

BAB I

PENERAPAN PEMBELAJARAN INKUIRI MODEL *SILVER* UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN ILMIAH SISWA PADA MATERI SUHU DAN PERPINDAHAN KALOR

A. Latar Belakang Masalah

Sains adalah pengetahuan, khususnya fakta atau prinsip yang diperoleh melalui kajian sistematis. Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2003)

Tujuan pendidikan fisika yang tertuang dalam kerangka kurikulum 2013 ialah: menguasai konsep dan prinsip serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Kemendikbud, 2014).

Salah satu kompetensi yang diharapkan dari pembelajaran sains adalah kecakapan ilmiah. Istilah kecakapan ilmiah digunakan untuk menyatakan prosedur-prosedur, proses-proses, dan metode-metode paling penting yang digunakan ilmuan-ilmuan (scientist) ketika mereka mengkonstruksi pengetahuan sains dan ketika menyelesaikan persoalan-persoalan eksperimental (Etkina et al., 2006).

Berdasarkan uraian di atas jelaslah bahwa pembelajaran fisika bukanlah pembelajaran yang hanya mempelajari rumus saja, akan tetapi kembali pada pengertian awalnya yaitu fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala

alam, berarti yang harus lebih dipelajari adalah bagaimana rumus-rumus dan konsep-konsep fisika itu didapatkan.

Menurut hasil wawancara dengan guru fisika kelas X MA Al-Jawami, pertanyaan yang diajukan seputar proses dan hasil pembelajaran yang dilakukan selama ini, berdasarkan keterangan guru tersebut kesulitan yang selalu dihadapi adalah bagaimana membuat suatu konsep fisika yang sudah dipelajari bertahan lama dalam benak peserta didik. Guru tersebut memaparkan bahwa pembelajaran yang dilakukan selama ini masih menggunakan pembelajaran secara konvensional yaitu dengan metode ceramah kemudian diberi latihan soal, ini memungkinkan kebermaknaan dalam proses pembelajaran tidak terjadi sehingga peserta didik mudah lupa dengan materi yang sudah diajarkan.

Berdasarkan wawancara dengan peserta didik kelas X MA Al-Jawami, fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dimengerti, banyak rumusnya, sehingga pembelajaran terasa membosankan dikarnakan peserta didik tidak mengerti apa yang disampaikan oleh gurunya, walaupun ada yang dimengerti hanya hafal pas pembelajaran saja dan besoknya lupa lagi. Sebaliknya fisika akan lebih menyenangkan jika dikaitkan dengan fenomena sehari-hari dan dilakukan dengan praktikum atau percobaan.

Hasil observasi awal yang dilakukan pada sekolah tersebut diperoleh bahwa selama ini pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher-centered*) sehingga kurang memanfaatkan sumber lainnya seperti lingkungan, laboratorium dan fasilitas lainnya. Hal inilah yang menyebabkan peserta didik pada sekolah tersebut hanya sebagian kecil yang dapat mencapai kriteria ketuntasan minimum

(KKM) yang ditetapkan pada sekolah tersebut yaitu 70. Hasil tes kecakapan ilmiah pada indikator mempresentasikan, menemukan dan menguji ekplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif, memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif, mendesain penyelidikan eksperimental, mengumpulkan dan menganalisis suatu data, mengevaluasi data, dan mengkomunikasikannya. yang di ujikan guru kepada peserta didik melalui tes tertulis menunjukkan angka yang relatif kecil dan masih kurang dari KKM, rata-rata nilai yang didapat dari tes kecakapan ilmiah siswa yang didapat yaitu 50 dari skala 100.

Data di atas terlihat bahwa nilai rata-rata tes kecakapan ilmiah siswa pada materi perpindahan kalor masih rendah. Kondisi ini menunjukkan perlu adanya perbaikan terhadap proses pembelajaran. Proses pembelajaran ini dimaksudkan agar peserta didik dapat terlibat aktif dan mampu memahami materi yang sedang mereka pelajari. Pembelajaran tersebut menjadi bermakna dan mampu bertahan lama dalam benak peserta didik. Sehingga kecakapan ilmiah siswa dapat dilatih untuk kemudian tumbuh dan berkembang dalam diri peserta didik.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didiknya untuk berperan aktif dalam pembelajaran yaitu dengan pembelajaran inkuiri model *silver*. Dalam model ini peserta didik dituntut untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, dimana peserta didik nantinya akan diarahkan untuk mencari permasalahan dalam gejala fisika, untuk kemudian diarahkan untuk mencari solusi atas masalah yang peserta didik temukan. Inkuiri model *silver* adalah pembelajaran yang meliputi tugas dan aktivitas pemecahan masalah (problem

solving) dan pengajuan masalah (problem posing). (Wardani, 2009). Menurut Wardani, et al (2011: 1) Dalam pembelajaran inkuiri model *silver* melibatkan diskusi antar peserta didik dengan guru untuk kemudian untuk mengidentifikasi, merumuskan masalah dan memecahkannya. Untuk ikut berpartisipasi dan merangsang kreativitas peserta didik.

