

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Keterampilan Proses Sains

Indrawati (1999: 3) dalam Nuh (2010) mengemukakan bahwa KPS 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*).

Depdikbud dalam Dimiyati dan Mudjiono (1999:138) menyatakan bahwa Keterampilan Proses dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri siswa.

Keterampilan proses memberikan kepada siswa pengertian yang tepat tentang hakikat ilmu pengetahuan. Siswa dapat mengalami rangsangan ilmu pengetahuan dan dapat lebih baik mengerti fakta dan konsep ilmu pengetahuan. Dengan keterampilan proses berarti memberi kesempatan

kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan. Menggunakan keterampilan proses untuk mengajar ilmu pengetahuan, membuat siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus (Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono, 1999:139).

Menurut pendapat Sutarjo (1998:13) keterampilan proses dalam pembelajaran proses belajar mengajar mempunyai makna, suatu proses belajar mengajar yang dirancang sedemikian rupa, sehingga siswa dapat menemukan fakta, konsep-konsep dan teori-teori berbasis sikap ilmiah.

Jadi dari pernyataan-pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa KPS adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru.

Menurut Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono (1999:140) ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, diantaranya keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni : mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari : mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar-variabel, mengumpulkan dan mengolah

data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (1999:141) kegiatan keterampilan proses dapat dilaksanakan dengan bentuk-bentuk berikut :

- 1) Mengamati/mengobservasi
Siswa dapat melakukan suatu kegiatan belajar melalui proses : melihat, mendengar, merasa (kulit meraba), mencium/membau, mencicip/mengecap, mengukur, mengumpulkan data/informasi.
- 2) Mengklasifikasikan
Siswa dapat melakukan suatu kegiatan belajar melalui proses : mencari persamaan, mencari perbedaan, membandingkan, mengkontraskan, menggolongkan.
- 3) Memprediksi
Suatu prediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang berdasarkan perkiraan pada hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan. Dapat dilakukan dengan menghitung penentuan secara tepat perilaku terhadap lingkungan kita.
- 4) Mengukur
Membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya
- 5) Menyimpulkan
Siswa dapat melakukan suatu kegiatan belajar melalui proses : menggunakan (informasi, kesimpulan, konsep, teori, sikap, nilai, atau keterampilan dalam situasi baru dan situasi lain), menghitung, mendeteksi, menghubungkan konsep, memfokuskan pertanyaan penelitian, menyusun hipotesis, membuat model.
- 6) Mengomunikasikan
Siswa dapat melakukan suatu kegiatan belajar melalui proses : berdiskusi, mendeklamasikan, mendramakan, bertanya, mengarang, memeragakan, mengekspresikan dan melaporkan dalam bentuk lisan, tulisan, gambar, atau penampilan.

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. Oleh karena itu,

sangat penting dimiliki dan dilatihkan bagi siswa sebelum melanjutkan ke keterampilan proses yang lebih rumit dan kompleks.

Adapun menurut Longfield (2003) dalam Nurohman (2010) membagi KPS menjadi tiga tingkatan, yaitu *Basic*, *Intermediate*, dan *Advanced*. Berikut ini

Tabel 2.1 klasifikasi keterampilan proses sains yang diadaptasi dari Longfield:

Tabel 2.1. Klasifikasi KPS

<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>Advanced</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.

Kemudian indikator keterampilan proses sains menurut Nuh (2011) dijelaskan pada Tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Indikator KPS

KPS	Indikator
Melakukan pengamatan (observasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi ciri-ciri suatu benda • Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan yang nyata pada objek atau peristiwa • Membaca alat ukur • Mencocokkan gambar dengan uraian tulisan / benda
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi fakta-fakta berdasarkan hasil pengamatan • Menafsirkan fakta atau data menjadi suatu penjelasan yang logis
Mengelompokkan (klasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari perbedaan atau persamaan, mengontraskan ciri-ciri, membandingkan dan mencari dasar penggolongan
Meramalkan (prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan/ pola yang sudah ada
Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengutarakan suatu gagasan • Menjelaskan penggunaan data hasil penginderaan secara akurat suatu objek atau kejadian • mengubah data dalam bentuk tabel kedalam bentuk lainnya misalnya grafik, peta secara akurat.
Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis merupakan dugaan sementara tentang pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon. Hipotesis menyatakan penggambaran yang logis dari suatu hubungan yang dapat diuji melalui eksperimen

KPS	Indikator
Merencanakan percobaan/ penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat dan bahan, menentukan variabel atau peubah yang terlibat dalam suatu percobaan, menentukan variabel terikat dan variabel bebas, menentukan apa yang diamati, diukur/ ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja termasuk keterampilan merencanakan penelitian
Menerapkan sub konsep/ prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan subkonsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, menggunakan subkonsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Keterampilan proses sebagaimana dijelaskan di atas merupakan KPS 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 pembawa konten, proses sains dan sikap ilmiah secara bersama-sama. Penilaian dilakukan terutama untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian KPS. Menurut Smith dan Welliver dalam Mahmuddin (2010), pelaksanaan penilaian keterampilan proses dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, diantaranya adalah :

