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran, karena siswa disini mengembangkan kreativitas mereka masing – masing. Dalam proses belajar mengajar siswa terlihat lebih aktif dalam hal mengajukan pertanyaan tentang materi yang diajarkan, hal ini menunjukkan siswa tertarik terhadap Penggunaan laboratorium virtual.

Berdasarkan uji-t dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan atau peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir belajar siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual. Peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir belajar yang dialami siswa setelah memalui proses belajar disebabkan karena siswa yang belajar pada kelas eksperimen dirangsang secara aktif untuk mempelajari konsep yang ada. Hasil diatas sejalan dengan hasil riset sebelumnya bahwa model virtual laboratory fisika dapat meningkatkan keterampilan generik sainsb calon guru [9]. Pembelajaran berbasis virtual laboratory dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik listrik dinamis.

Penggunaan simulasi dan Interactive virtual laboratory pada pembelajaran fisika modern khususnya pada pokok bahasan fisika inti dapat meningkatkan pemahaman konsep. Penjelasan di atas menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir belajar siswa. Laboratorium virtual dapat dijadikan alternatif untuk tetap bisa melakukan eksperimen fisika. Selain lebih murah dan terjangkau, juga lebih aman bagi siswa sebagai pengguna. Siswa juga dapat melakukan eksperimen dimanapun dan kapanpun sesuai kebutuhannya.

Terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh dari proses belajar mengajar yang telah dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual,

antara lain (1) lebih ekonomis karena tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional, (2) menambah motivasi dalam proses belajar mengajar, (3) siswa mempunyai keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran ataupun dalam permasalahan sehari-hari.

Menurut Mc. Donald dalam Sardiman (2012:73) motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya feeling dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Motivasi dapat juga dikatakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu, dan bila ia tidak suka, maka akan berusaha untuk meniadakan dan mengelakkan perasaan tidak suka itu. Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak di dalam diri peserta didik yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar dan yang memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai. Peserta didik yang memiliki motivasi kuat, akan mempunyai banyak energi untuk melakukan kegiatan belajar. Jadi dalam hal ini tugas guru bagaimana mendorong para peserta didik agar pada dirinya tumbuh motivasi.

Ada beberapa prinsip motivasi dalam belajar (Depdiknas, 2004:3) yaitu: (a) jika materi pembelajaran yang dipelajarinya bermakna karena sesuai dengan bakat, minat, dan pengalaman dirinya, maka motivasi belajar peserta didik akan meningkat, (b) pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang telah dikuasai peserta didik dapat dijadikan landasan untuk menguasai pengetahuan, sikap dan keterampilan selanjutnya, (c) motivasi belajar peserta didik akan meningkat jika guru menjadi model bagi peserta didik untuk dilihat atau ditirunya, (d) materi atau kegiatan pembelajaran yang disajikan guru hendaknya selalu baru dan berbeda dari yang pernah dipelajari sebelumnya sehingga mendorong peserta didik untuk mengikutinya, (e) pelajaran yang dikerjakan peserta didik tepat dan sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuan yang dimilikinya, (f) memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk melakukan tugas, (g) suasana proses pembelajaran yang menyenangkan dan nyaman bagi peserta didik, (h) guru memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan strategi, metode dan teknik belajarnya sendiri, (i) dapat mengembangkan kemampuan belajar peserta didik seperti motifasi logis, sistematis, induktif, dan deduktif, (j) peserta didik lebih menguasai hasil belajar jika melibatkan banyak indera, (k) antara

guru dan peserta didik terjadi komunikasi yang akrab dan menyenangkan sehingga peserta didik mampu dan berani mengungkapkan pendapatnya sesuai dengan tingkat motifasinya.

