

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Paradigma dan Desain Penelitian

Paradigma dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 menyatakan bahwa standar kelulusan bagi siswa SMA/MA/SMAK/Paket C, antara lain: Membangun dan menerapkan informasi dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif, dan inovatif; Menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam pengambilan keputusan; Menunjukkan kemampuan mengembangkan budaya belajar untuk pemberdayaan diri; Menunjukkan sikap kompetitif dan sportif untuk mendapatkan hasil yang terbaik; Menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kompleks. Kompetensi-kompetensi tersebut sangat diperlukan dalam menghadapi era globalisasi dan tantangan yang sangat kompetitif dan dinamis. Kompetensi tersebut harus dikembangkan dalam setiap mata pelajaran yang ada, termasuk kimia.

Standar kompetensi lulusan termuat di dalam kurikulum yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan, dan sikap siswa. Kurikulum diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah, seperti dalam pembelajaran kimia. Keterampilan yang dilatihkan dalam pembelajaran kimia dapat berupa keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis.

Pembelajaran kimia sebagai kelompok mata pelajaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi selain bertujuan seperti yang diuraikan di atas juga bertujuan untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir dan analisis peserta didik. Kemampuan berpikir dan analisis peserta didik dapat dikembangkan melalui muatan dan atau kegiatan pembelajaran kimia. Kemampuan berpikir dan analisis dapat dicapai apabila peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

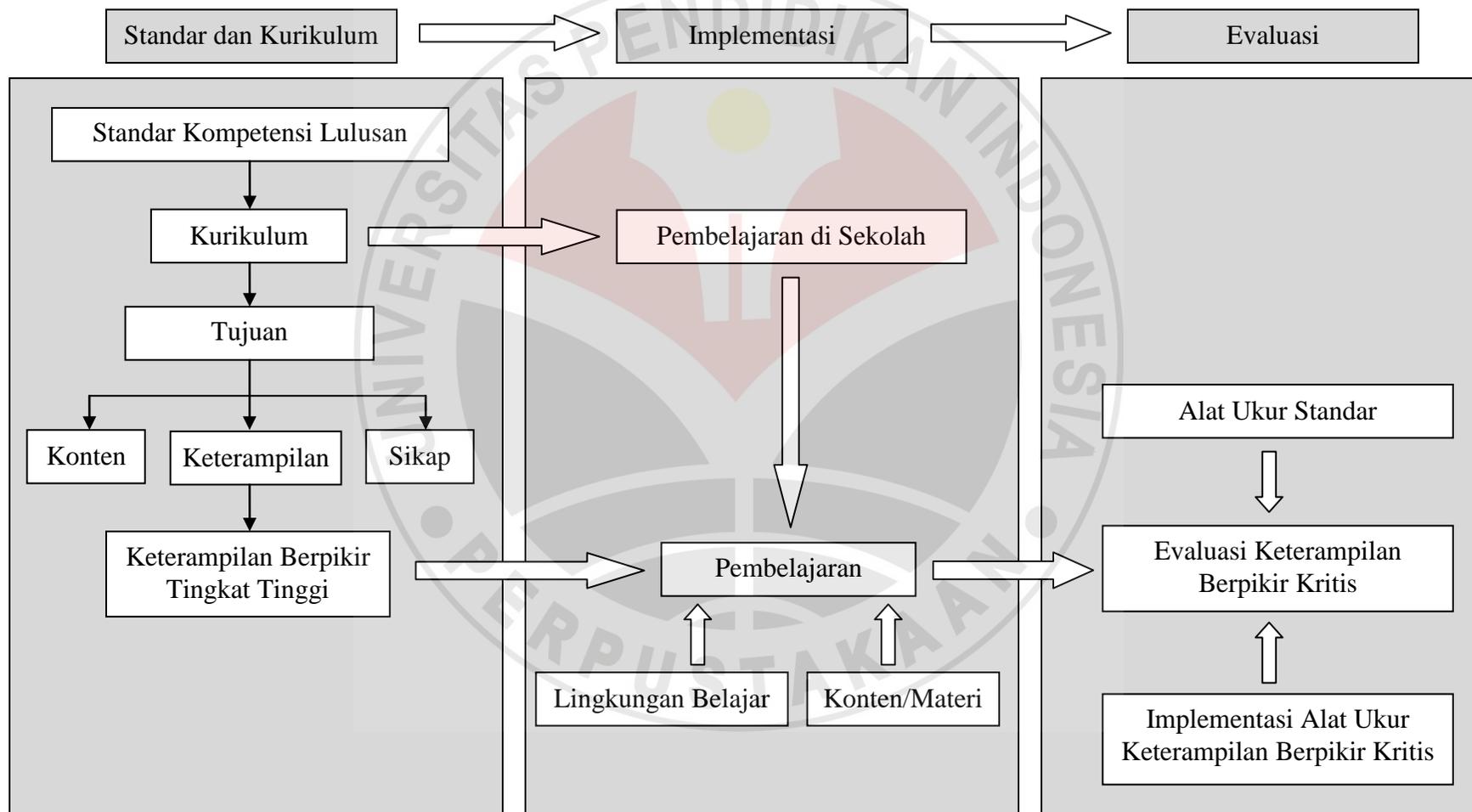
Keterampilan berpikir kritis dan kreatif dapat ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran kimia yang meliputi aspek rancangan pembelajaran, implementasi rancangan pembelajaran dan evaluasi yang dilakukan khususnya untuk meng- asses keterampilan tersebut. Rancangan pembelajaran merupakan perangkat persiapan yang disusun dan memuat kompetensi yang akan dicapai, materi atau bahan ajar kimia yang akan digunakan, metode/strategi pembelajaran yang digunakan, contoh evaluasi yang dilakukan khususnya yang terkait dengan keterampilan berpikir kritis. Implementasi pembelajaran yang dimaksud adalah kegiatan yang dilakukan dalam rangka membangun suasana kelas yang memungkinkan berkembangnya keterampilan berpikir yang ingin dicapai melalui pembelajaran kimia. Sedangkan evaluasi yang dilakukan menyangkut evaluasi proses dan hasil dari keterampilan berpikir dan kompetensi yang diharapkan.