1. *Pretes dan posttes*. Guru melaksanakan penilaian keterampilan proses sains siswa pada awal dan akhir tahun sekolah.
2. *Diagnostik*. Guru melaksanakan penilaian keterampilan proses sains siswa pada awal tahun ajaran

3. Penempatan kelas. Guru melaksanakan penilaian keterampilan proses sains siswa sebagai salah satu kriteria dalam penempatan kelas.
4. Bimbingan karir. Biasanya para peneliti melakukan uji coba menggunakan penilaian keterampilan proses sains untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki potensi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat dibina.

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 dengan 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 KPS.

Belajar dengan menggunakan keterampilan proses memiliki kelebihan dan kekurangan. Ertikanto dalam Sugesti (2008:17) menyatakan bahwa proses belajar mengajar dengan menggunakan keterampilan proses memiliki kelebihan dan kekurangan, yaitu:

- a. Kelebihannya adalah siswa dapat :
 - 1) dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran,

- 2) mengalami sendiri proses untuk mendapatkan konsep-konsep pengetahuan,
 - 3) mengembangkan sikap ilmiah dan merangsang rasa ingin tahu siswa,
 - 4) mengurangi ketergantungan siswa terhadap orang lain dalam belajar,
 - 5) menumbuhkan motivasi intrinsik pada diri siswa,
 - 6) memiliki keterampilan-keterampilan dalam melakukan suatu kegiatan ilmiah sebagaimana yang biasa dilakukan para saintis.
- b. Kekurangannya :
- 1) membutuhkan waktu yang relatif lama untuk melakukannya,
 - 2) jumlah siswa dalam kelas harus relatif kecil, karena setiap siswa memerlukan perhatian guru,
 - 3) memerlukan perencanaan dengan sangat teliti,
 - 4) tidak menjamin bahwa setiap siswa akan dapat mencapai tujuan sesuai dengan tujuan pembelajaran,
 - 5) sulit membuat siswa turut aktif secara merata selama berlangsungnya proses pembelajaran.

2. Metode Discovery

Metode *discovery* atau sering kita sebut dengan metode penemuan merupakan suatu metode pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri (Suriadi, 2006:9).

Menurut Russefendi (2006 :328) mengemukakan bahwa metode *discovery* adalah suatu pendekatan di dalam mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya tidak tahu menjadi tahu. Dalam prosesnya itu tidak melalui pemberitahuan, tetapi sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri.

Metode *discovery* menurut Roestiyah (2001:20) adalah

“metode mengajar yang mempergunakan teknik penemuan. Metode *discovery* adalah proses mental dimana siswa mengasimilasi suatu konsep atau prinsip. Proses mental tersebut misalnya mengamati,

menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya. Dalam teknik ini siswa dibiarkan menemukan sendiri atau mengalami proses mental itu sendiri, sedangkan guru hanya membimbing dan memberikan instruksi”.

Dalam hal ini penemuan terjadi apabila siswa dalam proses mentalnya seperti mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, mengukur, menjelaskan, menarik kesimpulan untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip (Rusmini, 2010:17).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas disimpulkan bahwa pembelajaran *discovery* merupakan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri sepenuhnya atau sebagian berdasarkan proses mental yang ada pada dirinya. Proses mental ini akan mendorong siswa untuk mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya sehingga mereka akan menghasilkan temuannya dari yang sebelumnya belum mereka ketahui.

Penemuan yang dimaksudkan di sini bukanlah penemuan sungguh- sungguh, sebab apa yang ditemukan itu sebenarnya sudah ditemukan orang. Jadi penemuan di sini artinya siswa dituntut untuk mampu menemukan kembali, baik itu konsep, prinsip, atau rumus fisika melalui langkah-langkah yang diberikan oleh gurunya.

Carin A.A dan Sund dalam Suriadi (2006:7) memberikan arti tentang belajar penemuan sebagai berikut :

“The mental process of assimilating concepts and principles, learning how to use the mind to discovery.

Pendapat tersebut menyatakan bahwa” penemuan merupakan proses mental, dimana siswa terlibat dalam menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau prinsip”.

Pada pembelajaran metode *discovery*, konsep, dalil, prosedur, algoritma, dan semacamnya yang dipelajari siswa itu merupakan hal baru, belum diketahui sebelumnya, tetapi gurunya sendiri sudah tahu apa yang ditemukan itu. Dengan metode ini anak melakukan terkaan, mangira-ngira, coba-coba sesuai dengan pengalamannya untuk sampai pada konsep yang harus ditemukannya itu. Oleh karena itu, metode penemuan ini sukar diorganisasikan (disusun) dari permulaan sebab sangat bergantung kepada kemampuan siswa, sehingga pengajaran harus disesuaikan terus sesuai dengan pengetahuan baru siswa.