Menurut Wildan (2011: 14) model pembelajaran inkuiri model *silver* ini terdiri dari 2 komponen yang meliputi tugas dan aktivitas pengajuan masalah dan pemecahan masalah, yang dirinci kedalam empat tahapan yaitu tahap pengamatan, pengajuan masalah, memecahkan masalah dan menguji jawaban serta pemecahan masalahnya didiskusikan antara peserta didik dengan guru. Menurut Silver (1997: 77) inkuiri model *silver* dapat dipandang sebagai suatu model pembelajaran yang berorientasi kepada pengajuan masalah dan pemecahan masalah (Bekti, 2013: 15).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Akbar terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan *pembelajaran inkuiri model silver* (Akbar, 2012). Begitu pula dalam penelitian lain : terdapat peningkatan kemampuan representasi dan pemecahan matematis dengan menggunakan *pembelajaran inkuiri model silver* pada pembelajaran matematika (Rahmawati, 2012). Menurut penelitian putri haryanti bahwa model pembelajaran inkuiri berpengaruh positif terhadap keterampilan generik sains siswa (Putri, 2012). Dalam penelitian yang lain kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang belajar melalui inkuiri model *silver* secara group lebih baik dari pada pembelajaran biasa (Wardani, 2012). Menurut Rosli, et all pembelajaran dengan menggunakan inkuiri model

silver dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pengetahuan, pemecahan masalah, menimbulkan masalah dan sikap (Rosli, et all: 2014). Sementara dalam penelitian Samadin bahwa penerapan pembelajaran inkuiri model silver terhadap materi sifat kolektif larutan dapat mengembangkan keterampilan generik sains siswa secara signifikan (Samadin, 2012). Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperlukan pembelajaran yang inovatif, memperhatikan tugas yang relevan, memberi peluang siswa lebih aktif melakukan “*reinvention*”, diskusi dan berkomunikasi dengan sesama temannya, untuk menumbuhkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematik dan pembelajaran yang cocok adalah *pembelajaran inkuiri model silver* (Sumarmo, 2013). Menurut penelitian yang lain: terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep larutan penyangga dengan menggunakan *pembelajaran inkuiri model silver*. (Bekti, 2013)

Kecakapan ilmiah siswa adalah kecakapan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemecahan masalah-masalah eksperimental yang berhubungan dengan materi dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. (Ridawati, 2011)

Adapun materi yang dijadikan bahan penelitian yaitu suhu dan perpindahan kalor pada jenjang SMA kelas X semester Genap. Pemilihan materi ini berdasarkan hasil observasi awal yaitu hasil tes yang didapatkan peserta didik sangat kecil dan menurut guru fisika di sekolah tersebut nilai dari materi suhu dan perpindahan kalor ini selalu berada dibawah KKM.

Berdasarkan Latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan Judul : ***Penerapan Pembelajaran Inkuiri Model Silver untuk Meningkatkan Kecakapan Ilmiah Siswa pada Materi Suhu dan Perpindahan Kalor.***

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan penerapan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor di kelas X MIA 2 MAN Cibalong Tasikmalaya ?
2. Bagaimana peningkatan kecakapan ilmiah siswa kelas X MIA 2 MAN Cibalong Tasikmalaya setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas perlu diadakan pembatasan permasalahan dengan tujuan memfokuskan perhatian pada objek penelitian sehingga pengkajian masalah dapat terkaji dengan jelas. Secara ringkas pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

1. Keterlaksanaan penerapan model pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi perpindahan kalor diukur dengan menggunakan lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik.

2. Kecakapan ilmiah yang dikembangkan adalah kecakapan mempresentasi, kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif, kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi, kecakapan mendesain suatu penyelidikan, kecakapan mengumpulkan dan menganalisis data, kemampuan mengevaluasi, dan kecakapan berkomunikasi.
3. Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah materi suhu dan perpindahan kalor yang terdiri dari suhu dan pemuaiian, kalor dan asas black, dan perpindahan kalor secara Radiasi, Konveksi, Konduksi.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan penerapan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor di kelas X MIA 2 MAN Cibalong Tasikmalaya.
2. Peningkatan kecakapan ilmiah siswa kelas X MIA 2 MAN Cibalong Tasikmalaya setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti empiris tentang potensi pembelajaran inkuiri model *silver* dalam meningkatkan kecakapan

ilmiah siswa pada materi suhu dan perpindahan kalor dan memperkaya hasil-hasil penelitian dalam bidang kajian sejenis, yang nantinya dapat digunakan oleh berbagai pihak yang terkait atau yang berkepentingan dengan hasil-hasil penelitian ini, seperti guru, praktisi pendidikan, lembaga-lembaga pendidikan, peneliti, dan lain-lain.