Pembelajaran kimia di sekolah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah lingkungan belajar dan karakteristik materi. Lingkungan wilayah yang berbeda seperti daerah pantai, daerah industri, dan daerah pertanian tentunya membawa dampak pada tercapainya tujuan pembelajaran. Materi yang

menggambarkan simbol memiliki karakteristik yang berbeda dengan materi yang berdasarkan prinsip tapi contohnya konkrit. Perbedaan karakteristik tersebut tentu saja tidak hanya mempengaruhi proses pembelajaran tetapi juga hasil belajarnya, salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis perlu dilatihkan dalam pembelajaran kimia. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis diperlukan suatu alat ukur yang dapat mengukur kemampuan tersebut. Alat ukur keterampilan berpikir kritis yang baik diperlukan agar menghasilkan pengukuran yang sesuai dengan yang diharapkan. Baik disini mengandung pengertian sesuai dengan standar yang ada dan keterpakaian alat ukur tersebut. Pengembangan standar alat ukur yang ada diperlukan agar sesuai dengan karakteristik dan lingkungan yang ada. Validasi dari tenaga ahli, ujicoba terbatas, dan implementasi dilakukan untuk menghasilkan alat ukur yang baik dan berkualitas.

Pada tahapan selanjutnya alat ukur keterampilan berpikir kritis ini dapat diimplementasikan dan digunakan untuk mengukur hasil belajar khususnya aspek kognitif peserta didik dalam mata pelajaran kimia. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini.



