

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran IPA – Fisika

Pembelajaran fisika tidak akan lepas dari hakekat fisika. Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam (sains). Oleh karena itu, hakekat fisika dapat ditinjau dan dipahami melalui hakekat sains. Menurut Zen dalam Sumaji dkk (1998: 161), sains adalah suatu eksplorasi ke alam materi berdasarkan observasi, dan yang mencari hubungan-hubungan alamiah yang teratur mengenai fenomena yang diamati serta bersifat mampu menguji diri sendiri. Dawson dalam Sumaji dkk (1998: 161) menyatakan bahwa sains adalah aktivitas pemecahan masalah oleh manusia yang termotivasi oleh keingintahuan akan alam di sekelilingnya dan keinginan memahami, menguasai, dan mengolahnya demi memenuhi kebutuhan. Sains merupakan bagian dari kehidupan kita dan kehidupan kita merupakan bagian dari pembelajaran sains. Pendidikan sains seharusnya bukan saja berguna bagi anak dalam kehidupannya, melainkan juga untuk perkembangan suatu masyarakat dan kehidupan yang akan datang. Menurut Orlich dalam Sumaji dkk (1998: 117), bahwa suatu ciri pendidikan sains adalah bahwa sains lebih dari sekedar kumpulan yang dinamakan fakta. Cross dalam Sumaji dkk (1998: 117) menyatakan bahwa belajar sains bukan hanya untuk memahami konsep-konsep ilmiah dan aplikasinya dalam masyarakat, melainkan juga untuk mengembangkan berbagai nilai. Menurut R. Rohandi (Sumaji, 1998: 113), pembelajaran

sains (fisika) tidak lain merupakan proses konstruksi pengetahuan melalui aktivitas berfikir anak. Dalam keadaan ini anak diberi kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri melalui proses komunikasi yang menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan pengetahuan yang akan atau harus ditemukannya. Pembelajaran fisika seharusnya lebih menekankan pada proses kegiatan yang dialami siswa melalui interaksi dengan lingkungan dalam menguasai konsep fisika melalui penerapan aktivitas siswa itu sendiri.

Terdapat dua aspek penting dalam sains yaitu proses sains dan produk sains. Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk sehingga dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang salah satunya melalui kegiatan demonstrasi dan praktik. Hal ini dikarenakan melalui kegiatan demonstrasi, siswa memperoleh penjelasan tentang konsep yang abstrak. Melalui kegiatan praktik, siswa melakukan olah pikir dan tangan. Fisika merupakan pengetahuan tentang alam, sehingga dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Salah satu pendekatan yang sesuai dalam pembelajaran fisika yaitu kerja laboratorium. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran yang menggunakan kerja laboratorium siswa akan lebih aktif dalam kegiatan eksperimen atau praktikum, siswa akan langsung berinteraksi dengan alam dan siswa dapat memperoleh konsep fisika yang dipelajarinya melalui kegiatan eksperimen tersebut.

Sumaji (1998: 121) mengemukakan beberapa aspek penting yang dapat diperhatikan dalam memberdayakan peserta didik melalui pembelajaran IPA (fisika) sebagai berikut:

- a. pentingnya memahami bahwa pada saat memulai kegiatan pembelajaran, siswa telah memiliki berbagai konsepsi, pengetahuan yang relevan dengan apa yang mereka pelajari
- b. aktivitas siswa melalui berbagai kegiatan nyata dengan alam menjadi hal yang utama dalam pembelajaran IPA (fisika)
- c. dalam setiap pembelajaran IPA (fisika), kegiatan bertanya baik guru maupun siswa menjadi bagian yang penting, bahkan menjadi bagian utama dalam pembelajaran
- d. berkaitan dengan kegiatan bertanya bagi peserta didik, pertanyaan “mengapa” menjadi hal yang fundamental dalam IPA (fisika). Kemampuan peserta didik untuk memberi penjelasan tentang kemengapaan fenomena alam akan sangat berguna dalam memahami suatu masalah.

Berdasarkan beberapa hal di atas, dalam belajar IPA (fisika) peserta didik lebih dilibatkan secara aktif dengan tujuan untuk mengembangkan dan mengajarkan cara berfikir ilmiah agar peserta didik dapat menjalankan proses perubahan konsepsi.