F. Definisi Operasional

1. Pembelajaran inkuiri model *silver*

Pembelajaran inkuiri model *silver* merupakan suatu strategi pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas guru dan peserta didik melalui cara pengajuan masalah (*problem posing*) dan mencari penyelesaian dari masalah tersebut (*problem solving*).

Semua tahapan diatas diukur dengan menggunakan lembar observasi yang sesuai dengan tahapan dari pembelajaran inkuiri model silver sebanyak 4 tahapan, dan lembar observasi ini akan ditilai oleh 3 observer yang berbeda.

2. Kecakapan ilmiah siswa

Kecakapan ilmiah siswa adalah kecakapan untuk membangun sebuah pengetahuan yang berdasarkan pada pemecahan masalah eksperimental yang berhubungan dengan materi dan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Alat ukur yang digunakan berupa LKPD dan LKK, sedangkan untuk setiap indikator kecakapan ilmiah siswa dilakukan dengan pretest dan

posttest berupa tes tertulis dalam bentuk uraian, masing-masing indikator diwakili oleh satu soal, jadi jumlah keseluruhan soal adalah 7 pada materi suhu dan perpindahan kalor.

3. Suhu dan perpindahan kalor

Materi suhu dan perpindahan kalor memuat secara khusus materi-materi yang akan dijadikan penelitian. Wawasan materi suhu dan perpindahan kalor terdapat pada Kurikulum 2013 MAN Cibalong Tasikmalaya yang diajarkan di kelas X MIA 2 semester genap pada standar kompetensi yang keempat yaitu menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi dan terdapat pada Kompetensi Dasar yaitu menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat, menganalisis cara perpindahan kalor dan menerapkan asas Black dalam mencari dan memecahkan masalah.

G. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di MA Al-Jawami, kecakapan ilmiah siswa pada materi suhu dan perpindahan kalor masih termasuk golongan rendah, hal ini disebabkan karena metode pembelajaran yang digunakan pada sekolah tersebut masih menggunakan metode ceramah, oleh karena itu perlu ada perbaikan model pembelajaran untuk meningkatkan kecakapan ilmiah siswa dengan menggunakan pembelajaran inkuiri model *silver*. Sehingga pembelajaran akan berlangsung secara *student-centered* dan guru bisa berperan sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran tersebut.

Pembelajaran inkuiri model *silver* merupakan suatu model yang memadukan antara model *problem posing* dan *problem solving*. Menurut Wildan (2011: 14) langkah-langkah dari pembelajaran inkuiri model *silver* ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap pengamatan

Tahap pengamatan merupakan tahap awal untuk menggali data mengenai fakta yang diperlukan dan masalah yang akan dipecahkan. Data- data yang diperlukan ini bisa diperoleh melalui pengamatan misalnya praktikum. Praktikum yang dilakukan hendaknya dihubungkan dengan pengalaman keseharian peserta didik yang berkaitan dengan konsep pembelajaran sehingga akan membangkitkan intelektual peserta didik.

2. Pengajuan masalah (*problem posing*)

Problem posing memiliki beberapa pengertian, pertama : *problem posing* merupakan perumusan soal sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat difahami dalam rangka memecahkan soal yang sulit. Kedua: *problem posing* adalah perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif pemecahan lain (*silver& Cai, 1996: 294*). Ketiga : *problem posing* ialah perumusan soal dari informasi atau situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah penyelesaian suatu soal (*silver& Cai, 1996: 523*).

3. Pemecahan masalah dan pengujian jawaban (*problem solving*)

Peserta didik berusaha mengembangkan gagasan sebanyak mungkin atau lebih dari satu jawaban untuk mencari solusi dari permasalahan yang telah dirumuskan dengan menuliskan gagasan tersebut atau menyumbang saran. Jawaban-jawaban kemudian dikembangkan untuk menyaring kemungkinan menjadi solusi yang kuat dengan melakukan pengujian jawaban melalui data-data penunjang hasil percobaan mengenai suhu dan perpindahan kalor.

4. Diskusi

Solusi dari permasalahan yang telah ditemukan peserta didik didiskusikan dengan peserta didik lainnya atau dengan guru melalui menanggapi pernyataan atau melakukan tanya jawab. Sehingga guru memperoleh informasi mengenai konsep yang didapatkan peserta didik. Adapun jika diperlukan guru bisa memberikan pertanyaan yang lebih kompleks agar peserta didik memahami penerapan/aplikasi dari pengetahuan yang baru diperolehnya sehingga bermakna bagi dirinya.

