

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *weak experimental design*, yaitu metode yang tidak menggunakan kelompok kontrol sebagai perbandingan perlakuan (Sutarno, 2010).

##### B. Desain penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah tipe *The One Group Pretest-posttest Design* dengan perluasan. Skema desain tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest	Delay Post-test
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>

Keterangan X : perlakuan

T<sub>1</sub> : tes awal

T<sub>2</sub> : tes akhir

T<sub>3</sub> : tes tetunda

(Sutarno, 2010)

##### C. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA SMAN 6 Cimahi, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 4 SMAN 6 Cimahi.

Neneng Maryam Jamaliah Nurul Janah, 2012  
 Pengaruh Implementasi Model Inkuiri Berbasis Laboratorium Terhadap Perubahan  
 Konseptual Siswa SMA Pada Konsep Fotosintesis

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* tipe judgement sampling (Sugiyono. 2011:124). Adapun pertimbangan pengambilan sampel adalah respon jawaban siswa terhadap penjarangan data awal miskonsepsi siswa pada konsep fotosintesis.

#### **D. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya**

1. Instrumen perubahan konseptual digunakan untuk mengetahui perubahan konseptual pada konsep fotosintesis. Penelitian ini menggunakan instrumen yang telah dikembangkan dalam penelitian tesis yang berjudul *Konsepsi siswa tentang fotosintesis (studi deskriptif di SMAN se-kodya Bandung)* oleh Elly Djulia pada tahun 1995. Penelitian tersebut mengungkap sebanyak 10 subkonsep dalam materi fotosintesis yang mengalami miskonsepsi yang dijarang oleh 25 soal pilihan ganda beralasan dan 10 soal uraian terbatas. Rangkuman konsepsi siswa SMA tentang fotosintesis berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada lampiran C. Setelah dilakukan analisis terhadap respon jawaban siswa, maka diambil empat subkonsep dalam materi fotosintesis yang akan diteliti perubahan konseptualnya setelah belajar menggunakan model inkuiri berbasis laboratorium. Instrumen ini meliputi 8 pertanyaan pilihan ganda (*multiple choice*) beralasan dan 5 uraian terbatas (*open-ended*). Kisi-kisi soal instrumen perubahan konseptual diperlihatkan dalam tabel 3.2 dan 3.3 berikut ini:

Tabel 3.2. Kisi-kisi instrumen perubahan konseptual (*Item* Terpilih pada soal pilihan ganda beralasan)

No	Indikator Pembelajaran	No Soal
1	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis	1,
2	percobaan Sach: Fotosintesis menghasilkan amilum	2,4,5,
3	Pecobaan Ingenhouz: fotosintesis menghasilkan oksigen	3,6,7
4.	Keuntungan proses fotosintesis bagi makhluk hidup	8
	Jumlah Butir Soal	8

Tabel 3.3. Kisi-kisi instrumen perubahan konseptual (*Item* Terpilih pada soal uraian terbatas)

No	Indikator Pembelajaran	No Soal
1	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis	1
2	percobaan Sach: Fotosintesis menghasilkan amilum	2
3	Pecobaan Ingenhouz: fotosintesis menghasilkan oksigen	3
4.	Keuntungan proses fotosintesis bagi makhluk hidup	4,5
	Jumlah Butir Soal	5

2. Pengembangan instrumen yang dipergunakan adalah sebagai berikut:
- a. Penerapan model inkuiri berbasis laboratorium pada subyek penelitian dilakukan oleh guru Biologi, hal ini didasarkan pertimbangan bahwa guru dianggap lebih ahli dan objektif dalam membelajarkan siswa, serta menghindarkan subjektivitas peneliti dalam melakukan penelitian. Model inkuiri berbasis laboratorium memuat sederetan langkah yang ditempuh siswa untuk membangkitkan perubahan konseptual dan kemampuan inkuiri siswa. langkah-langkah tersebut terlihat pada bagan berikut ini:

