

II. KERANGKA TEORETIS

A. Tinjauan Teoretis

1. *Skill*

Keterampilan anak dapat ditinjau dengan perilaku atau tingkah laku saat berada di dalam kelas. Namun terkadang guru cenderung asik mengajar diri sendiri tanpa menghiraukan keinginan anak didiknya sehingga siswa akan menjadi pasif dan malas untuk mengembangkan keterampilannya.

Menurut Etha (2011) *skil* berarti “keterampilan.” Sedangkan menurut Digilib (2011) “*Skill* adalah kemampuan dan pengetahuan yang memampukan seseorang untuk melakukan sesuatu pekerjaan.”

Dari pendapat kedua ahli di atas dapat dilihat bahwa setiap siswa mempunyai keterampilan yang berbeda sesuai bakat dan karakteristik mereka.

Keterampilan tersebut dapat dikembangkan dengan asuhan atau bimbingan yang tepat dan dapat menghasilkan sesuatu yang berguna untuk diri sendiri dan orang lain. Pengetahuan seseorang juga membantu siswa lebih terampil dalam melakukan suatu pekerjaan. Siswa diajarkan untuk lebih terampil dan lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga materi atau konsep yang diajarkan dapat dimengerti secara menyeluruh dengan pengalaman langsung mereka. *Skill* merupakan kemampuan atau keterampilan seseorang berupa pengetahuan atau pengalaman yang digunakan untuk menyelesaikan dan

melakukan suatu pekerjaan. Seorang guru harus lebih terampil dalam membangkitkan dan memotivasi siswa agar *skill* mereka terasah dan lebih berkembang.

Menurut Leksana (2011: 8) *skill* adalah:

Keterampilan atau *how to* atau cara untuk melakukan sesuatu. Landasan *skill* adalah pengalaman dan pembelajaran secara praktek lapangan. Dengan pembelajaran secara langsung dapat membantu siswa lebih terampil serta berdasarkan pengalaman yang sebelumnya telah mereka dapatkan akan membuat mereka untuk lebih mengasah keterampilan yang ada. Dengan bimbingan guru dalam melakukan praktek, siswa akan lebih paham materi atau praktek yang dikerjakan. *Skill* memiliki karakter bisa ditransfer dari individu ke individu lainnya melalui proses pembelajaran bertahap. Cara yang paling efektif untuk mentransfer *skill* adalah dengan mengikut sertakan si pembelajar melakukan tahapan pekerjaan saat dan membuatnya mempraktekan tahapan pekerjaan tersebut dalam konteks pelatihan lapangan dan melakukan pengulangan.

Abied (2011: 14) juga berpendapat bahwa *skill* adalah suatu prosedur atau aturan untuk mendapatkan atau memperoleh suatu hasil tertentu.

Menanggapi kedua pendapat para ahli di atas bahwa keterampilan atau *skill* dapat di transfer atau di ajarkan kepada orang lain sehingga apa yang kita pelajari dan kita ketahui dapat pula dilakukan oleh orang lain dengan mengajarkan orang tersebut untuk melakukan apa yang kita kerjakan. Selain itu jika kita mengajarkan pekerjaan atau pengalaman itu secara berulang-ulang maka orang tersebut akan mendapatkan keterampilan atau cara sendiri dalam melakukan pekerjaan tersebut. Praktek dan pengulangan merupakan dua kunci utama bagi seseorang untuk mempelajari dan mendapatkan *skill* yang baru. Dengan menyuruh siswa mempraktekan dan mengulangi

pekerjaannya akan membantu daya ingat siswa lebih mendalam. Dengan melakukan suatu pekerjaan berdasar pada aturan atau prosedur pekerjaan maka akan dihasilkan suatu keterampilan yang terbongkar dalam diri siswa. Keterampilan siswa tersebut yang akan menghasilkan hasil tertentu sesuai dengan bimbingan yang diajarkan oleh guru.

2. Argumentasi

Suatu ide atau pendapat sangat dibutuhkan jika kita berada dalam suatu permasalahan. Namun hal tersebut terkadang tidak tercipta dalam suasana pembelajaran karena siswa merasa takut dalam mengungkapkan pendapatnya. Hal itu dipengaruhi oleh mental siswa yang kurang berani seperti takut salah atau dipengaruhi oleh perlakuan guru yang tidak mau dibuat pusing oleh pertanyaan siswa. Kenyataannya pendapat siswa dapat memberikan sebuah jalan bagi guru untuk menilai sejauh mana pemahaman materi yang ditangkap oleh siswa. Argumentasi atau pendapat dapat juga membantu meningkatkan keaktifan siswa dalam kelas yang dapat juga meningkatkan daya tarik siswa lain untuk mengeluarkan pendapatnya.

Menurut Robbyn (2011) argumentasi adalah sebuah wacana yang berusaha meyakinkan atau membuktikan kebenaran suatu pernyataan, pendapat, sikap, atau keyakinan. Wiwit (2011) juga berpendapat bahwa argumentasi merupakan suatu bentuk keterampilan berbahasa yang efektif, yang berusaha untuk mempengaruhi sikap dan pendapat orang lain, agar mereka percaya dan akhirnya bertindak sebagaimana yang diinginkan.