Pembelajaran inkuiri model *silver* merupakan strategi pembelajaran yang didalamnya terdapat aktifitas guru dan peserta didik melalui cara pengajuan masalah dan pemecahan masalah. Maka dari itu indikator yang ingin dicapai dari tahapan model ini berkaitan dengan indikator kecakapan ilmiah siswa.

Berdasarkan devise rubrick yang dikembangkan oleh Eugene, Etkina dan kawan-kawan (Etkina, et al, 2006) kecakapan ilmiah meliputi :

1. Kecakapan mempresentasikan proses-proses fisik dalam berbagai cara.

2. Kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
3. Kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
4. Kecakapan mendesain suatu penyelidikan yang bersifat eksperimental.
5. Kecakapan mengumpulkan dan menganalisis suatu data.
6. Kemampuan mengevaluasi prediksi dan eksperimental, klaim konseptual, solusi persoalan, dan model.
7. Kecakapan berkomunikasi.

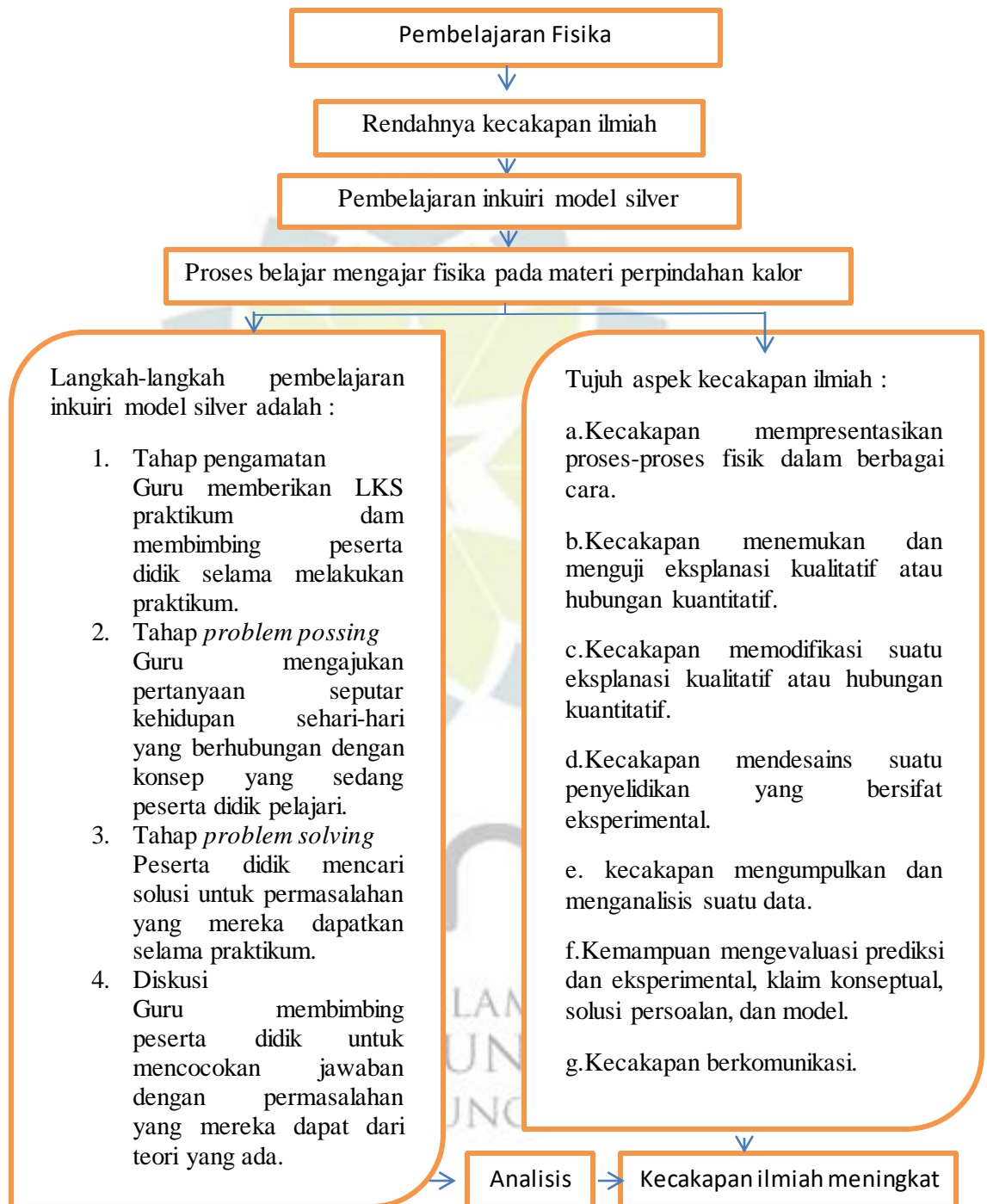
Berikut adalah aspek kecakapan ilmiah yang bisa dicapai dalam proses pembelajaran inkuiri model *silver* :

