

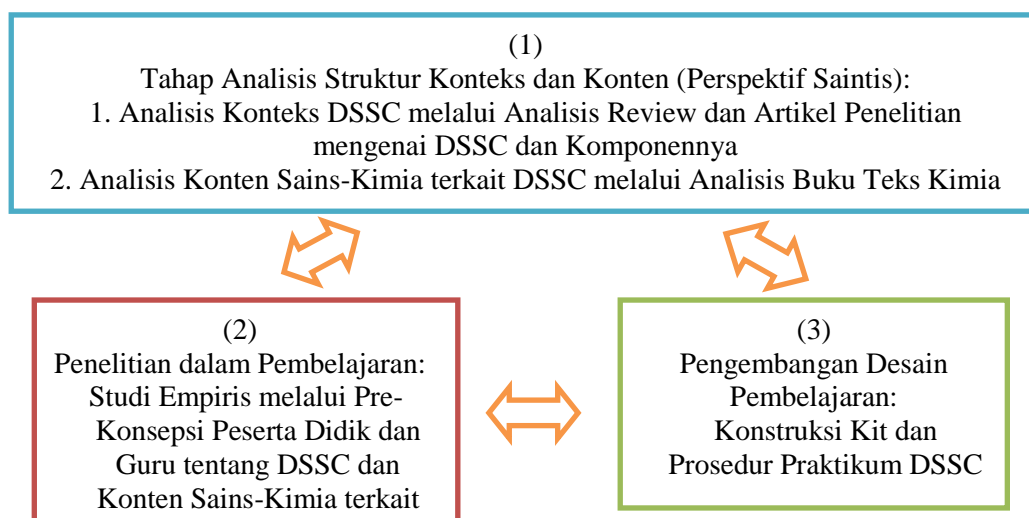
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan berupa 1) penelitian dan pengumpulan data, 2) perencanaan pengembangan produk, dan 3) pengembangan produk awal, yang merupakan sebagian kecil dari siklus dalam metode penelitian R&D menurut Borg dan Gall (1983).

