

BAB II

KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR

DAN PERUMUSAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Teori-teori kognitif

Teori belajar kognitif berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi dan aspek-aspek kejiwaan lainnya. Belajar merupakan aktifitas yang melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks. Proses belajar terjadi antara lain mencakup pengaturan stimulus yang diterima dan menyesuaikannya dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki dan terbentuk di dalam pikiran seseorang berdasarkan pemahaman dan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Dalam praktek pembelajaran, teori kognitif antara lain tampak dalam rumusan-rumusan seperti: “Tahap-tahap Perkembangan” yang dikemukakan oleh J. Piaget, “Pemahaman Konsep” oleh Bruner, “Belajar Bermakna” dan “*Advance Organizer*” oleh Ausubel, “Hirarki Belajar” oleh Gagne, “*Webteaching*” oleh Norman dan sebagainya.

Menurut Piaget, proses belajar akan terjadi jika mengikuti tahap-tahap asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi/ penyeimbangan. Proses asimilasi merupakan proses pengintegrasian atau penyatuan informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki oleh individu. Proses akomodasi merupakan proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi yang baru. Sedangkan proses ekuilibrasi adalah penyesuaian berkesinambungan antara asimilasi dan akomodasi.

Piaget membagi tahap-tahap perkembangan kognitif yang dialami setiap individu menjadi empat tahap yaitu: 1) tahap sensori motor, 2) tahap pra-operasional, 3) tahap operasional konkret, dan 4) tahap operasional formal. Tahap sensor motor yaitu tahap yang menempati dua tahun pertama (0 – 2 tahun) dalam kehidupan setiap individu. Pada periode ini individu mengatur alam dengan indera-inderanya (sensori) dan tindakan-tindakannya (motor). Selama periode ini individu tidak mempunyai konsepsi “*Object Permanence*” misalnya ia tidak bisa menemukan kembali terhadap benda yang telah disembunyikannya. Sedangkan tahap pra-operasional adalah tahap antara 2 hingga 7 tahun. Periode ini disebut pra-operasional karena pada umur ini individu belum mampu melaksanakan operasi-operasi mental seperti menambah atau pun mengurangi. Tahap pra-operasional terdiri atas dua sub operasional yaitu sub operasional pertama antara 2 sampai 4 tahun yang disebut pra logis dan sub operasional yang kedua ialah 4 hingga 7 tahun yang disebut tahap berpikir intuitif. Pada sub pra logis penalaran individu adalah transduktif yaitu penalaran yang bergerak dari khusus ke khusus tanpa menyentuh pada yang umum seperti penalaran deduktif maupun induktif.

Individu pada tahap pra-operasional juga tidak dapat berpikir *reversibel* yaitu kemampuan berpikir kembali pada titik permulaan menuju satu arah dan mengadakan kompensasi dengan menuju arah yang berlawanan. Sehingga pikiran individu pra-operasional bersifat *irreversibel*. Biasanya individu pra-operasional bersifat *egosentris* yaitu mempunyai kesulitan untuk menerima pendapat orang lain.

Tahap operasional konkret yaitu tahap 7 hingga 11 tahun. Tahap ini merupakan permulaan berpikir rasional yaitu memiliki operasi-operasi logis yang

dapat diterapkan pada masalah-masalah konkret saja artinya individu belum dapat berurusan dengan materi-materi yang abstrak. Tahap perkembangan kognitif yang terakhir yaitu tahap operasional formal yaitu antara 11 tahun keatas. Pada periode ini individu sudah dapat menggunakan operasi-operasi konkretnya untuk membentuk operasi-operasi yang lebih kompleks atau sudah dapat berpikir abstrak.

Peserta didik SMA termasuk dalam tahap operasional formal (umur 11/12 – 18 tahun). Beberapa karakteristik dari perkembangan pada tahap ini yaitu: 1) peserta didik sudah mampu berpikir *adolesensi* yaitu hipotesis-deduktif yang berarti dapat merumuskan banyak alternatif hipotesis dalam menanggapi masalah dan mengecek data terhadap setiap hipotesis untuk membuat keputusan yang layak. Tetapi ia belum mempunyai kemampuan untuk menerima atau menolak hipotesis, 2) peserta didik sudah mampu berpikir *proporsional* yaitu berpikir yang tidak hanya terbatas pada peristiwa-peristiwa yang konkret saja, 3) peserta didik mampu berpikir kombinatorial yaitu berpikir yang meliputi semua kombinasi benda-benda, gagasan-gagasan atau proposisi-proposisi termasuk berpikir abstrak dan konkret dengan menggunakan pola berpikir “kemungkinan”. Metode berpikir ilmiah dengan tipe *hipothetico-deductive* dan *inductive* sudah mulai dimiliki peserta didik, dengan kemampuan menarik kesimpulan, menafsirkan dan mengembangkan hipotesis. Sejalan dengan itu dalam menyelesaikan suatu masalah, seorang peserta didik akan mengawalinya dengan pemikiran teoritik. Ia menganalisis dan mengajukan cara-cara penyelesaian hipotesis yang mungkin. Pada dasarnya pengajuan hipotesis itu menggunakan cara berpikir induktif di samping deduktif, oleh sebab itu dari sifat analisis yang ia lakukan, ia dapat membuat suatu strategi penyelesaian. Analisis

teoritik ini dapat dilakukan secara verbal. Peserta didik lalu mengajukan pendapat-pendapat atau prediksi tertentu, yang juga disebut proporsi-proporsi, kemudian mencari hubungan antara proporsi yang berbeda-beda tadi. Berkaitan dengan ini maka berpikir operasional juga disebut *proporsional*.

Berpikir operasional formal memungkinkan peserta didik untuk mempunyai tingkah laku *discovery-inquiry* yang betul-betul ilmiah, serta memungkinkan untuk mengajukan hipotesis variabel-variabel tergantung yang mungkin ada. Berpikir abstrak atau *formal operasional* ini merupakan cara berpikir yang bertalian dengan hal-hal yang tidak langsung dapat dilihat.

Memang diakui bahwa struktur logis dan matematis adalah abstrak, sedangkan pengetahuan fisis adalah konkret. Menurut Piaget pengetahuan logis dan matematis ada dua kemungkinan, 1) abstraksi yang berdasarkan pada objek itu sendiri. Dalam abstraksi ini, peserta didik, mengemukakan pengertian dan sifat-sifat objek itu sendiri secara langsung, pengetahuan kita langsung merupakan abstraksi dari objek itu. Inilah pengetahuan eksperimental atau empiris, 2) abstraksi yang didasarkan pada koordinasi, relasi, operasi, penggunaan yang tidak langsung keluar dari sifat-sifat obyek itu. Di sini abstraksi ditarik tidak dari obyek itu sendiri, tetapi dari tindakan terhadap obyek itu. Inilah abstraksi logis dan matematis.

Piaget membedakan adanya tiga macam pengetahuan: pengetahuan fisis, matematis-logis, sosialis. Pengetahuan fisis adalah sifat-sifat fisis suatu obyek atau kejadian seperti: bentuk besar, kekasaran, berat dan interaksi antar benda. Pengetahuan fisis ini didapatkan dari abstraksi langsung suatu obyek. Pengetahuan matematis logis adalah pengetahuan yang dibentuk dengan berpikir tentang

pengalaman dengan suatu obyek atau kejadian tertentu. Pengetahuan ini didapatkan dari abstraksi berdasarkan kordinasi, relasi ataupun penggunaan obyek. Pengetahuan ini harus dibentuk dari perbuatan berpikir seseorang terhadap benda itu. Jadi pengetahuannya tidak langsung dari abstraksi bendanya. Pengetahuan sosial adalah pengetahuan yang didapat dari kelompok budaya dan sosial yang secara bersamaan menyetujui sesuatu. Pengetahuan ini dibentuk dari interaksi seseorang dengan orang lain. Pengetahuan ini muncul dalam kebudayaan tertentu maka dapat berbeda antara kelompok yang satu dengan yang lain.

Hal-hal yang mempengaruhi perkembangan intelektual antara lain: 1) Bertambahnya informasi yang disimpan dalam otak seseorang sehingga ia mampu berpikir reflektif, 2) Banyaknya pengalaman dan latihan-latihan memecahkan masalah sehingga seseorang dapat berfikir proporsional, 3) Adanya kebebasan berfikir menimbulkan keberanian seseorang dalam menyusun hipotesis-hipotesis, kebebasan menjajaki masalah dan menarik kesimpulan yang baru dan benar.

Dalam memandang proses belajar, Bruner menekankan adanya pengaruh kebudayaan terhadap tingkah laku seseorang. Dengan teorinya yang disebut *free discovery learning*, ia mengatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.

Belajar sebagai proses perkembangan kognitif melibatkan tiga proses yang berlangsung hampir bersamaan. Ketiga proses itu ialah (1) memperoleh informasi baru, (2) transformasi, dan (3) menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

Informasi dapat merupakan penghalusan dari informasi sebelumnya yang dimiliki seseorang, atau informasi itu dapat bersifat sedemikian rupa sehingga berlawanan dengan informasi sebelumnya yang dimiliki oleh seseorang. Sementara itu transformasi informasi adalah menyangkut bagaimana cara memperlakukan, apakah dengan cara ekstrapolasi atau dengan mengubah menjadi bentuk lain. Selanjutnya kita menguji relevansi dan ketepatan dengan cara menilai apakah dalam memperlakukan pengetahuan itu cocok dengan tugas yang ada.

Di sisi lain Bruner juga menyatakan bahwa perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap yang ditentukan oleh caranya melihat lingkungan, yaitu: *enactive*, *iconic* dan *symbolic*. 1) Tahap enaktif, seseorang melakukan aktivitas-aktivitas dalam upayanya untuk memahami lingkungan sekitarnya. Artinya, dalam memahami dunia sekitarnya peserta didik menggunakan pengetahuan motorik. Misalnya, melalui gigitan, sentuhan, pegangan dan sebagainya, 2) Tahap ikonik, seseorang memahami obyek-obyek atau dunianya melalui gambar-gambar dan visualisasi verbal. Maksudnya, dalam memahami dunia sekitarnya peserta didik belajar melalui bentuk perumpamaan (*tampil*) dan perbandingan (*komparasi*), 3) Tahap simbolik, seseorang telah mampu memiliki ide-ide atau gagasan abstrak yang sangat dipengaruhi oleh kemampuannya dalam berbahasa dan logika. Dalam memahami dunia sekitarnya peserta didik belajar melalui simbol-simbol bahasa, logika, matematika dan sebagainya. Komunikasinya dilakukan dengan menggunakan banyak sistem simbol. Semakin matang seseorang dalam proses berpikirnya, semakin dominan sistem simbolnya. Meskipun begitu tidak berarti tidak ada lagi menggunakan sistem enaktif dan ikonik. Penggunaan media dalam

kegiatan pembelajaran merupakan salah satu bukti masih diperlukannya sistem enaktif dan ikonik dalam proses belajar.