Menanggapi kedua pendapat tersebut bahwa definisi argumentasi merupakan suatu perkataan atau pendapat yang diharapkan dapat dipercaya oleh orang lain. Dalam pembelajaran siswa juga harus berani mengungkapkan pendapatnya sesuai apa yang ia ketahui dari pengetahuan buku maupun dari pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari. Pendapat siswa harus dihargai dan didengarkan karena dengan begitu maka proses belajar mengajar akan hidup atau aktif dengan adanya tanggapan dari satu siswa dengan siswa lain. Pembelajaran yang aktif adalah jika siswa ikut terlibat didalam suatu proses pembelajaran dengan cara siswa tersebut untuk meyakinkan dan membuktikan kebenaran pendapatnya. Dasar pendapat atau argumentasi siswa merupakan awal dari pola berpikir kritis atau logis yang akan menimbulkan sikap ilmiah dalam diri siswa. Dari kedua definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa argumentasi merupakan pendapat. Pendapat seorang siswa dalam proses pembelajaran akan melatihnya untuk berpikir kritis dan ilmiah terhadap suatu permasalahan yang terjadi dan melatih keberanian mereka dalam mengeluarkan karena pembelajaran di sekolah saat ini siswa lebih banyak pasif dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru serta dapat melatih kesabaran untuk terbuka dalam menerima pendapat orang lain.

Menurut Ezra dalam Yunita (2007) argumentasi adalah sejumlah pernyataan atau proposisi, satu diantaranya dianggap sebagai kesimpulan dari yang lainnya, sementara pernyataan-pernyataan lainnya ini dinilai mendukung kebenaran kesimpulan yang ditarik.

Yunita (2007) juga menyatakan bahwa cara yang digunakan untuk membedah sebuah argumentasi terstruktur adalah logika formal yang didalamnya berisi *premis mayor, premis minor, kesimpulan, dan entimem*.

Menurut kedua pendapat ahli di atas dapat dilihat bahwa argumentasi atau pendapat dapat diambil dari sejumlah pernyataan yang kemudian akan didiskusikan terhadap permasalahan yang ada dan dipadukan dengan pendapat lain yang akan mendukung penyelesaian permasalahan tersebut sehingga dapat ditarik kesimpulan yang benar dan jelas.

Dari ketiga struktur tersebut saling berkaitan atau berhubungan. Dengan paling sedikitnya tiga pernyataan. Pernyataan pertama adalah *premis mayor* yaitu sebuah pernyataan umum tentang hubungan antara dua hal, misal A dan B. Pernyataan kedua adalah *premis minor* yaitu pernyataan yang lebih spesifik tentang hal baru (C) yang dihubungkan pada hal A. Pernyataan ketiga adalah *kesimpulan* yaitu mengaitkan antara B dan C. Dan pernyataan yang keempat adalah *entimem* yaitu keterkaitan keseluruhan antara *premis mayor, premis minor, dan kesimpulan*.

Erduran (2008: 4) memperkuat dengan menyatakan bahwa argumentasi adalah suatu bentuk wacana yang perlu disesuaikan oleh mahasiswa dan secara eksplisit diajarkan melalui instruksi yang sesuai, penataan tugas dan pemodelan.

Pada proses pembelajaran siswa dituntut untuk membuktikan alasan dari ide dan pendapat yang ia kemukakan. Dengan bukti yang nyata dan dapat

diterima. Dari definisi tersebut argumentasi merupakan suatu wacana yang disesuaikan untuk proses pembelajaran dengan adanya pendapat atau diskusi antar siswa.

Menurut Erduran (2008: 4) sebagai berikut:

Sebuah kerangka kedua adalah perspektif sosial budaya yang menunjuk pada peran interaksi sosial dalam belajar dan proses berpikir, dan menyatakan bahwa proses berpikir yang lebih tinggi berasal dari kegiatan sosial mediasi, khususnya melalui mediasi bahasa dan mengusulkan bahwa setidaknya ada lima dimensi saling terkait atau kontribusi potensial dari pengenalan argumentasi di kelas sains adalah:

- a. Mendukung akses ke kognitif dan meta-kognitif proses karakteristik kinerja dan memungkinkan ahli pemodelan untuk siswa;
- b. Mendukung pengembangan kompetensi komunikatif dan berpikir sangat kritis;
- c. Mendukung pencapaian melek ilmiah dan memberdayakan siswa untuk berbicara dan menulis bahasa ilmu pengetahuan;
- d. Mendukung enkulturasi ke dalam praktek-praktek budaya ilmiah dan pengembangan kriteria untuk evaluasi epistemis pengetahuan.
- e. Mendukung pengembangan penalaran, khususnya pilihan teori atau posisi berdasarkan kriteria rasional.

Proses belajar dan berpikir sangat berkaitan erat dengan cara berbahasa atau berpendapat. Mediasi bahasa akan membantu seseorang untuk menyatakan apa yang ia ketahui mengenai pengetahuan ataupun pengalaman. Dengan adanya mediasi bahasa dalam proses pembelajaran juga akan membantu guru untuk lebih mengetahui karakteristik dan kemampuan siswa. Sehingga guru dapat mengambil model yang tepat sesuai kemampuan siswa tersebut. Dari kelima manfaat argumentasi tersebut akan membantu siswa untuk menjalin interaksi dan kerjasama dengan teman sebayanya, mendukung perkembangan komunikasi antar siswa dan cara berpikir kritis, memberdayakan siswa dalam berbicara dan menulis bahasa dalam ilmu pengetahuan, mendukung siswa

untuk terjun langsung dalam praktek-praktek dan pengembangan kriteria pengetahuan serta mendukung pengembangan penalaran, khususnya pilihan teori atau posisi berdasarkan kriteria rasional. Sehingga siswa akan terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan hubungan yang baik dengan guru maupun siswa yang lain atau teman sebaya. Dari kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa argumentasi dalam kelas sangat penting karena dapat membantu guru untuk mengetahui kemampuan siswa. Terkadang siswa yang mempunyai kemampuan pengetahuan tetapi tidak mempunyai kemampuan dalam berbicara sehingga dengan bahasa tulisan akan mempermudah guru untuk menilai kemampuan siswa tersebut. Dalam bidang sains argumentasi dibutuhkan sangat penting untuk mengetahui pendapat siswa tentang suatu teori yang telah dikemukakan dan akan memunculkan suatu ide baru dalam bidang pendidikan khususnya sains.