2. Strategi Pembelajaran Inkuiri dalam Pembelajaran Fisika

Agar siswa lebih termotivasi untuk belajar fisika, maka harus digunakan strategi yang memungkinkan siswa aktif terlibat dalam proses belajar mengajar, salah satunya dengan menggunakan pendekatan inkuiri. Dalam pendekatan inkuiri, masalah dirumuskan oleh siswa dan siswa mendesain eksperimen sendiri serta mengumpulkan dan menganalisis data sampai mengambil kesimpulan. Zuhdan (2001: 3.22) menyatakan bahwa pendekatan inkuiri melibatkan proses mental lebih tinggi termasuk merumuskan masalah, merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, mengklasifikasi, di samping kemampuan mental yang dikembangkan dalam diskoveri yakni mengamati, menggolong – golongkan, mengukur, membuat dugaan, menjelaskan, membuat kesimpulan dan sebagainya. Kindsvatter, Wilen & Ishler lebih menjelaskan inkuiri sebagai model pembelajaran yang dilakukan guru dalam melibatkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis (Suparno, 2007: 65). Hal yang utama dari metode inkuiri adalah menggunakan pendekatan induktif dalam menemukan pengetahuan dan berpusat pada keaktifan siswa. Jadi bukan pembelajaran yang berpusat pada guru, melainkan kepada siswa. Itulah sebabnya, pendekatan ini sangat dekat dengan prinsip konstruktivis, dimana pengetahuan ini dikonstruksi oleh siswa. Masalah yang pantas dicatat dari metode ini adalah isi dan proses penyelidikan diajarkan bersama dalam waktu yang bersamaan. Siswa

melalui proses penyelidikan akhirnya sampai kepada isi pengetahuan itu sendiri.

Hamruni (2012: 132-133) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan, ciri utama kegiatan mengajar pada strategi ini adalah :

- a. strategi inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya strategi inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar
- b. mengembangkan sikap percaya pada diri sendiri (*self-belief*) pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri
- c. tujuan dari penggunaan strategi pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

Strategi pembelajaran inkuiri merupakan bentuk dari pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*). Dikatakan demikian, karena dalam strategi ini siswa memegang peranan yang sangat dominan dalam proses pembelajaran. Guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, sekalipun hal itu sangat diperlukan. Dalam penggunaan strategi

pembelajaran inkuiri terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan setiap guru, prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) berorientasi pada pengembangan intelektual
- 2) prinsip interaksi, guru sebagai pengatur interaksi
- 3) prinsip bertanya, guru sebagai penanya
- 4) prinsip belajar untuk berpikir
- 5) prinsip keterbukaan

Dari beberapa prinsip tersebut, peranan guru dalam strategi pembelajaran inkuiri dapat dituliskan sebagai berikut:

- a) motivator, yang memberi rangsangan supaya siswa aktif dan gairah berpikir
- b) fasilitator, yang menunjukkan jalan keluar jika ada hambatan dalam proses berpikir siswa
- c) penanya, untuk menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka perbuat dan memberi keyakinan pada diri siswa
- d) administrator, yang bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan di dalam kelas
- e) pengarah, yang memimpin arus kegiatan berpikir siswa pada tujuan yang diharapkan
- f) manajer, yang mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas
- g) *rewarder*, yang memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai dalam rangka peningkatan semangat heuristik pada siswa.

Model latihan inkuiri didasarkan atas konfrontasi intelektual. Siswa diberi suatu situasi teka – teki untuk diselidiki. Segala yang misterius, tidak diduga – duga atau tidak diketahui adalah bermanfaat untuk suatu peristiwa yang tidak pasti. Karena tujuan akhir dari strategi mengajar model ini agar siswa memperoleh pengetahuan baru, maka konfrontasi hendaknya didasarkan pada gagasan yang dapat ditemukan. Melakukan inkuiri berarti melibatkan diri dalam tanya jawab, mencari informasi dan melakukan penyelidikan, karena strategi inkuiri dalam proses belajar mengajar adalah strategi yang melibatkan siswa dalam tanya jawab, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Dalam pelaksanaan, siswa bertanggung jawab untuk memberi ide atau pemikiran dan pertanyaan untuk eksplorasi, mengajukan hipotesis untuk diuji, mengumpulkan, dan mengorganisir data yang dipakai untuk menguji hipotesis dan sampai pada pengambilan kesimpulan yang masih tentatif.