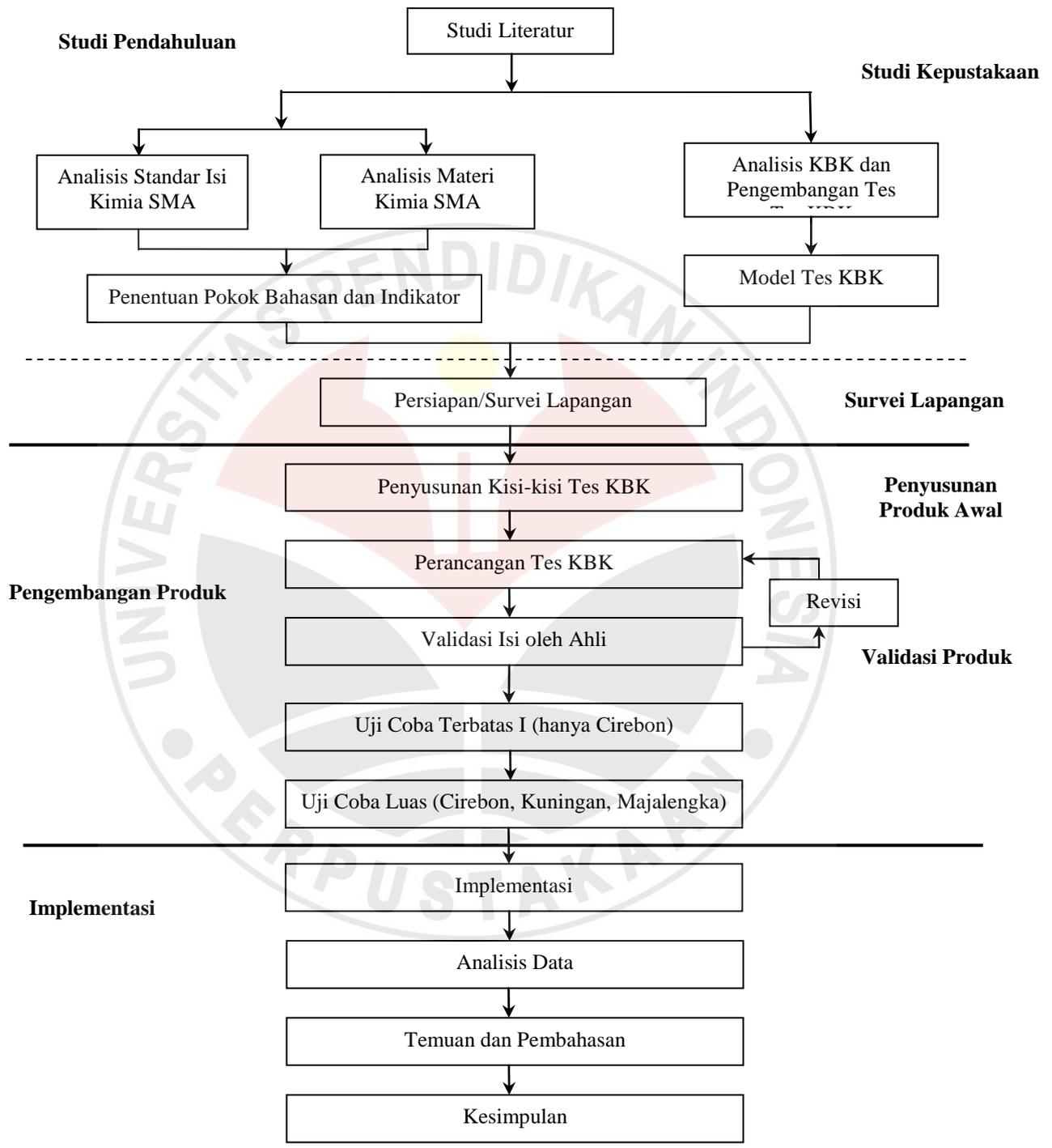
Gambar 3.1
Paradigma Penelitian

Kartimi, 2013

Pengembangan Alat Ukur Keterampilan Berpikir Kritis Kimia Untuk Siswa SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Desain penelitian ini adalah ”*Research and Development (R&D)*” yang diadopsi dari model Borg dan Gall (1989). Menurut Sukmadinata (2005), penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (1989) dapat dilakukan dengan lebih sederhana melibatkan 3 langkah, yaitu: (1) Tahap pendahuluan, yang terdiri atas : studi literatur, persiapan/perencanaan, pengembangan draft produk, validasi draft produk, revisi/penyempurnaan draft produk, (2) Tahap Pengembangan Produk, yang terdiri atas: Uji coba lapangan I (terbatas), penyempurnaan produk hasil uji lapangan, uji coba lapangan II (luas), penyempurnaan produk akhir, dan (3) Diseminasi dan implementasi.

Secara sistematis penelitian dan pengembangan ini dilakukan melalui tahapan-tahapan yang disajikan dalam gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2
Alur Penelitian

Tahap-tahap penelitian *Research and Development* di atas dapat dijabarkan secara rinci sebagai berikut, yaitu :

1. Studi Literatur

Tahap studiliteraturdalam penelitian ini adalah studi dokumentasi untuk mengumpulkan data-data dan informasi tentang kondisi penilaian dan alat penilaian hasil belajar serta dilakukan kajian pustaka yang relevan. Kajian itu meliputi :

- a. Analisis Standar IsiMata Pelajaran Kimia SMA
- b. Analisis indikator berpikir kritis yang dikembangkan Ennis (1985)
- c. Analisis materi dari buku teks kimia SMA kelas I dan II Penerbit Erlangga dan Grafindo Media Pratama

Hasil dari analisis Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA, analisis materi kimia dan teori keterampilan berpikir kritis kemudian digunakan dalam pengembangan alat ukur.

2. Persiapan/Survei lapangan

Pada tahap persiapan dilakukan perencanaan untuk menentukan aktivitas yang harus dilakukan sehubungan dengan perumusan/penyusunan alat ukur, yaitu :

- a. Menentukan lokasi yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu menentukan sekolah tempat penelitian berdasarkan passing grade sekolah di masing-masing tingkat wilayah yang akan digunakan. Penentuan sekolah berdasarkan *passing grade* bertujuan untuk menentukan sekolah

yang mewakili kelompok sekolah tingkat atas, kelompok sekolah tingkat menengah, dan kelompok sekolah tingkat bawah.