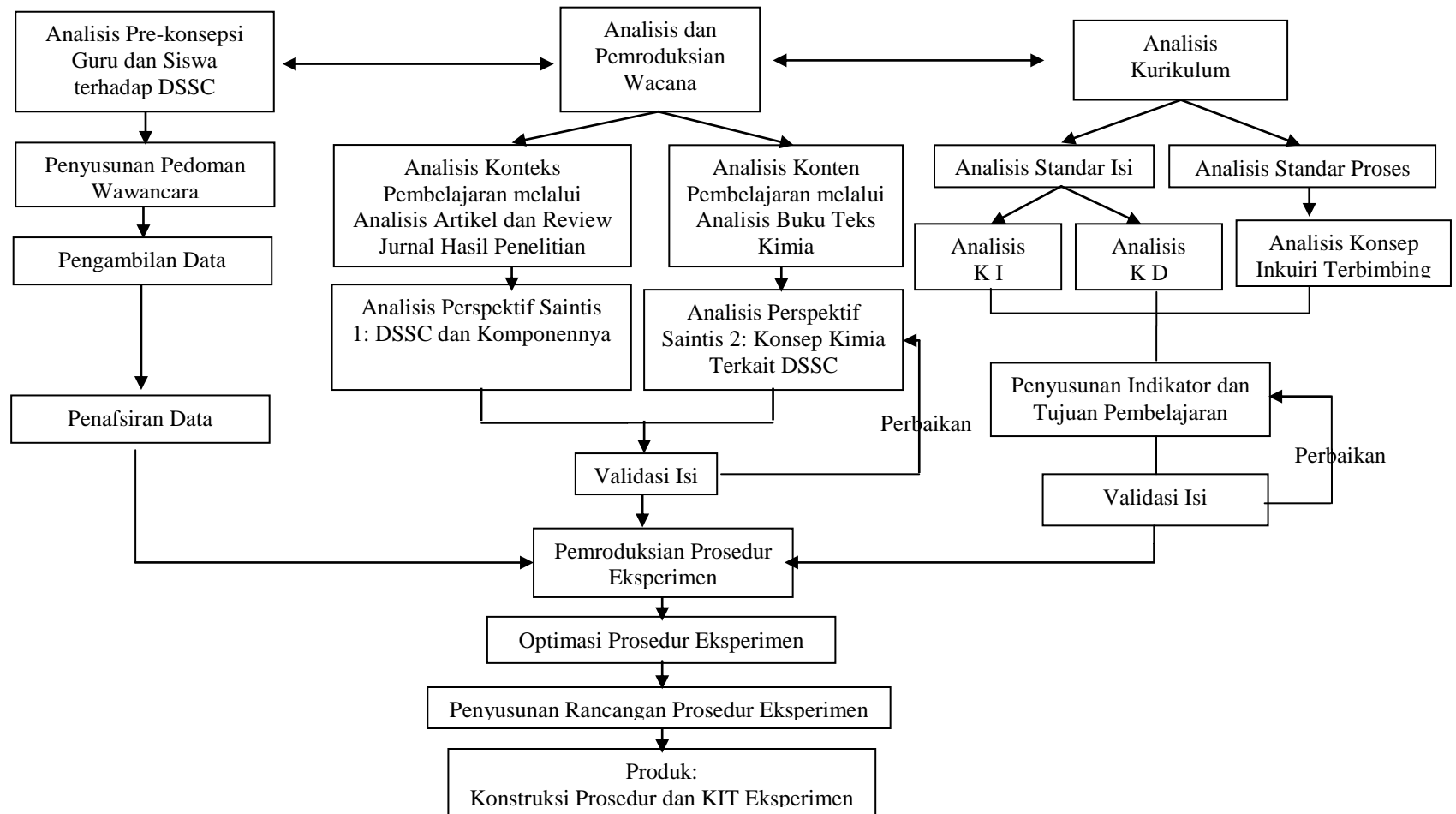
Desain penelitian ini diadopsi dari *Model of Educational Reconstruction* (Duit, 2007). Salah satu ide dasar dari *Model of Educational Reconstruction* (MER) menyatakan bahwa struktur konten bagi pengajaran tidak dapat diambil langsung dari struktur konten keilmuan, tetapi harus khusus dibangun kembali dengan memperhatikan tujuan pendidikan serta aspek kognitif dan perspektif afektif siswa (Duit, 2007). Didalam MER, terdapat 3 komponen yaitu: analisis struktur konten; penelitian pada pengajaran dan pembelajaran; dan pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Dalam MER, pengetahuan yang didapat di salah satu komponen mempengaruhi kemajuan dua komponen lainnya. Hal ini dikarenakan siklus yang digunakan pada model ini adalah siklus yang dapat berulang (*recursive*) seperti dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