Kindsvatter, Wilen, & Ishler dalam Suparno (2007: 65) menyebutkan bahwa inkuiri dapat dijelaskan secara sederhana sebagai model pembelajaran yang menggunakan proses berikut:

- (1) identifikasi persoalan
- (2) membuat hipotesis
- (3) mengumpulkan data
- (4) menganalisis data
- (5) mengambil kesimpulan

Beberapa keuntungan mengajar dengan menggunakan metode *Inquiry* antara lain (Sochibin dkk, 2009: 97):

- (a) pengajaran menjadi berpusat pada pelajar,
- (b) proses belajar mengajar melalui kegiatan inkuiri dapat membentuk dan mengembangkan konsep diri pada siswa,
- (c) pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan bakat keterampilan individu,
- (d) pembelajaran inkuiri dapat menghindarkan siswa dari cara-cara belajar dengan menghafal.

Dalam penerapannya di bidang pendidikan, ada beberapa jenis metode inkuiri. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Sund and Trowbridge (1973: 67-73) bahwa jenis-jenis metode inkuiri adalah sebagai berikut:

- (i) Inkuiri terpimpin (*Guide inquiry*)

Inkuiri terpimpin digunakan terutama bagi siswa yang belum mempunyai pengalaman belajar dengan metode inkuiri. Dalam hal ini guru memberikan bimbingan dan pengarahan yang cukup luas. Dalam pelaksanaannya, sebagian besar perencanaan dibuat oleh guru dan para siswa tidak merumuskan permasalahan

- (ii) Inkuiri bebas (*Free inquiry*).

Pada inkuiri bebas siswa melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang ilmuwan. Pada pengajaran ini, siswa harus dapat mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan

yang hendak diselidiki. Metodenya adalah *inquiry role approach* yang melibatkan siswa dalam kelompok tertentu, setiap anggota kelompok tugas memiliki tugas sebagai, misalnya koordinator kelompok, pembimbing teknis, pencatatan data, dan pengevaluasi proses

(iii) Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*Modified free inquiry*)

Pada inkuiri ini guru memberikan permasalahan atau problem dan kemudian siswa diminta untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, dan prosedur penelitian.

Inkuiri bebas yang dimodifikasi ini merupakan kolaborasi atau modifikasi dari dua pendekatan inkuiri sebelumnya, yaitu: pendekatan inkuiri terbimbing dan pendekatan inkuiri bebas. Meskipun begitu permasalahan yang akan dijadikan topik untuk diselidiki tetap diberikan atau mempedomani acuan kurikulum yang telah ada. Artinya, dalam pendekatan ini siswa tidak dapat memilih atau menentukan masalah untuk diselidiki secara sendiri, namun siswa yang belajar dengan pendekatan ini menerima masalah dari gurunya untuk dipecahkan dan tetap memperoleh bimbingan. Namun bimbingan yang diberikan lebih sedikit dari Inkuiri terbimbing dan tidak terstruktur.

Dalam inkuiri jenis ini guru membatasi memberi bimbingan, agar siswa berupaya terlebih dahulu secara mandiri, dengan harapan agar siswa dapat menemukan sendiri penyelesaiannya. Namun, apabila ada siswa yang tidak dapat menyelesaikan permasalahannya, maka bimbingan dapat

diberikan secara tidak langsung dengan memberikan contoh-contoh yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi, atau melalui diskusi dengan siswa dalam kelompok lain.

3. Praktikum

Zuhdan Kun P (2001: 1.27) menyebutkan bahwa kegiatan praktik adalah percobaan yang ditampilkan guru dan atau siswa dalam bentuk demonstrasi maupun percobaan oleh siswa yang berlangsung di laboratorium atau tempat lain. Kegiatan praktik dalam pembelajaran fisika mempunyai peran motivasi dalam belajar, memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan, dan meningkatkan kualitas belajar siswa Dengan metode pembelajaran seperti ini siswa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran, sehingga belajar menjadi lebih hidup selain itu dengan metode praktikum keterampilan motorik siswa lebih berkembang, tidak seperti halnya dengan hanya mendengarkan materi dari guru.