- b. Merencanakan waktu yang diperlukan untuk mengerjakan tes maupun perencanaan waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian.
- c. Penyusunan draft awal alat ukur yang akan dikembangkan, terkait dengan menentukan tipe soal yang akan digunakan dan jumlah soal yang dikembangkan. Tipe soal yang dikembangkan adalah tipe soal pilihan ganda berjenjang. Setiap butir soal terdiri dari dua jenjang. Jenjang pertama berkenaan dengan konsep kimia, dan jenjang ke dua mengenai alasan atau pilihan pada jenjang ke dua. Masing-masing jenjang dengan 5 pilihan option. Tipe soal pilihan ganda digunakan dengan tujuan untuk memberikan contoh kepada pengguna khususnya guru dan calon guru bahwa tipe soal pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis.

3. Penyusunan Draft Produk

Dalam penyusunan draft produk dilakukan langkah-langkah yaitu :

- a. Menyusun kisi-kisi alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia, kesetimbangan kimia, dan senyawa hidrokarbon berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan menurut Ennis. Kisi-kisi atau biasa disebut juga dengan tabel spesifikasi tes ditampilkan dalam bentuk matriks yang menunjukkan proporsi dan jumlah butir soal dari setiap aspek butir soal yang membentuk suatu perangkat tes. Dalam kisi-

kisi yang dikembangkan memuat gambaran proporsi antara konsep, indikator keterampilan berpikir kritis, sub indikator berpikir kritis, soal, dan kunci jawaban. Tabel kisi-kisi alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia, kesetimbangan kimia, dan senyawa karbon dapat dilihat di Lampiran.

- b. Menyusun butir soal alat ukur keterampilan berpikir kritis terdiri atas 40 soal alat ukur berpikir kritis untuk konsep termokimia, 35 soal alat ukur berpikir kritis untuk konsep kesetimbangan kimia, dan 50 alat ukur berpikir kritis untuk konsep hidrokarbon. Penyusunan alat ukur berpikir kritis ini mengacu pada kisi-kisi butir soal yang telah diselaraskan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan menurut Ennis.

4. Validasi Isi Alat Ukur Berpikir Kritis

Draft alat ukur keterampilan berpikir kritis yang telah dibuat kemudian dimintakan penelaahannya (validasi) kepada tiga orang pakar yaitu satu orang pakar alat ukur, satu orang pakar berpikir kritis dan satu orang pakar konsep kimia. Jumlah pakar yang digunakan ganjil hal ini dimaksudkan agar memudahkan mengambil keputusan ketika menganalisis hasil penilaian dari pakar. Validasi dilakukan berdasarkan pertimbangan profesional oleh kelompok pakar untuk menentukan validasi isi butir soal baik dari segi materi, konstruksi soal maupun dari segi kejelasan bahasa yang disusun. Validasi isi bertujuan untuk mengetahui apakah tes yang disusun telah sesuai untuk mengukur apa yang hendak diukur. Validasi isi dimaksudkan agar alat ukur yang disusun tersebut memiliki ketepatan ditinjau dari segi materi,

konstruksi soal dan kejelasan bahasa, agar butir soal yang diujikan tersebut merupakan sampel yang representatif. Komponen-komponen pertimbangan validasi pakar berupa : (1) Bahasa mudah dimengerti, (2) Kesesuaian soal dengan materi, (3) Kesesuaian soal dengan indikator, dan (4) Memerlukan tahapan berpikir kritis.

Validasi dilakukan pakar dengan cara mengisi format yang telah disediakan dengan cara membubuhkan tanda centeng (√) pada kolom yang telah disediakan, dan memberikan komentar/saran perbaikan untuk soal yang perlu direvisi di kolom keterangan. Akhir dari proses validasi dilakukan diskusi antara peneliti dan pakar agar dibangun adanya kesamaan persepsi antara peneliti dan pakar. Format validasi isi dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

5. Revisi / Penyempurnaan Draft Produk

Setelah divalidasi ahli, alat ukur yang dikembangkan dilakukan revisi sesuai dengan masukan dan saran-saran pakar, kemudian hasil revisi siap diujicobakan hingga diperoleh alat ukur berpikir kritis. Perbaikan alat ukur yang dikembangkan meliputi perbaikan kesesuaian indikator dengan soal, penulisan yang kurang tepat, pertanyaan yang kurang menuntun, isi materi serta kesesuaian antara indikator dengan konsep yang dikembangkan.

6. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas merupakan salah satu langkah yang terdapat pada tahap pengembangan produk. Menurut Tim Puslitjaknov (2008), ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau

tidak. Uji coba juga melihat sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Melalui uji coba maka kualitas produk yang dikembangkan betul-betul teruji secara empiris. Alat ukur yang telah dikembangkan diujikan di sekolah peringkat atas di Kota Cirebon. Maksud pengujian alat ukur dilakukan di sekolah peringkat atas diharapkan dapat mewakili kemampuan berpikir kritis siswa SMA dari semua tingkatan sekolah dan agar alat ukur yang dikembangkan valid dan reliabel.