1. Tahap pengamatan :
 - Kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - Kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - kecakapan mengumpulkan dan menganalisis suatu data.
 - Kemampuan mengevaluasi prediksi dan eksperimental, klaim konseptual, solusi persoalan, dan model.

2. Tahap *problem posing* :
 - Kecakapan mempresentasikan proses-proses fisik dalam berbagai cara.

- Kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - Kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - Kemampuan mengevaluasi prediksi dan eksperimental, klaim konseptual, solusi persoalan, dan model.
 - Kecakapan berkomunikasi
3. Tahap *problem solving* :
- Kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - Kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.
 - kecakapan mengumpulkan dan menganalisis suatu data.
 - Kemampuan mengevaluasi prediksi dan eksperimental, klaim konseptual, solusi persoalan, dan model.
4. Tahap diskusi :
- Kecakapan mempresentasikan proses-proses fisik dalam berbagai cara.
 - Kecakapan berkomunikasi

Kerangka pemikiran dapat dituangkan dalam bentuk skema penulisan berikut :



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran, hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat peningkatan kecakapan ilmiah siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor.

H_1 = Terdapat peningkatan kecakapan ilmiah siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor.

I. Langkah-langkah Penelitian

1. Menentukan jenis data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa data tentang keterlaksanaan pembelajaran inkuiri model *silver* yang diperoleh dari hasil komentar observer pada lembar observasi.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif berupa data tentang nilai tes kecakapan ilmiah siswa yang diperoleh melalui tes, data persentase keterlaksanaan *pembelajaran inkuiri model silver* melalui penilaian oleh observer, data yang diperoleh dari Lembar Kerja Peserta Didik, data tentang kecakapan ilmiah siswa

pada ranah afektif yang diperoleh dari *self assesment* dan data kecakapan ilmiah siswa pada ranah psikomotor yang diperoleh dari *peer assesment*.

2. Lokasi penelitian dan alasan memilih sekolah tersebut

Penelitian dilakukan di kelas X MIA 2 MAN Cibalong Tasikmalaya, Hal ini karena kecakapan ilmiah siswa di sekolah tersebut kurang berkembang dengan baik dan Pembelajaran inkuiri model *silver* belum diterapkan. Oleh karena itu dengan diterapkannya pembelajaran inkuiri model *silver* ini diharapkan dapat meningkatkan kecakapan ilmiah siswa.

3. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X MIA MAN Cibalong Tasikmalaya tahun pelajaran 2014/2015 Dimana dari populasi yang ada, kelas X MIA 2 dijadikan sebagai sampel. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi.

4. Metode dan desain penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Pre-Experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Rancangan desain *one-group pretest-posttest design* diperlihatkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1
Desain Penelitian

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
O ₁	X	O ₂

(Sugiono, 2013:111)

Keterangan:

- O₁ : *Pretest* sebelum menggunakan Pembelajaran inquiry model *Silver*
 X : Perlakuan dengan menggunakan Pembelajaran inquiry model *Silver*
 O₂ : *Posttes* setelah menggunakan Pembelajaran inquiry model *Silver*

5. Prosedur penelitian dan alur penelitian

Proses yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

a. Tahap perencanaan/persiapan

- Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat dan inovatif mengenai bentuk pembelajaran yang hendak diterapkan.
- Telaah kurikulum, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar model pembelajaran dan pendekatan belajar yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum
- Menentukan materi
- Menentukan populasi dan sampel
- Membuat rencana pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang diujikan untuk setiap pembelajaran
- Membuat instrumen penelitian
- Pelatihan observer untuk cara pengisian lembar observasi
- Membuat jadwal kegiatan penelitian
- Melakukan uji coba instrumen

- Melakukan analisis terhadap ujicoba instrumen berupa validitas, realibilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran
- Menentukan hasil ujicoba instrumen berupa validitas, realibilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran

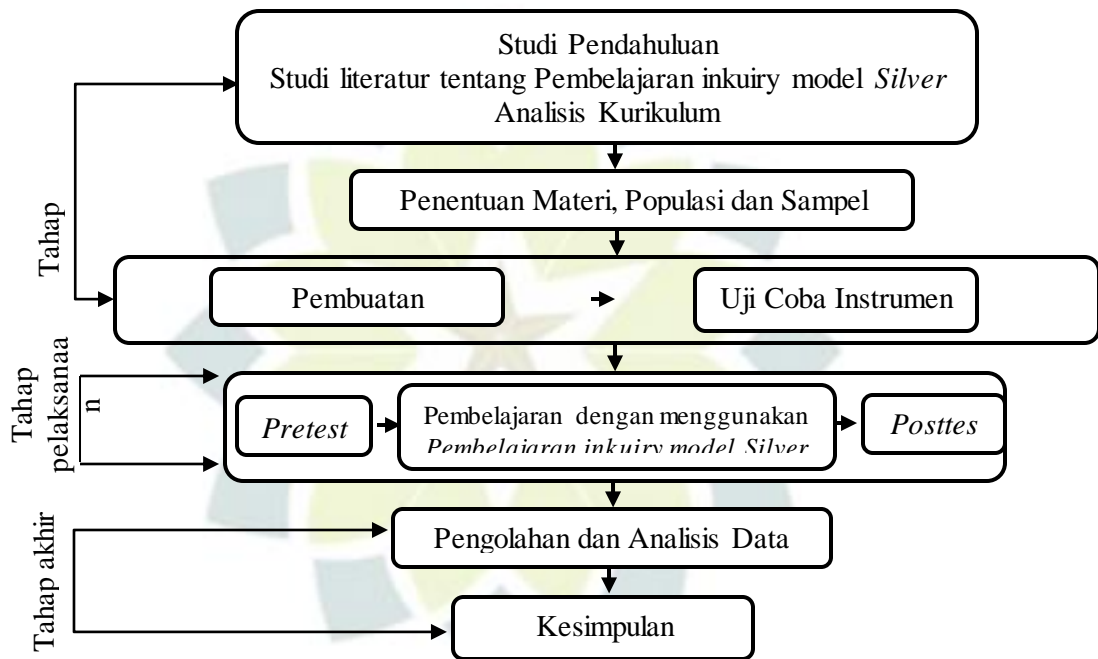
b. Tahap pelaksanaan

- Melakukan *pretest*
- Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan Pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor.
- Mengobservasi aktivitas guru dan peserta didik selama berlangsungnya proses pembelajaran oleh observer
- Melaksanakan *posttest*

c. Tahap akhir

- Mengolah data hasil penelitian
- Menganalisis data hasil penelitian
- Membuat kesimpulan

Prosedur penelitian di atas dapat dituangkan dalam bentuk skema penulisan sebagai berikut:



Gambar 1.2 Langkah-langkah penelitian

6. Instrumen penelitian

Untuk pengambilan data digunakan instrumen berupa:

a. LKPD dan LKK

Lembar kegiatan peserta didik digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan indikator kecakapan ilmiah yaitu :

- Indikator 1: Kecakapan mempresentasikan proses-proses fisik dalam berbagai cara.
- Indikator 2: Kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.

- Indikator 3: Kecakapan memodifikasi suatu eksplanasi kualitatif atau hubungan kuantitatif.

Lembar Kerja Kelompok digunakan untuk mendapatkan data dari indikator kecakapan ilmiah yaitu:

- Indikator 4: Kecakapan mendesain suatu penyelidikan yang bersifat eksperimental.
- Indikator 5: Kecakapan mengumpulkan dan menganalisis suatu data.
- Indikator 6: Kemampuan mengevaluasi prediksi dan eksperimental, klaim konseptual, solusi persoalan, dan model.
- Indikator 7: Kecakapan berkomunikasi.

b. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor. Lembar observasi ini dilakukan dari awal sampai akhir pembelajaran selama tiga kali pertemuan dan diisi oleh observer yang sebelumnya telah dilatih terlebih dahulu. Observer memberi tanda *cheklis* (√) pada kolom yang tersedia, dan memberikan komentar terhadap keterlaksanaan model pembelajaran. Observer pada tahap pengamatan ini mengamati peserta didik ketika melakukan eksperimen. Pada tahap *problem posing* observer mengamati peserta didik yang sedang mengajukan permasalahan yang di munculkan seputar materi suhu dan perpindahan kalor. Pada

tahap *problem solving* observer mengamati tanggapan peserta didik seputar permasalahan yang berhubungan dengan suhu dan perpindahan kalor yang telah di ajukan pada tahap *problem posing*. Pada tahap diskusi observer memperhatikan peserta didik dalam menghubungkan konsep dan mempresentasikan hasil eksperimen yang peserta didik lakukan.

c. Tes kecakapan ilmiah siswa

Tes kecakapan ilmiah siswa dilaksanakan untuk mengetahui seberapa signifikan peningkatan Kecakapan Ilmiah siswa pada ranah kognitif peserta didik pada materi suhu dan perpindahan kalor. Tes ini diujikan diawal dan diakhir penelitian. Indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur kecakapan ilmiah siswa meliputi: kecakapan mempresentasikan, kecakapan menemukan dan menguji eksplanasi, kecakapan memodifikasi ekplanasi, kecakapan mendesain penyelidikan, kecakapan mengumpulkan dan menganalisis data, kemampuan menevaluasi prediksi dan eksperimental, dan kecakapan berkomunikasi. Pedoman penskoran untuk tes kecakapan ilmiah siswa adalah skor 4 3 2 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah.