a. Praktikum *Real*

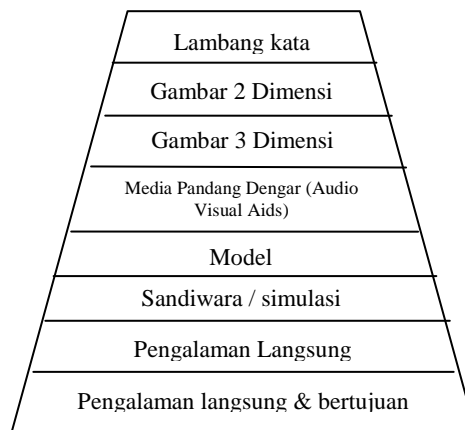
Wartono (2003: 99) menyatakan bahwa metode pembelajaran praktik adalah metode yang banyak dilakukan pada pendidikan sains yang modern. Ada dua istilah dalam hubungan ini yang biasa dipergunakan yang artinya agak berbeda satu sama lainnya, yaitu eksperimen dan praktikum (*practical work*).

“Praktikum” atau *practical work* adalah pekerjaan dengan menggunakan alat-alat sains yang merupakan latihan

menggunakan alat-alat itu untuk keperluan tertentu, misalnya latihan menggunakan amperemeter dan voltmeter untuk mengukur tegangan sebuah penghantar dengan menggunakan hukum ohm, latihan menggunakan mikroskop untuk melihat sel atau benda-benda mikroskopis lainnya, latihan menimbang dengan menggunakan neraca analitis untuk menentukan massa benda-benda yang kecil, dan lain sebagainya. Eksperimen ialah suatu pekerjaan menggunakan alat-alat sains dengan tujuan untuk mengetahui sesuatu yang baru (setidak-tidaknya bagi anak itu sendiri, meskipun tidak baru bagi orang lain), atau untuk mengetahui apa yang terjadi kalau diadakan suatu proses tertentu (Wartono, 2003: 99).

Baik eksperimen maupun praktikum memegang peranan yang penting dalam pendidikan sains, karena kedua-duanya dapat memberikan latihan metode ilmiah kepada murid, selama eksperimen atau praktikum itu tidak merupakan latihan membabi buta sejenis *cook-book*, yang petunjuknya diberikan sudah demikian lengkapnya sehingga murid hanya bekerja seperti mesin, karena tidak perlu ada lagi yang dipikirkannya, kecuali mengikuti petunjuk yang telah diperinci dalam lembaran petunjuk. Dalam menyusun suatu petunjuk eksperimen atau praktikum, guru harus dapat membuat petunjuk itu sedemikian sehingga masih cukup hal-hal yang perlu dipikirkan oleh anak-anak itu pada waktu melakukan tugasnya. Sedapat-dapatnya pekerjaan yang dilakukan mendekati *open-ended experiment*, yaitu suatu eksperimen yang jawabannya tidak dapat dicari dari buku-buku, tetapi jawabannya hanya diperoleh dari eksperimen itu sendiri.

Pengalaman akan bermakna bila proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran yang tepat. Pada struktur pembelajaran fisika selalu diperlukan fakta yang dapat ditunjukkan dengan media. Selanjutnya mengingat keilmuan fisika itu sendiri yang mempelajari tentang benda dan gejala-gejala kebendaan faktor media adalah sangat penting. Edgar Dale dalam Supriyadi (2010: 155) menyatakan macam media berdasar pemberian pengalaman yang dikenal sebagai kerucut pengalaman dari Edgar Dale. Pengalaman yang paling bermakna adalah pengalaman langsung dan bertujuan, maka percobaan fisika merupakan media yang tepat. Gambar 1 menggambarkan kerucut pengalaman dari Edgar Dale.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman dari Edgar Dale

Hanya dengan cara melakukan seperti inilah anak dapat dilatih menggunakan metode ilmiah (*scientific method*) dan sikap ilmiah (*scientific attitude*). Mereka harus dilatih untuk membaca suatu data secara obyektif menurut apa adanya, mengambil suatu

kesimpulan hanya kalau sudah cukup kenyataan yang menyokongnya, menyadari keterbatasan sains, keterbatasan ketelitian suatu pengukuran, keterbatasan hukum yang digunakan, mengerti tentang makna dari suatu teori, dan lain sebagainya. Hal-hal seperti ini sukar dimengerti hanya dengan mendengarkan ceramah.

b. Praktikum *Virtual* (Media Simulasi)