Uji coba terbatas meliputi :

- a. Uji coba instrumen alat ukur tervalidasi (40 soal alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia, 50 soal alat ukur berpikir kritis pada konsep senyawa karbon, dan 35 soal alat ukur berpikir kritis pada konsep kesetimbangan kimia. Alat ukur tersebut masing-masing diimplementasikan kepada siswa SMAN 2 Kota Cirebon kelas II(sekolah peringkat unggul/maju/atas), yaitu diuji cobakan kepada 24 orang yang telah mendapatkan konsep termokimia, 24 orang siswa yang telah mendapatkan konsep kesetimbangan kimia, dan 30 orang siswa SMA yang telah mendapatkan konsep senyawa karbon. Alat ukur yang dikembangkan berupa tes pilihan ganda berjenjang/terstruktur yang terdiri atas butir soal, pilihan jawaban dan alasan pilihan jawaban. Implementasi uji coba terbatas hanya dilakukan di Kota Cirebon saja dengan alasan Kota Cirebon sebagai daerah yang dianggap paling maju diantara ketiga daerah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dianggap mewakili tingkatan berpikir siswa dari ketiga daerah penelitian.

- b. Penskoran hasil jawaban siswa. Ketentuan penskoran sebagai berikut :
- Skor 2 jika pilihan jawaban betul, pilihan alasan betul
 - Skor 1 jika pilihan jawaban betul, pilihan alasan salah atau pilihan jawaban salah, pilihan alasan betul
 - Skor 0 jika jawaban maupun alasan salah
- c. Analisis butir soal untuk alat ukur berpikir kritis uji coba terbatas. Analisis butir soal meliputi validitas empiris, reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda setiap butir soal. Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji coba terbatas berupa skor perolehan siswa. Skor ini akan menentukan kualitas dari alat ukur yang dikembangkan. Kualitas suatu tes dapat dilihat dari validitas empiris, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda. Selanjutnya dilakukan pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis statistik.
- d. Revisi alat ukur berdasarkan hasil analisis butir soal yang tetap disesuaikan dengan indikator yang ditetapkan. Berdasarkan analisis data, maka ditentukan alat ukur yang tidak valid dan tidak reliabel tidak diikutsertakan dalam pengembangan alat ukur berikutnya.

7. Penyempurnaan Produk Hasil Uji Lapangan

Alat ukur yang telah dilakukan pengujian secara terbatas kemudian dilakukan analisis butir soal untuk menentukan validitas butir soal, daya pembeda, indeks kesukaran, dan reliabilitas. Berdasarkan analisis data, maka ditentukan alat ukur yang tidak valid tidak diikutsertakan dalam pengembangan alat ukur berikutnya.

8. Uji Coba Luas

Alat ukur yang telah dikembangkan diujikan kepada tiga daerah sampel untuk memperoleh alat ukur berpikir kritis konsep kimia yang baku. Uji pelaksanaan lapangan (uji luas) diimplementasikan kepada siswa kelas XI SMA yang telah mendapatkan konsep hidrokarbon dan kepada siswa kelas XII SMA yang telah mendapatkan konsep kesetimbangan kimia dan termokimia di wilayah Kota Cirebon, Kabupaten Kuningan, dan Kabupaten Majalengka.

Alat ukur berpikir kritis pada konsep Kesetimbangan diimplementasikan kepada 39 orang siswa (Kota Cirebon), 37 orang siswa (Kabupaten Kuningan), dan 37 orang siswa (Kabupaten Majalengka). Alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia diimplementasikan kepada 39 orang siswa (Kota Cirebon), 31 orang siswa (Kabupaten Kuningan) dan 38 orang siswa (Kabupaten Majalengka). Alat ukur berpikir kritis konsep senyawa karbon diimplementasikan kepada 37 orang siswa (Kota Cirebon), 40 orang siswa (Kabupaten Kuningan) dan 35 orang siswa (Kabupaten majalengka).

