BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan salah satu kelompok mata pelajaran dalam pendidikan formal. IPA bukan hanya sekumpulan ilmu dan pengetahuan, melainkan juga mengandung cara-cara untuk mengembangkan ilmu dan pengetahuan. Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu: biologi, fisika, dan kimia. Fisika adalah ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep.

Trianto (2012: 137-138) menyatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Proses ilmiah ini lebih dikenal dengan istilah keterampilan proses sains (KPS). Farida (2014: 84) menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains harus selalu tertampilkan dalam pelajaran fisika dan terukur dengan instrumen penilaian yang sesuai.

Kenyataan di lapangan menunjukkan pembelajaran fisika di sekolah tidak mengembangkan keterampilan proses sains tetapi lebih menitikberatkan pada aspek produk, seperti: hukum, teori, dan rumus yang diberikan secara langsung

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

tanpa dicari asal-usulnya terlebih dahulu serta menemukan sendiri produk tersebut melalui kegiatan proses ilmiah. Hal ini sesuai dengan hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMPN 2 Bongas Indramayu. Wawancara dengan guru mata pelajaran IPA menyatakan bahwa proses pembelajaran lebih sering dilakukan dengan ceramah dan pemberian rumus secara langsung.

Sejauh ini, metode ceramah menurut guru IPA di SMPN 2 Bongas cukup baik dalam mengukur kemampuan kognitif siswa khususnya untuk menyelesaikan soal-soal yang berbentuk hitungan. Tetapi, metode ini ternyata tidak cukup baik untuk melatih keterampilan proses sains siswa. Terbukti setelah para siswa (sampel terdiri dari 60 siswa kelas IX A dan IX B) diberikan tes keterampilan proses sains (KPS) yang terdiri dari 14 soal pilihan ganda untuk menguji keterampilan proses sains siswa. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1
Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa pada Studi Pendahuluan

Materi	Skor rata-rata
Gaya & Hukum Newton	52,50
Usaha & Energi	59,17
Tekanan	53,33
Getaran & Gelombang	60,00
Gelombang Bunyi	55,83
Cahaya	58,33
Optik & Alat Optik	59,17

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa skor rata-rata siswa hanya berada pada kisaran angka 50 sampai dengan 60 dari skor maksimum 100. Kebanyakan siswa juga tidak menjawab dengan benar soal tentang tekanan hidrostatis. Merujuk pada hasil tes KPS ini penulis menyimpulkan bahwa kebanyakan siswa (kelas IX A dan IX B) belum bisa menjawab soal KPS dengan baik pada aspek: 1) mengamati, 2) berhipotesis, 3) menyimpulkan, 4) menerapkan

konsep, dan 5) mengkomunikasikan. Selain tes KPS, penulis juga melakukan wawancara dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.2
Data Hasil Wawancara dengan Siswa

Pertanyaan	Jawaban	Persentase (%)
Apa pendapat kamu tentang pelajaran fisika?	Sulit	55,00
	Sedang	33,33
	Mudah	11,67
Pembelajaran seperti apa yang kamu sukai agar lebih mudah mengerti fisika?	Eksperimen	41,67
	Disertai selingan (*intermezzo*)	6,67
	Langsung diberi rumus	13,33
	Diterangkan dengan Jelas	38,33
Materi apa yang menurut kamu paling sulit?	Gaya & Hukum Newton	11,67
	Usaha & Energi	16,67
	Tekanan	25,00
	Getaran & Gelombang	6,67
	Gelombang Bunyi	10,00
	Cahaya	16,67
	Optik & Alat Optik	13,33

Kebanyakan siswa (55,00%) masih menganggap fisika sulit dan 41,67% siswa lebih menyukai pembelajaran fisika dengan eksperimen. Hal ini sesuai dengan hakikatnya bahwa belajar fisika bukan hanya sekedar menghafal rumus dan menghitung tanpa mengetahui arti dari kegiatan tersebut. Karena fisika bukan hanya merupakan kumpulan fakta melainkan serangkaian proses ilmiah untuk mendapatkan fakta.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Kumpulan fakta dalam fisika ini bisa didapatkan melalui kegiatan eksperimen. Seperti yang diungkapkan oleh Suartini (2007: 97) bahwa sains berkembang melalui suatu proses yang berurutan mulai dari fase observasi, fase klasifikasi sampai dengan fase eksperimentasi. Dengan demikian diperlukan suatu model pembelajaran yang bukan hanya berorientasi pada produk, melainkan juga

berorientasi pada proses yang dapat mengembangkan keterampilan dasar siswa, khususnya keterampilan proses sains siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan menurut penulis adalah model pembelajaran siklus belajar. Dahar (1989: 164) menyatakan siklus belajar terdiri atas tiga fase, yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep. Selama fase eksplorasi siswa belajar melalui aksi dan reaksi mereka sendiri dalam situasi baru, misalnya eksperimen.

Lawson dalam Dahar (1989: 164-165) mengemukakan tiga siklus belajar, yaitu: deskriptif, empiris-indukif, dan hipotesis-deduktif. Ketiga siklus belajar ini menunjukkan suatu rangkaian dari sains deskriptif hingga sains eksperimental. Dari ketiga siklus belajar ini, penulis memilih siklus belajar hipotetik-deduktif karena siklus belajar ini menghendaki penalaran tingkat tinggi yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada aspek: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, berhipotesis, merencanakan percobaan, memakai alat/dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Selain itu, menurut Taufiq (2008: 647-648), model pembelajaran hipotetik deduktif memiliki beberapa keunggulan, yaitu: siswa dapat dilibatkan langsung dalam hal mencari pengetahuan sendiri dengan bekal pengetahuan awal yang dimilikinya, siswa lebih aktif dalam pembelajaran, lebih meningkatkan aktivitas siswa dalam melakukan pengamatan, menciptakan antusias siswa dalam belajar, serta memotivasi siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahu tentang konsep.