Menurut Keys (1999) *Scientific Writing Heuristic* (SWH) adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk memandu para guru dan siswa didalam kegiatan produktif untuk bernegosiasi yang dilakukan didalam kelas.

Tabel 2.1 *Template* SWH untuk mahasiswa (Keys *et al*, 1999)

<i>Tahapan - tahapan</i>	<i>Pertanyaan yang Berhubungan dengan Tahapan</i>
<i>Ide awal</i>	<i>Apa pertanyaan saya?</i>
<i>Tests</i>	<i>Apa yang harus saya lakukan?</i>
<i>Pengamatan</i>	<i>Apa yang saya lihat?</i>
<i>Kesimpulan</i>	<i>Apa yang dapat saya simpulkan?</i>
<i>Fakta-</i>	<i>Bagaimana saya mengetahui hal tersebut?</i>

<i>Tahapan - tahapan</i>	<i>Pertanyaan yang Berhubungan dengan Tahapan</i>
<i>fakta/bukti</i>	<i>Mengapa saya membuat kesimpulan seperti itu?</i>
<i>Bacaan/refleksi</i>	<i>Bagaimana perbandingan ide saya dengan yang lain? Bagaimana cara merubah ide yang saya punya?</i>

Sedangkan menurut Abdurahman (2011), bahwa:

Template SWH adalah bentuk format penulisan semi struktur yang mengarahkan penulisan argumen mahasiswa untuk melaporkan hasil diskusi dan investigasi kelompok dengan menggunakan komponen argumen seperti pertanyaan (*questions*), klaim (*claims*), fakta/data (*evidence*), dan refleksi (*reflection*) dalam pembelajaran fisika.

Menurut definisi tersebut SWH bermanfaat untuk mengetahui kemampuan siswa terutama dalam bidang sains untuk menuliskan pendapatnya sesuai dengan kemampuan yang dia miliki dengan bimbingan dari model yang dikembangkan oleh guru. Argumen yang dibuat menggunakan pendekatan SWH (Keys et al. 1999) yang sudah dilengkapi dengan *template* (lihat table 1).

Manfaat dari *Template SWH* adalah membantu guru untuk membuat instrument argumentasi yang terdiri dari pertanyaan, perlakuan, pengamatan, kesimpulan, fakta-fakta, dan evaluasi yang akan dilakukan oleh siswa.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan sejumlah keterampilan yang dibentuk oleh komponen-komponen model sains/*scientific methods*. Keterampilan proses (*prosess-skill*) sebagai proses kognitif termasuk di dalamnya juga interaksi dengan isinya (*content*).

Indrawati dalam Nuh (2010: 1) mengemukakan bahwa:

Keterampilan Proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (falsifikasi).

Semiawan dalam Nuh (2010: 1) berpendapat bahwa terdapat empat alasan mengapa keterampilan proses sains diperlukan dalam proses belajar mengajar sehari-hari yaitu,

- 1) Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi guru mengajarkan semua konsep dan fakta pada siswa
- 2) Adanya kecenderungan bahwa siswa lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh yang konkret
- 3) Penemuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bersifat mutlak 100%, tapi bersifat relatif
- 4) Dalam proses belajar mengajar, pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Berdasarkan pendapat tersebut, keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan model ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan model ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru/ mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. Keterampilan proses mencakup keterampilan berpikir/ keterampilan intelektual yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui proses belajar mengajar dikelas, yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan tentang produk

IPA. Keterampilan proses perlu dikembangkan untuk menanamkan sikap ilmiah pada siswa.

Model ilmiah merupakan dasar dari pembentukan pengetahuan dalam sains.

Model ilmiah dapat diartikan sebagai cara untuk bertanya dan menjawab pertanyaan ilmiah dengan membuat observasi dan melakukan eksperimen.

Menurut Hess dalam Mahmuddin (2010: 3), terdapat enam langkah-langkah model ilmiah, yaitu:

- a. Mengajukan pertanyaan atau merumuskan masalah;
- b. Membuat latar belakang penelitian atau melakukan observasi;
- c. Menyusun hipotesis;
- d. Menguji hipotesis melalui percobaan;
- e. Menganalisa data dan membuat kesimpulan;
- f. Mengkomunikasikan hasil.

Dalam pembelajaran sains, keenam langkah-langkah model ilmiah tersebut dikembangkan dan dijabarkan menjadi sebuah keterampilan proses sains yang dapat diajarkan dan dilatihkan kepada siswa. Keterampilan proses sains merupakan kegiatan intelektual yang biasa dilakukan oleh para ilmuwan dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk-produk sains.

Keterampilan proses dalam pengajaran sains merupakan suatu model atau alternatif pembelajaran sains yang dapat melibatkan siswa dalam tingkah laku dan proses mental, seperti ilmuwan.

Dimiyati dan Mudjiono (2002: 140) mengutarakan bahwa:

Berbagai keterampilan proses dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar (*basic skill*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan proses dasar meliputi kegiatan yang berhubungan dengan observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi,

prediksi, inferensi. Keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, tabulasi, grafik, diskripsi hubungan variabel, perolehan dan proses data, analisis penyelidikan, hipotesis eksperimen.