Tabel 3.1
Subyek Uji Coba Luas

Lokasi	Kesetimbangan Kimia	Termokimia	Senyawa Karbon
Kota Cirebon	39 orang	39 orang	37 orang
Kabupaten Kuningan	37 orang	31 orang	40 orang
Kabupaten Majalengka	37 orang	38 orang	35 orang
Jumlah	113 orang	108 orang	112 orang

- a. Penskoran hasil jawaban siswa sehingga didapatkan data berupa skor hasil siswa. Penetapan penskoran dengan ketentuan sebagai berikut :
 - Skor 2 jika pilihan jawaban betul, pilihan alasan betul
 - Skor 1 jika pilihan jawaban betul, pilihan alasan salah atau pilihan jawaban salah, pilihan alasan betul
 - Skor 0 jika jawaban maupun alasan salah
- b. Analisis butir soal untuk alat ukur berpikir kritis uji coba ke dua. Analisis butir soal meliputi validitas empiris, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji coba luas berupa skor perolehan siswa. Skor ini akan menentukan kualitas dari alat ukur yang dikembangkan. Kualitas suatu tes dapat dilihat dari validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

9. Penyempurnaan Produk Akhir

Alat ukur yang telah dilakukan pengujian secara luas kemudian dilakukan analisis butir soal untuk menentukan validitas, daya pembeda, indeks kesukaran, dan reliabilitas. Berdasarkan analisis data, maka ditentukan alat ukur yang tidak valid tidak diikutsertakan dalam implementasi.

10. Implementasi

Alat ukur yang telah dilakukan uji validasi, reliabilitas serta validasi pakar dapat diterapkan sebagai alat ukur yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada konsep-konsep kimia. Alat ukur keterampilan berpikir kritis diimplementasikan kepada siswa SMA kelas X dan XI IPA sebagai alat ukur tes standar untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Implementasi dilakukan di sekolah peringkat tinggi, sedang, dan bawah di Kota Cirebon, Kabupaten Kuningan, dan Kabupaten Majalengka. Penentuan peringkat sekolah didasarkan passing grade nilai UAN sesuai data akurat dari DIKNAS di masing-masing wilayah.

Alat ukur berpikir kritis pada konsep Kesetimbangan diimplementasikan kepada 96 orang siswa (Kota Cirebon), 90 orang siswa (Kabupaten Kuningan), dan 106 orang siswa (Kabupaten Majalengka). Alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia diimplementasikan kepada 117 orang siswa (Kota Cirebon), 94 orang siswa (Kabupaten Kuningan) dan 104 orang siswa (Kabupaten Majalengka). Alat ukur berpikir kritis konsep hidrokarbon diimplementasikan kepada 98 orang siswa (Kota Cirebon), 107 orang siswa (Kabupaten Kuningan) dan 101 orang siswa (Kabupaten Majalengka).

Jumlah subyek pada implementasi alat ukur keterampilan berpikir kritis di Kota Cirebon, Kabupaten Kuningan, dan Kabupaten Majalengka dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2
Subyek Implementasi Alat Ukur

Lokasi	Kesetimbangan Kimia	Termokimia	Senyawa Karbon
Kota Cirebon	96 orang	117 orang	98 orang
Kabupaten Kuningan	90 orang	94 orang	107 orang
Kabupaten Majalengka	106 orang	104 orang	101 orang
Jumlah	292 orang	315 orang	306 orang
Jumlah Total	903		

B. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Jawa Barat yaitu di Kota Cirebon, Kabupaten Kuningan, dan Kabupaten Majalengka. Alasan pemilihan daerah tersebut didasarkan pada perbedaan karakteristik wilayah dan budaya yaitu Kota Cirebon mewakili kota daerah pantai, Kabupaten Kuningan mewakili daerah pertanian, dan Kabupaten Majalengka mewakili daerah industri. Ketiga daerah tersebut termasuk Daerah Wilayah III Cirebon (Ciayumajakuning). Posisinya yang masih berdekatan dalam satu kawasan dan masing-masing wilayah memiliki karakteristik daerah dan budaya yang berbeda.

Posisi Kota Cirebon yang strategis berada di daerah pantai dan kebudayaannya yang terbuka dan kosmopolitan, memungkinkan masyarakatnya lebih mudah menerima informasi IPTEK, lebih cepat mengalami perubahan kemajuan (globalisasi) dan mudah bertransformasi, serta mudah dalam penyebaran dan pemerataan pelayanan. Struktur ekonomi yang kuat, pendidikan yang maju dan tumbuh pesat serta dukungan fasilitas sarana dan prasarana yang lebih lengkap menjadikan pola pikir masyarakat Kota Cirebon lebih kritis, kreatif, aktif, dinamis dan tangguh dalam menghadapi tantangan globalisasi dan IPTEK.

Karakteristik Kabupaten Majalengka yang secara geografis masih berada di Wilayah Tiga Cirebon (Ciayumajakuning) dengan kondisi budaya IPTEK di masyarakat yang belum berkembang pesat dan terbatasnya sumber daya IPTEK, belum meratanya pembangunan dan pemanfaatan teknologi tepat guna (TTG) serta masih kurangnya pemanfaatan sistem informasi, berimplikasi pada perubahan kultur dan budaya kehidupan masyarakatnya. Pembangunan pendidikan di

Kabupaten Majalengka yang belum maksimal serta fasilitas sarana dan prasarana yang belum memadai menyebabkan tumbuhnya industri-industri dengan mengolah sumber daya alam yang dimiliki, seperti industri genteng dan kecap. Kultur masyarakat di daerah Majalengkadengan budaya dagang yang kental cenderung lebih berpikir kreatif.