Demikian juga metode pemahaman konsep dari Bruner (Budiningsih 2005: 42), menjelaskan bahwa ”pembentukan konsep dan pemahaman konsep merupakan dua kegiatan mengkategorikan yang berbeda yang menurut proses berpikir yang berbeda pula”. Seluruh kegiatan mengkategorikan meliputi mengidentifikasi dan menempatkan contoh-contoh (obyek-obyek atau peristiwa-peristiwa) ke dalam kelas dengan menggunakan dasar kriteria tertentu. Dalam pemahaman konsep, konsep-konsep sudah ada sebelumnya. Sedangkan dalam pembentukan konsep adalah sebaliknya, yaitu tindakan untuk membentuk kategori-kategori baru, ini merupakan tindakan penemuan konsep. Cara yang baik untuk belajar adalah memahami konsep, arti dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan (*discovery learning*).

Struktur kognitif merupakan struktur organisasi yang ada dalam ingatan seseorang yang mengintegrasikan unsur-unsur pengetahuan yang terpisah-pisah ke dalam suatu unit konseptual. Teori kognitif banyak memusatkan perhatiannya pada konsepsi bahwa perolehan dan retensi pengetahuan baru merupakan fungsi dari struktur kognitif yang telah dimiliki peserta didik, yang paling awal mengemukakan konsepsi itu adalah Ausubel.

Dikatakan bahwa pengetahuan diorganisasi dalam ingatan seseorang dalam struktur hirarkhis. Ini berarti bahwa pengetahuan yang lebih umum, inklusif, dan abstrak membawahi pengetahuan yang lebih spesifik dan konkret. Demikian juga pengetahuan yang lebih umum dan abstrak yang diperoleh lebih dulu oleh

seseorang, akan dapat memudahkan perolehan pengetahuan baru yang lebih rinci. Gagasannya mengenai cara mengurutkan materi pelajaran dari umum ke khusus, dari keseluruhan ke rinci yang sering disebut sebagai *subsumptive sequence* menjadikan belajar lebih bermakna bagi peserta didik.

Menurut Ausubel dalam Ratna Willis Dahar (1989: 110) "belajar bermakna merupakan suatu proses mengkaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang". Dengan berlangsungnya belajar, dihasilkan perubahan-perubahan dalam sel-sel otak, terutama sel-sel yang telah menyimpan informasi yang mirip dengan informasi yang sedang dipelajari. Peristiwa psikologi belajar bermakna menyangkut asimilasi informasi baru pada pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitif seseorang. Dalam belajar bermakna informasi baru diasimilasikan pada subsumer-subsumer relevan yang telah ada dalam struktur kognitif. Belajar bermakna yang baru berakibat pertumbuhan dan modifikasi subsumer-subsumer yang telah ada. Tergantung pada sejarah pengalaman seseorang, maka subsumer itu dapat relatif lebih besar dan berkembang seperti subsumer A, atau kurang berkembang seperti B dan C. Dalam belajar bermakna subsumer mempunyai peranan interaktif, memperlancar gerakan informasi yang relevan melalui penghalang-penghalang perseptual dan menyediakan suatu kaitan antara informasi yang baru diterima dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Ausubel juga mengembangkan *Advance organizer* pengaturan awal yang merupakan penerapan konsepsi tentang struktur kognitif di dalam merancang pembelajaran. Penggunaan *advance organizer* sebagai kerangka isi akan dapat

meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mempelajari informasi baru, karena merupakan kerangka dalam bentuk abstraksi atau ringkasan konsep-konsep dasar tentang apa yang dipelajari, dan hubungannya dengan materi yang telah ada dalam struktur kognitif peserta didik. Jika ditata dengan baik, *advance organizer* akan memudahkan peserta didik mempelajari materi pelajaran yang baru, serta hubungannya dengan materi yang telah dipelajarinya.

Dari ketiga tokoh aliran kognitif di atas dapat penulis simpulkan bahwa “secara umum memiliki pandangan yang sama yaitu mementingkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam belajar”. Dengan mengaktifkan peserta didik secara optimal maka proses asimilasi pengetahuan dan inkuiri pengalaman dapat terjadi dengan baik. Sementara itu, Bruner lebih banyak memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk belajar sendiri melalui aktivitas menemukan (*discovery*). Cara demikian akan mengarahkan peserta didik pada bentuk belajar induktif, yang menuntut banyak dilakukan pengulangan. Hal ini tercermin dari metode kurikulum spiral yang dikemukakannya. Berbeda dengan Bruner, Ausubel lebih mementingkan struktur disiplin ilmu. Dalam proses belajar lebih banyak menekankan pada cara berpikir deduktif. Hal ini tampak dari konsepsinya mengenai *advance organizer* sebagai kerangka tentang isi pelajaran yang akan dipelajari peserta didik.

2. Metode Pembelajaran Inkuiri

a. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan pengetahuan mengenai cara-cara yang dipergunakan guru atau instruktur dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran, guru dituntut memiliki kemampuan memilih metode pembelajaran

yang tepat. Kemampuan tersebut sangat diperlukan sehingga guru dalam menyajikan materi pembelajaran dapat efektif dan sesuai dengan program pembelajaran. Ada beberapa pendapat berkaitan dengan pengertian metode pembelajaran antara lain, menurut Snelbecker, G.E (1982 : 115) ”metode pembelajaran adalah suatu cara yang dilakukan oleh guru untuk melaksanakan suatu proses pembelajaran dengan memahami perbedaan karakteristik dan kemampuan peserta didik, sehingga diharapkan dapat membantu kesulitan belajar peserta didik dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran”. Sementara menurut Hasibuan dan Moedjono (2000 : 3) ”metode pembelajaran merupakan bagian dari alat dan cara pelaksanaan suatu pembelajaran”. Sehubungan dengan metode pembelajaran lebih lanjut Winarno Surakhmad mendefinisikan ”metode pengajaran adalah cara yang di dalam fungsinya merupakan alat untuk mencapai tujuan pengajaran” (1986 : 96).

Dari pendapat-pendapat di atas dapat penulis katakan bahwa “metode pembelajaran adalah suatu cara yang dipilih dan dilakukan oleh guru dengan sengaja untuk mencapai tujuan pembelajaran”. Pembelajaran akan berhasil dengan baik apabila guru mampu memilih metode yang tepat. Ada beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, salah satu diantaranya adalah metode pembelajaran penemuan (inkuiri).

b. Metode Pembelajaran Inkuiri

Metode pembelajaran inkuiri merupakan metode pembelajaran yang lebih menekankan peran aktif peserta didik baik fisik maupun mental dalam proses pembelajaran. Istilah inkuiri berasal dari bahasa Inggris *inquiry* yang berarti ”menyelidiki” atau ”menanyakan tentang sesuatu”. Upaya melakukan penyelidikan

dalam rangka memecahkan suatu masalah berarti metode inkuiri adalah suatu metode yang menekankan pengalaman-pengalaman belajar yang mendorong peserta didik untuk dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip melalui proses mentalnya sendiri. Proses mental yang dilakukan misalnya mengamati, menggolongkan, mengukur, menduga dan mengambil kesimpulan. Metode ini berusaha mengejar beberapa tujuan pendidikan seperti motivasi (usaha mendorong peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan kreatif dalam studinya), pragmatis (usaha mendorong peserta didik untuk mengembangkan sendiri dalam menuntut ilmu) dan *curiosity* (usaha-usaha menyalurkan rasa keingintahuan terhadap sesuatu yang baru). Proses pembelajaran dengan metode inkuiri guru lebih banyak menempatkan diri sebagai pembimbing dan fasilitator belajar baik secara kelompok maupun perseorangan. Proses pembelajaran dengan metode inkuiri memberikan kesempatan luas kepada peserta didik yang merupakan prasyarat bagi peserta didik untuk berlatih diri.

Ada beberapa definisi berkaitan dengan metode inkuiri antara lain: Margono (1995 : 51) menyatakan bahwa "metode inkuiri adalah suatu metode dalam pembelajaran dimana peserta didik secara bebas memilih atau mengatur obyek belajarnya". Menurut Webster dalam *Good and Brophy* (1997 : 193) "*inquiry is the act or an instance of seeking truth, information or knowledge about something of asking for information*", maksudnya suatu tindakan atau suatu keadaan dalam mencari kebenaran, keterangan atau pengetahuan tentang suatu hal untuk mendapatkan informasi atau pemahaman.

Pembelajaran *discovery* mempunyai relevansi untuk pembelajaran inkuiri. Hal ini disebabkan adanya strategi yang serupa, kedua-duanya menekankan

pentingnya proses kognitif peserta didik untuk mengungkap arti sesuatu yang dijumpai di lingkungannya. Dalam proses pembelajaran sama-sama berpusat pada peserta didik, peserta didik tidak hanya belajar konsep dan prinsip dari suatu materi pembelajaran, namun juga melatih rasa tanggung jawab, komunikasi sosial, rasa puas dalam belajar, dapat mengembangkan kemampuannya secara optimal. Pendapat lain: “metode inkuiri dan *discovery* pada dasarnya dua metode yang saling berkaitan. Inkuiri artinya penyelidikan, sedangkan *discovery* adalah penemuan.” Melalui penyelidikan peserta didik akhirnya memperoleh suatu penemuan” (Muhammad Ali, 2000 : 86). Bahkan dengan penekanan pentingnya proses kognitif maka ada juga yang menerjemahkan dari “*Inquiry Many consider inquiry to be synonymous with discovery, inductive teaching, reflektive, and problem solving*” (Kindsvattess R, William W dan Margaret Ishler, 1996 : 258). Bila diterjemahkan kurang lebih banyak orang menganggap bahwa inkuiri identik dengan *discovery*, pengajaran induktif, pengajaran reflektif, dan pemecahan masalah”.

Pendapat lain Bruce dan Marsha Weil (1996 : 194) mengatakan “*The general goal of inquiry is to help student develop the intellectual discipline and skill necessary to raise question and search out answer stemming from their curiosity*”. (Artinya bahwa tujuan umum dari latihan inkuiri adalah membantu peserta didik mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan yang dibutuhkan untuk membangkitkan pertanyaan dan mencari jawaban yang berasal dari rasa keingintahuannya). Metode penemuan disebut juga dengan metode induktif. Metode induktif dimulai dengan memberikan berbagai kasus, fakta, contoh atau sebab yang

mencerminkan suatu konsep atau prinsip. Peserta didik dibimbing untuk menemukan dan menyimpulkan prinsip dasar yang dipelajarinya .

Adapun ciri-ciri pembelajaran dengan metode inkuiri adalah sebagai berikut :

1) Guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk jadi, tetapi peserta didiklah yang diberi peluang untuk mengadakan penelaahan penyelidikan dan menemukan sendiri jawabannya melalui teknik pemecahan masalah; 2) Peserta didik menemukan masalah sendiri atau mempunyai keinginan sendiri untuk memecahkan masalah; 3) Masalah dirumuskan seoperasional mungkin, sehingga terlihat kemungkinannya untuk dipecahkan; 4) Peserta didik merumuskan hipotesis, untuk menuntun dalam mencari data; 5) Peserta didik menyusun cara-cara pengumpulan data dengan melakukan eksperimen, mengadakan pengamatan, membaca, dan memanfaatkan sumber lain; 6) Peserta didik melakukan penelitian secara individual atau kelompok untuk pengumpulan data; 7) Peserta didik mengolah data dan mengambil kesimpulan.