Tabel 3.5. Struktur umum pembelajaran model inkuiri

No	Tahapan model pembelajaran	keterangan
1	Menghadapkan siswa pada permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan prosedur-prosedur penelitian</li> <li>• Menjelaskan perbedaan-perbedaan</li> </ul>
2	Pengumpulan data-verifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memverifikasi hakikat objek dan kondisinya</li> <li>• Memverifikasi peristiwa dari keadaan permasalahan</li> </ul>
3	Pengumpulan data-eksperimentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memisahkan variabel yang</li> </ul>

No	Tahapan model pembelajaran	keterangan
		relevan. Menghipotesiskan (serta menguji) hubungan kausal
4	Mengolah, memformulasikan suatu penjelasan	• Memformulasikan aturan dan penjelasan
5	Analisis proses penelitian	• Menganalisis strategi penelitian dan mengembangkan yang paling efektif

(sumber: Joyce, Weil dan Calhoun, 2011: 207)

Langkah-langkah pembelajaran model inkuiri berbasis laboratorium dijabarkan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun oleh peneliti dinilai atau ditimbang oleh dosen pembimbing dan dimungkinkan dapat berkembang sesuai dengan kondisi situasional di lokasi penelitian. Rencana pelaksanaan pembelajaran tersebut dapat dilihat pada lampiran B.

- b. Profil konsepsi awal siswa tentang fotosintesis dijangar melalui tes awal. Profil konsepsi siswa setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium dijangar melalui tes akhir dan tes tertunda. Bentuk, materi, dan jumlah butir soal pada tes awal dan tes akhir sama yakni soal pilihan ganda beralasan, sementara soal pada tes tertunda yaitu soal uraian terbatas.

## **E. Definisi Operasional**

### **1. Inkuiri berbasis laboratorium**

Inkuiri berbasis laboratorium yang dimaksudkan disini adalah sebuah model yang melibatkan proses penemuan siswa dalam kegiatan praktikum

di laboratorium melalui proses merencanakan kegiatan praktikum hingga mendapatkan hasil.

## 2. Perubahan konseptual

Perubahan konseptual yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah perubahan konsepsi yang kurang tepat menjadi konsepsi yang tepat pada materi fotosintesis yang diukur berdasarkan perubahan respon jawaban siswa yang didapat oleh siswa setelah diberikan soal-soal terbuka (*open-ended question*) dan *multiple choice* beralasan pada tes awal, tes akhir dan tes tertunda.

## F. Teknik Pengambilan Data

Adapun teknik pengambilan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi pendahuluan untuk menjaring data miskonsepsi pada konsep fotosintesis
2. Melakukan *pretest* untuk menjaring konsepsi awal siswa pada konsep fotosintesis (subkonsep terpilih).
3. Melakukan *posttest* untuk menjaring konsepsi akhir i dari siswa setelah pembelajaran.
4. Melakukan *delay posttest* untuk menjaring konsepsi akhir siswa setelah dua minggu perlakuan, untuk melihat kebertahanan konsepsi tersebut.
5. Data sampel yang diambil dan diolah merupakan data tes siswa yang mengikuti ketiga tes, *pretest*, *posttest*, dan *delay posttest* untuk melihat perubahan konseptual.



## G. Prosedur Penelitian

Secara garis besar penelitian yang dilakukan dibagi menjadi lima tahap, yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

- a. Kajian pustaka untuk merumuskan masalah dalam proposal penelitian.
- b. Studi pendahuluan kepada sampel penelitian untuk menjangkir miskonsepsi siswa pada konsep fotosintesis dan. Hasil lengkap studi pendahuluan dapat dilihat pada lampiran A.
- c. Pengajuan proposal penelitian pada seminar proposal penelitian.
- d. Perbaikan proposal penelitian dari hasil seminar proposal penelitian
- e. Penyusunan instrumen penelitian yang meliputi instrumen perubahan konseptual. Deskripsi lengkap mengenai instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran D.
- f. Pertimbangan (*judgement*) instrumen penelitian kepada dosen ahli.
- g. Perbaikan instrumen penelitian dari hasil pertimbangan dosen ahli.
- h. Uji coba instrumen instrumen perubahan konseptual.