Penelitian tentang model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif ini pernah dilakukan oleh Taufiq (2008: 647), kesimpulannya peningkatan

keterampilan generik sains siswa pada materi keseimbangan benda tegar yang menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Sumadra (2012: 1), dalam jurnalnya menyebutkan bahwa pemahaman konsep siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model siklus belajar hipotetik deduktif pada materi fluida statis dan dinamis lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori. Selanjutnya Madwiratna (2012: 1) menyatakan bahwa model siklus belajar hipotetikal deduktif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Rohim (2012: 195) juga menyatakan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran model siklus belajar hipotetik deduktif terhadap prestasi belajar afektif siswa. Terakhir, Sadia (2012: 1) menyarankan kepada para guru fisika maupun guru bidang studi lain untuk menggunakan model *Learning Cycle Model* (LCM) dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir formal siswa.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Model pembelajaran siklus belajar ini memang telah banyak diteliti, namun penulis belum menemukan peneliti yang menghubungkan model pembelajaran ini dengan keterampilan proses sains siswa, sehingga penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian serupa. Oleh karena itu, proposal penelitian ini berjudul "***Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetik-Deduktif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Tekanan***".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah aktivitas guru dan siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas pada setiap tahapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan?
2. Apakah terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas setelah diterapkan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan?

C. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini dalam pelaksanaannya lebih terarah dan memberikan gambaran yang jelas, masalah hanya dibatasi pada aspek-aspek yang menjadi fokus penelitian, yaitu:

1. Subjek yang diteliti adalah siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas semester genap tahun pelajaran 2013-2014;
2. Aktivitas yang diamati dibatasi pada aktivitas guru dan siswa pada setiap tahapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif;
3. Materi pembelajaran fisika yang digunakan dalam penelitian hanya terbatas pada materi tekanan, yaitu: tekanan pada zat padat, tekanan pada zat cair (tekanan hidrostatis), dan Hukum Pascal.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. aktivitas guru dan siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas pada setiap tahapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan;
2. peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas setelah diterapkan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini digolongkan menjadi dua, yaitu:

1. Manfaat teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti empiris tentang potensi model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi tekanan.

2. Manfaat praktis
   a. Bagi siswa, memberikan nuansa baru metode belajar yang memungkinkan setiap siswa berkesempatan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
   b. Bagi guru, sebagai alternatif inovasi dalam pembelajaran fisika yang berpusat pada siswa dalam rangka peningkatan keterampilan proses sains siswa.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

c. Bagi lembaga, dapat memberikan informasi sebagai upaya untuk meningkatkan mutu proses pendidikan.

F. Definisi Operasional

Agar dalam penelitian ini tidak terjadi salah pengertian, maka berikut ini digunakan definisi operasional:

1. Model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif merupakan salah satu model pembelajaran siklus belajar yang menerapkan prinsip konstruktivisme. Model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif terdiri dari tiga tahapan yaitu: fase eksplorasi (*exploration*), guru memberi pertanyaan berupa suatu pertanyaan sebab, lalu siswa merumuskan jawaban yang mungkin dalam bentuk hipotesis serta melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis ini. Dilanjutkan dengan fase pengenalan konsep (*concept introduction*), siswa menganalisis hasil eksperimen yang menyebabkan beberapa hipotesis ditolak, sedangkan hipotesis lainnya diterima, lalu guru mengenalkan konsep. Terakhir fase aplikasi konsep (*concept application*), siswa mendiskusikan aplikasi konsep pada situasi lainnya. Aktivitas guru dan siswa pada setiap tahapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi.
2. Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan siswa yang meliputi keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang dilibatkan dalam proses pembelajaran khususnya kegiatan eksperimen untuk

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

membangun pemahaman terhadap suatu konsep/gagasan/pengetahuan dan meyakinkan/menyempurnakan pemahaman yang sudah terbentuk. Aspek KPS: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, berhipotesis, merencanakan percobaan, memakai alat/dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Keterampilan proses sains siswa diamati dan dinilai dengan tes tertulis berbentuk pilihan ganda dan lembar kerja siswa (LKS).

3. Materi pokok tekanan adalah salah satu materi yang diajarkan pada KTSP kelas VIII SMP/MTs semester genap terdapat dalam standar kompetensi ke-5 yaitu memahami peranan usaha, gaya, dan energi dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi dasar 5.5 yaitu menyelidiki tekanan pada benda padat, cair, dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

G. Kerangka Berpikir

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Menurut teori konstruktivisme, mengajar bukan hanya proses dimana gagasan-gagasan guru diteruskan pada siswa, melainkan sebagai proses-proses untuk mengubah gagasan-gagasan anak yang sudah ada yang mungkin “salah” (Dahar, 1989: 164). Artinya, teori ini memandang bahwa siswa sebelum belajar sudah memiliki gagasan awal, tetapi mungkin saja gagasan awal itu salah. Maka tugas guru adalah membantu siswa membenarkan/meluruskan gagasan awal siswa tersebut. Dengan demikian, siswa dianggap sebagai subjek pembelajaran bukan hanya sebagai objek pembelajaran.

Sebagai subjek dalam pembelajaran, siswa dituntut untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Sedangkan guru bertugas memberikan stimulasi dan mendampingi siswa untuk mengembangkan gagasannya. Begitu pun dalam pembelajaran IPA, khususya fisika. Peran aktif siswa diharapkan mampu mengembangkan keterampilan dasar seperti keterampilan proses sains siswa yang meliputi keterampilan intelektual, manual, dan sosial. Karena pada hakikatnya, fisika bukan hanya serangkaian produk namun juga serangkaian proses ilmiah.