7. Analisis instrumen

a. Analisis data lembar kegiatan peserta didik dan LKK

Lembar kegiatan peserta didik berupa soal atau quis yang diberikan selama proses pembelajaran berlangsung dan berupa tugas membuat

laporan kelompok dan artifak siswa dengan kriteria ketetapan waktu, bentuk fisik, sistematika, kelengkapan isi, dan mutu hasil tugas. Setiap kriteria tugas memiliki skor masing-masing berdasarkan rubrik penilaian yang kemudian dibagi kedalam empat kategori yaitu jawaban benar lengkap, benar kurang lengkap, menjawab tapi salah dan tidak menjawab. Selanjutnya dihitung jumlah peserta didik yang menjawab berdasarkan empat kriteria tersebut. Pada setiap quis di LKPD diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

S= nilai yang diharapkan

R= jumlah peserta didik yang menjawab berdasarkan kategori

N= jumlah maksimum peserta didik

(Purwanto, 2009: 112)

b. Analisis lembar observasi

Lembar observasi bertujuan untuk mengetahui seberapa persen keterlaksanaan pembelajaran inkuiri model *silver* pada materi suhu dan perpindahan kalor. Lembar observasi sebelumnya telah diuji keterbacaannya oleh observer dan ditelaah oleh ahli (dosen pembimbing) tentang layak atau tidaknya penggunaan lembar observasi yang akan ditanyakan dari aspek materi, konstruksi dan bahasa.

c. Tes kecakapan ilmiah siswa

1) Analisis kualitatif

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 kisi-kisi tes, kurikulum yang digunakan, buku sumber, dan komputer.

2) Analisis kuantitatif

a) Uji validitas

Uji validitas setiap butir soal dapat menggunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu sebagai berikut.

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

(Arikunto, 2009: 72)

dengan:

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y
- X = skor tiap soal
- Y = skor total
- N = banyak siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut:

Tabel 1.2
Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

b) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas pernyataan kecakapan ilmiah siswa menggunakan metode belah dua dengan rumus *Spearman-Brown*:

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

(Arikunto, 2009: 93)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{1/2^{1/2}}$ = r_{xy} yang disebut sebagai indeks korelasi antara dua belahan instrumen.

Sedangkan untuk mencari $r_{1/2^{1/2}}$ dengan rumus korelasi *produk*

moment kasar:

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

(Arikunto, 2009: 72)

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

Interpretasi nilai reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 1.4

Tabel 1.3
Interpretasi Reliabilitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Cukup
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Jihad & Haris, 2009: 181)

c) Daya pembeda

Analisis daya pembeda terhadap soal-soal tes kecakapan ilmiah siswa menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

(Arikunto, 2009: 213)

Keterangan:

D : indeks diskriminasi

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$\frac{B_A}{J_A}$: proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$\frac{B_B}{J_B}$: proporsi peserta kelompok yang menjawab salah

Setelah diperoleh nilai indeks diskriminasi, selanjutnya diinterpretasikan ke dalam tabel berikut ini.

Tabel 1.4
Interpretasi Nilai Indeks Diskriminasi (D)

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2009: 218)

d) Uji tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran soal ditentukan oleh rumus berikut.

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

(Arikunto, 2009: 208)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Interpretasi indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut.

Tabel 1.5
Interpretasi Nilai Indeks Kesukaran (P)

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
$0,10 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2009: 210)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

e) Hasil uji coba soal tes kecakapan ilmiah siswa

Tabel 1.6
Hasil Uji coba Soal Tes Kecakapan Ilmiah Siswa

Uji coba soal tes keterampilan generik sains	Daya pembeda		Tingkat kesukaran		Validitas		Realibilitas	
	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Nilai	Kriteria
Tipe A	Sangat baik	1	Sukar	-	Sangat tinggi	1	0,16	Sangat rendah
	Baik	6	Sedang	7	Tinggi	1		
	Cukup	-	Mudah	-	Cukup	4		
	Jelek	-			Rendah	1		
	Sangat jelek	-			Sangat rendah	-		
Tipe B	Sangat baik	-	Sukar	-	Sangat tinggi	-	0,16	Sangat rendah
	Baik	-	Sedang	8	Tinggi	5		
	Cukup	3	Mudah	-	Cukup	2		
	Jelek	4			Rendah	1		
	Sangat jelek	-			Sangat rendah	-		