### 2. Tahap Penelitian

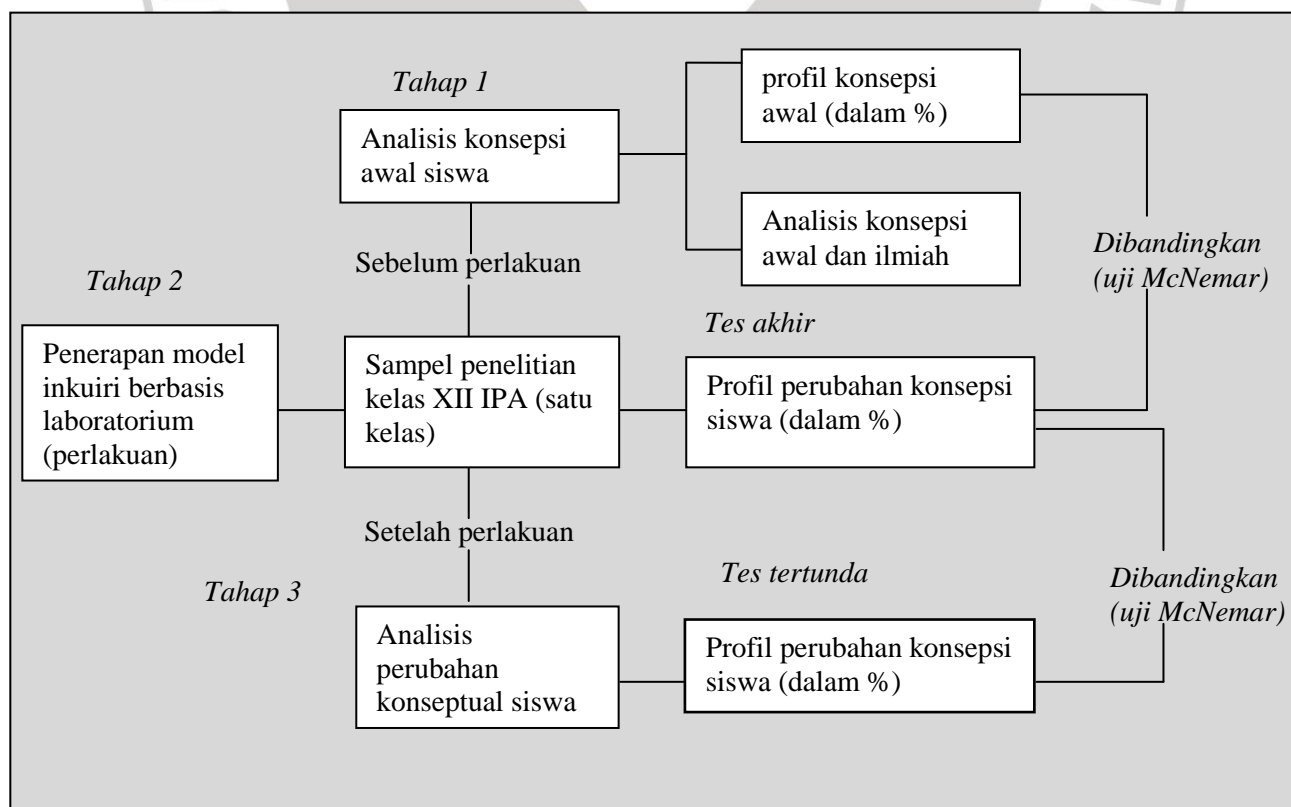
Tahap penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, sebagai berikut:

*Tahap pertama*, untuk mengetahui profil konsepsi awal tentang fotosintesis dan perbedaannya dengan konsepsi ilmiah akan diberikan tes awal pada sampel penelitian.

*Tahap kedua*, untuk membangkitkan perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis diterapkan model inkuiri berbasis inkuiri selama 3 kali pertemuan @ 2 jam pelajaran. Rincian sub-topik yang akan dibelajarkan adalah sebagai berikut: (1). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis (2). Percobaan Sach: fotosintesis menghasilkan amilum (3). Percobaan Ingenhouz: fotosintesis menghasilkan oksigen (4). Keuntungan fotosintesis bagi makhluk hidup.