Indikator belajar ini diuraikan dari dua dimensi yaitu dimensi internal dan dimensi eksternal. Dimensi internal ditunjukkan oleh indikator: (a) tanggung jawab peserta didik dalam mengerjakan tugas, (b) melaksanakan tugas dengan tugas dengan target yang jelas, (c) memiliki tujuan yang jelas dan menantang, (d) ada umpan balik atas hasil belajarnya, (e) memiliki perasaan senang dalam belajar, (f) selalu berusaha mengungguli orang lain, (g) diutamakan hasil dari apa yang dikerjakan, dan (h) selalu meningkatkan kemampuan diri. Adapun dimensi eksternal ditunjukkan oleh indikator: (1) senang memperoleh pujian dari apa yang dikerjakan. (2) bekerja dengan harapan mendapatkan nilai yang baik. (3) bekerja dengan harapan memperoleh perhatian dari teman dan guru (Uno, 2010:23).

Dari Pengkajian tersebut dapat digagaskan bahwa soft skill peserta didik pada ranah afektif yaitu motivasi belajar dapat ditingkatkan menggunakan model virtual laboratorium, dengan demikian semangat, minat dan hasil belajar peserta didik sangat mempengaruhi perkembangan pendidikan.

Pada konteks lain motivasi peserta didik menjadi pemicu utama kesuksesan pembelajaran dalam kelas. Peserta didik lebih identik dengan Kenyamanan, ruang dan konteks yang lebih terperinci. Laboratorium virtual memiliki kelebihan-kelebihan dalam mempermudah dan dapat dilakukan secara online, dapat diakses guru secara mandiri dan memperpanjang berjalannya proses suatu pembelajaran.

Alternatif Model Laboratorium Virtual dengan Output Hasil Belajar

Berdasarkan Analisis data posttest pada uji hipotesis telah membuktikan adanya perbedaan hasil belajar kedua kelas sampel. Penyebabnya karena adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada kedua kelas sampel saat proses pembelajaran. Perbedaan hasil belajar yang dipengaruhi oleh penggunaan media lab virtual bisa jadi karena dalam proses pembelajarannya sangat praktis, efektif dan mudah dimengerti.

Pada kelas eksperimen penggunaan media laboratorium virtual menjadikan siswa termotivasi dan memicu keaktifan siswa dalam belajar sehingga siswa lebih mudah memahami materi. Peran media pembelajaran

sangat penting digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini di dukung oleh Sutrisno (2011) bahwa laboratorium virtual merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi peneliti, siswa maupun guru untuk memahami metoda ilmiah dengan melakukan percobaan. Laboratorium virtual dapat digunakan sebagai model analisis dari apa yang diamati dalam praktikum virtual.

Lebih rendahnya hasil belajar kelas kontrol dapat disebabkan oleh kondisi laboratorium disekolah yang tidak memadai. Alat-alat yang tersedia di sekolah tidak sesuai dengan kebutuhan, hanya ada satu pH meter yang berfungsi sehingga hal ini menghambat siswa untuk mengoptimalkan waktu belajar karena harus mengantri untuk menghitung pH larutan yang diuji. Kemudian bahan-bahan kimia di laboratorium yang terbatas jumlahnya mengakibatkan ada beberapa percobaan tidak bias dilakukan. Hal ini didukung oleh Rosalina (2014) mengatakan bahwa yang menjadi penghambat pelaksanaan praktikum kimia yaitu minimnya tenaga laboran di sekolah-sekolah sehingga guru harus bekerja sendiri dalam mempersiapkan praktikum, tidak tersedianya ruang alat dan bahan kimia yang khusus di dalam laboratorium, alat dan bahan praktikum tidak lengkap dan waktu untuk persiapan praktikum kurang erta alokasi waktu untuk praktikum terbatas.