Dari berbagai definisi dan ciri-ciri metode inkuiri di atas dapat peneliti simpulkan bahwa “metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang menitik beratkan pada upaya pemecahan masalah, sehingga peserta didik harus melakukan eksplorasi berbagai informasi agar dapat menemukan konsep mentalnya sendiri dengan mengikuti petunjuk guru berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada pencapaian tujuan pembelajaran”.

Peran guru dalam metode inkuiri adalah : *pertama*, menciptakan suasana yang memberi peluang kepada peserta didik untuk berpikir bebas dalam mengeksplorasi dalam penemuan dan pemecahan masalah, *kedua*, sebagai fasilitator

dalam penelitian, *ketiga*, rekan diskusi dalam pencarian alternatif pemecahan masalah dan yang *keempat*, pembimbing penelitian, pendorong keberanian berpikir alternatif dalam pemecahan masalah. Sedangkan peran peserta didik adalah *pertama*, mengambil prakarsa dalam menemukan masalah dan merancang alternatif pemecahan. *Kedua*, aktif dalam mencari informasi dan sumber-sumber belajar. *Ketiga*, menyimpulkan dan analisa data, *keempat*, melakukan eksplorasi dan guna memecahkan masalah. Sedangkan *kelima*, mencari alternatif masalah bila terjadi kebuntuan.

c. Langkah-langkah Pembelajaran Inkuiri

Terdapat beberapa pendapat tentang langkah-langkah pembelajaran dengan metode inkuiri, diantaranya pendapat Bruner yang dikutip oleh Tabrani Rusyan (1989:177) adalah:

” 1) *Stimulation*, guru memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, mengajukan persoalan atau menyuruh peserta didik membaca dan menguraikan hal-hal yang terkait dengan permasalahan; 2) *Problem statement*, peserta didik diberi kesempatan mengidentifikasi berbagai permasalahan sebanyak mungkin, memilihnya yang dipandang paling menarik dan fleksibel untuk dipecahkan. Permasalahan yang dipilih ini selanjutnya dirumuskan dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis; 3) *Data collection*, untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar atau tidaknya hipotesis itu, peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca sendiri dan sebagainya; 4) *Data processing*, semua informasi (hasil pengamatan, bacaan, wawancara dan sebagainya) tersebut diolah, diacak, diklarifikasikan, ditabulasikan dan jika diperlukan dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan dengan taraf kepercayaan tertentu; 5) *Verification*, berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran atau informasi yang ada tersebut, pertanyaan atau hipotesis yang telah dirumuskan dahulu itu dicek, apakah terjawab atau tidak; 6) *Generalization*, tahap selanjutnya berdasarkan hasil verifikasi tersebut, peserta didik belajar menarik generalisasi atau kesimpulan tertentu”.

Pendapat Bruner diatas ditiesiskan lagi oleh Muhammad Amien

“pembelajaran penemuan memiliki langkah-langkah sebagai berikut : 1) Penyajian masalah yang dirumuskan oleh guru untuk dipecahkan; 2) Diskusi pengarah dilakukan untuk menangkap pengetahuan yang perlu diketahui oleh peserta didik sebelum mempelajari materi pembelajaran; 3) Kegiatan penemuan dengan bimbingan guru yang berbentuk pertanyaan-pertanyaan dalam lembar kegiatan, kemudian melakukan kegiatan mencari dan menemukan konsep, prinsip dan menarik kesimpulan; 4) Diskusi akhir dengan cara peserta didik diberi kesempatan mengemukakan kesulitan yang ditemui dalam kegiatan belajar; 5) Pengembangan masalah untuk memperdalam penguasaan materi pembelajaran. Peserta didik dituntut untuk membuat masalah yang relevan dan cara-cara pemecahan masalahnya”.

Dari beberapa pendapat tentang langkah-langkah pembelajaran inkuiri maka secara umum langkah-langkah pembelajaran inkuiri (sintaks) di SMA dapat dituliskan sebagai berikut :

- 1) Peserta didik dirangsang oleh guru dengan pertanyaan permasalahan, teka-teki dan sebagainya. Dari permasalahan yang dikemukakan guru diharap peserta didik termotivasi untuk memecahkan suatu permasalahan yang disampaikan. Permasalahan yang dikemukakan tentu permasalahan yang sederhana dan dialami dalam kehidupan sehari-hari.; 2) Perumusan hipotesis. Dari permasalahan yang disampaikan guru peserta didik berusaha mencari keterangan-keterangan yang relevan dengan permasalahan hingga pada akhirnya peserta didik dapat berhipotesis;
- 3) Pengumpulan data. Pada tahap ini tujuannya adalah mencari informasi-informasi penting untuk dianalisa dan selanjutnya diinterpretasi sebagai landasan untuk menerima atau menolak hipotesis. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca buku, mengamati obyek, melakukan percobaan dan sebagainya. Peran guru pada tahap ini adalah membimbing peserta didik dalam merencanakan langkah-langkah menggali informasi, memilih alat atau bahan yang diperlukan, menyusun data; 4) Menganalisa

data, interpretasi data dan kesimpulan. Data yang telah tersusun dianalisa dan selanjutnya peserta didik melakukan interpretasi data. Interpretasi dibandingkan dengan hipotesis.

d. Kelebihan dan kelemahan metode inkuiri

Kelebihan metode inkuiri yaitu *pertama*, peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar mengajar, *kedua*, peserta didik akan terlatih dalam mengamati sesuatu, sehingga ia dapat menemukan pola baik konkret maupun abstrak dan dapat menerapkan dalam pemecahan masalah, *ketiga*, latihan berpikir kritis dan kreatif, *keempat*, motivasi belajar meningkat, bila peserta didik berhasil menemukan konsep maka rasa puas akan mengiringi hasil pekerjaannya, *kelima*, materi pelajaran yang diajarkan dengan metode ini akan mengendap lama dalam ingatan, *keenam*, konsep yang ditemukan akan mudah ditransfer ke dalam materi pelajaran baru, *ketujuh*, dapat menumbuhkan sikap ilmiah. Sedangkan kelemahan metode inkuiri yaitu : *pertama*, pelaksanaan inkuiri memerlukan waktu yang lama dan usaha yang tinggi dari peserta didik, *kedua*, peserta didik yang tidak memiliki kesadaran dan usaha yang tinggi cenderung lemah dalam menyelesaikan tugasnya, dan *ketiga*, pengetahuan yang diperoleh dalam proses dan waktu yang lama padahal peserta didik menginginkan pengetahuan diperoleh secara cepat.

e. Macam-macam Metode Inkuiri

Dilihat dari besar kecilnya informasi dari guru kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dengan metode inkuiri dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu : 1) inkuiri dipimpin/terbimbing, 2) inkuiri bebas, dan 3) inkuiri *training*. Dari ketiga jenis inkuiri ini dapat penulis uraikan sebagai berikut :

1) Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*)

Inkuiri terbimbing merupakan suatu kegiatan belajar mengajar di mana dalam pemilihan masalahnya ditentukan oleh guru, tetapi dalam penemuan konsep oleh peserta didik dengan cara guru memberikan pertanyaan yang mengarah pada penemuan konsep. Langkah-langkah kegiatan inkuiri terbimbing ini antara lain adalah: 1) Guru menyajikan situasi polemik dan menjelaskan prosedur inkuiri kepada para peserta didik; 2) Pengumpulan data dan verifikasi mengenai suatu peristiwa yang mereka lihat dan dialami; 3) Pengumpulan data dan eksperimen, para peserta didik diperkenalkan dengan elemen baru ke dalam situasi yang berbeda; 4) Memformulasikan penjelasan; 5) Menganalisa proses inkuiri.

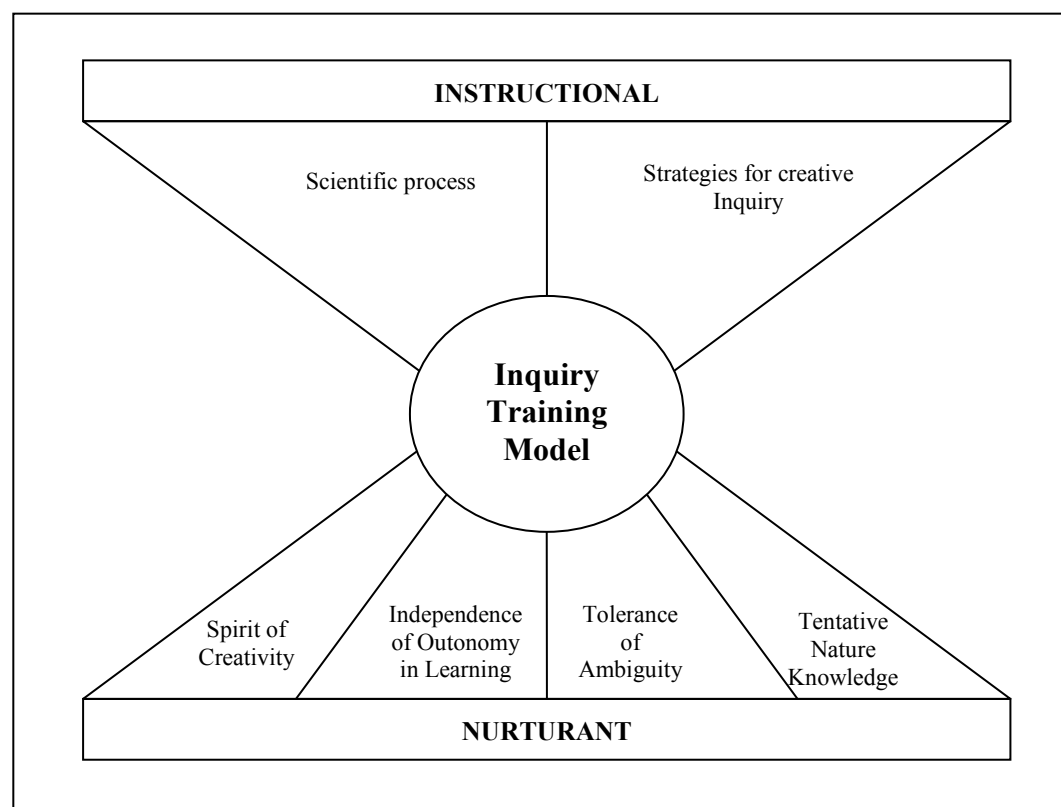
2) Inkuiri bebas (*free inquiry*)

Inkuiri bebas merupakan suatu kegiatan belajar yang memberikan kebebasan peserta didik untuk menentukan masalah sendiri, mencari konsep merancang eksperimen sampai mencari kesimpulan. Di sini guru hanya sebagai teman belajar apabila diperlukan sebagai tempat bertanya. Biasanya inkuiri bebas kurang bisa berjalan, karena peserta didik masih memerlukan bimbingan.