*Tahap ketiga*, untuk mengetahui perubahan konseptual siswa tentang konsep fotosintesis setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium, akan diberikan tes akhir dan tes tertunda. Perubahan konseptual akan dilihat dari dua aspek, yaitu: (1) profil awal konsepsi siswa dan (2) penambahan profil konsepsi siswa (dalam %) yang muncul pada tes awal, tes akhir, dan tes tertunda.

Ketiga tahap diatas disusun dalam suatu prosedur penelitian seperti terlihat dalam bagan berikut ini:



Pengaruh Implementasi Model Inkuiri Berbasis Laboratorium Terhadap Perubahan Konseptual Siswa SMA Pada Konsep Fotosintesis

Gambar 3.1. Bagan prosedur penelitian

Pemberian perlakuan yang meliputi pembelajaran dengan model inkuiri berbasis laboratorium (praktikum) dibantu menggunakan *slide* statis pada kelas eksperimen. Rangkuman deskripsi proses pembelajaran untuk perlakuan diperlihatkan dalam tabel 3.6. Penjabaran mengenai *timeline* pembelajaran pada kelas penelitian diperlihatkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.6 Rangkuman Deskripsi Langkah Pembelajaran pada Kelas Penelitian

Kegiatan Pembuka	Kegiatan Inti		Kegiatan Pemantapan
	Praktikum	Diskusi	
Menggali pengetahuan awal siswa tentang konsep fotosintesis, menyelidiki adanya miskonsepsi dari proses fotosintesis, memunculkan motivasi dengan menampilkan <i>Slide</i> Presentasi	1. Siswa belajar melalui kegiatan praktikum Ingenhouz dan Sach 2. Siswa mengisi Lembar Kerja Siswa	Siswa melaksanakan diskusi kelas untuk membahas jawaban LKS yang telah dikerjakan yang dibimbing oleh guru	Guru mengulang kembali konsep-konsep inti yang telah dipelajari dari praktikum serta Presentasi <i>Slide</i> yang telah diberikan, dan meminta beberapa siswa untuk menjelaskannya kembali.

Tabel 3.7. *Timeline* Pembelajaran pada Kelas Penelitian

Kegiatan	<i>Timeline</i> Pemberian Perlakuan		
	Pertemuan-I	Pertemuan-II	Pertemuan-III
1. <i>Pretest</i>	√ (30')*		
2. Penjelasan awal mengenai konsep umum fotosintesis	√ (60')*		
3. Kegiatan praktikum Ingenhouz dan Sach		√ (60')*	
4. <i>Posttest</i>		√ (30')*	
5. <i>Delay posttest</i>			√ (30')*

Keterangan : \* Alokasi waktu yang ditampilkan merupakan waktu pendekatan dengan alokasi waktu pembelajaran sebenarnya yang telah dilaksanakan



*Tahap keempat*, untuk melihat kemunculan kemampuan inkuiri siswa dilakukan penilaian kinerja pada saat pembelajaran.

### 3. Tahap Analisis dan Pembahasan

- a. Analisis konsepsi awal siswa tentang konsep fotosintesis sebelum perlakuan
- b. Analisis profil konsepsi siswa setelah belajar menggunakan model inkuiri berbasis laboratorium
- c. Pembahasan hasil penelitian melalui kajian pustaka yang menunjang.

### 4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Perumusan kesimpulan hasil pengujian statistik dan penyusunan kesimpulan.

### 5. Tahap penyusunan Laporan

Penyusunan laporan berdasarkan hasil, analisis dan pembahasan yang dilakukan.