Oleh sebab itu hendaknya dalam proses pembelajaran dengan metode *discovery* memperhatikan hal-hal berikut ini :

- 1) Aktivitas siswa untuk belajar sendiri sangat berpengaruh.
- 2) Hasil harus ditemukan sendiri oleh siswa.
- 3) Prasyarat-prasyarat yang diperlukan sudah dimiliki siswa.
- 4) Guru hanya bertindak sebagai pengarah dan pembimbing saja, bukan pemberitahuan.

Selain itu juga, dalam proses pembelajaran *discovery*, guru harus mampu melakukan langkah-langkah pembelajaran *discovery* itu sendiri. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kekacauan dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.

Langkah-langkah pada pembelajaran metode discovery yang dikemukakan oleh Makmun (Astuti, 2006:24-25) sebagai berikut:

- 1) Stimulasi (*stimulation*)
Guru memulai dengan bertanya atau mengatakan persoalan, atau menyuruh siswa membaca, mendengarkan uraian yang memuat permasalahan (*problematic*)
- 2) Perumusan masalah (*problem statement*)
Siswa diberi kesempatan mengidentifikasi berbagai permasalahan yang relevan sebanyak mungkin. Kemudian mereka harus membatasi dan memilih yang dipandang paling menarik dan fleksible untuk dpecahkan. Permasalahan yang dipilih selanjutnya harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, atau hipotesis (pernyataan), sebagai jawaban sementara atas pertanyaan tersebut.
- 3) Pengumpulan data (*data collection*)
Untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar atau tidak hipotesis yang dibuat, siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dengan jelas, dengan melakukan telaahan literatur, mengamati objeknya, mewawancarai nara sumber, mencoba sendiri, dsb.
- 4) Analisis data (*data processing*)
Semua informasi (hasil bacaan, wawancara, observasi, dll.) diolah (dicek, diklasifikasikan, ditabulasikan, bahkan kalau perlu dihitung dengan menggunakan cara tertentu), serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.
- 5) Verifikasi (*verification*)
Berdasarkan hasil pengolahan data dan tafsiran atas informasi yang ada tersebut (*available-information*), pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan kemudian dicek apakah terjawab atau dengan kata lain terbukti atau tidak.
- 6) Generalisasi
Tahap selanjutnya dan merupakan tahap akhir, berdasarkan hasil verifikasi yang telah dilakukan, siswa belajar menarik generalisasi atau kesimpulan tertentu.

Dari semua keterangan-keterangan yang telah dijelaskan di atas, dapat dimaknai bahwa belajar melalui *discovery* selalu berpusat kepada siswa dalam proses kegiatan mental melalui tukar menukar pendapat dengan diskusi, membaca sendiri, mencoba sendiri sehingga anak mampu belajar mandiri. Selain itu siswa dituntut untuk senantiasa aktif di dalam kegiatan belajar mengajar yang berlangsung, artinya siswa baik secara individu ataupun kelompok secara aktif mencari informasi baru yang belum

dikenalnya berdasarkan informasi yang diketahui sebelumnya dan tugas guru hanyalah sebagai pengawas, pembimbing, dan pengarah saja.

Oleh sebab itu proses pembelajaran dengan menggunakan metode *discovery* sangatlah penting. Ruseffendi (2006:329) mengungkapkan bahwa metode *discovery* itu penting, sebab :

1. Pada kenyataanya ilmu-ilmu itu diperoleh melalui penemuan
2. Matematika adalah bahasa yang abstrak; konsep dan lain-lainnya itu akan lebih melekat bila melalui penemuan dengan jalan memanipulasi dan berpengalaman dengan benda-benda kongkrit
3. Melalui penemuan, generalisasi yang diperoleh akan lebih mantap
4. Dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah
5. Setiap anak adalah makhluk kreatif
6. Menemukan suatu oleh sendiri dapat menumbuhkan rasa percaya pada diri senediri, dapat meningkatkan motivasi (termasuk motivasi instrinsik), melakukan pengkajian lebih lanjut.

Selanjutnya menurut Keegen dalam Supriyadi (2000:9), menyatakan bahwa metode *discovery* dapat mendorong siswa untuk meningkatkan konsep dan mempunyai efek positif untuk belajar dan mengembangkan pengetahuan.

Sedangkan menurut Dagher dalam Supriyadi (2000:9), metode *discovery* dapat mengaktifkan faktor psikologi untuk membangun suatu pengetahuan, memberi pengayaan imajinasi, dan memformulasikan pemahaman yang *komprehensif*.

Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Suherman (2001:179), yakni metode *discovery* memiliki keunggulan sebagai berikut:

1. Menemukan sendiri menimbulkan rasa puas. Kepuasan batin ini mendorong ingin melakukan penemuan lagi hingga minat belajarnya meningkat.
2. Siswa memahami benar bahan pelajaran, sebab mengalami sendiri proses menemukannya. Sesuatu yang diperoleh dengan cara ini lebih lama diingat.
3. Metode ini melatih siswa untuk lebih banyak belajar sendiri.