Clark, et.al. dalam Margaret (2011: 1-3) menggambarkan simulasi dengan definisi lebih luas, dimana simulasi adalah pemodelan komputasional dari fenomena alam, atau situasi nyata (real) maupun hipotesis kejadian, yang mengizinkan pengguna untuk bereksplorasi dalam memanipulasi atau memodifikasi parameter-parameter di dalamnya. Definisi ini menerangkan adanya interaksi antara program simulasi dengan siswa atau pengguna program simulasi. Dimana interaksi yang dimaksud adalah adanya kesempatan siswa dalam memanipulasi maupun memodifikasi sedikit atau banyak parameter dalam simulasi untuk melihat efek atau konsekuensi dari perubahan parameter atau variabel tersebut terhadap variabel-variabel lain maupun fenomena simulasi secara keseluruhan. Plass, Homer, and Hayward dalam Margaret (2011: 1-3) mengungkapkan bahwa media simulasi berbeda dari gambar statis seperti grafik atau diagram dalam buku –

buku karena simulasi bersifat dinamis namun simulasi berbeda dari gambar dinamis biasa seperti animasi karena dalam simulasi memungkinkan pengguna untuk dapat berinteraksi. Simulasi memungkinkan pengguna untuk mengobservasi dan berinteraksi dengan pemodelan suatu proses yang mungkin abstrak. Hal ini membuat simulasi menguntungkan untuk memahami dan memprediksi suatu fenomena, seperti aliran listrik.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa media simulasi merupakan representasi atau pemodelan objek, sistem dan fenomena nyata maupun imajinasi, dan pengguna dapat berinteraksi dengan model tersebut.

Pembelajaran dengan pemodelan menggunakan simulasi komputer adalah salah satu solusi atau alternatif yang ditawarkan untuk menunjang pembelajaran sains. Laboratorium virtual merupakan laboratorium yang mana alat bahan yang digunakan untuk kegiatan praktikum adalah seperangkat komputer lengkap dengan *software* yang dirancang khusus untuk kegiatan praktikum. *Software* ini berisi animasi-animasi alat bahan dan desain kegiatan praktikum. Sehingga praktikan tinggal menjalankan simulasi kegiatan praktikum sesuai dengan variabel praktikum yang disediakan dan memvariasinya untuk melihat variabel terikat yang akan muncul atau terjadi.

Simulasi dapat mengembangkan keterampilan proses sains. Pembelajaran sains dengan simulasi mengizinkan adanya interaksi antara siswa dengan program simulasi. Dimana siswa dapat memodifikasi dan memanipulasi parameter-parameter sehingga menghasilkan konsekuensi tertentu yang diperlihatkan oleh program simulasi. Maka simulasi dapat mengembangkan keterampilan proses siswa yaitu keterampilan untuk memanipulasi, menguji, mengeksplor, memprediksi, merumuskan pertanyaan, membangun hipotesis, mengumpulkan data dan mengobservasi, menganalisis serta memberi makna gejala fisis yang terjadi. Proses sains tersebut juga dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam menggunakan metode ilmiah untuk lebih memahami pola sains dan alam.

Dalam laboratorium *virtual* (simulasi), siswa bisa mengumpulkan data dengan cepat dalam situasi apapun, dan juga memungkinkan untuk melakukan eksperimen yang tidak normal dilakukan di laboratorium pada umumnya misalnya mengenai materi laju peluruhan radioaktif atau kajian mengenai radiasi nuklir. Dengan kerja laboratorium *virtual* siswa bisa melihat perubahan-perubahan yang terjadi pada suatu gejala alam yang mungkin akan sulit dilihat atau bahkan memiliki resiko yang berbahaya jika dilakukan dengan pengamatan biasa.

Praktikum *virtual* (simulasi) dapat menambah motivasi dan minat siswa. karena permasalahan dapat dengan cepat mereka ketahui dan juga mereka memperoleh umpan balik untuk melihat kebenaran dari kesimpulan mereka dengan cepat. Selain itu siswa juga bisa melakukan praktikum dengan aman apabila praktikum yang sebenarnya berbahaya. Kekurangan praktikum *virtual* (simulasi) adalah siswa tidak memperoleh olah tangan (keterampilan teknis laboratorium).

4. Penguasaan Konsep Fisika

Pengertian penguasaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dalam Pradina (2010: 9) diartikan sebagai pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan, kepandaian dan sebagainya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dinyatakan bahwa penguasaan adalah pemahaman. Pemahaman bukan saja berarti mengetahui yang sifatnya mengingat (hafalan) saja tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau dengan kata-kata sendiri sehingga mudah mengerti makna bahan yang dipelajari, tetapi tidak mengubah arti yang ada di dalamnya.