## H. Analisis dan Pengolahan Data

Prosedur pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui profil konsepsi awal siswa dan konsepsi setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium, data yang diperoleh hasil tes awal, akhir dan tertunda dianalisis dengan menggunakan perhitungan persentase:

$$\text{persentase} = \frac{\text{banyak siswa yang menjawab benar tiap butir soal}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan konsepsi awal siswa dengan konsep ilmiah, jawaban dan alasan siswa pada setiap tes yang diberikan dan dianalisis secara kualitatif berdasarkan berdasarkan kriteria ilmiah tentang fotosintesis, yang dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Konsep Ilmiah untuk Konsep Fotosintesis

No	Subkonsep	No. kriteria	uraian	No. soal
1	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis	1	Konsentrasi karbondioksida Jika konsentrasi karbondioksida naik maka laju fotosintesis cepat karena: - Karbondioksida bahan utama fotosintesis - Karbondioksida langsung digunakan dalam fotosintesis - Persediaan karbon bertambah - Glukosa yang dihasilkan akan maksimal - Karbondioksida berguna pada reaksi gelap untuk fiksasi CO <sub>2</sub> Jika konsentrasi CO <sub>2</sub> turun maka laju fotosintesis lambat, karena: - Bahan karbohidrat berkurang - Reaksi gelap terhambat - Glukosa yang dihasilkan sedikit	1 PG, 1 Essai
		2	Konsentrasi air Jika konsentrasi air naik maka laju fotosintesis cepat karena: - Tumbuhan terus berfotosintesis - Air akan terhidrolisis Jika konsentrasi air turun maka laju fotosintesis lambat, karena: - Energi yang akan digunakan pada reaksi gelap relatif kecil	
		3	Intensitas cahaya Jika intensitas cahaya naik maka laju fotosintesis cepat karena: - Oksigen yang dihasilkan lebih banyak - Klorofil banyak menyerap cahaya matahari - Baik untuk reaksi terang Jika intensitas cahaya turun maka laju fotosintesis lambat karena: - Oksigen yang dihasilkan sedikit - kurang untuk reaksi terang	
		4	Temperatur Jika temperatur naik maka laju fotosintesis cepat karena membantu menghasilkan oksigen Jika temperatur turun maka laju fotosintesis lambat	
2	percobaan Sach: Fotosintesis menghasilkan amilum	1	Hasil uji Sach, Terbentuk warna biru karena adanya amilum. Penjelasan: - Lugol merupakan indikator ada tidaknya amilum - Amilum adalah glukosa yang disimpan - Tanaman itu terkena cahaya, terbentuk amilum	2 PG, 2 essai, 5 PG

No	Subkonsep	No. kriteria	uraian	No. soal
		2	Amilum merupakan senyawa yang tidak reaktif, karena lebih stabil dan mudah untuk dihidrolisis kembali jika dibutuhkan untuk mendapatkan energi, dan dapat disimpan sebagai cadangan makanan.	
3	Pecobaan Ingenhouz: fotosintesis menghasilkan oksigen	1	Hasil samping fotosintesis adalah oksigen, merupakan hasil samping yang dapat dicatat, baik secara kualitas dengan melihat intensitas kemunculan gelembung pada perangkat percobaan Ingenhouz maupun secara kuantitas, dengan menghitung jumlah oksigen dalam satuan tertentu pada percobaan Ingenhouz. Didukung pula oleh penemuan Van Neil bahwa tumbuhan menguraikan air sebagai sumber hidrogen dan melepaskan oksigen sebagai hasil samping	3 PG 3 Essai 6 PG
		2	Hubungan kadar O <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub> . Pada malam hari kadar O <sub>2</sub> maupun CO <sub>2</sub> di udara berkurang. Oksigen yang dihasilkan pada fotosintesis menurun akibat ketersediaan karbondioksida pun menurun, hal ini berkaitan dengan kelembaban udara yang semakin tinggi	
4	Keuntungan fotosintesis bagi makhluk hidup	1	Hasil akhir dari fotosintesis adalah glukosa, untuk memperoleh energi bagi aktivitas hidupnya makhluk hidup mengonsumsi glukosa hasil fotosintesis untuk proses respirasi karena pada proses respirasi glukosa dibakar dan menghasilkan karbondioksida, air dan energi	4 PG, 4 esai 8 PG, 5 esai 7 PG
		2	Keuntungan proses fotosintesis bagi makhluk hidup terletak pada energi yang terikat pada karbohidrat dan adanya oksigen yang dibebaskan ke udara, karena karbohidrat merupakan sumber energi dan oksigen berguna untuk respirasi makhluk hidup	
		3	Pada peristiwa fotosintesis CO <sub>2</sub> diperlukan, sedangkan O <sub>2</sub> dilepaskan. Karbondioksida merupakan sumber utama senyawa yang diperlukan untuk membentuk karbohidrat bersama-sama dengan ekstraksi hidrogen dari air.	