Namun, berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMPN 2 Bongas Indramayu, guru lebih sering memberi informasi langsung pada siswa dalam pembelajaran fisika. Dengan kata lain, guru menjadi lebih aktif daripada siswa dan guru cenderung puas dengan hasil belajar kognitif siswa jika melampaui KKM. Padahal, menurut Rohandi (2003: 117) suatu ciri pendidikan sains adalah bahwa sains lebih dari sekedar kumpulan yang dinamakan fakta. Sains merupakan kumpulan pengetahuan dan juga kumpulan proses. Proses-proses ini bisa dikembangkan dan dinilai melalui kegitan ilmiah berbasis eksperimen.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Hasil wawancara dengan siswa di SMPN 2 Bongas Indramayu pun menunjukkan bahwa kebanyakan siswa lebih menyukai kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika karena mereka merasa puas dan lebih percaya ketika menemukan konsep sendiri. Namun, pada kenyataannya siswa jarang melakukan eksperimen dah akhirnya berdampak pada rendahnya keterampilan proses sains siswa.

Pada materi tertentu ada juga siswa yang lebih suka jika materi itu diterangkan dengan jelas oleh guru. Dengan demikian, agar pembelajaran menjadi

lebih efektif dan bermakna untuk siswa, guru seharusnya dapat menyesuaikan model pembelajaran dengan materi, tujuan pembelajaran, dan kemampuan siswa. Model pembelajaran ini berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Setelah dianalisis, model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berpartisipasi aktif dan diharapkan mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa adalah model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif. Model pembelajaran ini merupakan penerapan dari teori konstruktivisme dan salah satu dari jenis siklus belajar yang dikemukakan oleh Lawson (Dahar, 1989: 164).

Langkah pembelajaran model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif terdiri dari tiga tahapan, yaitu: fase eksplorasi (*exploration*), fase pengenalan konsep (*concept introduction*), dan fase aplikasi konsep (*concept application*). Secara lebih rinci, tahapan model siklus belajar hipotetik-deduktif adalah sebagai berikut:

1. Fase eksplorasi (*exploration*); guru memberi pertanyaan berupa suatu pertanyaan sebab, siswa lalu merumuskan jawaban-jawaban (hipotesis-hipotesis) yang mungkin serta melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis ini.
2. Fase pengenalan konsep (*concept introduction*); siswa menganalisis hasil eksperimen yang menyebabkan beberapa hipotesis ditolak, sedangkan hipotesis lainnya diterima, lalu guru mengenalkan konsep.
3. Fase aplikasi konsep (*concept application*); siswa mendiskusikan aplikasi konsep pada situasi lainnya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Sedangkan keterampilan proses sains menurut Nurohman (2009: 3) merupakan sejumlah keterampilan yang dibentuk oleh komponen-komponen metode sains/*scientific methods*. Rustaman (2005: 78) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlihat dalam penggunaan dan penyusunan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan, dan perakitan alat. Dan keterampilan sosial terlihat dari interaksi antar sesamanya dalam kegiatan pembelajaran, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan.

Nurohman (2009: 3) juga menyebutkan 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: *observing, inferring, measuring, communicating, classifying,* dan *predicting*. Sedangkan yang termasuk dalam *integrated science process skills* adalah *controlling variables, defining operationally, formulating hypotheses, interpreting data, experimenting* dan, *formulating models.*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Rustaman (2005: 86-87) mengungkapkan keterampilan proses sains dan indikatornya sebagai berikut:

1. Mengamati/observasi
   a. Menggunakan sebanyak mungkin alat indera
   b. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2. Mengelompokkan/klasifikasi
   a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
   b. Mencari perbedaan, persamaan
   c. Mengontraskan ciri-ciri
   d. Membandingkan