Pembelajaran dengan menggunakan lab nyata sebenarnya juga memudahkan siswa dalam memahami konsep yang sedang dipelajari dibandingkan dengan tanpa bantuan media alat laboratorium. Namun pada pelaksanaan pembelajaran banyak ditemukan hambatan atau kendala-kendala, diantaranya siswa masih dihantui perasaan takut berbuat salah dalam memegang alat-alat laboratorium atau mencampurkan bahan-bahan kimia yang mengakibatkan meledak atau terbakar

Hal ini terbukti disaat pelaksanaan praktikum di kelas lab nyata ada salah seorang siswa yang tanpa sengaja mencampurkan larutan asam kuat ke dalam tabung reaksi larutan lain. Hal ini kemungkinan disebabkan pertama kurangnya kehati-hatian dan kurang waspada pada diri siswa dan dikarenakan aktivitas pelaksanaan praktikum pada pembelajaran kimia bisa dibilang tidak pernah dilakukan sehingga menyebabkan grogi, nervous, gugup dan emosi tak terkontrol sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku yang tak sesuai. Beberapa kendala tersebut di atas mengakibatkan pada pembelajaran dengan menggunakan media lab nyata memunculkan beberapa kekurangan diantaranya praktikum hanya dilakukan satukali dan tidak dapat diulang kembali, membutuhkan waktu

yang relatif lama untuk melakukan praktikum di laboratorium (Fitri, 2013). Beberapa kelemahan itulah yang menghambat proses penemuan konsep atau prinsip atau fakta yang sedang dipelajari sehingga membuat hasil belajar yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas lab virtual.

Tujuan penggunaan media laboratoium virtual ini untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dan mengutamakan kemandirian siswa dalam pembelajaran untuk membangun proses berfikir siswa sehingga menjadikan siswa lebih aktif.

Hasil Menurut Imron (2012:1) laboratorium virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium virtual yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya, yang menciptakan situasi yang interaktif dan kompleks untuk memecahkan persoalan dalam bentuk simulasi secara berkelompok.

Pengalaman belajar akan diperoleh setelah melewati proses pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual dimana motivasi merupakan faktor internal yang dimiliki oleh setiap individu yang masing-masing akan berpengaruh terhadap hasil belajar. Dimana hasil belajar peserta didik merupakan hasil belajar yang diperoleh setelah mengikuti proses belajar berlangsung dan tanggapan peserta didik dari proses tersebut. Apabila proses tersebut berlangsung seperti yang diharapkan tanpa ada gangguan baik internal atau eksternal peserta didik maka hasil belajar akan berhasil seperti yang diharapkan dan sebaliknya kalau terdapat gangguan maka hasilnya pun jauh dari harapan.

Motivasi merupakan salah satu faktor internal peserta didik, yang biasanya faktor internal akan lebih dominan dalam menentukan keberhasilan peserta didik dalam belajar. Motivasi belajar yang telah dimiliki peserta didik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Dimiyanti dan Mudijono (1994:43) mengemukakan bahwa hasil belajar disamping dipengaruhi oleh kemampuan berpikir (kemampuan akademik) dan proses pembelajarannya, hasil belajar juga dipengaruhi motivasi, kecerdasan, sikap dan motivasi. Apabila peserta didik mempunyai motivasi yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran tertentu maka ia akan terus berusaha untuk melakukan sesuatu sehingga apa yang diinginkan dapat tercapai sesuai dengan besarnya usaha yang dilakukan.

Seperti yang digambarkan atau dipaparkan diatas bahwa salah satu faktor keberhasilan peserta didik adalah faktor internal, motivasi peserta didik dan hasil belajar merupakan bagian dari faktor internal. Jadi motivasi peserta didik dan hasil belajar, khususnya fisika tinggi maka hasil belajar fisika akan seperti yang diharapkan. Dalam hal ini, juga tidak terlepas dari faktor eksternal yang mempengaruhi motivasi peserta didik dan hasil belajar fisika, umpamanya guru yang mengajar fisika, menarik atau tidak dari segi penampilan, gaya mengajar, pemilihan metode yang tidak monoton, pengaturan ruang belajar, pemilihan materi dan sebagainya.

Jadi motivasi dapat mendorong peserta didik untuk belajar dengan baik setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan laboratorium virtual. Peserta didik mempunyai motivasi belajar yang tinggi akan menghasilkan prestasi belajar yang tinggi pula. Dimana peserta didik memperlihatkan adanya rasa senang, perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan melalui belajar tanpa ada pengaruh dari siapapun. Karena mereka melakukan semua itu dasari atas niat yang suci dan ikhlas.