Keterampilan proses dasar diuraikan oleh Rezba dan Wetzel dalam

Mahmuddin (2010: 3), yaitu:

Keterampilan proses dasar terdiri atas enam komponen tanpa urutan tertentu, yaitu:

- a. Observasi atau mengamati, menggunakan lima indera untuk mencari tahu informasi tentang obyek seperti karakteristik obyek, sifat, persamaan, dan fitur identifikasi lain;
- b. Klasifikasi, proses pengelompokan dan penataan objek;
- c. Mengukur, membandingkan kuantitas yang tidak diketahui dengan jumlah yang diketahui, seperti: standar dan non-standar satuan pengukuran;
- d. Komunikasi, menggunakan multimedia, tulisan, grafik, gambar, atau cara lain untuk berbagai temuan;
- e. Menyimpulkan, membentuk ide-ide untuk menjelaskan pengamatan;
- f. Prediksi, mengembangkan sebuah asumsi tentang hasil yang diharapkan.

Perpaduan dua kemampuan keterampilan proses dasar atau lebih membentuk keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses terpadu meliputi:

- a. merumuskan hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan;
- b. mengidentifikasi variabel, penamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan;
- c. membuat defenisi operasional, mengembangkan istilah spesifik untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam penyelidikan berdasarkan karakteristik diamati;
- d. percobaan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data
- e. interpretasi data, menganalisis hasil penyelidikan.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Padilla dalam Nurohman (2010: 3), bahwa

keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu:

- a) *The basic (simpler) process skill* dan b) *integrated (more complex) skills*. *The basic process skill*, terdiri dari 1)

Observing, 2) Inferring, 3) Measuring, 4) Communicating, 5) Classifying, dan 6) Predicting.
Sedangkan yang termasuk dalam *Integrated Science Process Skills* adalah 1) *Controlling variables, 2) Defining operationally, 3) Formulating hypotheses, 4) Interpreting data, 5) Experimenting dan, 6) Formulating models.*

Menurut pendapat para ahli di atas bahwa keenam keterampilan proses dasar di atas terintegrasi secara bersama-sama ketika ilmuwan merancang dan melakukan penelitian, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Semua komponen keterampilan proses dasar penting baik secara parsial maupun ketika terintegrasi secara bersama-sama. Keterampilan proses dasar merupakan pondasi bagi terbentuknya landasan berpikir logis. Oleh karena itu, sangat penting dimiliki dan dilatihkan bagi siswa sebelum melanjutkan ke keterampilan proses yang lebih rumit dan kompleks. Keterampilan proses sebagaimana disebutkan di atas merupakan keterampilan proses sains yang diaplikasikan pada proses pembelajaran. Pembentukan keterampilan dalam memperoleh pengetahuan merupakan salah satu penekanan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, penilaian terhadap keterampilan proses siswa harus dilakukan terhadap semua keterampilan proses sains baik secara parsial maupun secara utuh. Penilaian merupakan tahapan penting dalam proses pembelajaran.

Penilaian dalam pembelajaran sains dapat dimaknai sebagai membawa konten, proses sains dan sikap ilmiah secara bersama-sama. Penilaian dilakukan terutama untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian keterampilan proses sains.

Menurut Smith dan Welliver dalam Mahmuddin (2010: 4), bahwa:

Pelaksanaan penilaian keterampilan proses dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, diantaranya : pretes dan postes, diagnostik, penempatan kelas, dan bimbingan karir. Penyusunan instrumen untuk penilaian terhadap keterampilan proses siswa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi jenis keterampilan proses sains yang akan dinilai;
- b. Merumuskan indikator untuk setiap jenis keterampilan proses sains;
- c. Menentukan dengan cara bagaimana keterampilan proses sains tersebut diukur (misalnya apakah tes unjuk kerja, tes tulis, atukah tes lisan);
- d. Membuat kisi-kisi instrumen;
- e. Mengembangkan instrumen pengukuran keterampilan proses sains berdasarkan kisi-kisi yang dibuat. Pada saat ini perlu mempertimbangkan konteks dalam item tes keterampilan proses sains dan tingkatan keterampilan proses sains (objek tes);
- f. Melakukan validasi instrumen;
- g. Melakukan ujicoba terbatas untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas empiris;
- h. Perbaiki butir-butir yang belum valid;
- i. Terapkan sebagai instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains.

Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disesuaikan dengan materi dan tingkat perkembangan siswa atau tingkatan kelas. Oleh karena itu, penyusunan instrumen penilaian harus direncanakan secara cermat sebelum digunakan. Pengukuran terhadap keterampilan proses siswa, dapat dilakukan menggunakan instrumen tertulis. Pelaksanaan pengukuran dapat dilakukan secara tes (*paper and pencil test*) dan bukan tes. Penilaian melalui tes dapat dilakukan dalam bentuk tes tertulis (*paper and pencil test*). Sedangkan penilaian melalui bukan tes dapat dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Penilaian dalam keterampilan proses agak sulit dilakukan melalui tes tertulis dibandingkan dengan teknik observasi. Namun demikian, menggunakan kombinasi kedua

teknik penilaian tersebut dapat meningkatkan akurasi penilaian terhadap keterampilan proses sains. Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat.

Menurut Reza Kurnia Agustia (2011) bahwa:

Keterampilan proses (*process-skill*) sebagai proses kognitif termasuk didalamnya juga interaksi dengan isinya (*content*). Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (falsifikasi). Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan model ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru/mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. Terdapat empat alasan mengapa pendekatan keterampilan proses sains diterapkan dalam proses belajar mengajar sehari-hari, yaitu:

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi guru mengajarkan semua konsep dan fakta pada siswa;
- b. adanya kecenderungan bahwa siswa lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh yang konkret;
- c. Penemuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bersifat mutlak 100 %, tapi bersifat relative;
- d. Dalam proses belajar mengajar, pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Model ilmiah merupakan dasar dari pembentukan pengetahuan dalam sains.

Model ilmiah dapat diartikan sebagai cara untuk bertanya dan menjawab pertanyaan ilmiah dengan membuat observasi dan melakukan eksperimen.