Karakteristik Kabupaten Kuningan yang berada di daerah pegunungan, dengan tanah yang subur dan sumber air yang berlimpah dari Gunung Ciremai menjadikan masyarakatnya sebagian besar bermatapencaharian bertani. Pertanian sangat erat kaitannya dengan desa sehingga petani diidentikkan sebagai masyarakat desa. Karakteristik dari masyarakat desa cenderung digeneralisasikan sebagai masyarakat yang terbelakang, masyarakat hidupnya tergantung kepada alam. Karakteristik masyarakat di daerah pertanian bersifat pasif, kurang inovasi, santai, apatis, praktis, dan kurangnya kesadaran akan perubahan kemajuan (IPTEK) sehingga pola pikir masyarakat di daerah pertanian cenderung tidak kritis.

Adanya perbedaan karakteristik daerah dan budayadiasumsikan memiliki pola pikir yang berbeda pula, dijadikan sebagai alasan dalam pemilihan lokasi penelitian ini.

Penelitian pengembangan alat ukur keterampilan berpikir kritis kimia untuk siswa SMA dalam konteks dan karakteristik masyarakat Jawa Barat melibatkan konten kimia berupa termokimia, hidrokarbon, dan kesetimbangan kimia. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X dan XI IPA SMA yang ada di wilayah Kota Cirebon, Kabupaten Kuningan, dan Kabupaten

Majalengka. Subyek penelitian ditarik secara *multistage stratified sampling* dengan langkah sebagai berikut:

1. Memilih Kabupaten/Kota tempat siswa berada di wilayah Kabupaten Kuningan (daerah pertanian), Kota Cirebon (daerah pantai), dan Kabupaten Majalengka (daerah industri).
2. Menentukan Kriteria Sekolah ditentukan secara random berdasarkan peringkat Nilai Ujian Akhir Nasional (UAN). Tiap Kabupaten/Kota dan diambil tiga sekolah kategori tinggi, sedang dan rendah. Dasar alasan Pemilihan sekolah berdasarkan peringkat nilai UAN SMA ini adalah bahwa UAN merupakan acuan yang dapat dijadikan salah satu tolok ukur untuk menentukan kualitas keberhasilan pendidikan suatu sekolah. Asumsinya sekolah yang memiliki rata-rata UAN tinggi maka proses pembelajaran sekolah tersebut baik.
3. Menentukan siswa kelas IX dan X pada masing-masing Sekolah dari tiap kategori di masing-masing Kabupaten. Subyek penelitian digolongkan ke dalam kategori kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Penggolongan subyek penelitian didasarkan pada ketentuan 27% kelompok atas, 27% kelompok bawah, dan sisanya adalah kelompok menengah.

Jumlah subyek penelitian dari ketiga daerah yang dijadikan sebagai tempat dan lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3
Subyek Penelitian Berdasarkan Wilayah

No	Lokasi	Jumlah Sampel	Jumlah
1	Uji Coba Terbatas		78
	Kota Cirebon	78	
2	Uji Coba Luas		333
	Kota Cirebon	115	
	Kabupaten Kuningan	108	
	Kabupaten Majalengka	110	
3	Implementasi		903
	Kota Cirebon	90	
		118	
		92	
	Kabupaten Kuningan	104	
		113	
		75	
	Kabupaten Majalengka	83	
		111	
		117	
TOTAL			1314

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Analisis konsep termokimia, senyawakarbon dan kesetimbangankimia
2. Kisi-kisi alat ukur keterampilan berpikir kritis pada konsep termokimia, kesetimbangan kimia, dan senyawa hidrokarbon
3. Alat ukur keterampilan berpikir kritis berupa butir-butir soal tes pilihan ganda berjenjang
4. Software uji validitas butir soal, daya pembeda, indeks kesukaran, dan reliabilitas
5. Rubrik validasi pakar

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis. Tes ini digunakan untuk menentukan kualitas alat ukur yang dikembangkan berupa validitas butir soal, daya pembeda, indeks kesukaran, dan reliabilitas yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA melalui konsep kimia. Adapun konsep-konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep senyawa karbon, termokimia dan kesetimbangan kimia.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini meliputi penentuan validitas instrumen secara keseluruhan, analisis item yang meliputi penentuan validitas setiap butir soal dalam instrumen, penentuan indeks kesukaran setiap butir soal instrumen, penentuan daya pembeda setiap butir soal instrumen, penentuan reliabilitas instrumen secara keseluruhan.