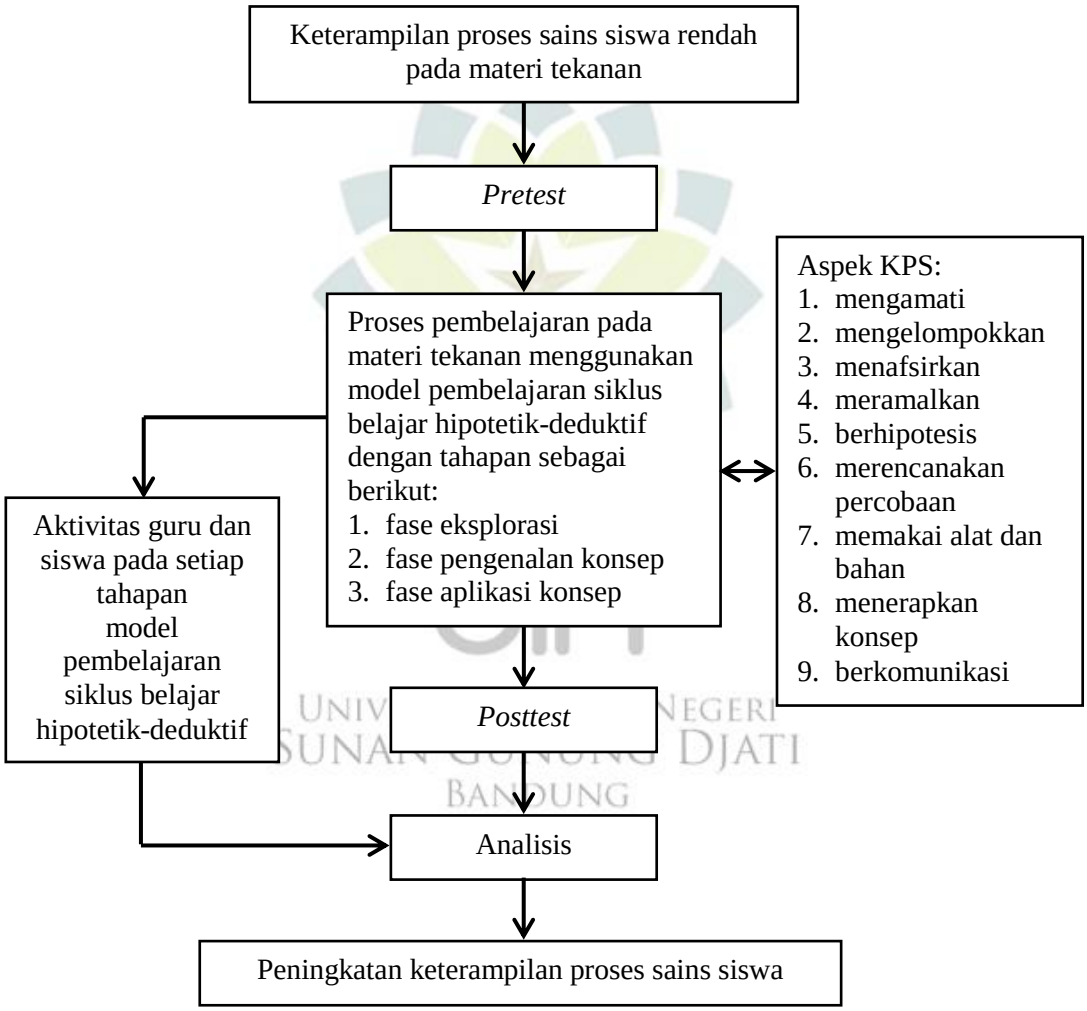
   e. Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan
3. Menafsirkan/interpretasi
   a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
   b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
   c. Menyimpulkan
4. Meramalkan/prediksi
   a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
   b. Mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
5. Mengajukan pertanyaan
   a. Bertanya apa, mengapa, dan bagaimana
   b. Bertanya untuk meminta penjelasan
   c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
6. Berhipotesis
   a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian
   b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
7. Merencanakan percobaan
   a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
   b. Mentukan variabel/faktor penentu
   c. Menetukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat
   d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8. Menggunakan alat/bahan
   a. Memakai alat/bahan
   b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan
   c. Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan
9. Menerapkan konsep
   a. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
   b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10. Berkomunikasi
   a. Mengubah bentuk penyajian
   b. Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
   c. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
   d. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
   e. Membaca grafik atau tabel atau diagram
   f. Mendiskusikan hasil kegiatan mengenai suatu masalah atau suatu peristiwa
11. Melaksanakan percobaan/eksperimentasi.

Merujuk pada pendapat Nurohman dan Rustaman, maka aspek keterampilan proses sains yang akan dikembangkan dengan model pembelajaran

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

siklus belajar hipotetik-deduktif adalah: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, berhipotesis, merencanakan percobaan, memakai alat/dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

Berdasarkan uraian di atas, kerangka pemikiran penulis dapat diinterpretasikan dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 1.1
Kerangka Berpikir

H. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. H_0: Tidak terdapat peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan.
2. H_a: Terdapat peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan.

I. Metodologi Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian, maka akan diuraikan prosedur penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jenis data

Jenis data yang diambil dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif yang diuraikan sebagai berikut:

a. Data kualitatif, berupa deskripsi atau narasi tentang aktivitas guru dan siswa dalam setiap tahapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif yang diperoleh dari lembar observasi.

b. Data kuantitatif, berupa data hasil tes keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dari *normal gain* hasil *pretest* dan *posttest* dan hasil analisis lembar kerja siswa (LKS). Dan data persentase keterlaksanaan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini berlokasi di SMPN 2 Bongas Indramayu. Adapun alasan memilih sekolah tersebut sebagai lokasi penelitian adalah:

a. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA, model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif ini belum pernah diterapkan di sekolah tersebut.
b. Terdapat masalah untuk dijadikan bahan penelitian yaitu rendahnya keterampilan proses sains siswa dalam materi fisika khususnya materi tekanan.

3. Populasi dan sampel

Populasi yang dipilih yaitu seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Bongas semester genap tahun ajaran 2013-2014 yang terdiri atas enam kelas dengan julmah 193 siswa yang bersifat homogen. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *simple random sampling* (Sugiyono, 2013: 120). Pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara mengundi satu kelas dari enam kelas yang ada dan setelah dilakukan pengundian, kelas yang terpilih adalah kelas VIII C.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

4. Metode dan desain penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experiment* dengan menggunakan satu kelas penelitian tanpa adanya kelas pembanding (Sugiyono, 2013: 109). Dalam metode penelitian *pre-experiment* ini, keberhasilan atau efektivitas model pembelajaran yang diujikan dapat dilihat dari

perbedaan nilai tes kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan *(pretest)* dan nilai tes setelah diberi perlakuan *(posttest).*

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design.* Representasi *one-group pretest-posttest desain* seperti dijelaskan dalam Sugiyono (2013: 111) diperlihatkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.3
Desain Penelitian

Pretest	*Treatment*	*Posttest*
O_1	X	O_2

Keterangan:
O_1 = *pretest*
X = *treatment,* yaitu penerapan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif
O_2 = *posttest*

Dalam penelitian ini, sampel penelitian diberi perlakuan (*treatment*) berupa implementasi model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif selama tiga pertemuan. Pada pertemuan pertama, sampel penelitian diberi tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan awal siswa. Dilanjutkan dengan pelaksanaan *treatment* dan pada pertemuan terakhir, sampel diberi tes akhir (*posttest*). Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains siswa.