Beberapa kendala yang menyebabkan kurangnya pelaksanaan praktikum yang dilakukan yaitu sarana dan prasarana yang kurang memadai, waktu yang diperlukan lebih banyak, masalah keamanan (jika praktikum beresiko tinggi), dan kurang percaya diri (Tatli & Ayas, 2013). Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menunjang sarana dan prasarana dalam praktikum yaitu dengan menggunakan bantuan media pembelajaran laboratorium virtual. Laboratorium virtual mensimulasikan lingkungan dan proses laboratorium yang nyata, dan didefinisikan sebagai lingkungan belajar, sehingga mengubah pengetahuan teoretis menjadi pengetahuan praktis dengan melakukan praktikum (Woodfield et al., 2005). Laboratorium virtual membantu peserta didik melakukan praktikum dan mengeksplorasi fenomena yang tidak dapat dilakukan pada praktikum langsung/laboratorium konvensional, disebabkan kurang tersedianya alat dan bahan laboratorium. Laboratorium virtual juga dapat membantu dalam memvisualkan berbagai konsep abstrak sehingga memperdalam pemahaman peserta didik (Faour & Ayoubi, 2018). Percobaan berbahaya dapat dilakukan dengan aman melalui laboratorium virtual. Laboratorium virtual memungkinkan peserta didik mengulangi praktikum yang salah atau yang tidak dipahami sehingga dapat memperdalam pengalaman dan pemahaman peserta didik (Scheckler, 2003).

Berdasarkan paparan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan laboratorium virtual terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika

dapat dilihat dalam kegiatan belajarnya dengan adanya rasa perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan yang akan berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar peserta didik.

Saran tentang Riset

Berdasarkan keterbatasan saran penelitian, peneliti memiliki beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar fisika peserta didik sehingga dianjurkan bagi pendidik dan sekolah untuk menerapkan pembelajaran tersebut.
2. Diharapkan pada peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan dan memperkuat hasil penelitian ini dengan mengadakan penelitian selanjutnya.
3. Pendidik hendaknya selain menjadi fasilitator guru juga harus menjadi motivator bagi peserta didik yang mampu memberikan motivasi belajar agar peserta didik mampu belajar dengan baik dan memperoleh hasil belajar yang baik pula.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2011). Pentingnya pembelajaran fisika melalui kegiatan laboratorium fisika berbasis inquiry. *Orbith*, 7, 86-93. Agus Wibowo. (2012). *Pendidikan Karakter: Strategi Membangun Karakter Bangsa Berperadaban*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Agung, N. G. (2014). *Manajemen Penyajian Analisis Data Sederhana*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Anderson, L. & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educatioanl Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikounto, S. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aryawan, I Pt. Eka Putrai. 2014. Pengaruh Strategi Pembelajaran The Power Of Two Berbantuan Media Belajar Manipulatif Terhadap Hasil Belajar Matematika. *E-Journal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD Vol 2(1)*. (<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/1972>,Diakses 10 Mei 2017).
- Azmar. & Nurhilaliati. 2021. The effect of guided inquiry learning model based on the implementation of Islamic values on science learning outcomes. *Journal Publikasi Pendidikan : PUBLIKAN UNM Makassar Vol 11 No. 1* (<https://ojs.unm.ac.id/pubpend/article/view/14498>)