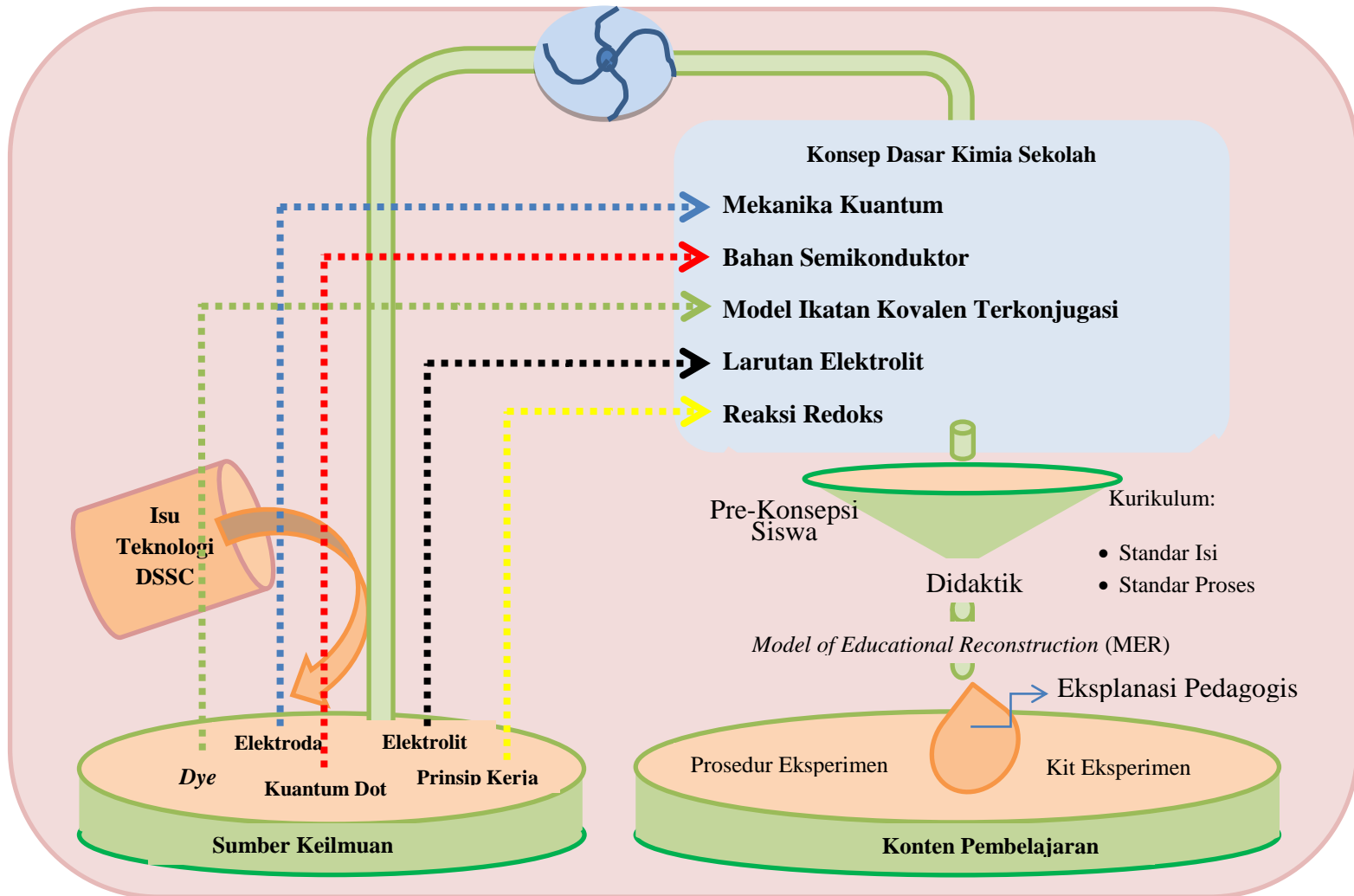
Gambar 3.1. Desain Penelitian

B. Alur Penelitian

Alur penelitian dilakukan berdasarkan model MER, dan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Penelitian



Gambar 3.3. Skema Perubahan Eksplanasi Ilmiah-Eksplanasi Pedagogis DSSC sebagai Konteks Pembelajaran

Gambar 3.3. memperlihatkan bahwa konten pembelajaran yang berisi prosedur eksperimen dan KIT eksperimen didapatkan dari sumber keilmuan berupa elektroda, kuantum dot, *dye*/pewarna, elektrolit dan prinsip kerja dari DSSC. Sumber keilmuan ini didapat dari analisis artikel dan *review* jurnal terhadap sains, teknologi, lingkungan dan budaya. Sumber keilmuan adalah eksplanasi ilmiah dari komunitas ilmuwan produsen ilmu, sedangkan Konten Pembelajaran adalah bahan ajar yang dapat diajarkan (*teachable*), berguna (*fruitfull*) dan memberikan kemudahan bagi siswa untuk mempelajarinya (*accessible*). Sumber Keilmuan dapat dipompa menghasilkan konsep dasar kimia sekolah. Berdasarkan hasil kajian dan ekstraksi terhadap sumber keilmuan maka terdapat beberapa konsep kimia yang dapat dibelajarkan yaitu mekanika kuantum, bahan semikonduktor, model ikatan kovalen terkonjugasi, larutan elektrolit dan reaksi redoks.