- Untuk mengetahui ada tidaknya perubahan konseptual dan perbedaan konsepsi awal dan konsepsi siswa tentang fotosintesis setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium, data yang diperoleh dari tes awal, tes akhir dan tes tertunda dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik nonparametrik, hal ini berdasarkan asumsi bahwa data yang diperoleh merupakan data nominal.

Untuk mengetahui signifikansi perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis, pertambahan persentase yang disajikan pada tabel 4.6 dianalisis kembali dengan menggunakan teknik statistik yang dianggap sesuai, yaitu uji McNemar, rumusnya sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{([A-D]-1)^2}{A+D}$$

Keterangan:

A dan D adalah frekuensi subyek yang mengalami perubahan dari konsepsi yang tidak ilmiah menjadi konsep ilmiah atau sebaliknya.

Langkah-langkah yang ditempuh untuk pengujian signifikansi perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis dengan menggunakan uji McNemar adalah sebagai berikut:

- a. Jawaban dan alasan siswa pada tes awal, akhir, dan tertunda direkapitulasi dalam satu tabel (lampiran E). Jawaban dan alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah diberi tanda positif (+), dan sebaliknya negatif (-).
- b. Jumlah pasangan berurutan tanda + dan - dihitung. Jika yang dianalisis signifikansi perubahan konseptual pada tes awal dan tes akhir, maka pasangan berurutan (-, +) berarti pada tes awal jawaban dan alasan siswa tidak sesuai dengan konsep ilmiah, sedangkan pada tes akhir telah sesuai. Begitu seterusnya untuk pasangan berurutan yang lain.
- c. Jumlah pasangan berurutan yang sama dipindahkan pada tabel persiapan uji McNemar. Simbol A untuk jumlah pasangan berurutan (+,-), B untuk

jumlah pasangan berurutan (+,+), C untuk jumlah pasangan berurutan (-,-), dan D untuk jumlah pasangan berurutan (-,+).

- d. Jumlah pasangan berurutan untuk A dan D disubstitusikan dalam rumus McNemar.

Cara perhitungan signifikansi perubahan konseptual siswa tentang konsep fotosintesis dapat dilihat pada lampiran F.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan konsepsi awal dan konsepsi siswa mengenai konsep fotosintesis setelah belajar dengan model inkuiri berbasis laboratorium, skor tiap siswa yang diperoleh dari setiap tes yang dilakukan dipasangkan. Analisis statistik nonparametrik yang sesuai adalah uji Wilcoxon (Sugiyono, 2012: 134), dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Keterangan:

T = jumlah ranking terkecil yang bertanda sama

$\mu T$  = mean T

$\sigma T$  = standar deviasi T

3. Untuk mengetahui tipe perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis dilakukan analisis berdasarkan pola-pola konsepsi

Langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan pola pasangan berurutan konsepsi siswa pada tes awal, akhir dan tertunda. Konsepsi siswa yang sesuai dengan konsepsi ilmiah diberi



simbol B dan S untuk sebaliknya. Pola konsepsi siswa dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9. Pola-pola konsepsi siswa

No	Pasangan konsepsi (X,Y)	Pola	keterangan
1	(S,B)	I	Berubah positif (perubahan konseptual)
2	(B,B)	II	Bertahan positif
3	(S,S)	III	Bertahan negatif
4	(B,S)	IV	Berubah negatif