4. pengetahuan dengan metode discovery akan lebih mampu mentrasfer pengetahuannya ke berbagai konteks.
5. Siswa aktif dalam kegiatan belajar, sebab ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir.

Walaupun demikian, pembelajaran dengan metode *discovery* tentunya mempunyai kelemahan. Seperti yang diungkapkan Hudoyo dalam Supriyadi (2000:11), beberapa kelemahan metode *discovery* yaitu:

1. Metode discovery pada umumnya memerlukan waktu yang lama.
2. Tidak semua guru mempunyai kemampuan dan keahlian dengan cara ini.
3. Sulit untuk memperhitungkan kesiapan mental semua siswa secara tepat. Bimbingan yang diberikan harus tepat sesuai dengan kebutuhan siswa.
4. Metode ini tidak dapat digunakan untuk setiap topik fisika
5. Kelas tidak bisa terlalu besar, karena memerlukan perhatian guru terhadap setiap siswa.

3. Kemampuan Kognitif

Setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan hasil belajar, yang merupakan puncak dari proses belajar tersebut. Akhir dari kegiatan inilah yang menjadi tolok ukur keberhasilan dalam melakukan sebuah proses belajar.

Hamalik dalam Amali (2001: 34) menyatakan bahwa hasil belajar adalah apabila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti. Dari keterangan tersebut, hasil belajar dapat diartikan sebagai penambahan kemampuan-kemampuan berdasarkan dari pengalaman belajar itu sendiri, yang dapat diukur dengan tolok ukur hasil belajar yang diperoleh oleh siswa.

Hal tersebut didukung oleh pendapat Djamarah dan Zain (2006 : 121)

Setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan hasil belajar, dapat dikatakan bahwa hasil belajar merupakan akhir atau puncak dari proses belajar. Akhir dari kegiatan inilah yang menjadi tolak ukur tingkat keberhasilan siswa dalam proses belajar mengajar.

Sukardi dalam Amali (2001: 34) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan pencapaian pertumbuhan siswa dalam proses belajar mengajar. Pencapaian belajar ini dapat dievaluasi dengan menggunakan pengukuran.

Menurut Sukardi di atas, untuk mengetahui hasil belajar maka perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi tersebut dapat dilakukan dengan cara memerintahkan siswa mengerjakan soal, menilai kegiatan siswa dalam kegiatan praktikum, menilai hasil kerja siswa yang berupa laporan, dan cara-cara lain untuk mengukur hasil belajar tersebut.

Menurut Gagnee dalam Sagala (2005: 18-19) hasil belajar terdiri dari: informasi verbal yaitu kapabilitas untuk mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa baik lisan maupun tertulis, keterampilan intelek yaitu kecakapan yang berhubungan dengan lingkungan hidup serta mempresentasikan dalam konsep dan lambang, strategi kognitif yaitu kemampuan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri, kemampuan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, dan sikap yaitu kemampuan menerima atau menolak obyek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut.

Hasil belajar dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu hasil belajar ranah kognitif, ranah psikomotor dan ranah afektif. Setiap ranah

memiliki indikator tertentu dalam pencapaian hasil belajarnya, sehingga setiap ranah memiliki indikator pencapaian yang berbeda. Hasil belajar pada penelitian ini dibatasi hanya pada ranah kognitif.

Menurut Bloom dalam Rahayu (2010: 2) segala upaya yang menyangkut aktifitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Dalam ranah kognitif itu terdapat enam jenjang proses berfikir, mulai dari jenjang terendah sampai jenjang yang tertinggi yang meliputi 6 tingkatan:

- 1) Pengetahuan (*Knowledge*), yang disebut C1
Menekan pada proses mental dalam mengingat dan mengungkapkan kembali informasi-informasi yang telah siswa peroleh secara tepat sesuai dengan apa yang telah mereka peroleh sebelumnya. Informasi yang dimaksud berkaitan dengan simbol-simbol fisika, terminologi dan peristilahan, fakta-fakta, keterampilan dan prinsip-prinsip.
- 2) Pemahaman (*Comprehension*), yang disebut C2
Tingkatan yang paling rendah dalam aspek kognisi yang berhubungan dengan penguasaan atau mengerti tentang sesuatu. Dalam tingkatan ini siswa diharapkan mampu memahami ide-ide fisika bila mereka dapat menggunakan beberapa kaidah yang relevan tanpa perlu menghubungkannya dengan ide-ide lain dengan segala implikasinya.
- 3) Penerapan (*Application*), yang disebut C3
Kemampuan kognisi yang mengharuskan siswa mampu mendemonstrasikan pemahaman mereka berkenaan dengan sebuah abstraksi fisika melalui penggunaannya secara tepat ketika mereka diminta untuk itu.
- 4) Analisis (*Analysis*), yang disebut C4
Kemampuan untuk memilah sebuah informasi ke dalam komponen-komponen sedemikian hingga hirarki dan keterkaitan antar ide dalam informasi tersebut menjadi tampak dan jelas.
- 5) Sintesis (*Synthesis*), yang disebut C5
Kemampuan untuk mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik dan sistem. Dalam fisika, sintesis melibatkan pengkombinasian dan pengorganisasian konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika untuk mengkreasiannya menjadi struktur fisika yang lain dan berbeda dari yang sebelumnya. Contoh : memformulakan teorema-teorema fisika dan mengembangkan struktur-struktur fisika.