Elektroda kerja dalam bahasan DSSC terdiri dari tiga lapisan yaitu kaca konduktif, TiO_2 , dan pewarna alami. Ketiga lapisan tersebut bekerja berdasarkan proses transfer elektron dari pita valensi menuju pita konduksi, Transfer elektron tersebut diawali dengan penjelasan berdasarkan aliran elektron antar molekul dan pengisian *hole* mekanika kuantum. Adapun penjabaran kuantum dot yang merupakan proses pengubahan daya hantar listrik suatu material isolator menjadi konduktor dapat dieksplanasi dalam bahasan bahan semikonduktor. Pada bagian pewarna alami yang dipelajari adalah bagian pigmen yang dapat menyerap cahaya matahari dan dapat mengeksitasikan elektronnya yaitu ikatan pi (π) antar atom C, dan pada konsep kimia SMA bahasan ini dapat dieksplanasi melalui konsep ikatan kovalen konjugasi dengan penggambaran dua tangan pada rumus bangun ikatan antar atom C-nya. Pada bagian elektrolit, sebagian besar saintis menggunakan cairan ionik iodide/triiodida (I/I_3^-) berdasarkan prinsip kerja larutan elektrolit. Adapun prinsip kerja dari DSSC itu sendiri merupakan reaksi redoks.

Hasil pompa tersebut kemudian melalui proses penyaringan berdasarkan pre-konsepsi siswa, analisis kurikulum berupa standar isi dan standar proses, serta proses dedaktik metodik dengan menggunakan MER (*Model of Educational*

Reconstruction) menjadi Konten Pembelajaran berupa prosedur eksperimen dan KIT eksperimen.

C. Definisi Operasional

1. Kit praktikum DSSC adalah seperangkat alat-alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan praktikum DSSC sesuai prosedur yang telah dibuat.
2. Prosedur praktikum DSSC adalah pedoman praktikum DSSC bagi guru sebagai fasilitator dan siswa sebagai praktikan, yang berisi panduan tentang konsep kimia terkait konteks DSSC, tahap persiapan, pelaksanaan praktikum, tabel data hasil pengamatan dan kesimpulan praktikum.
3. Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru untuk kemudian dapat menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada dalam rangka memahami alam semesta dan perubahan terhadapnya melalui aktivitas manusia sehari-hari.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan agar diperoleh data yang difokuskan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Untuk memperoleh data yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut, maka digunakan instrumen penelitian. Berikut adalah instrumen yang digunakan:

1. Format analisis konsep kimia dalam DSSC berdasarkan jurnal, *general chemistry*, buku kimia sekolah dan kurikulum.
2. Pedoman wawancara untuk mendapatkan preconsepsi siswa dan guru. Pedoman wawancara diperoleh dengan mengadaptasi pedoman wawancara dari disertasi Laherto (2012).
3. Penunjang pedoman wawancara berupa ilustrasi gambar dan video pembuatan DSSC.

4. Rubrik penilaian prekonsepsi.
5. Lembar validasi struktur makro konten kimia terkait konteks DSSC berdasarkan literatur.
6. Lembar validasi kesesuaian konsep kimia terkait konteks DSSC berdasarkan kurikulum 2013 dan kompetensi PISA 2012.