Keterangan: X = konsepsi siswa pada tes awal

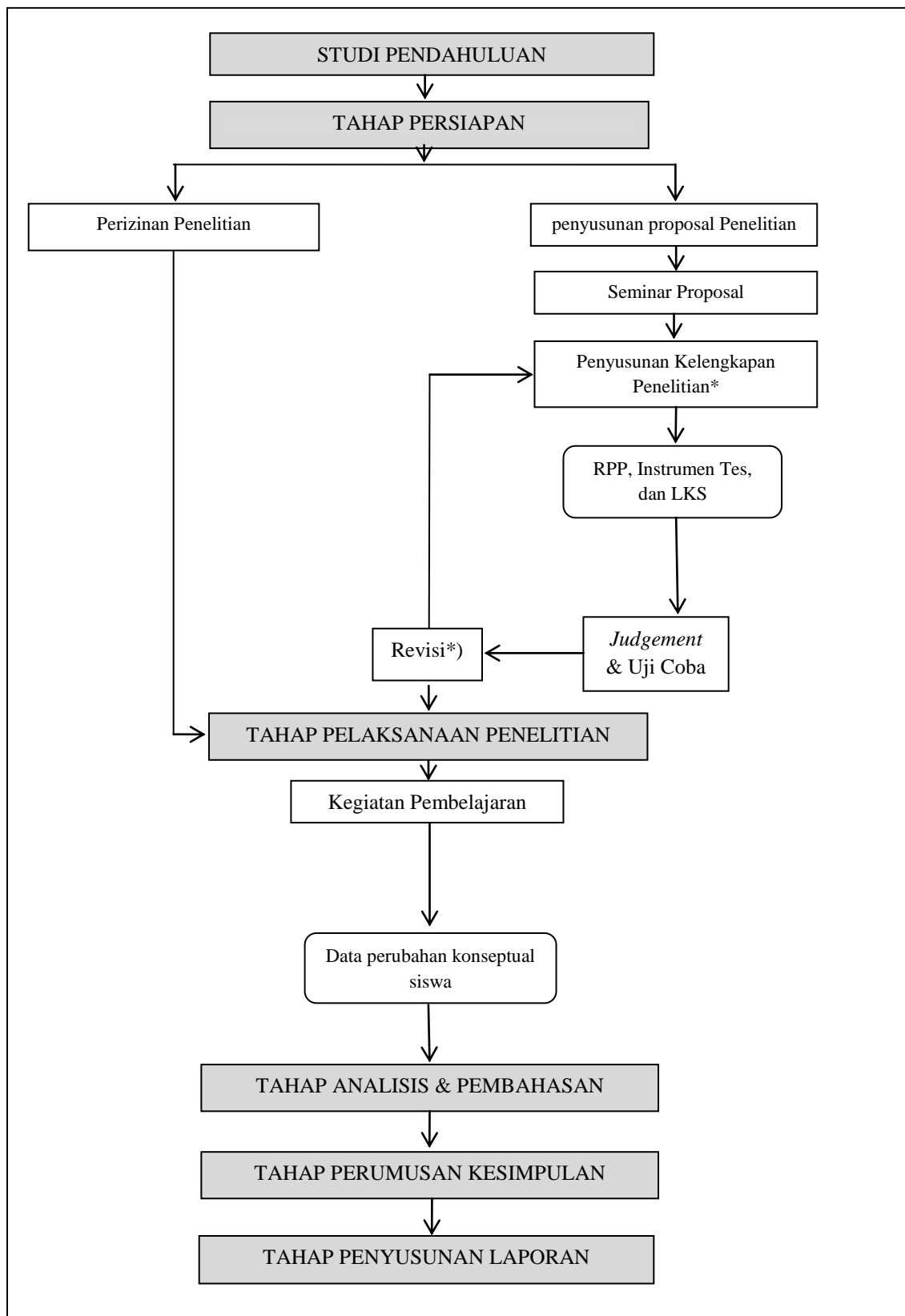
Y = konsepsi siswa pada tes akhir atau tes tertunda

Pola-pola pasangan konsepsi siswa dapat diperoleh dengan mengamati kembali tabel rekapitulasi konsepsi siswa tentang fotosintesis (lampiran E.1.)

4. Menentukan tipe perubahan konseptual siswa per subtopik fotosintesis.



## F. Alur Penelitian



Gambar 3.2. Bagan Alur Penelitian  
 Neneng Maryam Jamaliah Nurul Janah, 2012  
 Pengaruh Implementasi Model Inkuiri Berbasis Laboratorium Terhadap Perubahan  
 Konseptual Siswa SMA Pada Konsep Fotosintesis