3) Inkuiri training (*training inquiry*)

Model ini bertujuan untuk melatih kemampuan peserta didik dalam meneliti, menjelaskan fenomena, dan memecahkan masalah secara ilmiah. Melalui model ini, Suchman juga ingin meyakinkan kepada peserta didik bahwa ilmu bersifat tentatif dan dinamis, karena ilmu berkembang terus menerus. Bruce et.al (2000; 173) telah mengelompokkan model-model pembelajaran secara khusus yang telah dikembangkan oleh para pakar kependidikan di bidang itu. Bruce Joyce Marsha

Weil dengan Emily Catholin (2000: 173) menggambarkan model pembelajaran *inquiry training* seperti ditunjukkan pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Model pembelajaran *Inquiry Training*

Pengelompokkan model pembelajaran dibagi dalam empat kategori, yaitu : (a) kelompok model pengolahan informasi, (b) kelompok model personal; (c) kelompok model sosial ; (d) kelompok model sistem perilaku. Adapaun model latihan penelitian (*inquiry training*) termasuk kedalam kategori model pengolahan informasi (*The Information Processing Family*), sedangkan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) termasuk kategori kelompok model Sistem Perilaku (*Behavioral System*).

Model-model belajar mengajar pengolahan informasi pada dasarnya menitikberatkan pada cara-cara memperkuat dorongan-dorongan internal (datang

dari dalam diri) manusia untuk memahami dunia dengan cara menggali dan mengorganisasikan data, merasakan adanya masalah dan mengupayakan jalan pemecahannya, serta mengembangkan bahasa untuk mengungkapkannya. Beberapa model dalam kelompok ini memberikan kepada peserta didik sejumlah konsep, sebagian lagi menitikberatkan pada pembentukan konsep dan pengetesan hipotesis, sebagian lainnya memusatkan perhatian pada pengembangan kemampuan kreatif. Beberapa model telah dirancang untuk memperkuat kemampuan intelektual umum.

Dalam model ini termasuk ke dalam kelompok model pengolahan informasi adalah : (1) *Pencapaian Konsep (Concept Attainment)*, (2) Berfikir Induktif (*Inductive Thinking*), (3) Latihan Penelitian (*Inquiry Training*), (4) Pemandu Awal (*Advance Organizer*), (5) Memorisasi (*Memorization*), (6) Pengembangan Intelekt (*Developing Intellect*), (7) Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry*)

Model pembelajarn *inquiry training* melibatkan peserta didik dalam masalah yang sebenarnya dengan menghadapkan peserta didik pada bidang penelitian, membantu mereka mengidentifikasi masalah yang konseptual atau metodologis dalam bidang penelitian dan mengajak mereka untuk merancang cara dalam mengatasi masalah. Pada waktu yang sama mereka mencapai respek yang baik dalam pengetahuan dan akan mungkin mempelajari kedua batasan ilmu pengetahuan saat ini dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tugas guru adalah untuk membimbing penelitian dengan menekankan pada proses penelitian dan mengajak peserta didik untuk merefleksikannya pada kerangka pokok dan harus mendorong tingkat ketelitian yang lebih baik didalam penelitian. Pelatihan penelitian dikembangkan untuk mengajarkan kepada peserta

didik sebuah proses untuk penelitian dan penjelasan fenomena yang tidak biasa. Berdasarkan konsep metode penelitian ilmiah, pelatihan penelitian berusaha untuk mengajarkan kepada peserta didik beberapa ketrampilan dan bahasa penelitian kaum terpelajar.

Model tersebut mempertimbangkan strategi penelitian, nilai-nilai dan sikap-sikap yang penting untuk sebuah ide penelitian, termasuk : ketrampilan proses (observasi, pengumpulan dan pengaturan data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, memformulasikan dan menguji hipotesis, menjelaskan dan menyimpulkan), aktif, belajar mandiri, kemampuan verbal, toleransi keambiguan verbal, toleransi keambiguan, ketekunan, berpikir logis dan sikap bahwa semua pengetahuan adalah bersifat sementara. Hasil pembelajaran utama dari pelatihan penelitian adalah proses yang melibatkan observasi, mengumpulkan dan mengatur data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, membuat hipotesis, menyusun penjelasan dan menggambarkan kesimpulan.

3. Sikap ilmiah

Sikap didefinisikan sebagai keadaan internal seseorang yang mempengaruhi pilihan-pilihan atas tindakan-tindakan pribadi yang dilakukannya (Suhaenah S, 2001 : 15). Sikap terbentuk dan berubah sejalan dengan perkembangan individu atau dengan kata lain sikap merupakan hasil belajar individu melalui interaksi sosial. Hal itu berarti bahwa sikap dapat dibentuk dan diubah melalui pendidikan. Sikap positif dapat berubah menjadi negatif jika tidak mendapatkan pembinaan dan sebaliknya sikap negatif dapat berubah menjadi positif jika mendapatkan pembinaan yang baik. Karena sikap mempunyai valensi/ tingkatan maka sikap positif dapat juga

ditingkatkan menjadi sangat positif. Di sinilah letak peranan pendidikan dalam membina sikap peserta didik.

Sikap mempunyai tiga komponen yaitu kognitif yang berhubungan dengan pengetahuan, afektif yang berhubungan dengan perasaan dan psikomotoris yang berhubungan dengan kecenderungan untuk bertindak. Struktur kognitif merupakan pangkal terbentuknya sikap seseorang. Struktur kognitif ini sangat ditentukan oleh pengetahuan atau informasi yang berhubungan dengan sikap, yang diterima seseorang. Sikap yang dikembangkan dalam sains adalah sikap ilmiah yang dikenal dengan “*scientific attitude*”.

Sikap ilmiah (*scientific attitude*) mengandung dua makna, yaitu *attitude to science* dan *attitude of science*. *Attitude* yang pertama mengacu pada sikap terhadap sains sedangkan *attitude* yang kedua mengacu pada sikap yang melekat setelah mempelajari sains. Pada kajian ini akan dibahas “*science attitude*” yang berkaitan dengan *attitude of science*. Jika seseorang memiliki sikap tertentu, orang itu cenderung berperilaku demikian secara konsisten pada setiap keadaan. Misalnya, ketika ada ceramah, seseorang selalu mendengarkan gagasan yang disajikan secara serius dengan penuh minat pada sesuatu keadaan meskipun konsepsi yang disajikan jauh berbeda dengan gagasannya. Jika pada keadaan lain, orang itu juga berperilaku sama pada ceramah orang lain, maka orang ini dapat dikatakan bersikap terbuka (*open-minded*).

Beberapa contoh “*scientific attitude*” yang mulai lazim dikembangkan di sekolah meliputi : sikap jujur, terbuka, luwes, tekun, logis, kritis, kreatif. Namun beberapa sikap ilmiah yang lebih khas dan belum optimal dikembangkan meliputi

curiosity (sikap ingin tahu), *respect for evidence* (sikap untuk senantiasa mendahulukan bukti), *flexibility* (sikap luwes terhadap gagasan baru), *critical reflection* (sikap merenung secara kritis), *sensitivity to living things and environment* (sikap peka/peduli terhadap makhluk hidup dan lingkungan).

4. Keingintahuan

Curiosity ditandai dengan tingginya minat keingintahuan peserta didik terhadap setiap perilaku alam di sekitarnya. Peserta didik sering melakukan eksplorasi pada benda-benda yang ditemuinya. Peserta didik sering mencoba beberapa pengalaman baru dan sering mengamati benda-benda di dekatnya. Perilaku ini tentu saja sangat membantu peserta didik dalam pencapaian tagihan kegiatan pembelajaran. *Curiosity* sering diawali dengan pengajuan pertanyaan namun, pengajuan pertanyaan bukan satu-satunya ciri *curiosity*. Mendorong peserta didik untuk terbiasa mengajukan pertanyaan merupakan cara terbaik untuk mengembangkan *curiosity* tetapi guru perlu berhati-hati dalam menugaskan peserta didik untuk memperjelas pertanyaan yang diajukan.

Mata pelajaran sains seperti fisika memiliki dua sisi. Sisi satu sebagai proses dan sisi yang lain sebagai produk. Proses sains merupakan upaya pengumpulan dan penggunaan bukti untuk menguji dan mengembangkan gagasan. Suatu teori pada mulanya berupa gagasan imajinatif, dan gagasan itu akan tetap sebagai gagasan imajinatif selama belum mampu menyajikan sejumlah bukti untuk memverifikasi gagasan itu. Penggunaan bukti sangat pokok dalam kegiatan sains di sekolah.

Selama diskusi, sering muncul pernyataan-pernyataan yang mengungkapkan sebab suatu fenomena alam. Pernyataan ini tidak perlu dipercayai selama belum

disediakan pernyataan pendukung dalam bentuk contoh sebagai bukti. Menghadapi situasi ini, guru mendorong kepada peserta didik untuk memastikan kebenaran suatu pendapat dan mampu memberikan alasannya.

Konsep yang dibangun peserta didik untuk memahami lingkungannya senantiasa berubah sejalan dengan penambahan pengalaman dan bukti baru. Pengalaman dan bukti baru ini seringkali bertentangan dengan konsep yang sudah dipegang sebelumnya. Pemahaman suatu konsep ilmiah sering berlangsung secara bertahap. Kondisi ini memerlukan sikap luwes untuk membangun gagasan baru yang lebih ilmiah.

Dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari, sikap ini diwujudkan melalui “komentar kritis terhadap diri”. Karena itu, peserta didik perlu mengulangi percobaan pada bagian-bagian tertentu. Peserta didik juga perlu menggunakan cara alternatif lainnya sewaktu akan memecahkan suatu permasalahan.

Salah satu cara untuk mengembangkan *scientific attitude* adalah dengan memperlakukan peserta didik seperti “ilmuwan muda” sewaktu peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran sains. Ilmuwan adalah seorang pemecah masalah, yang terbiasa melakukan penelitian dan pengujian secara terencana sehingga diperoleh suatu temuan baru. Temuannya akan cenderung sarat dengan misteri. Karena ketekunan dan kerja keras ilmuwanlah maka rahasia alam dapat terungkap. Karena itu, seorang saintis selalu memiliki *curiosity* (rasa ingin tahu) yang tinggi.

Selain itu, ilmuwan selalu melakukan beberapa kegiatan saintifik. Misalnya, mereka terbiasa mengamati, mengaplikasikan pengetahuan, berhipotesis, merencanakan penelitian, menyusun inferensi logis, atau mengkomunikasikan hasil

temuan. Ilmuwan juga memiliki sikap ilmiah seperti jujur dalam merekam data faktual, tekun dalam menyelesaikan tugas, terbuka pada kebenaran ilmiah dan selalu mendahulukan kebenaran yang diperoleh dengan cara dan metoda ilmiah, kritis dalam menanggapi setiap preposisi/ pernyataan/ pendapat, dan kreatif sewaktu melakukan percobaan/ penelitian. Bagi peserta didik usia sekolah SMA, perlakuannya tentu saja tidak terlalu menuntut persis seperti ilmuwan sekaliber Newton yang terbiasa mengumpulkan data secara lengkap dan teliti, dan yang terbiasa menarik kesimpulan secara logis dan rasional. Namun, tahapan-tahapan dan kebiasaan seorang ilmuwan tetap dapat dilatihkan kepada para peserta didik, termasuk peserta didik usia SMA. Kalau ini dilakukan, bukan tidak mungkin perilaku ilmiah dan *scientific attitude* dimiliki lulusan sekolah.