Sedangkan arti konsep adalah serangkaian perangsang dengan sifat – sifat yang sama, konsep yang sederhana dapat didefinisikan sebagai pola unsur bersama di antara anggota kumpulan atau rangkaian (Nana Sudjana, 2010: 14). Fisika terdiri banyak konsep, mulai yang paling dasar sampai

yang tingkat tinggi. Penyampaian konsep fisika yang keliru menyebabkan kesulitan mengubah konsep itu ke arah kebenaran di jenjang yang lebih tinggi. Jika siswa telah mengerti hakikat konsep dan kemampuan untuk memproses informasi, kondisi untuk mempelajari konsep yang diperlukan kiranya menjadi jelas. Untuk itu diperlukan penguasaan konsep untuk menghasilkan produk sains yang baik. Penguasaan konsep dalam diri yang sedang belajar merupakan kemampuan dari seseorang untuk mengembangkan fakta yang satu dengan fakta yang lain. Dalam menguasai konsep perlu bagi siswa untuk memperoleh dan mengombinasikan pengetahuan yang dimiliki. Dengan menguasai suatu konsep, pengembangan pengetahuan yang dimiliki semakin luas.

Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran. Dahar dalam Pradina (2010: 9) menyatakan bahwa penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil dalam komponen pembelajaran. Konsep, prinsip, dan struktur pengetahuan dan pemecahan masalah merupakan hasil yang penting pada ranah kognitif. Dengan demikian penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil belajar pada ranah kognitif. Belajar kognitif bertujuan memperbaiki pemahaman siswa tentang konsep yang dipelajari.

Pradina (2010: 11) mengungkapkan bahwa penguasaan konsep diperoleh dari proses belajar, sedangkan belajar merupakan proses kognitif yang melibatkan tiga proses yang hampir bersamaan yaitu memperoleh informasi yang baru, transformasi informasi, dan menguji relevansi ketetapan pengetahuan. Seseorang dikatakan menguasai konsep apabila orang tersebut mengerti benar konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya. Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengungkapkan kembali suatu objek tertentu berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh objek tersebut (Pradina, 2010: 11).

5. Pokok Bahasan Hukum Ohm

Kerapatan arus J dalam sebuah konduktor bergantung pada medan listrik E dan pada sifat-sifat material itu. Umumnya, ketergantungan ini dapat agak rumit. Tetapi untuk beberapa material, khususnya logam, pada sebuah suhu yang diberikan, J hampir berbanding langsung dengan E , dan rasio besarnya E dan besarnya J adalah konstan. Hubungan ini dinamakan **hukum Ohm** yang ditemukan pada tahun 1826 oleh fisikawan Jerman, Georg Simon Ohm (1787-1854). Perkataan “hukum” seharusnya dalam tanda kutip, karena hukum Ohm, seperti persamaan gas ideal dan hukum Hooke, adalah sebuah model yang diidealkan, yang menjelaskan perilaku dari beberapa materi cukup baik tetapi bukan merupakan deskripsi umum

dari semua materi. Dalam pembahasan berikut, anggap bahwa hukum Ohm berlaku, walaupun ada banyak situasi di mana hukum itu tidak berlaku.

Resistivitas (*resistivity*) ρ sebuah material didefinisikan sebagai rasio dari besarnya medan listrik dan kerapatan arus:

$$\rho = \frac{E}{J} \quad (1)$$

Semakin besar resistivitas, semakin besar pula medan yang diperlukan untuk menyebabkan sebuah kerapatan arus yang diberikan, atau semakin kecil pula kerapatan arus yang disebabkan oleh sebuah medan yang diberikan. Dari persamaan (1), satuan ρ adalah $\frac{\frac{V}{m}}{\frac{A}{m^2}} = V \cdot \frac{m}{A}$. Satu $\frac{V}{A}$ dinamakan satu ohm (1Ω). Maka satuan SI untuk ρ adalah $\Omega \cdot m$ (ohm-meter). Sebuah konduktor sempurna akan mempunyai resistivitas nol, dan sebuah isolator sempurna akan mempunyai resistivitas tak berhingga.