8. Analisis data

Analisis data merupakan pengolahan data mentah berupa hasil penelitian agar dapat ditafsirkan dan mengandung makna. Penafsiran data tersebut antara lain untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah dan melakukan pengujian hipotesis. Adapun langkah-langkah pengolahan data sebagai berikut.

a. Analisis keterlaksanaan pembelajaran

Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran inkuiri model *silver* menggunakan data yang diperoleh dari lembar observasi. Pengisian lembar observasi yaitu dengan mencakra (x) pada kolom “Ya” dengan kriteria jelas/tepat/tertib, cukup jelas/cukup tepat/cukup tertib, kurang

jelas/kurang tepat/kurang tertib, atau menceklis (✓) kolom “Tidak” pada masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran. Skor 100 untuk kriteria jelas/tepat/tertib, skor 66,67 untuk kriteria cukup jelas/cukup tepat/cukup tertib, skor 33,33 untuk kriteria kurang jelas/kurang tepat/kurang tertib, dan skor 0 untuk tidak terlaksana. Observer juga memberikan komentar dan menuliskan proses yang terjadi saat KBM berlangsung. Adapun langkah-langkahnya selanjutnya adalah sebagai berikut:

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

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

(Hake, 1998 dalam Susilawati, 2012: 21)

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

Interpretasi keterlaksanaan proses pembelajaran dengan

menggunakan *pembelajaran inkuiri model silver* adalah sebagai berikut:

Tabel 1.7
Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran Inkuiri Model Silver

Persentase (%)	Kategori
00,00 – 24,90	Sangat kurang
25,00 – 37,50	Kurang
37,60 – 62,50	Sedang
62,60 – 87,50	Baik
87,60 – 100,0	Sangat baik

(Hake, 1998 dalam Susilawati, 2012: 21)

Untuk penilaian keterlaksanaan model pembelajaran ini selain dari persentase juga dilakukan analisis secara kualitatif yaitu dari kesimpulan hasil komentar observer.

b. Analisis kecakapan ilmiah siswa

- 1) **Penilaian.** Setiap tes kecakapan ilmiah siswa dikonversikan ke dalam skala 100 dengan rumus:

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Kategori aspek KPS menurut Arikunto adalah sebagai berikut:

Tabel 1.8
Skala kategori Kecakapan Ilmiah siswa

Nilai Persentase	Kategori Kemampuan
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat baik

(Nurjanah, 2010: 8)

Setelah nilai masing-masing siswa telah diperoleh, kemudian mencari besar nilai peningkatan kecakapan ilmiah siswa dengan cara menghitung besarnya *gain score* ternormalisasi sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 2001: 3)

Nilai normal gain yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam Tabel 1.9 berikut:

Tabel 1.9
Interpretasi Normal Gain

Nilai	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Hake, 2001: 1)

Untuk mengetahui peningkatan kecakapan ilmiah siswa setelah diterapkan *pembelajaran inkuiri model silver* diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan uji normalitas

Untuk mengetahui normalitas data, maka menggunakan uji normalitas dengan *uji Chi Kuadrat* (χ^2), dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

- χ^2 : chi Kuadrat
 f_0 : frekuensi yang diobservasi
 f_h : frekuensi yang diharapkan

(Sugiono, 2008: 259)

Selanjutnya, membandingkan harga *chi kuadrat* hitung dengan *chi kuadrat* tabel.

- Data dikatakan normal apabila $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$
- Data dikatakan tidak normal apabila $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

2. Uji hipotesis

Dalam menguji hipotesis ada dua rumus yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- a) Jika berdistribusi normal maka uji hipotesisnya dilakukan dengan uji-t.

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

Keterangan:

Md = rata-rata dari gain antara tes akhir dan tes awal

d = gain (selisih) skor tes akhir dan tes awal setiap subjek

n = jumlah subjek

(Subana, *et al.*, 2000: 132)

Nilai t_{tabel} , dicari dengan menentukan derajat kebebasan (db) = $N-1$ dan taraf signifikansi (α) 0,05. Kriteria pengujian:

- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat peningkatan Kecakapan Ilmiah siswa secara signifikan
- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat peningkatan Kecakapan Ilmiah siswa secara signifikan

- b) Apabila data terdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji *willcokson match pairs test*.

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

Keterampilan: T = jumlah jenjang/rangking yang terendah.

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

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

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:

- 1) $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak
- 2) $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima

(Sugiyono, 2011: 137)