1. Validitas

Dalam menentukan validitas instrumen penelitian ini secara keseluruhan digunakan validitas logis, yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruksi (*construct validity*)

a. Validitas Isi (*content validity*)

Validasi isi dilakukan berdasarkan pertimbangan profesional oleh kelompok pakar untuk menentukan validasi isi butir soal baik dari segi materi, konstruksi soal maupun dari segi kejelasan bahasa yang disusun.

Validitas isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan

penelaahannya (validasi) kepada tiga orang pakaryaitu satu orang pakar alat ukur, satu orang pakar berpikir kritis dan satu orang pakar konsep kimia. Jumlah pakar yang digunakan sebanyak tiga orang, hal ini dimaksudkan agar memudahkan mengambil keputusan ketika menganalisis hasil penilai dari pakar. Komponen-komponen pertimbangan validasi yang pakar berupa : (1) Bahasa mudah dimengerti, (2) Kesesuaian soal dengan materi, (3) Kesesuaian soal dengan indikator, dan (4) Memerlukan tahapan berpikir kritis.

Validasi dilakukan pakar dengan cara mengisi format yang telah disediakan dengan cara membubuhkan tanda centeng (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan, dan memberikan komentar/saran perbaikan untuk soal yang perlu direvisi di kolom keterangan. Akhir dari proses validasi dilakukan diskusi antara peneliti dan pakar agar dibangun adanya kesamaan persepsi antara peneliti dan pakar.

b. Validitas Konstruksi (*construct validity*)

Validitas konstruksi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menyusun instrumen penelitian disesuaikan dengan tujuan instruksional yang terdapat dalam satuan acara pembelajaran kimia masing-masing konsep dan menyesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini. Hal ini dapat dilihat dari adanya ketepatan dan kesesuaian antara materi pokok dan tujuan serta indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan, baik dalam peta konsep, analisis konsep, maupun tabel spesifikasi yang dibuat terlebih dahulu sebelum instrumen penelitian disusun.

2. Analisis Kualitas Butir Soal

a. Validitas Butir Soal

Pada penelitian ini validitas butir soal ditentukan dengan menggunakan perhitungan statistik berbantuan program komputer. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasiproduk *moment pearson*:

$$r_{11} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x = Skor siswa pada tiap butir soal

y = Skor total tiap responden (siswa)

n = Jumlah peserta tes

Dan selanjutnya untuk menentukan apakah nilai validitas butir soal yang diperoleh di atas termasuk ke dalam kelompok validitas tinggi, sedang atau rendah, digunakan patokan seperti yang dikemukakan oleh Ngalim Purwanto (1987) sebagai berikut :

Tabel 3.4
Kategori Validitas Butir Soal

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

Kriteria: Bila $r_{hitung} > r_{Tabel}$, maka butir soal dikatakan valid.

b. Reliabilitas Butir Soal

Penentuan reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan rumus *Belah Ganjil dan Genap* sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2\rho_{ab}}{1 + \rho_{ab}}$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyak butir soal (item)

ρ_{ab} = Korelasi tiap item soal ganjil dan genap

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi digunakan kriteria menurut Suherman(2003). Penafsiran harga korelasi reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Reliabilitas

Besarnya r_{11}	Interprestasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Kriteria: Bila $r_{hitung} > r_{Tabel}$, maka butir soal dikatakan reliabel.

c. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran soal adalah peluang menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk

indeks. Penentuan tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini digunakan rumus (Nitko, 1996) yaitu :

$$IK = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar butir soal}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Klasifikasi indeks kesukaran soal dapat menggunakan kriteria Suherman (2003) dalam tabel berikut :

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

No	Range Tingkat kesukaran	Kategori
1	0,0	Terlalu Sulit
2	$0,1 < IK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
4	$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
5	1	Sangat Mudah

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang belum menguasai materi yang diujikan. Penentuan daya pembeda butir soal dalam penelitian ini digunakan rumus (Suherman, 2003) yaitu:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda suatu butir soal

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

J_A = jumlah skor ideal kelompok atas

Kriteria penafsiran Daya Pembeda suatu butir soal menurut Suherman (2003) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7
Klasifikasi Nilai Daya Pembeda

Nilai DP	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Sedangkan untuk memperoleh gambaran keterampilan berpikir kritis berdasarkan implementasi alat ukur yang di kembangkan di wilayah Cirebon, Kuningan, dan Majalengka digunakan dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji Anova serta untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis mana yang lebih baik diantara peringkat SMA dan peringkat wilayah dilakukan uji LSD (Russefendi, 1998).