Sejumlah "*scientific attitude*" ini mungkin dapat dikembangkan dan ditingkatkan jika peserta didik diperlakukan dan dianggap sebagai seorang saintis muda di kelas. Untuk maksud ini, peserta didik memerlukan lebih banyak "*doing science*" dari pada "*listening to scientific knowledge*". Dengan kata lain, peningkatan "*scientific attitude*" dapat berlangsung jika pengajaran sains disajikan guru dengan mengurangi peran 'penceramah' dan meningkatkan peran 'fasilitator' melalui kegiatan praktis sains (*scientific activities*) yang mendorong peserta didik "*doing science*" seperti pengamatan, pengujian, dan penelitian.

Sikap ilmiah termasuk dalam ranah afektif. Salah satu alat ukur aspek afektif adalah "Skala Likert" (*likert scale*), yang bertujuan untuk mengidentifikasi kecenderungan sikap seseorang. Bentuk skala tersebut menampung pendapat yang

mencerminkan sikap sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Rentangan skala diberi skor 1 sampai dengan 4.

5. Prestasi Belajar Fisika

a. Pengertian Prestasi Belajar

Masalah belajar merupakan masalah setiap orang. Hampir semua kegiatan manusia yang meliputi kecakapan, ketrampilan, kegemaran, kebiasaan dan sikap manusia terbentuk dan berkembang karena adanya pembelajaran. Belajar bisa dilakukan di mana-mana, tidak hanya di lembaga formal saja melainkan bisa terjadi di lembaga nonformal.

Witherington dalam Ngalm Purwanto (1990 : 84) berpendapat bahwa” belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru pada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian atau suatu pengertian”. Kingsley dalam Wasty Soemanto (1994 : 99) memberikan definisi, ” belajar adalah proses dimana tingkah laku (dalam arti luas) ditimbulkan atau diubah melalui praktek”.

Berdasarkan pendapat-pendapat tentang belajar tersebut di atas dapat diambil garis persamaan, yaitu belajar adalah suatu aktivitas yang melibatkan proses berpikir yang sangat komplek. Prestasi yang dimaksud di sini adalah yang berhubungan dengan kecakapan nyata bukan kecakapan potensial yang meliputi ingatan, pemahaman dan penerapan. Semuanya dalam bentuk nyata yang diambil melalui penelitian yang distandarisasikan dan diwujudkan dengan angka, huruf atau bentuk pernyataan kalimat lainnya.

Pasaribu dan Simanjutak (1983 : 82) berpendapat,” *achievement* (prestasi) adalah isi dari kapasitas seseorang, yang dimaksud di sini adalah hasil yang diperoleh seseorang setelah mengikuti pendidikan atau pelatihan tertentu”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prestasi adalah hasil yang diperoleh seseorang setelah mengikuti pendidikan atau latihan tertentu. Singgih D. Gunarsa (1984: 73) berpendapat,” prestasi belajar merupakan hasil maksimal yang dapat dicapai seseorang setelah melakukan usaha-usaha belajar”.

Dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar adalah hasil yang dicapai peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar. Untuk mengetahui prestasi belajar dari tiap peserta didik dapat dilihat dari evaluasi belajarnya. Prestasi belajar dapat diukur melalui tes. Tes prestasi belajar sangat penting dalam pembelajaran.

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar

Ada dua faktor utama yang mempengaruhi prestasi belajar, yaitu faktor internal dari diri peserta didik dan faktor eksternal dari luar peserta didik. Faktor yang datang dari diri peserta didik terutama kemampuan yang dimiliki peserta didik, motivasi, minat, sikap ilmiah, perhatian serta kebebasan belajar. Sedangkan faktor dari luar peserta didik atau faktor lingkungan belajar terutama kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran adalah tinggi rendahnya atau efektifnya proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Prestasi belajar dipengaruhi faktor intern dan faktor ekstern, faktor intern yang dialami dan dihayati peserta didik yang berpengaruh terhadap proses belajar adalah : 1) Sikap peserta didik terhadap proses belajar; 2) Motivasi belajar; 3)

Konsentrasi belajar; 4) Kemampuan mengolah bahan ajar; 5) Kemampuan menyimpan perolehan hasil belajar; 6) Kemampuan menggali hasil belajar yang telah tersimpan; 7) Kemampuan berprestasi atau unjuk hasil belajar; 8) Rasa percaya diri peserta didik, intelegensi, keberhasilan belajar dan kebiasaan belajar.

Faktor-faktor ekstern yang mempengaruhi hasil belajar antara lain : 1) Guru sebagai pembimbing belajar peserta didik; 2) Sarana dan prasarana belajar; 3) Kondisi pembelajaran; 4) Kebijakan penilaian; 5) Kurikulum yang diterapkan dan lingkungan sosial peserta didik

Adapun faktor yang datang dari luar peserta didik atau faktor lingkungan belajar terutama kualitas pengajaran adalah tinggi rendahnya atau efektif tidaknya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran. Kesimpulannya hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dan kualitas pengajaran.

6. Hakikat Sains

Pada hakikatnya Sains (IPA) dapat dipandang sebagai tiga hal yang sama pentingnya, yaitu: (1) serangkaian proses sistematis untuk mendapatkan informasi tentang alam semesta, (2) kumpulan pengetahuan (produk), (3) nilai dan sikap yang melekat pada orang yang menggunakan proses ilmiah untuk mendapatkan pengetahuan. Fisika termasuk salah satu ilmu pengetahuan alam (Sains) yang membahas gejala dan perilaku alam, yang dapat diamati oleh manusia. Karena fisika merupakan ilmu pengetahuan eksperimental, maka dengan melakukan percobaan peserta didik tidak hanya memahami dan menguasai konsep, teori, asas dan hukum fisika, tetapi perlu juga menerapkan metode ilmiah dan mengembangkan sikap

ilmiah. Belajar fisika tidak cukup hanya sekedar melihat, mengingat dan membayangkan tetapi harus melakukan.

Ketrampilan proses sains melibatkan ketrampilan-ketrampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Ketrampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan ketrampilan proses peserta didik menggunakan pikirannya. Dalam ketrampilan proses juga melibatkan ketrampilan sosial, seperti kerjasama dalam menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan dan perakitan alat serta mendiskusikan hasil pengamatan.

Bagi peserta didik, untuk benar-benar mengerti dan dapat menerapkan ilmu pengetahuan, mereka harus bekerja untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu bagi dirinya sendiri, dan selalu bergulat dengan ide-ide. Sains merupakan hasil kegiatan manusia berupa pengetahuan, gagasan dan konsep yang terorganisasi, tentang alam sekitar yang diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah. Proses tersebut meliputi penyelidikan, penyusunan dan pengujian gagasan-gagasan. Fisika merupakan mata pelajaran yang berfungsi untuk memperluas wawasan, pengetahuan tentang materi dan energi, meningkatkan ketrampilan ilmiah, menumbuhkan sikap ilmiah dan kesadaran/ kepedulian pada produk teknologi melalui penerapan teori/ prinsip.

Sains sebagai produk atau isi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum-hukum dan teori. Fakta merupakan kegiatan-kegiatan empiris didalam sains dan konsep, prinsip, hukum-hukum, teori merupakan kegiatan-kegiatan analitis. Sains sebagai proses dipandang sebagai kerja atau sesuatu yang harus dilakukan dan diteliti yang dikenal dengan proses ilmiah atau metode ilmiah melalui ketrampilan

menemukan antara lain, mengamati, mengklarifikasi, mengukur, mengkomunikasi, memprediksi, menduga, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menginterpretasi data, mengontrol variabel, melakukan eksperimen. Sains dipandang sebagai sikap ilmiah yang mencakup rasa ingin tahu, berusaha untuk membuktikan, menerima perbedaan, menjadi kooperatif, menerima kegagalan sebagai suatu hal yang positif.

Sikap ilmiah sains seperti jujur dalam merekam data faktual, tekun dalam menyelesaikan tugas, terbuka terhadap kebenaran dan selalu mendahulukan kebenaran yang diperoleh dengan cara ilmiah dan metode ilmiah, kritis dalam menanggapi setiap pertanyaan, dan kreatif sewaktu melakukan percobaan. Proses sains merupakan upaya pengumpulan dan penggunaan bukti untuk menguji dan mengembangkan gagasan. Suatu teori pada mulanya berupa gagasan imajinatif, dan gagasan itu akan tetap sebagai gagasan imajinatif selama belum mampu menyajikan sejumlah bukti untuk memverifikasi gagasan itu. Penggunaan bukti sangat pokok dalam kegiatan sains di sekolah.

Selama diskusi, sering muncul pernyataan-pernyataan yang mengungkapkan sebab suatu fenomena alam. Pernyataan ini tidak perlu dipercayai selama belum disediakan pernyataan pendukung dalam bentuk contoh sebagai bukti. Menghadapi situasi ini, guru mendorong kepada peserta didik untuk memastikan kebenaran suatu pendapat dan mampu memberikan alasannya.

Konsep yang dibangun peserta didik untuk memahami lingkungannya senantiasa berubah sejalan dengan penambahan pengalaman dan bukti baru. Pengalaman dan bukti baru ini seringkali bertentangan dengan konsep yang sudah

dipegang sebelumnya. Pemahaman suatu konsep ilmiah sering berlangsung secara bertahap. Kondisi ini memerlukan sikap luwes untuk membangun gagasan baru yang lebih ilmiah.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hakikat sains terdiri atas tiga komponen yaitu; produk, proses, dan sikap ilmiah. Jadi sains bukan hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau fakta yang dihafal, namun juga merupakan kegiatan atau proses aktif dalam menggunakan pikiran untuk mempelajari rahasia gejala alam.

7. Listrik Dinamis

a. Pendahuluan

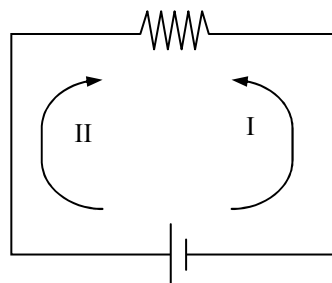
Ada dua macam sifat muatan listrik yaitu muatan listrik dalam keadaan diam dan muatan listrik dalam keadaan bergerak. Studi tentang muatan listrik dalam keadaan diam disebut listrik statis. Sedangkan studi tentang muatan listrik yang bergerak disebut listrik dinamis. Dalam kehidupan sehari-hari pemakaian listrik berhubungan dengan muatan listrik yang bergerak atau disebut arus listrik. Studi tentang muatan listrik yang bergerak dalam kasus yang lebih sederhana, yaitu rangkaian arus searah (*direct current* disingkat DC), maksudnya muatan listrik mengalir melalui konduktor atau penghantar dalam satu arah.

b. Pengertian arus dan kuat arus listrik

Kata arus berarti aliran atau gerakan. Arus listrik mirip dengan aliran air. Misalnya air mengalir melalui suatu rangkaian pipa, arus listrik mengalir melalui rangkaian listrik. Pada aliran air pompa air menghasilkan suatu tekanan yang memaksa air mengalir melalui rangkaian pipa sedangkan pada arus listrik baterai

menghasilkan tekanan listrik (disebut gaya gerak listrik disingkat ggl) yang memaksa muatan listrik bergerak (arus listrik). Jadi dalam hal ini yang dimaksud dengan arus air adalah aliran atau gerakan air yang melalui medium berupa pipa akibat adanya perbedaan tekanan yang disebabkan oleh pompa air. Pompa air ini sering disebut sebagai sumber tekanan.