Menurut Hess dalam Mahmuddin (2010), terdapat enam langkah-langkah model ilmiah, yaitu:

- a. Mengajukan pertanyaan atau merumuskan masalah;
- b. Membuat latar belakang penelitian atau melakukan observasi;
- c. Menyusun hipotesis;
- d. Menguji hipotesis melalui percobaan;
- e. Menganalisa data dan membuat kesimpulan; dan
- f. Mengkomunikasikan hasil.

Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disesuaikan dengan materi dan tingkat perkembangan siswa atau tingkatan kelas. Oleh karena itu, penyusunan instrumen penilaian harus direncanakan secara cermat sebelum digunakan. Dalam pembelajaran sains, keenam langkah-langkah model ilmiah tersebut dikembangkan dan dijabarkan menjadi sebuah keterampilan proses sains yang dapat diajarkan dan dilatihkan kepada siswa. Keterampilan proses sains merupakan kegiatan intelektual yang biasa dilakukan oleh para ilmuwan dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk-produk sains. Keterampilan proses dalam pengajaran sains merupakan suatu model atau alternatif pembelajaran sains yang dapat melibatkan siswa dalam tingkah laku dan proses mental, seperti ilmuwan.

Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono (2002: 140) berpendapat bahwa:

berbagai keterampilan proses dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar (*basic skill*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan proses dasar meliputi kegiatan yang berhubungan dengan observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, prediksi, inferensi. Keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, tabulasi, grafik, diskripsi hubungan variabel, perolehan dan proses data, analisis penyelidikan, hipotesis eksperimen.

Hal-hal yang berpengaruh terhadap keterampilan proses sains, diantaranya yaitu perbedaan kemampuan siswa secara genetik, kualitas guru serta

perbedaan strategi guru dalam mengajar. Adapun mengenai keterampilan proses sains dan indikatornya menurut Indrawati dalam Agustia (2011) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Keterampilan proses sains dan indikatornya

KPS	Indikator
Melakukan pengamatan (observasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi ciri-ciri suatu benda 2. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan yang nyata pada objek atau peristiwa 3. Membaca alat ukur 4. Mencocokkan gambar dengan uraian tulisan/benda
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	<p>Mengidentifikasi fakta-fakta berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>Menafsirkan fakta atau data menjadi suatu penjelasan yang logis</p>
Mengelompokkan (klasifikasi)	Mencari perbedaan atau persamaan, mengontraskan ciri-ciri, membandingkan dan mencari dasar penggolongan.
Meramalkan (prediksi)	Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecendrungan/pola yang sudah ada.
Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengutarakan suatu gagasan 2. Menjelaskan penggunaan data hasil penginderaan secara akurat suatu objek atau kejadian 3. Mengubah data dalam bentuk tabel kedalam bentuk lainnya misalnya grafik, peta secara akurat.
Berhipotesis	Hipotesis merupakan dugaan sementara tentang pengaruh variabel amnipulasi terhadap variabel respon. Hipotesis menyatakan penggambaran yang logis dari suatu hubungan yang dapat diuji melalui eksperimen.
Merencanakan percobaan/ penyelidikan	Menentukan alat dan bahan, menentukan variabel atau peubah yang terlibat dalam suatu percobaan, menentukan variabel terikat dan variabel bebas, menentukan apa yang diamati, di ukur/ ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja termasuk keterampilan merencanakan penelitian.
Menerapkan sub konsep/ prinsip	Menggunakan subkonsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, menggunakan subkonsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Keterampilan proses dasar diuraikan oleh Mahmuddin (2010), sebagai berikut:

- a) Observasi atau mengamati, menggunakan lima indera untuk mencari tahu informasi tentang obyek seperti karakteristik obyek, sifat, persamaan, dan fitur identifikasi lain;
- b) Klasifikasi, proses pengelompokan dan penataan objek;
- c) Mengukur, membandingkan kuantitas yang tidak diketahui dengan jumlah yang diketahui, seperti: standar dan non-standar satuan pengukuran;
- d) Komunikasi, menggunakan multimedia, tulisan, grafik, gambar, atau cara lain untuk berbagi temuan;
- e) Menyimpulkan, membentuk ide-ide untuk menjelaskan pengamatan.
- f) Prediksi, mengembangkan sebuah asumsi tentang hasil yang diharapkan.

Adapun keterampilan proses terpadu (terintegrasi), yaitu:

- a) merumuskan hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan;
- b) mengidentifikasi variabel, penamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan;
- c) membuat definisi operasional, mengembangkan istilah spesifik untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam penyelidikan berdasarkan karakteristik diamati; dan
- d) percobaan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data
- e) interpretasi data, menganalisis hasil penyelidikan.

Pendekatan keterampilan proses dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh individu siswa. Agustia (2011) memuat ulasan pendekatan keterampilan proses yang diambil dari pendapat Funk sebagai berikut:

- a) Pendekatan keterampilan proses dapat mengembangkan hakikat ilmu pengetahuan siswa. Siswa terdorong untuk memperoleh ilmu pengetahuan dengan baik karena lebih memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan;
- b) Pembelajaran melalui keterampilan proses akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak hanya menceritakan, dan atau mendengarkan sejarah ilmu pengetahuan;
- c) Keterampilan proses dapat digunakan oleh siswa untuk belajar proses dan sekaligus produk ilmu pengetahuan.