- 6) Evaluasi (*Evaluation*), yang disebut C6
Kegiatan membuat penilaian berkenaan dengan nilai sebuah ide, kreasi, cara, atau metode. Evaluasi dapat memandu seseorang untuk mendapatkan pengetahuan baru, pemahaman yang lebih baik, penerapan baru dan cara baru yang unik dalam analisis atau sintesis.

Kemudian Struktur dari original taksonomi Bloom sudah mengalami revisi, yaitu menurut Anderson dan Krathwohl dalam Amin Susilo (2008) bahwa :

Dimensi proses kognitif mencakup menghafal (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyse*), mengevaluasi (*evaluate*), dan membuat (*create*).

Keenam tahap berikut ini merupakan tahapan model ranah kognitif dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Mengetahui
Mengingat merupakan proses kognitif paling rendah tingkatannya. Untuk mengkondisikan agar “mengingat” bisa menjadi bagian belajar bermakna, tugas mengingat hendaknya selalu dikaitkan dengan aspek pengetahuan yang lebih luas dan bukan sebagai suatu yang lepas dan terisolasi. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu mengenali (*recognizing*) dan mengingat. Kata operasional mengetahui yaitu mengutip, menjelaskan, menggambar, menyebutkan, membilang, mengidentifikasi, memasang, menandai, menamai.
- 2) Memahami (*understand*).
Pemahaman menuntut siswa menunjukkan bahwa mereka telah mempunyai pengertian yang memadai untuk mengorganisasikan dan menyusun materi-materi yang telah diketahui. Siswa harus memilih fakta-fakta yang cocok untuk menjawab pertanyaan. Jawaban siswa tidak sekedar mengingat kembali informasi, namun harus menunjukkan pengertian terhadap materi yang diketahuinya. Kata operasional memahami yaitu menafsirkan, meringkas, mengklasifikasikan, membandingkan, menjelaskan, membeberkan.
- 3) Mengaplikasikan (*apply*).
Penerapan mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Oleh karena itu, mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Namun tidak berarti bahwa kategori ini hanya sesuai untuk pengetahuan prosedural saja. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu menjalankan dan mengimplementasikan. Kata operasionalnya melaksanakan, menggunakan, menjalankan,

melakukan, mempraktekan, memilih, menyusun, memulai, menyelesaikan, mendeteksi.

4) Menganalisis (*analyze*).

Analisis menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut. Kata operasionalnya yaitu menguraikan, membandingkan, mengorganisir, menyusun ulang, mengubah struktur, mengkerangkakan, menyusun outline, mengintegrasikan, membedakan, menyamakan, membandingkan, mengintegrasikan.

5) Mengevaluasi (*evaluate*).

Mengevaluasi membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini adalah memeriksa dan mengkritik. Kata operasionalnya yaitu menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan, menyalahkan.

6) Membuat (*create*).

Membuat adalah menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini yaitu membuat, merencanakan, dan memproduksi. Kata operasionalnya yaitu merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, membaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, mengubah.

4. Psikomotor

Ranah psikomotor merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu.

Menurut Sudjana dalam Hamid (2011: 10), ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan dengan aktivitas fisik, misalnya lari, melompat, melukis, menari, memukul, dan sebagainya. Hasil belajar psikomotor ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan dan hasil belajar afektif (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan berperilaku). Hasil belajar kognitif dan hasil belajar afektif akan menjadi hasil belajar psikomotor apabila peserta didik telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang

terkandung dalam ranah kognitif dan ranah afektif dengan materi kedisiplinan menurut agama Islam sebagaimana telah dikemukakan pada pembiraan terdahulu, maka wujud nyata dari hasil psikomotor yang merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif afektif itu adalah; (1) peserta didik bertanya kepada guru pendidikan agama Islam tentang contoh-contoh kedisiplinan yang telah ditunjukkan oleh Rosulullah SAW, para sahabat, para ulama dan lain-lain; (2) peserta didik mencari dan membaca buku-buku, majalah-majalah atau brosur-brosur, surat kabar dan lain-lain yang membahas tentang kedisiplinan; (3) peserta didik dapat memberikan penjelasan kepada teman-teman sekelasnya di sekolah, atau kepada adik-adiknya di rumah atau kepada anggota masyarakat lainnya, tentang kedisiplinan diterapkan, baik di sekolah, di rumah maupun di tengah-tengah kehidupan masyarakat; (4) peserta didik menganjurkan kepada teman-teman sekolah atau adik-adiknya, agar berlaku disiplin baik di sekolah, di rumah maupun di tengah-tengah kehidupan masyarakat; (5) peserta didik dapat memberikan contoh-contoh kedisiplinan di sekolah, seperti datang ke sekolah sebelum pelajaran di mulai, tertib dalam mengenakan seragam sekolah, tertib dan tenang dalam mengikuti pelajaran, disiplin dalam mengikuti tata tertib yang telah ditentukan oleh sekolah, dan lain-lain; (6) peserta didik dapat memberikan contoh kedisiplinan di rumah, seperti disiplin dalam belajar, disiplin dalam menjalankan ibadah shalat, ibadah puasa, disiplin dalam menjaga kebersihan rumah, pekarangan, saluran air, dan lain-lain; (7) peserta didik dapat memberikan contoh kedisiplinan di tengah-tengah kehidupan masyarakat, seperti menaati rambu-rambu lalu lintas, tidak kebut-kebutan,

dengan suka rela mau antri waktu membeli karcis, dan lain-lain, dan (8) peserta didik mengamalkan dengan konsekuen kedisiplinan dalam belajar, kedisiplinan dalam beribadah, kedisiplinan dalam menaati peraturan lalu lintas, dan sebagainya.

1) Ciri-ciri Ranah Penilaian Psikomotor

Ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik.

Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan aktivitas fisik, misalnya; menulis, memukul, melompat dan lain sebagainya.

Berikut ini adalah Tabel 2.3 Kaitan antara kegiatan pembelajaran dengan domain tingkatan aspek Psikomotorik.

Tabel 2.3. Tingkatan Aspek Psikomotorik

Tingkat	Deskripsi
I. Gerakan Refleks	Arti: gerakan refleks adalah basis semua perilaku bergerak, respons terhadap stimulus tanpa sadar. Misalnya : melompat,menunduk,berjalan,menggerakkan leher dan kepala, menggenggam, memegang. Contoh kegiatan belajar: - mengupas mangga dengan pisau - memotong dahan bunga - menampilkan ekspresi yang berbeda - meniru gerakan polisi lalulintas, juru parkir - meniru gerakan daun berbagai tumbuhan yang diterpa angin

<p>II Gerakan dasar (<i>basic fundamental movements</i>)</p>	<p>Arti: gerakan ini muncul tanpa latihan tapi dapat Diperhalus melalui praktik gerakan ini terpolad dan dapat ditebak</p> <p>Contoh kegiatan belajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • · contoh gerakan tak berpindah: bergoyang, membungkuk, merentang, mendorong, menarik, memeluk, berputar • · contoh gerakan berpindah: merangkak, maju perlahan-lahan, muluncur, berjalan, berlari, meloncat-loncat, berputar mengitari, memanjat. • · Contoh gerakan manipulasi: menyusun balok/blok, menggunting, menggambar dengan krayon, memegang dan melepas objek, blok atau mainan.
<p>III. Gerakan Persepsi (<i>Perceptual abilities</i>)</p>	<p>Arti : Gerakan sudah lebih meningkat karena dibantu kemampuan perseptual</p> <p>Contoh kegiatan belajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> .. menangkap bola, mendribble bola .. melompat dari satu petak ke petak lain dengan 1 kali sambil menjaga keseimbangan .. memilih satu objek kecil dari sekelompok objek yang ukurannya bervariasi .. membaca melihat terbangnya bola pingpong .. melihat gerakan pendulun menggambar simbol geometri .. menulis alfabet .. mengulangi pola gerak tarian .. memukul bola tenis, pingpong .. membedakan bunyi beragam alat musik .. membedakan suara berbagai binatang .. mengulangi ritme lagu yang pernah didengar .. membedakan berbagai tekstur dengan meraba
<p>IV. Gerakan Kemampuan fisik (<i>Psycal abilities</i>)</p>	<p>Arti: gerak lebih efisien, berkembang melalui kematangan dan belajar</p> <p>Contoh kegiatan belajar:</p> <p>menggerakkan otot/sekelompok otot selama waktu tertentu</p> <p>berlari jauh</p> <p>mengangkat beban</p> <p>menarik-mendorong</p> <p>melakukan push-up</p> <p>kegiatan memperkuat lengan, kaki dan perut</p> <p>menari</p> <p>melakukan senam</p> <p>melakukan gerakan pesenam, pemain biola,</p>