5. Prosedur penelitian

Berdasarkan desain penelitian *one group pretest-posttest design* maka prosedur penelitian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1) Analisis kurikulum, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang akan dicapai agar model pembelajaran dan pendekatan belajar yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai tujuan pembelajaran.
2) Melaksanakan studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika dan siswa yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, kondisi sistem pembelajaran, dan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah tersebut.
3) Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang inovatif mengenai model pembelajaran dan sesuai dengan permasalahan yang sedang dikaji.
4) Menentukan materi dan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian.
5) Pembuatan proposal penelitian.
6) Membuat dan menyusun instrumen penelitian (instrumen tes dan lembar observasi aktivitas guru dan siswa).
7) Mengkonsultasikan dan men-*judgement* instrumen penelitian kepada dosen pembimbing.
8) Melakukan uji coba instrumen.
9) Melakukan analisis terhadap uji coba instrumen, berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

b. Tahap pelaksanaan

1) Memberikan *pretest*.
2) Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif.

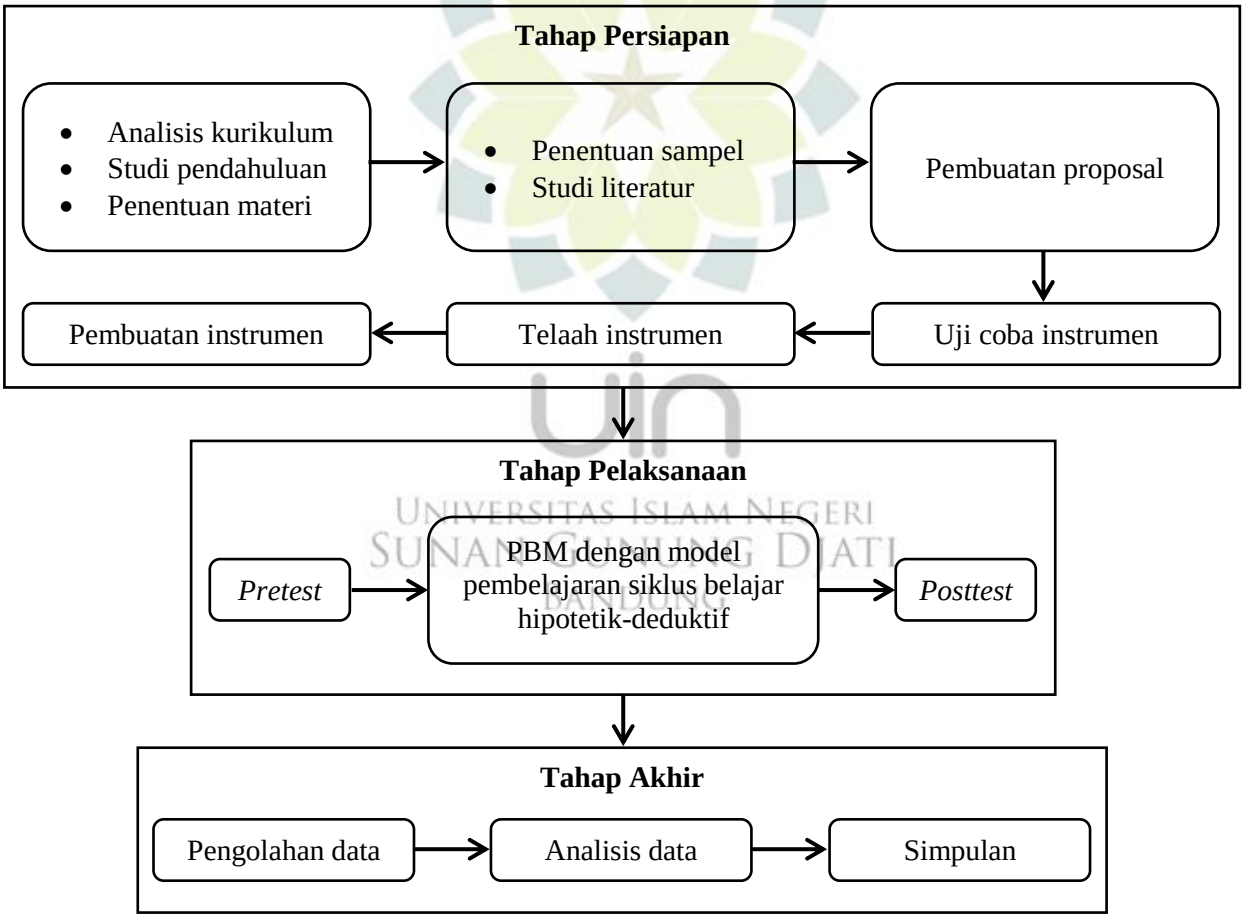
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3) Mengobservasi keterlaksanaan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif dan aktivitas siswa untuk mengukur KPS oleh observer.
4) Memberikan *posttest.*

c. Tahap akhir

1) Mengolah data penelitian.
2) Menganalisis data yang diperoleh.
3) Membuat simpulan.

Prosedur penelitian digambarkan pada skema sebagai berikut:



Gambar 1.2
Prosedur Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

6. Instrumen penelitian

a. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Melalui observasi ini diharapkan peneliti dapat memperoleh gambaran keadaan realitas aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif. Observasi dilakukan oleh tim observer yang terdiri dari tiga orang. Cara pengisian lembar observasi yaitu dengan membubuhkan tanda *checklist* (√) untuk setiap kegiatan guru dan siswa secara terpadu pada masing-masing tahapan selama proses pembelajaran pada penerapan model pembelajaran tersebut. Kolom komentar digunakan untuk menjelaskan komentar/saran terhadap kekurangan aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran.