Untuk sebuah konduktor dengan resistivitas ρ , kerapatan arus J di sebuah titik dalam hal ini medan listrik adalah E diberikan oleh persamaan (1) yang dapat ditulis sebagai :

$$E = \rho J \quad (2)$$

Bila hukum ohm dipatuhi, ρ adalah konstan dan tidak tergantung dari besarnya medan listrik, sehingga E berbanding langsung dengan J . Akan tetapi seringkali, lebih tertarik untuk meninjau arus total dalam konduktor daripada di dalam J sebuah konduktor dan lebih tertarik untuk meninjau selisih potensial di antara ujung-ujung konduktor daripada E . Ini sebagian

besar karena arus dan selisih potensial lebih mudah untuk diukur daripada untuk mengukur J dan E .

Misalnya konduktor adalah sebuah kawat dengan luas penampang homogen A dan panjang L . Anggaplah V adalah selisih potensial di antara ujung yang potensialnya lebih tinggi dan ujung yang potensialnya lebih rendah dari konduktor itu, sehingga V positif. Arah arus selalu dari ujung berpotensi lebih tinggi ke ujung berpotensi lebih rendah. Ini karena arus dalam sebuah konduktor mengalir dalam arah E , tak peduli bagaimanapun tanda muatan yang bergerak itu dan karena E menunjuk dalam arah potensial listrik yang semakin berkurang. Sewaktu arus mengalir melalui selisih potensial itu, energi potensial listrik akan hilang, energi ini dipindahkan ke ion-ion material konduksi itu selama tumbukan.

Nilai arus I dapat dikaitkan terhadap selisih potensial di antara ujung-ujung konduktor itu. Jika besarnya kerapatan arus J dan medan listrik E itu homogen di seluruh konduktor, maka arus total I itu diberikan oleh $I = JA$, dan selisih potensial V di antara ujung-ujung itu adalah $V = EL$. Bila hasil-hasil itu disubstitusikan dalam persamaan (2), didapatkan:

$$\frac{V}{L} = \frac{\rho I}{A} \text{ atau } V = \frac{\rho L}{A} I \quad (3)$$

Ini memperlihatkan bahwa bila ρ adalah konstan, arus total I itu sebanding dengan selisih potensial V .

Rasio V terhadap I untuk sebuah konduktor tertentu dinamakan **hambatan (resistansi, resistance) R** :

$$R = \frac{V}{I} \quad (4)$$

Dengan membandingkan definisi R ini terhadap persamaan (3), terlihat bahwa hambatan ρ dari sebuah konduktor tertentu dikaitkan dengan resistivitas tertentu dari material itu oleh :

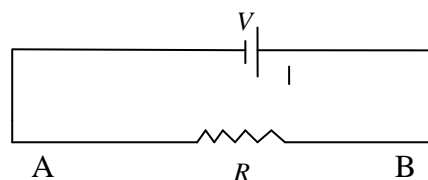
$$R = \frac{\rho L}{A} \quad (5)$$

Jika ρ adalah konstan, seperti kasus untuk material ohmik, maka R adalah konstan. Persamaan

$$V = I.R \quad (6)$$

seringkali dinamakan hukum Ohm, tetapi penting untuk dipahami bahwa isi sebenarnya hukum Ohm adalah kesebandingan langsung (untuk beberapa material) dari V terhadap I atau dari J terhadap E . Persamaan (4) atau (6) mendefinisikan hambatan R untuk sebarang konduktor, apakah konduktor itu mematuhi hukum Ohm atau tidak, tetapi hanya jika R konstan, hubungan ini dapat disebut sebagai hukum Ohm.

Dalam sebuah rangkaian listrik sederhana dengan nilai hambatan tetap, hukum Ohm juga berlaku. Gambar 2 menunjukkan rangkaian listrik sederhana.



Gambar 2. Rangkaian Listrik Sederhana

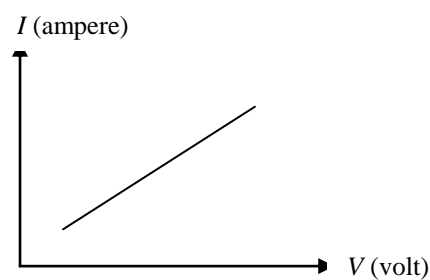
Hubungan tegangan (V), kuat arus (I), dan hambatan (R) pada gambar 2 dapat dilihat pada persamaan (7), (8), dan (9).

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_{AB}} \quad (7)$$

$$R_{AB} = \frac{V_{AB}}{I_{AB}} \quad (8)$$

$$V_{AB} = I_{AB} \cdot R_{AB} \quad (9)$$

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan kuat arus (I) dan tegangan (V) pada hambatan (R) tetap.