D. Perolehan Data

Instrumen yang telah disusun kemudian digunakan untuk memperoleh data-data penelitian. Perolehan data tersebut terdiri dari:

1. Hasil analisis konsep kimia dalam DSSC berdasarkan jurnal, *general chemistry*, buku kimia sekolah dan kurikulum.
2. Hasil wawancara untuk mendapatkan prekonsepsi siswa dan guru.
3. Struktur makro DSSC dan konten kimia terkait konteks DSSC berdasarkan literatur.
4. Hasil validasi kesesuaian konten kimia terhadap konteks DSSC berdasarkan kurikulum 2013 dan kompetensi PISA 2012.
5. Produk Kit dan prosedur praktikum DSSC berbasis literasi sains.

E. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data yang diinginkan yang bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang terdapat dalam rumusan masalah, data hasil penelitian tersebut diolah menggunakan teknik analisis data sebagai berikut.

1. konsep kimia dalam DSSC berdasarkan jurnal, *general chemistry*, buku kimia sekolah dan kurikulum

Data diperoleh dari hasil peneliti mengkaji jurnal terkait DSSC terkait konsep kimia sekolah. Konsep kimia sekolah hasil perolehan analisis jurnal kemudian digunakan sebagai *cross check* terhadap konsep-konsep baik dalam *general chemistry* maupun buku kimia sekolah dan kurikulum. Hasil analisis data ini akan memberikan gambaran keberadaan konten kimia terkait DSSC

dalam *general chemistry*, buku kimia sekolah dan kurikulum. Adapun format analisis konsep kimia dalam DSSC berdasarkan kajian jurnal, *general chemistry*, buku kimia sekolah dan kurikulum masing-masing secara bertahap tertuang dalam lampiran A6, A7 dan A8.

2. Analisis Prekonsepsi Siswa dan Guru terhadap DSSC

Perolehan data diperoleh dari hasil wawancara. Sampel yang dijadikan sebagai subjek wawancara adalah siswa dan guru SMA. Hasil wawancara kemudian ditransformasi dalam bentuk persentase dengan menggunakan rubrik dan rumusnya. Adapun instrument yang digunakan dalam analisis preconsepsi adalah sebagai berikut:

a. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dibuat berdasarkan tujuan wawancara yaitu mengungkap informasi tentang pengetahuan responden terhadap DSSC dan ketertarikannya untuk menggunakan konteks DSSC dalam bahan ajar di sekolah. Wawancara dilakukan dalam 5 kategori pertanyaan yaitu kategori pengetahuan tentang konteks DSSC, kategori pengetahuan mengenai konten kimia terkait konteks DSSC, kategori pentingnya mengaitkan konteks DSSC dalam pembelajaran kimia, kategori urgensi adanya bahan ajar berupa praktikum berbasis konteks DSSC, dan kategori ketertarikan terhadap bahan ajar berbasis konteks DSSC di sekolah. Hasil dari wawancara ini kemudian dianalisis berdasarkan jawaban responden terhadap rubrik yang telah dibuat. Adapun pedoman wawancara, tertuang dalam lampiran A3.

b. Penunjang Wawancara

Penunjang wawancara dibuat dengan tujuan membantu proses wawancara. Penunjang yang dimaksud berupa ilustrasi gambar dan video. Ilustrasi gambar yang digunakan diberikan berdasarkan fungsinya sebagai sarana untuk memperjelas tujuan pertanyaan wawancara. Adapun ilustrasi gambar yang dimaksud adalah benda-benda yang menggunakan aplikasi sel

surya, prinsip kerja sel surya, struktur sandwich DSSC, benda-benda yang menggunakan aplikasi DSSC. Untuk video penunjang wawancara adalah video pembuatan DSSC. Penunjang wawancara ini tertuang dalam lampiran A4.