<p>V. gerakan terampil (<i>Skilled movements</i>)</p>	<p>Arti: dapat mengontrol berbagai tingkat gerak – terampil, tangkas, cekatan melakukan gerakan yang sulit dan rumit (kompleks) Contoh kegiatan belajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • melakukan gerakan terampil berbagai cabang olahraga • menari, berdansa • membuat kerajinan tangan • menggergaji • mengetik • bermain piano • memanah • skating • melakukan gerak akrobatik • melakukan koprool yang sulit
<p>VI. Gerakan indah dan kreatif (<i>Non-discursive communicatio</i>)</p>	<p>Arti: mengkomunikasikan perasaan melalui gerakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - gerak estetik: gerakan-gerakan terampil yang efisien dan indah - gerakan kreatif: gerakan-gerakan pada tingkat tertinggi untuk mengkomunikasikan peran <p>Contoh kegiatan belajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> v kerja seni yang bermutu (membuat patung, melukis, menari baletr v melakukan senam tingkat tinggi v bermain drama (<i>acting</i>) v keterampilan olahraga tingkat tinggi

1) Contoh Pengukuran Ranah Penilaian Psikomotor

Ada beberapa ahli yang menjelaskan cara menilai hasil belajar psikomotor. Ryan (1980) menjelaskan bahwa hasil belajar keterampilan dapat diukur melalui (1) pengamatan langsung dan penilaian tingkah laku peserta didik selama proses pembelajaran praktik berlangsung, (2) sesudah mengikuti pembelajaran, yaitu dengan jalan memberikan tes kepada peserta didik untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan sikap, (3) beberapa waktu sesudah pembelajaran selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya. Sementara itu Leighbody (1968) berpendapat bahwa penilaian hasil belajar

psikomotor mencakup: (1) kemampuan menggunakan alat dan sikap kerja, (2) kemampuan menganalisis suatu pekerjaan dan menyusun urutan pengerjaan, (3) kecepatan mengerjakan tugas, (4) kemampuan membaca gambar dan atau simbol, (5) keserasian bentuk dengan yang diharapkan dan atau ukuran yang telah ditentukan.

Dari penjelasan di atas dapat dirangkum bahwa dalam penilaian hasil belajar psikomotor atau keterampilan harus mencakup persiapan, proses, dan produk. Penilaian dapat dilakukan pada saat proses berlangsung yaitu pada waktu peserta didik melakukan praktik, atau sesudah proses berlangsung dengan cara mengetes peserta didik.

Penilaian psikomotorik dapat dilakukan dengan menggunakan observasi atau pengamatan. Observasi sebagai alat penilaian banyak digunakan untuk mengukur tingkah laku individu ataupun proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan. Dengan kata lain, observasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar atau psikomotorik. Misalnya tingkah laku peserta didik ketika praktik, kegiatan diskusi peserta didik, partisipasi peserta didik dalam simulasi, dan penggunaan alins ketika belajar.

Observasi dilakukan pada saat proses kegiatan itu berlangsung. Pengamat terlebih dahulu harus menetapkan kisi-kisi tingkah laku apa yang hendak diobservasinya, lalu dibuat pedoman agar memudahkan dalam pengisian observasi. Pengisian hasil observasi dalam pedoman yang dibuat sebenarnya bisa diisi secara bebas dalam bentuk uraian mengenai tingkah

laku yang tampak untuk diobservasi, bisa pula dalam bentuk memberi tanda cek (√) pada kolom jawaban hasil observasi.

Tes untuk mengukur ranah psikomotorik adalah tes untuk mengukur penampilan atau kinerja (*performance*) yang telah dikuasai oleh peserta didik. Tes tersebut dapat berupa tes *paper and pencil*, tes identifikasi, tes simulasi, dan tes unjuk kerja.

a) Tes simulasi

Kegiatan psikomotorik yang dilakukan melalui tes ini, jika tidak ada alat yang sesungguhnya yang dapat dipakai untuk memperagakan penampilan peserta didik, sehingga peserta didik dapat dinilai tentang penguasaan keterampilan dengan bantuan peralatan tiruan atau berperaga seolah-olah menggunakan suatu alat yang sebenarnya.

b) Tes unjuk kerja (*work sample*)

Kegiatan psikomotorik yang dilakukan melalui tes ini, dilakukan dengan sesungguhnya dan tujuannya untuk mengetahui apakah peserta didik sudah menguasai/terampil menggunakan alat tersebut. Misalnya dalam melakukan praktik pengaturan lalu lintas lalu lintas di lapangan yang sebenarnya. Tes simulasi dan tes unjuk kerja, semuanya dapat diperoleh dengan observasi langsung ketika peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Lembar observasi dapat menggunakan daftar cek (*check-list*) ataupun skala penilaian (*rating scale*). Psikomotorik yang diukur dapat menggunakan alat ukur berupa skala penilaian terentang dari sangat baik, baik, kurang, kurang, dan tidak baik.

Dengan kata lain, kegiatan belajar yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah praktik di aula/lapangan dan praktikum di laboratorium. Dalam kegiatan-kegiatan praktik itu juga ada ranah kognitif dan afektifnya, namun hanya sedikit bila dibandingkan dengan ranah psikomotor. Pengukuran hasil belajar ranah psikomotor menggunakan tes unjuk kerja atau lembar tugas.