Pada abad ke-19, sebelum elektron ditemukan, arus listrik ditetapkan sebagai partikel-partikel bermuatan positif yang bergerak dari kutub positif ke kutub negatif baterai. Arah arus ini disebut arah arus listrik konvensional. Sekarang diketahui bahwa sesungguhnya muatan yang bergerak melalui konduktor adalah elektron-elektron, arah aliran elektron berlawanan arah dengan aliran partikel-partikel bermuatan positif seandainya muatan positif dapat mengalir.



Gambar 2.2 Arus elektron (I) berlawanan dengan arus konvensional (II)

Air secara alamiah dapat mengalir bila ada perbedaan ketinggian tempat, serta ada medium untuk tempat mengalirnya. Air secara alamiah tidak dapat mengalir dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi. Air bisa mengalir dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi harus ada alat bantu sebagai sumber tekanan seperti pompa air, diesel, dan sebagainya. Analog dengan itu maka arus listrikpun dapat mengalir bila ada perbedaan potensial antara dua titik. Selain itu juga harus ada medium/ tempat untuk mengalir yang sering disebut sebagai

- Sehingga dapat dikatakan bahwa suatu sumber tegangan hanya dapat mengalirkan arus listrik pada suatu rangkaian tertutup.



(b) Saklar listrik terbuka

$$I = \lim \frac{\Delta Q}{\Delta t} \dots\dots\dots (2.1)$$

untuk perubahan muatan dan waktu yang cukup kecil maka persamaan (1) sering ditulis :

$$dI = \frac{dQ}{dt} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan cara mengintegralkan maka persamaan (2) menjadi:

$$I = \frac{Q}{t} \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan ;

I = kuat arus (ampere)

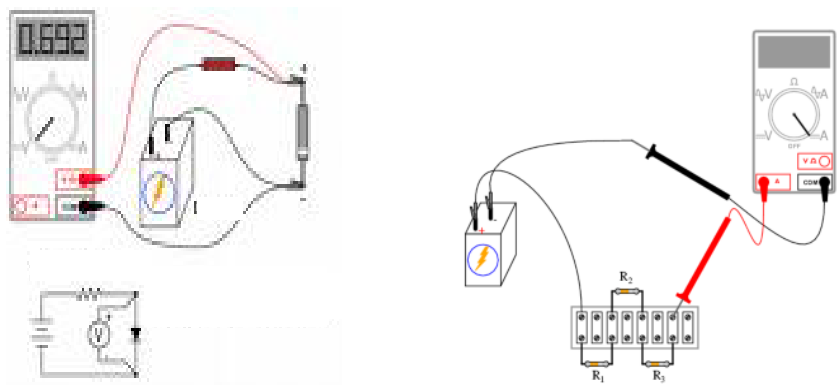
Q = muatan (coulomb)

t = waktu (sekon)

dari persamaan (2.3), Satuan muatan Q adalah Coulomb dan satuan waktu t adalah sekon maka satuan kuat arus listrik adalah Coulomb per sekon (C/s) atau satuan ini sering disebut ampere (A). dari persamaan diatas kita dapat membuat hubungan antara I, Q, dan t.

c. Tegangan Listrik

Apabila suatu kawat penghantar dihubungkan dengan sumber tegangan (misal baterai, aki, *power supply*), maka antara kedua ujung kawat tersebut terjadi beda potensial atau sering disebut dengan tegangan. Besarnya tegangan tersebut dapat diukur dengan menggunakan alat volt-meter. Adapun cara pengukuran dan pemasangan alat ukur tegangan dan kuat arus listrik dapat ditunjukkan seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pengukuran kuat arus dan tegangan listrik

Pada gambar (2.4), terdapat sumber tegangan (E) , ampere-meter (A) dan volt-meter (V), Ampere-meter digunakan untuk mengukur kuat arus listrik sedangkan Volt-meter digunakan untuk mengukur besarnya tegangan listrik. Untuk itu mengukur kuat arus listrik ampere-meter dipasang secara seri, sedangkan untuk mengukur tegangan listrik Volt-meter dipasang secara pararel dengan R yaitu hambatan kawat penghantar.

d. Hukum Ohm

Telah dijelaskan diatas bahwa terjadinya arus listrik di dalam penghantar disebabkan adanya beda potensial antara kedua ujungnya. Untuk menyelidiki hubungan kuat arus dan tegangan, George Simon Ohm, menemukan hubungan yang kemudian dikenal dengan hukum Ohm yang berbunyi “ Besarnya kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar berbanding lurus dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar asalkan suhu penghantar tetap”. Pernyataan tersebut jika dinyatakan dalam bentuk persamaan adalah:

$I \sim V$ atau $\frac{V}{I} = (\text{gradien garis}) \dots\dots\dots (2.4)$

Konstanta tersebut merupakan besaran yang dinamakan hambatan atau tahanan yang diberi lambang R dan persamaan (2.4) dapat ditulis kembali menjadi:

$$\frac{V}{I} = R \quad \text{..... (2.5)}$$

atau

$$V = I R \quad \text{..... (2.6)}$$

R = hambatan atau tahanan listrik (ohm)]

Berdasarkan persamaan (2.5) satuan untuk hambatan adalah Volt/ampere atau sering disebut ohm (Ω). Satuan ini dinyatakan dalam ohm tidak lain untuk menghormati ahli fisika berkebangsaan Jerman yang bernama George Simon Ohm. Persamaan (2.5) kemudian disebut dengan hukum Ohm.

Dalam suatu rangkaian listrik, untuk jenis penghantar yang sama ternyata jika panjang maupun luas penampangnya diubah-ubah kuat arus yang mengalir juga berubah. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya hambatan kawat penghantar ditentukan oleh panjang kawat dan luas penampang kawat. Besarnya hambatan penghantar juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan jenis kawat.

Untuk suhu tetap besarnya hambatan penghantar adalah:

- 1) berbanding lurus dengan panjang kawat
- 2) berbanding terbalik dengan luas penampang kawat
- 3) bergantung dengan jenis kawat

Hubungan antara panjang, luas penampang dan jenis kawat dapat ditulis dalam bentuk persamaan:

$$R \sim l, R \sim \frac{l}{A} \text{ dan } R \sim \rho \text{ sering ditulis}$$

$R = \rho \frac{\ell}{A}$ (2.7)

ℓ = panjang kawat (meter)

A= luas penampang kawat (meter persegi)

Dalam persamaan (2.7) dapat dinyatakan satuan hambat jenis kawat adalah $\Omega = \rho$ m/m² atau $\rho = \Omega.m$ Besarnya hambatan jenis satu bahan dengan bahan yang lain adalah berbeda. Tabel 2.1 menunjukkan besarnya hambatan jenis dari beberapa bahan yang diukur pada suhu 20°C.

Tabel 2.1 Hambatan Jenis beberapa bahan pada suhu 20°C

No	Jenis bahan	Hambatan jenis, ρ (ohm, meter)
1	Perak	$1,59 \times 10^{-8}$
2	Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$
3	Emas	$2,44 \times 10^{-8}$
4	Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$
5	Tungsten	$5,6 \times 10^{-8}$
6	Besi	$9,71 \times 10^{-8}$
7	Platina	$10,6 \times 10^{-8}$
8	Raksa	98×10^{-8}
9	Nikrom	100×10^{-8}
10	Gelas	$10^9 - 10^{12}$
11	Karet kertas	$10^{13} - 10^{15}$

Pada tabel 2.1 nilai hambatan jenis untuk perak adalah terkecil sedangkan karet atau kertas adalah terbesar. Semakin besar nilai hambat jenis suatu bahan maka semakin besar hambatan yang dimiliki oleh bahan tersebut. Besar kecilnya hambatan suatu bahan akan menentukan mudah tidaknya dilalui arus listrik, semakin besar hambatan suatu bahan semakin sulit untuk dilalui arus listrik. Bahan yang seperti ini biasanya disebut isolator. Sebaliknya bahan yang mempunyai

hambatan kecil akan mudah dilalui arus listrik dan bahan seperti ini disebut konduktor. Contoh isolator seperti pada tabel 2.1 adalah kaca, karet dan kayu sedangkan yang termasuk konduktor seperti perak, tembaga, emas, dan aluminium.

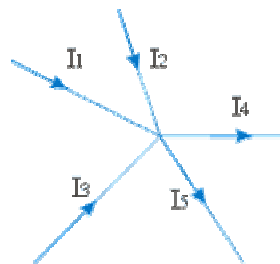
e. Hukum Kirchoff

Suatu rangkaian listrik tidak selalu sederhana, yaitu hanya mempunyai satu loop atau satu rangkaian tertutup. Pada kenyataannya rangkaian listrik yang ada yang cukup rumit, banyak loop dan titik percabangan. Untuk menghitung besar arus dan tegangan suatu rangkaian listrik, akan lebih mudah jika digunakan hukum I Kirchoff dan hukum II Kirchoff.

1) Hukum I Kirchoff

Pada sebuah titik cabang dari suatu rangkaian listrik, jumlah arus yang masuk pada titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik cabang itu.

Secara skematis, pernyataan di atas dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Arah arus pada titik cabang

Pada gambar 2.5 arus yang masuk pada titik cabang O adalah I_1 , I_2 dan I_3 , sedangkan yang keluar dari titik cabang I_4 dan I_5 , jumlah arus yang masuk ke titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik percabangan tersebut sehingga dapat ditulis dalam bentuk persamaan:

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}} \dots\dots\dots (2.8)$$

atau

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

$$\Sigma I = 0 \dots\dots\dots (2.9)$$

Dari persamaan di atas, berarti pada rangkaian tertutup yang tidak bercabang kuat arus listrik di setiap titik penghantar adalah sama.

2) Hukum II Kirchoff

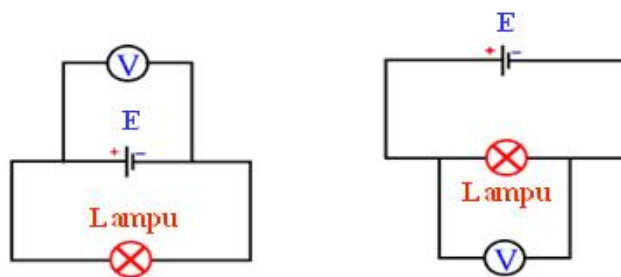
Apabila suatu rangkaian tertutup terdiri atas beberapa sumber tegangan dan tahanan oleh Kirchoff dikemukakan sebagai berikut:

“Pada rangkaian tertutup, jumlah aljabar ggl sumber tegangan sama dengan jumlah penurunan tegangan, yaitu hasil kali arus dengan hambatan”.

Pernyataan di atas dikenal dengan hukum II Kirchoff. Secara matematis pernyataan tersebut dapat ditulis dengan persamaan berikut:

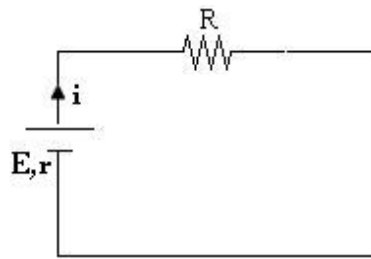
$$\Sigma E = \Sigma I R \dots\dots\dots (2.10)$$

Persamaan (2.10) menunjukkan sumber tegangan atau sumber arus searah (ggl) diberi simbol E, dan dinyatakan dalam satuan *volt*.