Pendekatan keterampilan proses sains memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara nyata bertindak sebagai seorang ilmuwan. Dari uraian di atas

dapat diutarakan bahwa dengan penerapan pendekatan keterampilan proses menuntut adanya keterlibatan fisik dan mental-intelektual siswa. Hal ini dapat digunakan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual atau kemampuan berfikir siswa. Selain itu juga mengembangkan sikap-sikap ilmiah dan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengembangkan fakta, konsep, dan prinsip ilmu atau pengetahuan. Keenam keterampilan proses dasar di atas terintegrasi secara bersama-sama ketika ilmuan merancang dan melakukan penelitian, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Semua komponen keterampilan proses dasar penting baik secara parsial maupun ketika terintegrasi secara bersama-sama. Keterampilan proses dasar merupakan pondasi bagi terbentuknya landasan berpikir logis. Oleh karena itu, sangat penting dimiliki dan dilatihkan bagi siswa sebelum melanjutkan ke keterampilan proses yang lebih rumit dan kompleks. Perpaduan dua kemampuan keterampilan proses dasar atau lebih membentuk keterampilan proses terpadu.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Nurohman (2010: 25), bahwa keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu:

1) *the basic (simpler) process skill* dan 2) *integrated (more complex) skills*. *The basic process skill*, terdiri dari 1) *Observing*, 2) *Inferring*, 3) *Measuring*, 4) *Communicating*, dan 5) *Classifying*, 6) *Predicting*.

Sedangkan yang termasuk dalam *Integrated Science Process Skills* adalah 1) *Controlling variables*, 2) *Defining operationally*, 3) *Formulating hypotheses*, 4) *Interpreting data*, 5) *Experimenting* dan, 6) *Formulating models*.

Selain itu juga membagi keterampilan proses sains menjadi tiga tingkatan, yaitu *Basic*, *Intermediate*, dan *Advanced*.

Tabel 2.33 Klasifikasi Keterampilan Proses Sains (diadaptasi dari Longfield)

<i>Basic</i>

Mengobservasi	Menggunakan indera untuk mengumpulkan informasi.
Membandingkan	Menemukan persamaan dan perbedaan antara dua objek/kejadian.
Mengklasifikasikan	Mengelompokkan objek atau ide dalam kelompok atau kategori berdasarkan bagian-bagiannya.
Mengukur	Menentukan ukuran objek atau kejadian dengan menggunakan alat ukur yang sesuai
Mengkomunikasikan	Menggunakan lisan, tulisan, atau grafik, untuk menggambarkan kejadian, aksi atau objek.
Membuat Model	Membuat grafik, tulisan, atau untuk menjelaskan ide, kejadian, atau objek
Membuat Data	Menulis hasil observasi dari objek atau kejadian menggunakan gambar, kata-kata, maupun angka.
<i>Intermediate</i>	
<i>Inferring</i>	Membuat pernyataan mengenai hasil observasi yang didukung dengan penjelasan yang masuk akal.
Memprediksi	Menerka hasil yang akan terjadi dari suatu kejadian berdasarkan observasi dan biasanya pengetahuan dasar dari kejadian serupa
<i>Edvanced</i>	
Membuat hipotesis	Membuat pernyataan mengenai suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan
Merancang Percobaan	Membuat prosedur yang dapat menguji hipotesis
Menginterpretasikan Data	Membuat dan menggunakan tabel, grafik atau diagram untuk mengorganisasikan dan menjelaskan informasi.

(Sumber : Nurohman, 2010)

4. Inkuiri

Inkuiri adalah suatu model yang digunakan dalam pembelajaran (fisika/ Sains) dan mengacu pada salah satu cara untuk mempertanyakan, mencari pengetahuan atau informasi atau mempelajari suatu gejala. Menurut Koes inkuiri yang diterapkan adalah inkuiri terbimbing, dimana guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan. Siswa melakukan

percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru. Kardi (2003: 3) menyatakan bahwa:

Inkuiri pada dasarnya dipandang sebagai suatu proses untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah berdasarkan fakta dan observasi. Dari sudut pembelajaran, model umum inkuiri adalah model belajar mengajar yang dirancang untuk membimbing siswa bagaimana meneliti masalah dan pertanyaan berdasarkan fakta.

Dari pernyataan diatas, inkuiri digunakan untuk meningkatkan aktifitas siswa agar mereka tidak hanya diisi oleh guru namun mencari tahu dan menemukan sendiri serta memecahkan masalah yang sedang ia hadapi sehingga ia dapat mengisi sendiri pengetahuan berdasar pada apa yang telah ia lakukan. Guru hanya sebagai fasilitator didalam kelas.

Menurut Zulfiani (2006: 13), menyatakan bahwa:

Pada pembelajaran IPA, inkuiri merupakan esensi kegiatan (proses) ilmiah (*scientific Proses*) dan merupakan suatu model pembelajaran dan pembelajaran sains. Sebagai suatu model pembelajaran, inkuiri memiliki karakteristik utama, yakni :

(1) Adanya koneksi antara pengetahuan pribadi dengan konsensus ilmiah, (2) Mendesain eksperimen, (3) Melakukan investigasi terhadap fenomena, dan (4) Mengkonstruksi makna dari data dan observasi.

Dari proses pembelajaran yang dilakukan didalam kelas, siswa harus diberikan motivasi sehingga mereka merasa mempunyai hubungan dengan kasus ilmiah yang akan ia kerjakan, kemudian dari hubungan tersebut akan timbul pemikiran untuk melakukan percobaan dan melakukan pertanyaan ilmiah terhadap fakta atau fenomena tersebut, setelah itu akan didapatkan

data yang di inginkan. Dari kegiatan tersebut akan terwujud karakteristik pembelajaran inkuiri.