Contohnya kemampuan psikomotor yang dibina dalam belajar matematika misalnya berkaitan dengan kemampuan mengukur (dengan satuan tertentu, baik satuan baku maupun tidak baku), menggambar bentuk-bentuk geometri (bangun datar, bangun ruang, garis, sudut, dll) atau tanpa alat. Contoh lainnya, siswa dibina kompetensinya menyangkut kemampuan melukis jaring-jaring kubus. Kemampuan dalam melukis jaring-jaring kubus secara psikomotor dapat dilihat dari gerak tangan siswa dalam menggunakan peralatan (jangka dan penggaris) saat melukis. Secara teknis penilaian ranah psikomotor dapat dilakukan dengan pengamatan (perlu lembar pengamatan) dan tes perbuatan.

Dalam ranah psikomotorik yang diukur meliputi (1) gerak refleks, (2) gerak dasar fundamen, (3) keterampilan perseptual; diskriminasi kinestetik, diskriminasi visual, diskriminasi auditoris, diskriminasi taktis, keterampilan perseptual yang terkoordinasi, (4) keterampilan fisik, (5) gerakan terampil, (6) komunikasi non diskusi (tanpa bahasa-melalui gerakan) meliputi: gerakan ekspresif, gerakan interpretatif.

B. Kerangka Pemikiran

Metode *discovery* merupakan metode mengajar yang mempergunakan teknik penemuan dan proses mental dimana siswa mengasimilasi suatu konsep atau prinsip. Proses mental tersebut misalnya mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya. Dengan demikian, proses pembelajaran menggunakan teknik ini dapat memunculkan keterampilan proses sains (KPS) siswa dengan baik.

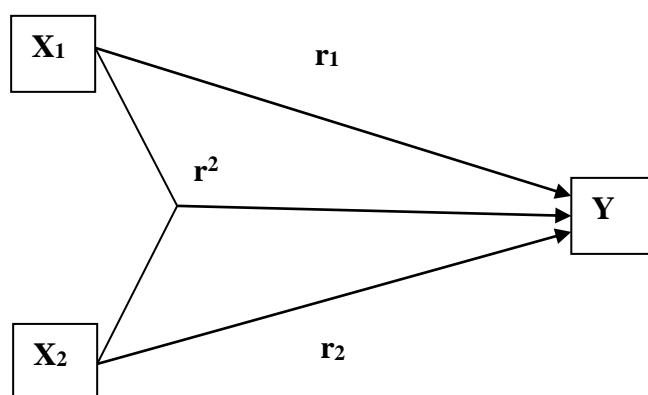
Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep dan teori-teori dengan keterampilan intelektual dan sikap ilmiah siswa sendiri. Siswa diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan-kegiatan ilmiah. Artinya dalam kegiatannya mencakup kegiatan mental (otak) atau disebut juga dengan ranah kognitif dan ranah yang berkaitan dengan keterampilan atau disebut juga dengan ranah unjuk kerja. Adapun kemampuan kognitif produk siswa merupakan segala upaya yang menyangkut aktivitas otak.

Pada proses pembelajaran, penilaian kognitif proses dan unjuk kerja siswa dilakukan berdasarkan indikator-indikator yang sejalan dengan KPS. Adapun pada kognitif proses indikator yang digunakan yaitu keterampilan memprediksi, keterampilan menyusun hipotesis, keterampilan merancang percobaan, serta keterampilan menyimpulkan. Sedangkan pada unjuk kerja indikatornya adalah kemampuan melakukan percobaan, kemampuan

melakukan pengukuran dan pengamatan, kemampuan melakukan interpretasi data, serta kemampuan mengkomunikasikan.

Oleh karena itu, KPS dirasa sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta siswa diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki sebagai upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya prestasi hasil belajar kognitif. Dengan demikian akan terdapat hubungan antara kemampuan kognitif proses dan unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kemampuan kognitif produk siswa.

Pada penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebasnya adalah kemampuan kognitif proses dan unjuk kerja. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan kognitif produk siswa. Adapun hubungan antara kemampuan kognitif proses dan unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kemampuan kognitif produk siswa dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pemikiran

Keterangan :

X_1 = Kemampuan kognitif proses

X_2 = Unjuk kerja

Y = kemampuan kognitif Produk

r_1 = korelasi X_1 dengan Y

r_2 = korelasi X_2 dengan Y

r^2 = korelasi X_1 dan X_2 dengan Y

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka hipotesis yang dapat diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Hipotesis pertama

H_0 : Tidak ada hubungan positif yang signifikan antara kognitif proses dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.

H_1 : Ada hubungan positif yang signifikan antara kognitif proses dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.

2. Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak ada hubungan positif yang signifikan antara unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.

H_1 : Ada hubungan positif yang signifikan antara Unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.

3. Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak ada hubungan positif yang signifikan antara kognitif proses dan unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.

H_1 : ada hubungan positif yang signifikan antara kognitif proses dan unjuk kerja dalam pembelajaran *discovery* berbasis KPS dengan kognitif produk siswa.