Gambar 2.6 Skema sumber tegangan

Gambar 2.6 menunjukkan E besar ggl dalam satuan Volt, r hambatan dalam sumber satuan ohm (Ω).



Gambar 2.7 Rangkaian tertutup

Gambar 2.7 adalah suatu rangkaian tertutup dari ggl E , hambatan dalam r dan hambatan luar R . Berdasarkan gambar diatas menurut hukum II Kirchoff

$\Sigma E = \Sigma I R$ sehingga pada rangkaian tersebut berlaku:

$$E = I r + I R \dots\dots\dots (2.11)$$

Hasil perkalian antara I dan R dinamakan tegangan jepit (V) oleh karena itu persamaan (2.11) dapat ditulis menjadi:

$$E = I r + V \quad \text{atau}$$

$$V = E - I R \dots\dots\dots (2.12)$$

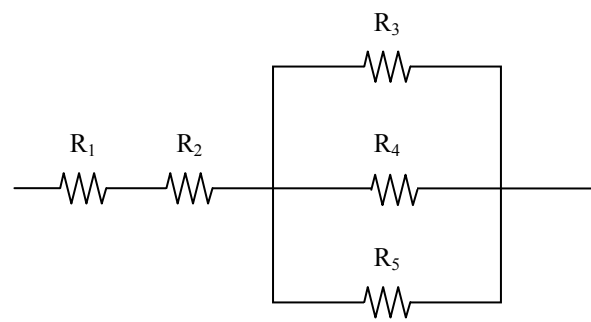
Pada persamaan (2.12), jika tidak ada arus listrik yang mengalir atau rangkaiannya terbuka maka besarnya tegangan jepit sama dengan besarnya beda potensial maksimum atau (ggl) sumber dan persamaan (2.12) menjadi:

$$V = E \dots\dots\dots (2.13)$$

f. Rangkaian Hambatan

Komponen-komponen listrik seperti lampu listrik, setrika listrik, televisi, AC, dan sebagainya, dapat dituliskan dalam suatu rangkaian listrik sebagai resistor-

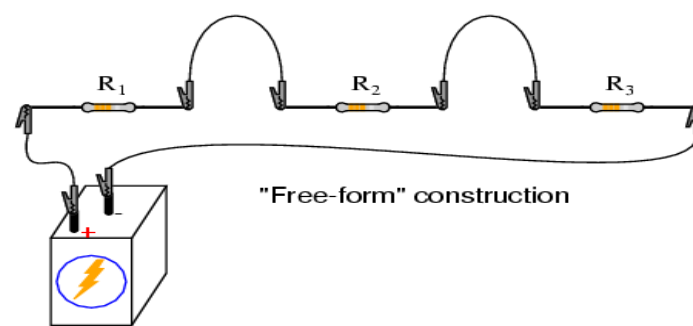
resistor (secara umum juga disebut beban atau hambatan). Pemasangan hambatan dalam suatu rangkaian listrik ada yang sederhana ada yang cukup rumit.



Gambar 2.8 Rangkaian hambatan resistor

Agar dapat menentukan besar hambatan keseluruhan dari suatu rangkaian atau untuk menyusun suatu rangkaian listrik yang sesuai dengan keperluan, kita harus mengetahui dasar perhitungan menentukan hambatan. Pada dasarnya, rangkaian hambatan dibedakan menjadi dua cara, yaitu rangkaian hambatan seri dan rangkaian hambatan paralel. Pada gambar 2.8 rangkaian R_1 dan R_2 adalah seri dan rangkaian R_3 , R_4 , dan R_5 adalah rangkaian paralel.

1) Rangkaian Hambatan Seri



Gambar 2.9 rangkaian seri resistor

Gambar 2.9 memperlihatkan tiga hambatan masing-masing R_1 , R_2 dan R_3 dirangkai secara seri. Misalnya beda tegangan antara ujung-ujung hambatan

tersebut V_1 , V_2 dan V_3 , sedangkan beda potensial antara ujung awal dan akhir rangkaian adalah V dan kuat arus yang mengalir melalui setiap rangkaian adalah I , besar hambatan keseluruhan dapat ditentukan sebagai berikut:

Menurut hukum Ohm $V = I R$, sehingga:

$$\begin{aligned} V_1 &= I R_1 ; V_2 = I R_2 ; V_3 = I R_3 \\ V &= V_1 + V_2 + V_3 \\ I R_t &= I R_1 + I R_2 + I R_3 \\ R_t &= R_1 + R_2 + R_3 \dots\dots\dots (2.14) \end{aligned}$$

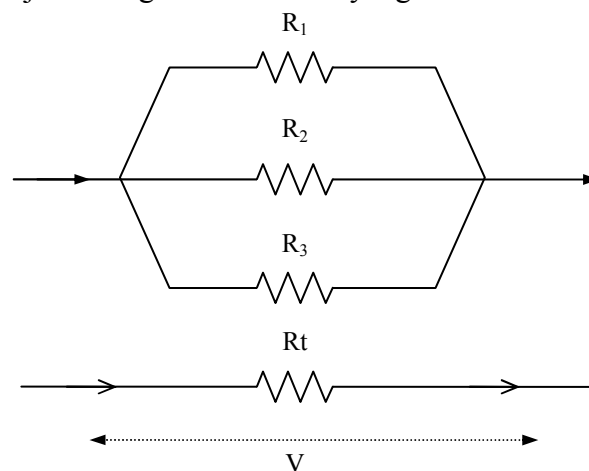
Apabila ada n hambatan yang dirangkai secara seri, hambatan totalnya adalah

$$\begin{aligned} R_t &= R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \\ \text{atau} \\ \Sigma R_t &= \Sigma R_n \dots\dots\dots (2.15) \end{aligned}$$

Untuk menunjukkan besar hambatan total pada suatu rangkaian seri, dapat digunakan multimeter yang diarahkan pada ohmmeter. Pengukuran itu dilakukan dengan cara mengukur masing-masing hambatan kemudian baru diukur hambatan totalnya.

2) Rangkaian Hambatan Pararel

Pada gambar 2.10 ditunjukkan tiga buah resistor yang disusun secara pararel.



Gambar 2.10 Tiga resistor yang disusun secara paralel

Pada gambar 2.10 apabila arus yang mengalir pada hambatan R_1 adalah I_1 , pada hambatan R_2 adalah I_2 dan pada R_3 adalah I_3 , serta arus yang melalui hambatan total adalah I_t , berlaku persamaan:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots\dots\dots (2.16)$$

Sedangkan besarnya tegangan pada masing-masing resistor adalah sama besar dan sama dengan tegangan totalnya.

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 \dots\dots\dots (2.17)$$

Dari persamaan (2.16) dan (2.17) maka dapat ditentukan besarnya hambatan total:

$$V = I R \text{ atau } I = \frac{V}{R}$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V_t}{R_t} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}, \text{ karena } V_t = V_1 = V_2 = V_3 \text{ maka,}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots\dots\dots (2.18)$$

Apabila ada n hambatan yang sama dirangkai secara paralel, besar hambatan totalnya adalah:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

atau

$$\frac{1}{R_t} = \Sigma \frac{1}{R_n} \dots\dots\dots (2.19)$$

g. Energi dan Daya Listrik

1) Energi Listrik

Listrik juga termasuk salah satu bentuk energi. Energi listrik dapat diubah menjadi energi lain, antara lain menjadi energi cahaya, kimia, mekanik dan kalor. Jika sebuah hambatan atau tahanan listrik sebesar R diberi tegangan sebesar V , akan mengalir arus listrik sebesar I . Telah kita ketahui bahwa selama t sekon, jumlah muatan yang mengalir melalui hambatan R adalah $Q = I t$. Sedangkan usaha W untuk memindahkan muatan sebesar Q pada beda tegangan V adalah:

$$W = Q \cdot V$$

$$W = I \cdot t \cdot V$$

$$W = V \cdot I \cdot t \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

Hukum Ohm menyatakan $V = I R$ atau $I = \frac{V}{R}$ sehingga persamaan di atas dapat juga

ditulis:

$$W = I^2 R t \quad \dots\dots\dots (2.21)$$

Dari persamaan (21) satuan dari usaha atau energi yang diberikan adalah ampere²

Ohm sekon atau *joule*.

2) Daya Listrik

Daya adalah besarnya energi (usaha) setiap satuan waktu.

$$\text{Daya} = \frac{\text{energi}}{\text{waktu}}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad \dots\dots\dots (2.22)$$

$$P = \text{Daya} \text{ (J . s}^{-1} \text{ atau watt)}$$

Dengan memasukkan persamaan (2.20) atau (2.21) maka persamaan (2.22) dapat ditulis :

$$P = V I$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Satuan Daya adalah watt jam

1 kWh = 1.000 watt

1 joule = 1 watt.sekon

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan ini sesungguhnya telah banyak dilakukan peneliti sebelumnya namun terdapat beberapa perbedaan terutama pada metode pembelajaran yang digunakan dan tinjauan dari variabel-variabel yang memberikan pengaruh terhadap meningkatkannya prestasi belajar peserta didik.

Kartono (2004) dalam penelitiannya yang berjudul Pembelajaran Penemuan IPA Terbimbing Ditinjau dari Kreativitas dan Kemandirian Belajar peserta didik SD, menyimpulkan ada perbedaan prestasi belajar IPA peserta didik kelas IV SD dalam pembelajaran penemuan (inkuiri) antara peserta didik yang mendapat bimbingan pelaksanaan percobaan dengan peserta didik yang melakukan percobaan sendiri. Penelitian diatas memiliki kesamaan dengan penelitian penulis dalam metode yang digunakan yaitu metode penemuan (inkuiri) tetapi penelitian ini tidak memperhatikan unsur sikap ilmiah dan keingintahuan dari peserta didik, padahal kedua variabel tersebut berpengaruh terhadap prestasi belajar.

Tantyo Hatmono (2004) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Kompetensi Belajar Biologi melalui Metode Pembelajaran Inkuiri, menyimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar fisika antara yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri training. Selain itu juga ada perbedaan pengembangan sikap ilmiah antara kelas sehubungan dengan berbedanya model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri training. Dalam penelitian ini ada kesamaan dengan penulis yaitu metode yang digunakan metode inkuiri namun penelitian ini belum memperhatikan sikap ilmiah dan keingintahuan dari peserta didik. Sikap ilmiah dan keingintahuan yang dimiliki oleh peserta didik memberikan pengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar. Peserta didik yang memiliki sikap ilmiah dan keingintahuan tinggi prestasinya lebih baik dari pada yang memiliki sikap ilmiah dan keingintahuan rendah.