5. Inkuiri Terbimbing

Inkuiri terbimbing merupakan suatu model pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk dapat menemukan sendiri maksud dan tujuan dari pembelajaran itu namun dengan arahan dan bimbingan yang jelas dari guru. Menurut Koes (2003: 12-13), yaitu :

Lima sifat dari proses inkuiri, yaitu : pengamatan, pengukuran, eksperimentasi, komunikasi, dan proses-proses mental. Dalam proses inkuiri terdapat lima sifat yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Menurut Suryosubroto (2002: 201) menyatakan bahwa:

Ada beberapa kelebihan pembelajaran inkuiri terbimbing, antara lain:

(1) Membantu siswa mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif siswa. (2) Membangkitkan gairah pada siswa misalkan siswa merasakan jeri payah penyelidikannya menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan. (3) Memberi kesempatan pada siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuan. (4) Membantu memperkuat pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan. (5) Siswa terlibat langsung dalam belajar sehingga termotivasi untuk belajar. (6) Strategi ini berpusat pada anak, misalkan memberi kesempatan kepada mereka dan guru berpartisipasi sebagai sesama dalam mengecek ide. Guru menjadi teman belajar, terutama dalam situasi penemuan yang jawabanya belum diketahui.

Ada beberapa kelemahan pembelajaran inkuiri terbimbing, antara lain:

(1) Dipersyaratkan keharusan ada persiapan mental untuk cara belajar ini. (2) Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalnya sebagian waktu hilang karena membantu siswa menemukan teori-teori atau menemukan bagaimana ejaan dari bentuk kata-kata tertentu. (3) Harapan yang ditumpahkan pada

strategi ini mungkin mengecewakan siswa yang sudah biasa dengan perencanaan dan pembelajaran secara tradisional jika guru tidak menguasai pembelajaran inkuiri.

Dari kedua pernyataan tersebut model inkuiri terbimbing sangat bermanfaat jika digunakan dalam pembelajaran fisika, dengan sifat dari proses inkuiri tersebut seperti mengamati, melakukan pengukuan, bereksperimen, berdiskusi dan melatih kesabaran. Kelima sifat tersebut sangat penting dalam pembelajaran fisika. Serta dengan kelebihan pembelajaran inkuiri yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Kelemahan model inkuiri terbimbing adalah siswa harus benar-benar mempunyai persiapan yang matang dan keinginan serius dalam belajar karena jika siswa yang biasa-biasa saja atau hanya menunggu jawaban dari guru maka model pembelajaran ini tidak akan berhasil. Model ini juga kurang cocok untuk kelas umum tapi lebih baik digunakan untuk kelas eksperimen.

Langkah-langkah inkuiri terbimbing menurut Memes (2000: 42), yaitu: (1) Merumuskan masalah, (2) Membuat hipotesis, (3) Merencanakan kegiatan, (4) Melaksanakan kegiatan, (5) Mengumpulkan data, (6) Mengambil kesimpulan.

Enam langkah model pembelajaran inkuiri akan memacu siswa untuk belajar lebih aktif dengan mengeluarkan segala kreatifitas yang mereka miliki. Dari hal tersebut siswa akan belajar lebih berani, mencoba berfikir kritis, dan selalu merasa ingin tahu lebih dalam tentang suatu fenomena atau kejadian yang mereka teliti. Sedangkan tugas guru adalah menjadi

penengah dari suatu permasalahan yang mereka diskusikan. Guru juga harus menyiapkan skenario bahan yang akan mereka teliti. Dari beberapa definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa inkuiri terbimbing adalah suatu model pembelajaran yang diterapkan oleh guru untuk membuat siswa melakukan dan mempelajari materi yang akan di bahas dengan melakukan observasi atau eksperimen dan dapat menemukan dan menyimpulkan sendiri hasil dari observasi atau eksperimen tersebut, dengan keberadaan guru sebagai fasilitator dan penengah dalam suatu permasalahan.

B. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran merupakan proses bagi siswa untuk mengenal dan mengetahui lebih dalam mengenai segala sesuatu baik yang sudah ia ketahui maupun yang belum diketahui. Pembelajaran yang menarik dan aktif tidak hanya berpacu pada guru yang profesional atau kompeten namun dari metode yang digunakan guru dalam mengajar. Dengan metode tersebut guru dapat membuat pembelajaran menjadi menyenangkan dan siswa akan merasa terpanggil untuk aktif ikut serta dalam pembelajaran. Proses pembelajaran tersebut melibatkan siswa secara langsung, yaitu siswa yang merumuskan masalah serta menganalisis kegiatan dari materi yang akan dibahas oleh guru. Guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan penengah dalam suatu permasalahan yang sulit dipecahkan oleh siswa.

Proses pembelajaran yang langsung melibatkan siswa, juga akan memancing keberanian siswa dalam mengungkapkan argument atau pendapat bahkan

mampu merangsang siswa untuk melakukan pengamatan permasalahan ilmiah dengan keterampilan-keterampilan yang mereka miliki berdasarkan bimbingan guru. Hal tersebut juga dapat meningkatkan pemahaman siswa serta siswa akan mengingat lebih lama dengan apa yang dilakukannya secara langsung. Dari argument dan keterampilan seorang siswa juga dapat memberikan masalah bagi siswa lain yang juga akan memancing siswa tersebut untuk mengeluarkan pendapat sesuai pengetahuan mereka dan akan menambah wawasan bagi siswa yang lainnya.