c. Rubrik

Rubrik dibuat berdasarkan kesesuaiannya terhadap tujuan pertanyaan. Rubrik terdiri dari optional jawaban dan skor yang diberikan terhadap jawaban responden tersebut, skor rubrik berada pada rentang 0 sampai dengan 2 dengan 0 adalah jawaban responden yang tidak dikehendaki, 1 adalah jawaban responden yang kurang tepat ataupun kurang sesuai dengan tujuan, dan 2 adalah skor untuk jawaban tepat ataupun sesuai tujuan. Rubrik secara terperinci tertuang dalam lembar lampiran A5.

d. Persentase menggunakan statistik rata-rata

Persentase dibuat berdasarkan banyaknya responden yang mengikuti kaidah rubrik yang telah dibuat dengan rumus:

$$\% \text{ jawaban sesuai rubrik} = \frac{\text{Jumlah responden menjawab sesuai rubrik}}{\text{Jumlah seluruh responden}} \times 100\%$$

Kemudian hasil penafsiran tersebut dianalisis secara statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Hasil rekapitulasi dari pertanyaan dan jawaban responden tertuang dalam lampiran B3, sedangkan hasil analisis terhadap jawaban responden guru tertuang dalam lampiran B4 dan responden siswa dalam lampiran B5.

3. Analisis Konsep-konsep kimia terkait yang dapat dibelajarkan melalui konteks DSSC berdasarkan kurikulum 2013 dan Kompetensi PISA 2012.

- a. Struktur Makro Konten Kimia Terkait DSSC

Data hasil analisis jurnal kemudian dibuat dalam bentuk struktur makro DSSC dan konten kimia terkait DSSC dan dijabarkan dalam analisis konsep yang berhubungan dengan konteks DSSC dan konten kimia terkait. Struktur makro dan analisis konsep tersebut kemudian divalidasi hingga dianggap sesuai dengan tujuan. Struktur makro, analisis konsep terhadap konteks DSSC terkait konten kimia tertuang dalam lampiran A1 dan A2. Untuk struktur makro, analisis konsep terhadap konteks DSSC terkait konten kimia hasil validasi tertuang dalam lampiran B1 dan B2.

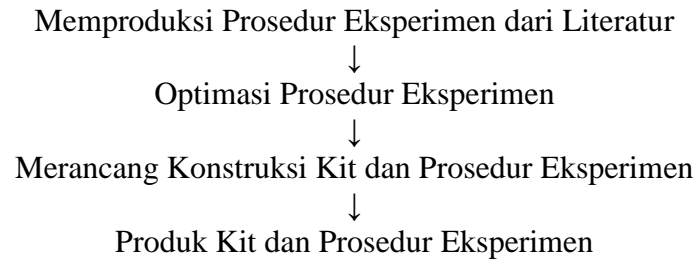
- b. Konten Kimia Terkait DSSC berdasarkan Kurikulum 2013 dan Kompetensi PISA 2012.

Perolehan data berasal dari analisis konten kimia dalam konteks DSSC berdasarkan kurikulum dan kompetensi PISA. Hasil dari analisis ini dijadikan dasar dalam pembuatan instrumen kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran aspek kognitif, afektif dan psikomotor terhadap KI, KD dan kompetensi PISA. Instrumen kesesuaian tersebut kemudian di validasi oleh ahli. Perolehan hasil validasi selanjutnya diperbaiki sesuai data yang diminta validator hingga secara kualitatif dinyatakan sesuai tujuan. Adapun format kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran terhadap KI, KD dan kompetensi PISA 2012 tertuang dalam lampiran A9 dan hasil validasi pada lampiran B7.

4. Analisis terhadap Produk Kit dan prosedur Praktikum DSSC berbasis Literasi Sains

Perolehan data berasal dari lembar validasi kesesuaian konsep kimia terkait konteks DSSC berdasarkan kompetensi PISA 2012 dan diperoleh

melalui serangkaian tahapan eksperimen, adapun tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Hasil dari tahapan eksperimen ini adalah konstruksi Kit dan prosedur praktikum DSSC menggunakan tahapan inkuiri untuk membangun literasi sains.