Sri Indahwati (2004) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan perangkat pembelajaran fisika SLTP pokok bahasan tekanan dengan model penemuan terbimbing berorientasi pendekatan keterampilan proses, menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan model penemuan terbimbing berorientasi pendekatan ketrampilan proses pada pokok bahasan tekanan dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik. Kesamaan di dalam penelitian adalah dalam model penemuan (inkuiri) yang memberikan hasil prestasi belajar lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran konvensional. Hanya di dalam penelitian ini ada perbedaan dengan penulis yaitu peneliti diatas tanpa memperhatikan variabel-variabel atribut, sedangkan variabel-variabel tersebut perlu mendapat perhatian seorang guru karena dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

Tarono (2006) dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh penggunaan metode inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas termodifikasi terhadap prestasi belajar fisika ditinjau dari sikap ilmiah peserta didik, menyimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dengan inkuiri bebas termodifikasi dimana untuk peserta didik yang diperlakukan dengan metode inkuiri terbimbing memperoleh prestasi lebih tinggi dari pada peserta didik yang diberi perlakuan dengan inkuiri bebas termodifikasi dan terdapat pengaruh yang signifikan sikap ilmiah peserta didik pada prestasi belajar fisika, dimana kelompok yang sikap ilmiahnya tinggi memperoleh prestasi belajar fisika lebih tinggi dari pada kelompok yang sikap ilmiahnya rendah. Ada kesamaan penelitian yaitu menggunakan metode inkuiri terbimbing, dimana metode ini memberikan keunggulan prestasi yang diperoleh peserta didik bilamana disandingkan dengan metode inkuiri training maupun inkuiri bebas termodifikasi. Penulis dan peneliti sebelumnya menyimpulkan, bahwa peserta didik usia SMA belum terbiasa bekerja mandiri atau melakukan kegiatannya bebas tanpa petunjuk ataupun bimbingan dari guru, sehingga prestasi belajarnya tidak sebaik yang diperlakukan dengan bimbingan guru.

Satutik Rahayu (2007) dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD (Student Teams Achievement Divisions) dengan metode inkuiri terbimbing dan eksperimen ditinjau dari sikap ilmiah, menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan metode inkuiri terbimbing dan eksperimen terhadap prestasi belajar mahasiswa. Ada kesamaan dalam penelitian ini yaitu dari variabel bebas

maupun variabel moderator adalah metode inkuiri dan sikap ilmiah, bahwa metode inkuiri memberikan prestasi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Bahkan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi prestasi belajarnya lebih baik dari pada yang memiliki sikap ilmiah rendah. Sementara itu penulis masih mengkaitkan tingkat keingintahuan terhadap prestasi belajar, yang ternyata juga memberikan pengaruh secara signifikan, bahwa peserta didik yang tingkat keingintahuannya tinggi prestasinya lebih baik dari pada yang memiliki tingkat keingintahuan rendah.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan arahan penalaran untuk dapat sampai pada perumusan hipotesis. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di lapangan, kajian teori belajar kognitif, kajian penelitian yang relevan, metode pembelajaran inkuiri, sikap ilmiah, dan tingkat keingintahuan dapat memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik.

Dengan memperhatikan permasalahan yang ada di sekolah tempat penelitian ini dilaksanakan, maka kerangka berpikir ini berfungsi sebagai acuan dalam memecahkan secara riil masalah yang ada. Permasalahan utama di SMA Negeri 3 Pati terkait dengan prestasi belajar peserta didik adalah masih rendahnya rerata nilai fisika pada setiap semesternya dan pada nilai ujian nasional, meskipun pada empat tahun terakhir sudah banyak pelatihan guru dan penambahan jam di dalam struktur isi kurikulum SMA Negeri 3 Pati yang semula hanya 2 jam perminggu menjadi 3 jam perminggu pada kelas X.

1. Listrik Dinamis adalah materi abstrak dan sulit bagi peserta didik, dan merupakan materi essential yang termuat dalam Standar Kompetensi Lulusan. Materi ini menjadi lebih penting karena peserta didik setiap hari berhadapan dengan penerapan listrik dinamis. Pembelajaran fisika listrik dinamis dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing, yaitu pembelajaran dimana peserta didik aktif melakukan penyelidikan dengan mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, menguji hipotesis, mengumpulkan data hingga mengambil kesimpulan yang dibimbing guru disertai lembar kerja siswa dalam menemukan konsep. Pembelajaran fisika listrik dinamis dengan menggunakan metode inkuiri *training* yaitu pembelajaran yang sebelumnya guru memberikan suatu arahan kegiatan kemudian peserta didik menyusun semua rencana kegiatan sendiri hingga membuat laporan tanpa bimbingan dari seorang guru. Peran guru disini hanya sebagai fasilitator dengan memberi jawaban berupa pertanyaan-pertanyaan apabila peserta didik mengalami suatu kendala didalam melakukan kegiatannya. Pembelajaran fisika metode inkuiri terbimbing dan *training* menggunakan media laboratorium berarti peserta didik dalam menemukan konsep listrik dinamis menggunakan alat-alat laboratorium sehingga peserta didik langsung berhubungan dengan alat-alat ukur listrik dinamis. Bagi peserta didik pembelajaran seperti ini merupakan kegiatan yang sangat menarik, dalam pembelajaran ini peserta didik benar-benar melakukan percobaan di laboratorium. Pembelajaran listrik dinamis dengan metode inkuiri terbimbing maupun *training* dengan menggunakan alat-alat ukur seperti Ampermeter, Voltmeter ataupun Ohmmeter melatih ketelitian didalam membaca alat-alat ukur, keduanya merupakan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik.

Peserta didik akan memperoleh prestasi lebih baik jika pembelajaran fisika listrik dinamis langsung menggunakan alat-alat listrik dalam percobaan di laboratorium sehingga peserta didik lebih termotivasi didalam menemukan konsep-konsep listrik dinamis. Penulis menduga ada pengaruh pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dan inkuiri training terhadap prestasi belajar.

2. Sikap ilmiah adalah sikap yang dimiliki para ilmuwan antara lain, jujur, teliti, cermat dan bertanggung jawab. Ilmuwan juga memiliki sikap ilmiah seperti jujur dalam merekam data faktual, tekun dalam menyelesaikan tugas, terbuka pada kebenaran ilmiah dan selalu mendahulukan kebenaran yang diperoleh dengan cara dan metoda ilmiah, kritis dalam menanggapi setiap preposisi/ Pernyataan/ pendapat, dan kreatif sewaktu melakukan percobaan/ penelitian Peserta didik memiliki sikap ilmiah tinggi berarti peserta didik tersebut lebih teliti dan cermat dibandingkan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah. Dalam melakukan percobaan dan mengerjakan tes prestasi listrik dinamis diperlukan keobyektifan, ketelitian dan kecermatan, peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi akan memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah sehingga penulis menduga ada pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar fisika.

3. Keingintahuan adalah usaha-usaha menyalurkan rasa ingintahu terhadap sesuatu yang baru, ditandai dengan tingginya minat keingintahuan peserta didik terhadap setiap perilaku alam disekitarnya, karena seorang saintis selalu memiliki *curiosity* (rasa ingin tahu) yang tinggi. Tujuan umum dari metode inkuiri adalah membantu peserta didik mengembangkan disiplin intelektual dan ketrampilan yang

dibutuhkan untuk membangkitkan pertanyaan dan mencari jawaban yang berasal dari rasa keingintahuan. Konsep listrik dinamis merupakan konsep fisika yang abstrak, sehingga penulis menduga peserta didik yang memiliki rasa keingintahuan yang tinggi memiliki prestasi yang lebih baik dibanding dengan peserta didik yang memiliki rasa keingintahuan rendah. Sehingga penulis menduga ada pengaruh tingkat keingintahuan terhadap prestasi belajar fisika.

4. Pembelajaran fisika listrik dinamis metode inkuiri terbimbing dan inkuiri *training*, peserta didik dalam menemukan konsep listrik dinamis dengan melakukan percobaan di laboratorium sehingga berhubungan langsung dengan benda-benda konkret berupa piranti listrik beserta alat-alat ukurnya dan ini akan memberi kesan mendalam tentang konsep listrik melalui percobaan-percobaan yang dilakukannya. Sikap yang dimiliki ilmuwan seperti sikap jujur dalam merekam data faktual, tekun dalam menyelesaikan tugas, terbuka pada kebenaran ilmiah dan selalu mendahulukan kebenaran yang diperoleh dengan cara dan metoda ilmiah, kritis dalam menanggapi setiap preposisi/ pernyataan/ pendapat, dan kreatif sewaktu melakukan percobaan/ penelitian sehingga penulis menduga ada interaksi antara sikap ilmiah dengan pembelajaran metode inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* terhadap prestasi belajar.

5. Dengan pembelajaran metode inkuiri terbimbing dan *training* peserta didik dituntut memiliki rasa *curiosity* yaitu ditandai dengan tingginya minat keingintahuan peserta didik terhadap setiap perilaku alam di sekitarnya. Peserta didik sering melakukan eksplorasi pada benda-benda yang ditemuinya. Peserta didik sering mencoba beberapa pengalaman baru dan sering mengamati benda-benda di

dekatnya. Perilaku ini tentu saja sangat membantu peserta didik dalam pencapaian tagihan kegiatan pembelajaran, sehingga penulis menduga ada interaksi antara keingintahuan dengan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri *training*.

6. Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang lebih menekankan peran aktif peserta didik baik fisik maupun mental dalam proses pembelajaran. Metode ini dapat mendorong peserta didik untuk dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip melalui proses mentalnya sendiri seperti mengamati, menggolongkan, mengukur, menduga dan mengambil kesimpulan. Metode inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* juga dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif, kreatif, kritis, ulet dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi serta sikap ilmiah. Sehingga penulis menduga ada interaksi antara sikap ilmiah dan keingintahuan terhadap prestasi belajar.

7. Pembelajaran fisika listrik dinamis dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* yaitu pembelajaran dimana peserta didik aktif melakukan penyelidikan dengan mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, menguji hipotesis, mengumpulkan data hingga mengambil kesimpulan baik yang lewat bimbingan maupun penemuan sendiri didalam menemukan konsep. Sikap ilmiah adalah sikap yang dimiliki para ilmuwan seperti sikap; jujur, teliti, obyektif dan bertanggungjawab sedangkan keingintahuan adalah usaha-usaha menyalurkan rasa ingintahu terhadap sesuatu yang baru, ditandai dengan tingginya minat keingintahuan peserta didik terhadap setiap perilaku alam disekitarnya, karena seorang saintis selalu memiliki *curiosity* (rasa ingin tahu) yang tinggi. Penulis

menduga ada interaksi antara sikap ilmiah, keingintahuan dan metode pembelajaran inkuiri terbimbing maupun inkuiri *training* terhadap prestasi belajar.

D. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian dan kerangka berpikir dalam penelitian ini disusunlah hipotesis sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dan pembelajaran dengan metode inkuiri *training* terhadap prestasi belajar .
2. Ada pengaruh antara tingkat sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar .
3. Ada pengaruh antara tingkat keingintahuan tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar .
4. Ada interaksi antara sikap ilmiah dengan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* terhadap prestasi belajar
5. Ada interaksi antara keingintahuan dengan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* terhadap prestasi belajar
6. Ada interaksi antara sikap ilmiah dan keingintahuan terhadap prestasi belajar
7. Ada interaksi antara sikap ilmiah dan keingintahuan dengan metode pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri *training* terhadap prestasi belajar