Adapun indikator pengamatan aktivitas guru dan siswa meliputi sintak pada model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif, diantaranya: fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

b. Tes keterampilan proses sains

Tes KPS bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah proses pembelajaran dilaksanakan dengan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif. Adapun keterampilan proses sains dan aspek yang akan diukur meliputi:

1) Mengamati: mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan.
2) Mengelompokkan: mencari persamaan/perbedaan.
3) Menafsirkan: menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan.
4) Meramalkan: menggunakan pola-pola hasil pengamatan dan mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.

5) Berhipotesis: mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian dan menyadari bahwa suatu penjelasan harus diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
6) Merencanakan percobaan: menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan dan menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan ditulis.
7) Memakai alat/bahan.
8) Menerapkan konsep: menggunakan konsep yang telah dipelajari pada situasi yang baru dan menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
9) Berkomunikasi: menjelaskan hasil percobaan/penelitian dan membaca grafik atau tabel atau diagram.

Jumlah item soal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 soal dengan bentuk tes tertulis berupa pilihan ganda. Adapun waktu pelaksanaan tes KPS ini adalah sebelum pembelajaran pada pertemuan pertama dan pada pertemuan ketiga setelah seluruh pembelajaran tuntas dilaksanakan. Materi yang digunakan dalam tes KPS adalah materi tekanan pada zat padat, tekanan pada zat cair (tekanan hidrostatis), dan Hukum Pascal. Cara menghitung skor dari tes KPS ini yaitu untuk jawaban benar diberi skor 1 (satu) dan untuk jawaban salah diberi skor 0 (nol).

c. Lembar kerja siswa

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Lembar Kerja Siswa (LKS) dibuat oleh guru sebagai panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan eksperimen. LKS diisi oleh siswa secara individu meskipun kegiatan eksperimennya dilakukan secara berkelompok. Oleh karena itu, pertanyaan-pertanyaan dalam LKS ini juga menjadi instrumen tes unjuk kerja untuk mengukur perkembangan keterampilan proses sains siswa pada setiap aspeknya selama tiga pertemuan. Untuk memudahkan penilaian maka dibuat rubrik penilaian unjuk kerja KPS dengan rentang skor setiap aspek KPS bernilai 0 sampai dengan 3.

7. Analisis instrumen

a. Lembar observasi

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, lembar observasi ini diuji kelayakannya terlebih dahulu secara kualitatif. Uji kelayakan ini berupa *judgment* kepada dosen ahli untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam penelitian. Aspek–aspek yang di-*judgment* oleh dosen ahli ini meliputi: materi, konstruksi, bahasa/budaya, serta kesesuaian dengan langkah-langkah kegiatan belajar mengajar dalam RPP dan kesesuaian dengan sintak model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif.

b. Tes keterampilan proses sains

1) Analisis kualitatif butir soal KPS

Pada prinsipnya analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal (tes tertulis, perbuatan, dan sikap). Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Dalam melakukan penelaahan setiap butir soal, penelaah perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) kamus bahasa Indonesia.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

2) Analisis kuantitatif butir soal KPS

a) Uji validitas

Diperoleh dengan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\right\}\left\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right\}}}$$

(Arikunto, 2009: 72)

Keterangan:
r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y dan variabel yang dikorelasikan
X = skor setiap soal
Y = skor total
N = banyaknya siswa

Korelasi *Product Moment* kemudian diinterpretasikan dalam Tabel 1.4 sebagai berikut:

Tabel 1.4
Interpretasi Validitas Butir Soal

No.	Angka korelasi	Interpretasi
1.	$0{,}00 \leq r_{xy} \leq 0{,}20$	Sangat rendah
2.	$0{,}20 < r_{xy} \leq 0{,}40$	Rendah
3.	$0{,}40 < r_{xy} \leq 0{,}60$	Cukup
4.	$0{,}60 < r_{xy} \leq 0{,}80$	Tinggi
5.	$0{,}80 < r_{xy} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

Setelah dilakukan uji coba dan dianalisis diperoleh hasil sebagai berikut: 1) soal tipe A berjumlah 15 butir, terdapat enam soal yang validitasnya termasuk katergori tinggi, tiga soal kategori cukup, tiga soal kategori rendah, dan tiga soal kategori sangat rendah, 2) soal tipe B berjumlah 15 butir dengan rincian lima soal termasuk kategori tinggi, dua soal kategori cukup, tiga soal kategori rendah, dan lima soal kategori sangat rendah.

b) Uji reliabilitas

Mencari reliabilitas instrumen bentuk soal pilihan ganda dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown*:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2\,1/2}}{(1 + r_{1/2\,1/2})}$$

(Arikunto, 2009: 93)

Keterangan:
r_{11} = koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan
$r_{1/2\,1/2}$ = koefisien antara skor-skor setiap belahan tes

$r_{1/2\,1/2}$ dicari dengan rumus korelasi produk moment kasar:

$$r_{1/2\,1/2} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left(N\sum X^2 - (\sum X)^2\right)\left(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right)}}$$

(Arikunto, 2010: 213)

Keterangan:
$r_{1/2\,1/2}$ = korelasi reliabilitas yang telah disesuaikan
N = jumlah tes
$\sum X$ = jumlah skor ganjil
$\sum Y$ = jumlah skor genap
$\sum XY$ = jumlah hasil kali skor ganjil genap

Nilai reliabilitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 1.5 berikut:

Tabel 1.5
Indeks Reliabilitas

No.	Angka korelasi	Interpretasi
1.	$r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat rendah
2.	$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
3.	$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	Sedang
4.	$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
5.	$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

Hasil analisis reliabilitas soal setelah diujicobakan diperoleh nilai 0,73 dengan kategori tinggi untuk soal tipe A dan 0,69 dengan kategori sedang untuk soal tipe B.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

c) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran ini dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang, atau mudah. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00-1,00 dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:
P = indeks kesukaran
B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar
JS = jumlah seluruh peserta tes