Gambar 3. Grafik Kuat Arus (I) vs Tegangan (V) pada Hambatan (R) konstan

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh P. Kurnianto, dkk (2010: 9) memperoleh kesimpulan bahwa kegiatan praktikum fisika sederhana materi mekanika fluida dapat meningkatkan keterampilan menyimpulkan dan mengkomunikasikan konsep fisika. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum fisika sederhana (praktikum *real*) dapat meningkatkan keterampilan menyimpulkan dan mengkomunikasikan konsep fisika.

Penerapan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dengan bantuan multimedia (*virtual*) juga dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan

oleh Wahyudin, dkk (2010: 62) yang menunjukkan hasil bahwa penerapan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dengan bantuan multimedia dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa kelas XI semester 2 SMA N 14 Semarang.

A. Sochibin, dkk (2009: 101) menyimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terpimpin dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD pokok bahasan air dan sifatnya. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terpimpin dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

C. Kerangka Berpikir

Fisika adalah ilmu yang mempelajari aspek-aspek alam yang dapat dipahami dengan dasar-dasar pengertian terhadap prinsip-prinsip dan hukum-hukum elementernya. Maka, untuk mengungkap gejala fisis yang ada, diperlukan serangkaian proses ilmiah. Siswa diberikan kesempatan untuk melatih disiplin dan sikap ilmiah, mampu menyerap berbagai pengetahuan fisika, rasa ingin tahunya tergugah, kemampuan dan keterampilan dalam melaksanakan aktivitas sains semakin berkembang maju. Sehingga belajar fisika tidak dapat hanya dijelaskan dengan menggunakan ceramah atau membaca buku teks saja, melainkan harus disertai dengan keaktifan siswa melalui observasi, pengamatan, visualisasi, eksperimen, dan penyimpulan sendiri.

Salah satu alternatif pembelajaran fisika yang dapat dijadikan untuk meningkatkan keaktifan siswa dan memberikan konsep yang tidak terlalu abstrak bagi siswa adalah melalui praktikum secara langsung (*real*). Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat dengan sendiri membuktikan kebenaran atau memvalidasi suatu kajian fisika tertentu sehingga mereka akan dapat menemukan suatu pengalaman langsung yang lebih “hidup” dalam belajar fisika.

Di samping kegiatan praktikum secara langsung di laboratorium, terdapat pula alternatif pembelajaran fisika dengan menggunakan bantuan media komputer. Media (animasi) merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan motivasi dan minat siswa. Sekarang ini sudah ada *software* animasi yang dirancang khusus, yang bisa digunakan untuk kegiatan praktikum. Sehingga siswa dapat melakukan praktikum dengan perantara komputer (*virtual lab*).

Di dalam kegiatan praktik laboratorium, siswa diberikan kesempatan untuk menemukan dan mencari konsep yang benar, mengembangkan aspek keterampilan penggunaan alat-alat laboratorium dan membuktikan teori fisika yang didapatkan sebelumnya. Jika konsep lama siswa sesuai dengan kenyataan yang dilihat atau didapat, maka siswa akan menginternalisasikan konsep fisika mengenai pokok bahasan yang dipelajari secara lebih kuat. Namun jika konsep lama siswa tidak sesuai dengan apa yang terjadi, siswa akan merasa bahwa konsep lama tersebut adalah keliru dan harus dibuang, diganti dengan konsep baru yang lebih

benar. sehingga dengan keadaan tersebut, siswa merasa memiliki konsep yang bermakna dan utuh.

Ada perbedaan penggunaan panca indra antara praktikum *real* dan praktikum *virtual*. Pada praktikum *virtual* indra peraba atau perasa tidaklah digunakan. Tidak digunakan disini dalam artian memegang atau merasakan benda (alat dan bahan) yang sesungguhnya (nyata). Sehingga dimungkinkan ada perbedaan kesan (ranah afektif) yang ditangkap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pengalaman langsung memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu karena ia melibatkan indra penglihatan, pendengaran, perasa, penciuman, dan peraba.

D. Hipotesis

Berdasarkan deskripsi teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Pembelajaran menggunakan praktikum *real* lebih baik terhadap penguasaan konsep fisika siswa daripada pembelajaran yang menggunakan praktikum *virtual* pada model pembelajaran yang sama.