- Borg, W. & Meredith, C. dalam Yani, A. 1983. *Educational Research: An Introduction America: Manufactured in the United State of America*. America: Manufactured in the United State of America.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum 2004: Standar Kompetensi, Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyanti dan Mudijono. (1994). *Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Fraenkel, R., Norman., & Helen. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education*. 7th Edition. New York: McGraw-Hill Education.
- Ghozali, I. 2008. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gregory, R. (2007). *Psychological Testing: History, Principles, and Application (5th edition)*. New York: Pearson Education Group, Inc.
- Hardiyanto., Kurniawan., & Nurhidayanti. (2012). Pemanfaatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash 8 Guna Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Sifat Mekanik Bahan Kelas X Tkj 2 SMK Batik pada Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal pendidikan teknologi informasi dan komunikasi* (Online). Vol 1(1). (<http://id.portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=9408>, Diakses 10 Mei 2017).
- Harms, V. 2000. The virtual lab of instrumental methods of chemical analysis theory and exercise. http://www.ntua.gr/virlab_eng.
- Imron, M. (2012). Ayo manfaatkan laboratorium virtual. <http://mazguru.net.tc/>.
- Kristian Ismail. (2010). Perencanaan Virtual – Lab untuk Layanan E-learning di Daerah Pedesaan. TELIMEK - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, STEI - Institute Teknologi Bandung
- Kuntarto, E. (2017). Keefektifan Model Pembelajaran Daring Dalam Perkuliahan Bahasa Indonesia Di Perguruan Tinggi. *Journal Indonesian Language Education and Literature*, 3(1), 53–65. Retrieved from <http://www.syekh Nurjati.ac.id/jurnal/index.php/jeill/%0APEMBELAJARAN>

- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 1(1), 28–43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Mahardika, I., Maryani., & Murti S. (2012). Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Disertai LKS Kartun Fisika pada Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. (Online). Vol 1(2). <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/20585>, Diakses 10 Mei 2017).
- Mubarrok, M. F., & Mulyaningsih, S. (2013). Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media PhET Simulations Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(1), 76–80. <https://core.ac.uk/download/pdf/230670436.pdf>
- Munir. (2008). *Kurikulum Berbasis informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Nurhayati, N., Fadilah, S., & Mutmainah, M. (2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi Software PhET Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v4n2.p1-7>
- Pramono, A. (2006) *Presentasi Multimedia dengan Menggunakan Macromedia Flash*. Jogjakarta: Andi Offset.
- Rahman, R., Setiawan, W., & Fitrajaya, E. (2008). Optimalisasi Macromedia Flash Untuk Mendukung Pembelajaran Berbasis Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer FPMIPA UPI. *Jurnal pendidikan Teknologi informasi & Komunikasi*, (online). Vol 1(2). (<https://lalerrel.wordpress.com/2013/07/26/optimalisasi-macromedia-flash-untuk-mendukung-pembelajaran-berbasis-komputer/>), Diakses 10 Mei 2017).
- Rusman., Kurniawan, D., & Riyana, C. (2011). *Pembelajaran Berbasis Teknologi informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sardiman. (2012). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sahabuddin. (2007). Mengajar dan Belajar. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Subekti, T. (2012) Pengaruh Sumber Belajar & Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Fisika di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Babat Supat.
- Sobron, A. ., Bayu, Rani, & Meidawati. (2019). Persepsi Siswa Dalam Studi Pengaruh Daring Learning Terhadap Minat Belajar IPA. SCAFFOLDING: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme, 1(2), 30–38. <https://ejournal.insuriponorogo.ac.id/index.php/scaffolding/article/view/117>
- Sudjana, N.(2009). Penilaian Hasil belajar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana. (2005). Metode Statistika. Bandung: Tarsito.
- Sudijono, A. (2005). Pengantar Evaluasi Pendidikan.Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Uno, H. (2010). Teori Motivasi Pembelajaran Inovatif Progresif. Jakarta:Kencana.
- White, H., & Sabrawal, S. 2014. Quasi-experimental Design and Methods, Methodological Brief (Impact Evaluation 8). Florence: UNICEF Office of Research.
- Widyoko, E. P. (2009). Evaluasi Pembelajaran Fisika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.