(Arikunto, 2009: 208)

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 1.6 berikut:

Tabel 1.6
Interpretasi Tingkat Kesukaran

No.	Nilai tingkat kesukaran	Kualifikasi soal
1.	0,00 – 0,29	Sukar
2.	0,30 – 0,69	Sedang
3.	0,70 – 1,00	Mudah

(Daryanto, 1999: 192)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Hasil analisis soal uji coba tipe A dengan jumlah soal 15 butir terdapat satu soal dengan tingkat kesukaran termasuk kategori mudah dan 14 soal dengan kategori sedang. Sedangkan soal tipe B yang juga berjumlah 15 butir menghasilkan 13 soal dengan kategori sedang dan dua soal dengan kategori sukar.

d) Daya pembeda

Mengetahui daya pembeda instrumen bentuk soal pilihan ganda dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{BA}{J_A} - \frac{BB}{J_B}$$

Keterangan:
DP = indeks daya pembeda
BA = jumlah jawaban benar dari kelompok atas
BB = jumlah jawaban benar dari kelompok bawah
J_A = banyaknya peserta kelompok atas
J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

(Arikunto, 2009: 213)

Nilai daya pembeda yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria yang tercantum pada Tabel 1.7 di bawah ini:

Tabel 1.7
Interpretasi Daya Pembeda

No.	Nilai daya pembeda	Interpretasi
1.	$0{,}00 \leq DP \leq 0{,}20$	Jelek (*poor)*
2.	$0{,}20 < DP \leq 0{,}40$	Cukup *(satisfactory)*
3.	$0{,}40 < DP \leq 0{,}70$	Baik *(good)*
4.	$0{,}70 < DP \leq 1{,}00$	Baik sekali *(excellent)*

(Arikunto, 2009: 218)

Hasil analisis soal uji coba menunjukkan bahwa soal uji coba tipe A yang berjumlah 15 butir, terdapat dua soal dengan daya pembeda termasuk kategori sangat baik, enam soal kategori baik, tiga soal kategori cukup, dan empat soal kategori jelek. Sedangkan untuk soal tipe B yang juga berjumlah 15 butir, terdapat lima soal dengan daya pembeda termasuk kategori baik, lima soal kategori cukup, tiga soal kategori jelek dan dua soal kategori sangat jelek.

Dengan demikian, dari 30 soal yang diujicobakan lalu dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya maka diambil 15 soal yang akan dijadikan sebagai instrumen penelitian dengan rincian sembilan soal diambil dari soal uji coba tipe A, yakni soal nomor 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, dan 15. Enam soal diambil dari soal uji coba tipe B, yakni soal nomor 2, 3, 4, 10, 11, dan nomor 1 yang telah direvisi.

c. Lembar kerja siswa

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, LKS diuji kelayakannya terlebih dahulu dengan cara dikonsultasikan kepada dosen ahli untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam penelitian.

8. Analisis data hasil penelitian

a. Analisis data hasil observasi

Analisis data hasil observasi aktivitas guru dan siswa terhadap pelaksanaan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif menggunakan analisis deskriptif kualitatif, yaitu analisis dari setiap pertemuan/selama pembelajaran dengan menceklis (√) pada kolom keterlaksanaan "Ya" dengan kriteria sangat jelas, jelas, dan kurang jelas. Skor 100 untuk kriteria sangat jelas, skor 67 untuk kriteria jelas, skor 33 untuk kriteria kurang jelas, dan skor 0 jika tidak terlaksana. Observer juga memberikan komentar dan menuliskan proses yang terjadi saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1) Menghitung jumlah skor aktivitas guru dan siswa yang telah diperoleh.
2) Mengubah jumlah skor yang telah diperoleh menjadi nilai persentase dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

(Purwanto, 2006: 102)

Keterangan:
NP = nilai persen aktivitas siswa yang dicari
R = jumlah skor yang diperoleh
SM = skor maksimum ideal
100 = bilangan tetap

3) Menghitung rata-rata persentase keterlaksanaan model pembelajaran dari ketiga pertemuan dengan menggunakan rumus:

$$\overline{NP} = \frac{NP_1 + NP_2 + NP_3}{3}$$

4) Mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria penilaian aktivitas guru dan siswa dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1.8
Kriteria Penilaian Aktivitas

Persentase (%)	Kategori
$0 - 54$	Sangat kurang
$55 - 59$	Kurang
$60 - 75$	Sedang
$76 - 85$	Baik
$86 - 100$	Sangat baik

(Purwanto, 2006: 102)

5) Kemudian disajikan dalam bentuk diagram atau grafik untuk mengetahui gambaran keterlaksanaan.

b. Analisis hasil tes keterampilan proses sains (KPS)

Analisis perbandingan KPS dilaksanakan dengan cara membandingkan tes yang diberikan pada saat sebelum dan sesudah pembelajaran melalui pelaksanaan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif. Prosedur yang digunakan dalam menganalisis data hasil penelitian berupa tes pilihan ganda yaitu dengan langkah sebagai berikut:

1) Penilaian

Setiap tes keterampilan proses sains siswa pada materi tekanan ditetapkan pada skala 100 dengan rumus:

$$\text{penilaian} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Kategori aspek KPS menurut Arikunto (Nurjanah, 2010: 7):

Tabel 1.9
Skala Kategori KPS

Nilai	Kategori kemampuan
$0 - 20$	Sangat kurang
$21 - 40$	Kurang
$41 - 60$	Cukup
$61 - 80$	Baik
$81 - 100$	Sangat baik

2) Menghitung *gain* ternormalisasi

Untuk memperoleh gambaran peningkatan KPS siswa, dengan terlebih dahulu menganalisis dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kemudian menghitung nilai *gain* ternormalisasi (*n-gain*) atau $\langle g \rangle$ dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{posttest\ score - pretest\ score}{maximum\ possible\ score - pretest\ score}$$

(Meltzer, 2002: 3)

Tabel 1.10
Kategori Tafsiran *Gain* Ternormalisasi

No.	Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
1.	$\langle g \rangle < 0{,}3$	Rendah
2.	$0{,}3 \leq \langle g \rangle \leq 0{,}7$	Sedang
3.	$\langle g \rangle > 0{,}7$	Tinggi

(Hake, 1999: 1)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3) Uji normalitas

Untuk menguji apakah data terdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas. Kenormalan data dapat diuji dengan menggunakan distribusi chi kuadrat.