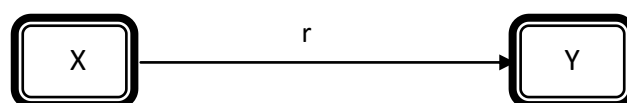
Tugas guru dalam proses pembelajaran tersebut adalah membimbing, fasilitator serta harus bersikap adil terhadap suatu pendapat yang dikeluarkan oleh siswa dan tidak berpihak. Guru juga harus lebih kreatif untuk memancing siswa yang kurang aktif dengan memberikan suatu permasalahan ilmiah yang akan membuatnya berpikir kritis. Dari suatu permasalahan yang diberikan oleh guru akan membuat siswa menguraikan pendapatnya dan membuat siswa berdiskusi serta menyimpulkan hasil dari diskusi tersebut berdasar tukar pendapat atau pikiran antar siswa. Berdasarkan uraian tersebut diduga adanya hubungan argument atau pendapat siswa dengan keterampilan proses sains menggunakan metode inkuiri terbimbing.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan skill argumentasi ilmiah dengan keterampilan proses sains (KPS) pada pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif yang berasal dari data tindakan (proses), dan data setelah tindakan dilakukan. Data

kualitatif diperoleh dari bimbingan dengan keterampilan proses sains yang diberikan guru kepada siswa (data proses). Selanjutnya, data kuantitatif berasal dari pemberian skor terhadap *skill* argumentasi yang disampaikan oleh siswa (data setelah tindakan dalam LKS).

Setelah data terkumpul maka dilakukan analisis data melalui pengorganisasian data dengan cara menguji data *skill* argumentasi dengan data keterampilan proses sains, dengan menggunakan uji korelasi. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, maka dapat diketahui seberapa besar hubungan *skill* argumentasi ilmiah dengan keterampilan proses sains (KPS) pada pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan Proses sains (X1), sedangkan variabel bebasnya adalah *skill* argumentasi (Y) Hubungan antara variabel tersebut digambarkan dalam diagram di bawah ini:



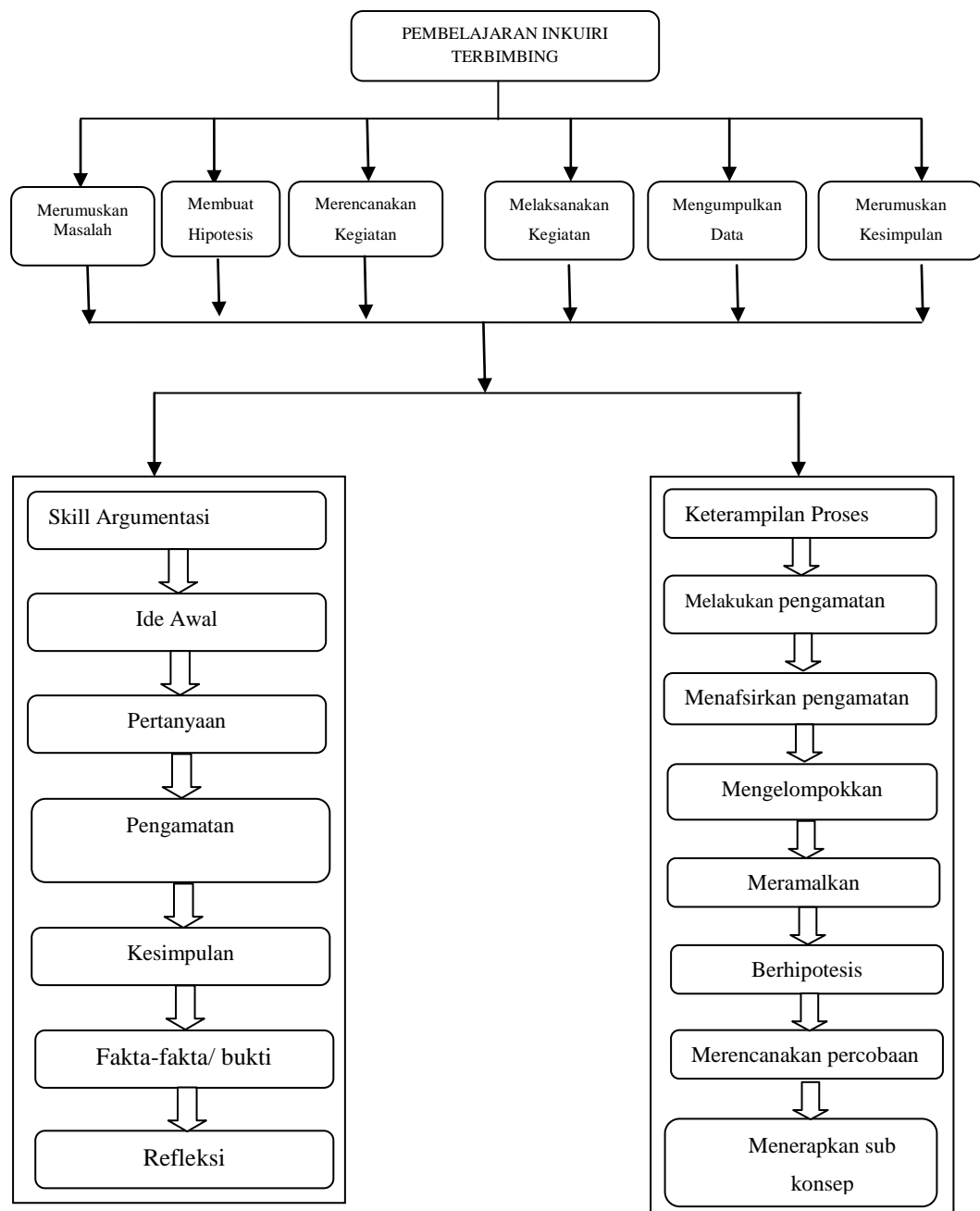
Gambar 2. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Keterangan:

X = Skill argumentasi ilmiah siswa

Y = Keterampilan proses sains siswa

r = koefisien korelasi skill argumentasi dan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran menggunakan model berbasis inkuiri terbimbing.



Gambar 2.2 Skema Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas maka hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah:

Ada hubungan yang positif antara skill argumentasi ilmiah dengan Keterampilan Proses Sains pada pembelajaran Fisika menggunakan model berbasis Inkuiri terbimbing.