BIOGRAFI PENULIS



Bahtiar. Putra kedua dari Ahmad M. Ali (Alm.) dan Ibunda Ma'atum. Lahir di Dompu 19 Juli 1979. Penulis telah menikah dengan Nurmalina, S.Pd, dikarunia 3 putra dan 1 putri yaitu; M. Sultanik Ar-Razak, M. Ibnu Sina Dewantara, M. Ikhlas Abdul Aziz dan Maryam Mantika Sholehah. Sejak tahun 2005 menjadi Dosen Tetap UIN Mataram Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Jurusan Pendidikan Fisika. Pendidikan SD, SMP, dan SMA di Kempo-Dompu NTB, Sarjana strata satu (S1) di Universitas Mataram (Unram) Jurusan Pendidikan Fisika, Magister Pendidikan Sains (S2) di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Prodi Pendidikan Sains-Fisika, dan Doktor Pendidikan Sains-Fisika di Universitas Negeri Surabaya (Unesa). Mata kuliah yang pernah diampu adalah; Fisika Dasar I dan II, Sains-2, Strategi Pembelajaran Fisika, Statistik, dan Tela'ah Kurikulum Fisika. Selain aktivitas mengajar, penulis banyak menulis bahan ajar, buku, dan jurnal/artikel ilmiah serta memberikan pelatihan guru-guru sains di Kementerian Agama NTB dan NTT, sebagai reviewer Nasional Penelitian, Publikasi Ilmiah, dan Pengabdian kepada Masyarakat (Litapdimas) Kemenag RI 2022, sebagai Instruktur Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI) Tingkat Propinsi NTB tahun 2021-sampai sekarang. Adapun beberapa karya ilmiah yang telah dipublikasi di jurnal Internasional bereputasi dan jurnal Nasional terakreditasi yaitu: Developing Learning

Model P3E To Improve Students' Critical Thinking Skills Of Islamic Senior High School (**Scopus Q4**); Preliminary study of landslide in Sri Mulyo, Malang, Indonesia using resistivity method and drilling core data (**Scopus Q3**); Indoor and outdoor investigation comparison of photovoltaic thermal solar air collector (**Scopus Q3**); Experimental investigation of photovoltaic thermal solar air collector with exergy performance comparison (**Scopus Q3**); Developing assessment of higher order thinking skills in physics learning based on local wisdom (**Scopus Q4**); Effect analysis of the different channel length and depth of photovoltaic thermal system with ∇ -groove collector (**Scopus Q2**); The Science Literacy Profile Based on Students' Creative Thinking Skill in the Time of Covid-19 Pandemic Using Blended Learning (**Scopus Q3**); The Effectiveness of Blended Learning Model to Promote Physics Students' Critical Thinking Skill (**Sinta 2**). Buku: Fisika Dasar 1 (2010); Strategi belajar mengajar sains (IPA) (2016); Pengantar Fisika Dasar 1 (2017); Pengantar Sains 2 (2019); Sains Bernuansa Islami Terintegrasi Budaya (2019); Evaluasi Pembelajaran Sains (2020).



Azmar, M.Pd., lahir di Sinjai Provinsi Sulawesi Selatan-Indonesia, pada 13 Juni 1992. Penulis Memulai menempuh pendidikan di sdn 219 Pukkiseng Kab. Sinjai dan tamat pada tahun 2004. Kemudian melanjutkan pendidikan pada SMPN 4 Bulupoddo Kab. Sinjai dan tamat pada tahun 2007. Pendidikan selanjutnya di tempuh di Madrasah Aliyah Negeri 2 Sinjai dan tamat pada tahun 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika dan berhasil meraih gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd.) pada tahun 2014. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan ke jenjang Magister pada program pascasarjana Universitas Negeri Makassar, dan selesai pada tahun 2019.

Tiga Bulan Pasca Lulus Program Magister Penulis mencoba mendaftar pada UIN Mataram dan Lulus sebagai Dosen Tetap pada Jurusan Tadris Fisika UIN Mataram Hingga saat ini. Penulis memiliki banyak karya yang dapat diakses pada Google Scholar berupa Buku baik buku ajar maupun buku referensi. Selain itu penulis aktif menulis artikel yang di publikasikan pada jurnal-jurnal bereputasi Scopus dan Sinta.