Adapun langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

a) Menyusun skor hasil *pretest* dan *posttest*

b) Menentukan range atau jangkauan

$$R = X_{maks} - X_{min}$$

(Subana et al., 2005: 38)

c) Menentukan banyaknya kelas interval (*K*)

$$K = 1 + 3{,}3\ log\ N$$

Keterangan:
K = banyak kelas atau siswa
N = banyak data (frekuensi)
3,3 = bilangan konstan

(Subana et al., 2005: 39)

d) Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K}$$

Keterangan:
P = panjang kelas interval
R = rentang skor
K = banyaknya kelas interval

(Subana et al., 2005: 40)

e) Membuat tabel distribusi frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi;

f) Menentukan rata-rata keterampilan proses sains siswa

$$\bar{x} = \frac{\Sigma f_i . x_i}{\Sigma f_i}$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

(Subana et al., 2005: 66)

g) Menghitung standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

(Subana et al., 2005: 92)

Keterangan:
SD = standar deviasi
x_i = nilai ujian
f_i = frekuensi untuk nilai x_i yang bersesuaian

h) Menghitung nilai standar atau harga baku (Z_{BK})

$$Z_{BK} = \frac{(BK_{bawah} - \overline{x})}{SD}$$

Keterangan:
BK_{bawah} = batas kelas bawah
$\overline{x}$ = nilai rata-rata
SD = standar deviasi

(Subana et al., 2005: 97)

i) Menentukan luas interval (L)

$$L = \left|Z_{tabel(2)} - Z_{tabel(1)}\right|$$

j) Menghitung frekuensi ekspektasi (E_i)

$$E_i = n \times L$$

k) Menghitung Chi Kuadrat

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

Keterangan:
χ^2 = chi Kuadrat
O_i = frekuensi observasi
E_i = frekuensi ekspektasi

(Subana et al., 2005: 124)

l) Mencari $\chi^2{}_{tabel}$ dengan menentukan derajat kebebasan (db)

$db = k - 3$, dan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$

Keterangan : k = banyaknya kelas interval

m) Menentukan kriteria normalitas dengan ketentuan distribusi dikatakan:

Jika $\chi^2{}_{hitung} < \chi^2{}_{tabel}$, maka distribusi normal.

Jika $\chi^2{}_{hitung} > \chi^2{}_{tabel}$, maka distribusi tidak normal

(Subana et al., 2005: 126)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

4) Melakukan uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar siswa sesudah menerapkan model pembelajaran siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi tekanan. Untuk melakukan uji hipotesis ini dilakukan dengan cara pengujian statistik data.

a) Apabila data terdistribusi normal maka dilakukan pengujian statistik parametrik yaitu uji *t*.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}}$$

(Subana et al., 2005: 132)

Keterangan:

Md = rata-rata dari gain antara tes akhir dan tes awal
d = gain (selisih) skor tes akhir terhadap tes awal setiap subjek
n = jumlah subjek

Nilai $t_{tabel,}$ dicari dengan menentukan derajat kebebasan (*db*) = *n – 1* dan taraf signifikansi (α) = 0,05.

Kriteria pengujian :

(1) Jika - $t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel,}$, maka tidak berbeda (tidak ada peningkatan) secara signifikan dalam hal ini H_0 diterima.

(2) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan (peningkatan) secara signifikan yang berarti H_a diterima.

b) Apabila salah satu atau keduanya berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji *Wilcoxon Match Pairs Test* sebagai berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

(Sugiyono, 2009: 136)

Keterangan :

T = jumlah jenjang/rangking yang terendah

$$\sigma_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Dengan demikian,

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Kriteria pengujian:

(1) Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$, maka tidak berbeda (tidak ada peningkatan) secara signifikan dalam hal ini H_0 diterima.

(2) Jika $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, maka terdapat perbedaan (peningkatan) secara signifikan yang berarti H_a diterima.

c. Analisis LKS

Untuk mengamati perkembangan setiap aspek KPS siswa selama tiga pertemuan digunakan LKS. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan skala *rating scale* berupa rubrik dengan rentang skor 0 sampai dengan 3. Skor 0 jika siswa tidak dapat menjawab pertanyaan, skor 1 jika siswa menjawab pertanyaan salah, skor 2 jika siswa menjawab pertanyaan benar tetapi kurang tepat, dan skor 3 jika siswa menjawab dengan benar dan tepat. Secara

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

lebih rinci analisis LKS tersebut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menghitung jumlah skor setiap aspek KPS yang telah diperoleh dari LKS.
2) Mengubah jumlah skor setiap aspek KPS yang telah diperoleh menjadi nilai persentase dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor satu aspek KPS}}{\text{Jumlah skor total aspek KPS tersebut}} \times 100\%$$

3) Mengubah persentase yang telah diperoleh kedalam kriteria penilaian seperti pada Tabel 1.9.
4) Menyajikan data hasil analisis dalam bentuk diagram batang.
5) Mendeskripsikan perkembangan setiap aspek KPS.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG