

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran stimulasi berpikir tingkat tinggi (Stim-HOT) bagi mahasiswa calon guru sains pada mata kuliah pengetahuan lingkungan. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah metode campuran (*mixed method*) tipe IV. Metode campuran (*mixed method*) merupakan metode yang didasarkan atas pandangan pragmatik, yakni strategi penyelidikan yang melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif secara simultan atau berurutan untuk memahami masalah penelitian secara lebih baik (Cresswell, 2009: 8). Pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan secara sejajar dan seimbang agar hasil penelitian menjadi lebih kuat karena didasari data dan analisis yang menyeluruh (Tashakkori dan Teddlie, 2010: 193). Dalam konteks ini, penelitian pengembangan merupakan suatu siklus dalam menghasilkan dan mengembangkan desain suatu produk, memvalidasi produk yang dihasilkan kepada pakar dibidangnya, menguji coba keefektifan produk, menguji kebermanfaatan produk dan mendesiminasikan produk yang dihasilkan secara luas.

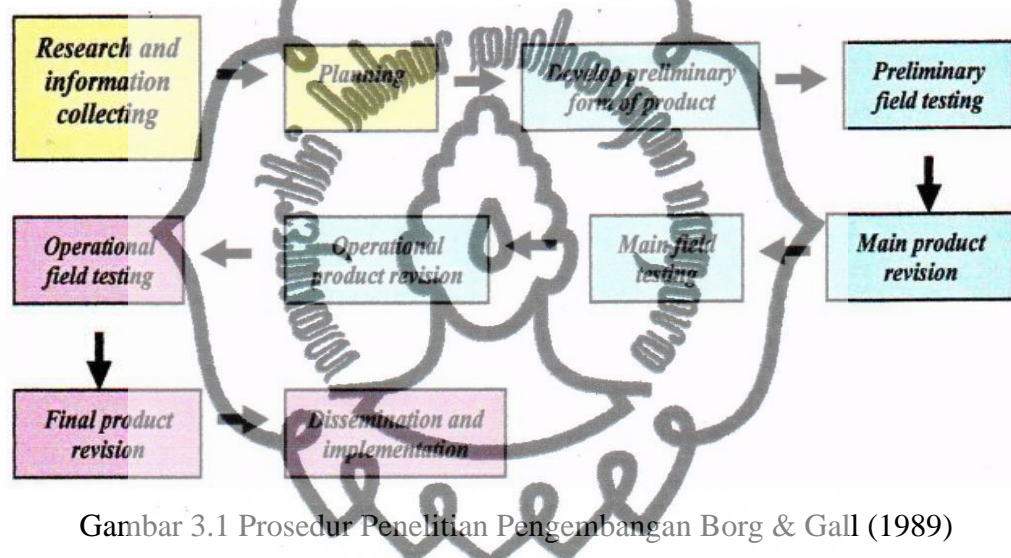
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Dalam mengembangkan model Stim-HOT, digunakan bentuk penelitian pengembangan (*research and development*) dengan prosedur penelitian berupa penelitian dan pengembangan pendidikan (*educational research and development*). Penelitian dan pengembangan pendidikan (*educational research and development*) merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan karena melibatkan keterkaitan antara evaluasi program secara sistematis dan pengembangan program.

commit to user

Secara umum, prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan terbagi menjadi 2 tahap, yakni:

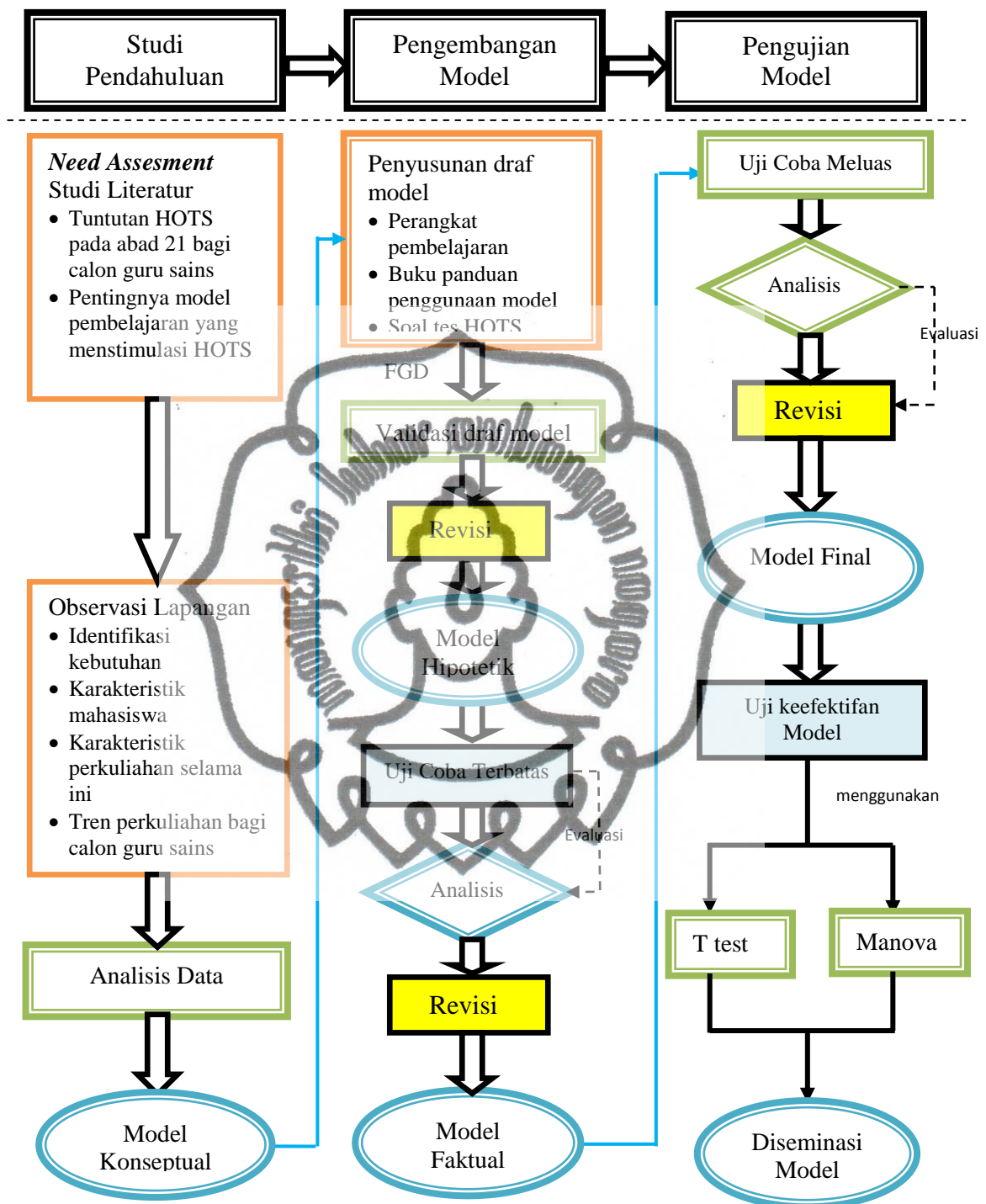
1. Prosedur penelitian pengembangan (R & D) yang mengacu pada desain penelitian Borg dan Gall (1989). Adapun prosedur penelitian tersebut, mencakup: (1) penelitian dan pengumpulan data; (2) perencanaan; (3) pengembangan draf produk; (4) pengujian awal produk; (5) revisi awal produk; (6) uji coba produk final; (7) revisi produk final; (8) pengujian produk final; (9) revisi produk akhir; dan (10) diseminasi dan implementasi.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Pengembangan Borg & Gall (1989)

Dari kesepuluh langkah dalam siklus R&D tersebut, kemudian disederhanakan menjadi tiga tahap (Gambar 3.2) yakni:

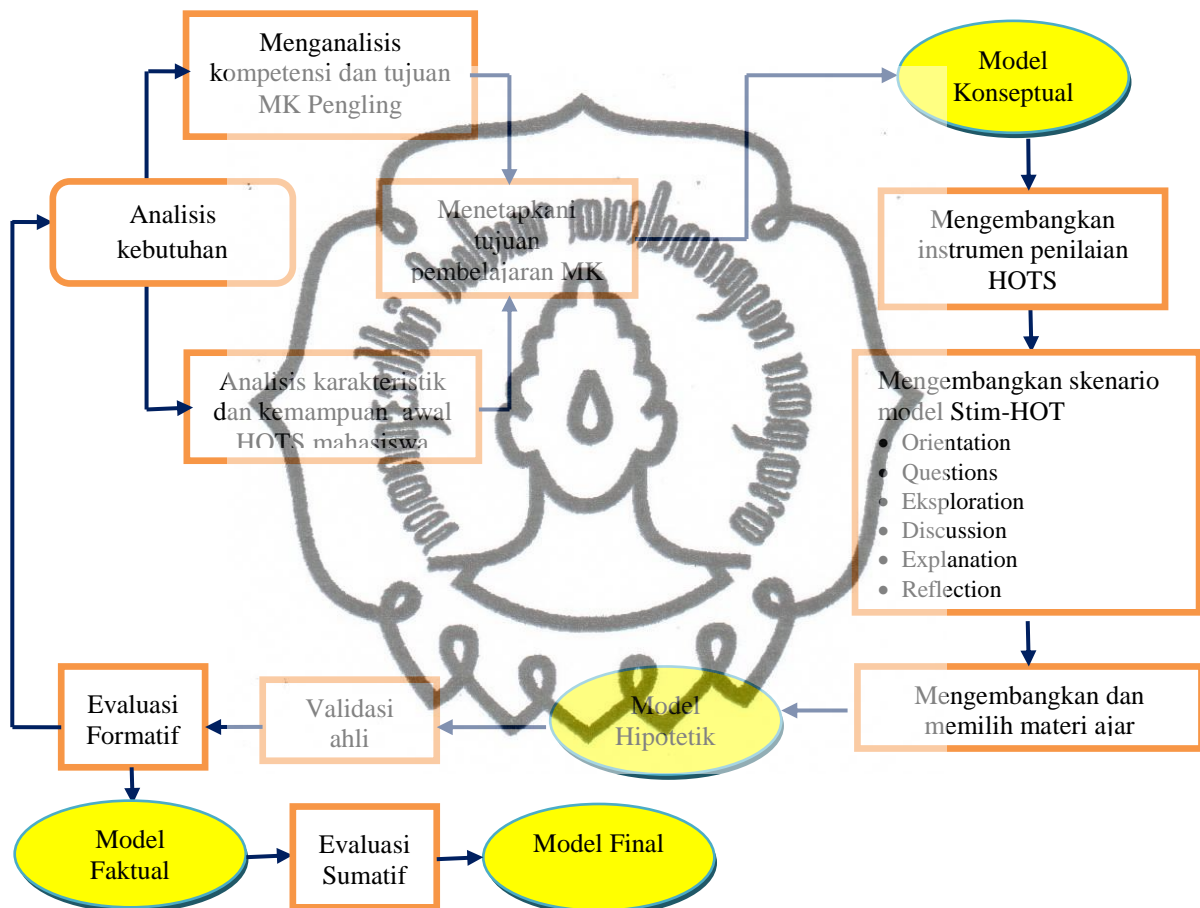
1. Tahap studi pendahuluan, yang mencakup identifikasi masalah dan analisis kebutuhan serta mengkaji teori-teori yang relevan tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi
2. Tahap pengembangan model, yakni: (1) pengembangan desain model hipotetik, yang terdiri dari membuat rancangan produk desain model hipotetik, (2) validasi desain model hipotetik menggunakan *expert judgment*, (3) revisi desain model hipotetik; (4) uji coba desain model hipotetik secara terbatas, (5) revisi desain model hasil uji coba hipotetik
3. Tahap pengujian model, yakni: (1) uji coba model faktual secara meluas; (2) revisi desain model faktual; (3) uji keefektifan model final untuk selanjutnya didesiminasikan. *commit to user*



Gambar 3.2 Prosedur R&D Model Stim-HOT

2. Prosedur pengembangan desain model pembelajaran mengacu pada langkah-langkah model *Instructional System Design* (ISD) Dick, Carey, & Carey (2007: 1), yakni: (1) identifikasi tujuan umum pembelajaran; (2) analisis pembelajaran; (2) analisis peserta didik dan konteks; (3) merumuskan tujuan

kinerja; (4) mengembangkan instrument penilaian; (5) mengembangkan strategi pembelajaran; (6) mengembangkan dan memilih strategi pembelajaran; (7) mengembangkan dan memilih materi pembelajaran; (8) merevisi pembelajaran; (9) mendesain dan melaksanakan evaluasi formatif; dan (10) mendesain dan melaksanakan evaluasi sumatif.



Gambar 3.3 Tahapan Pengembangan Desain Model Stim-HOT

1. Tahap I. Studi Pendahuluan (Eksplorasi)

Secara umum, tujuan tahap studi pendahuluan ini adalah: (1) melakukan analisis kebutuhan (*need analysis*) terhadap model perkuliahan yang sesuai bagi calon guru sains khususnya pada mata kuliah pengetahuan lingkungan, (2) menganalisis kompetensi dan tujuan mata kuliah pengetahuan lingkungan, (3) analisis karakteristik dan kemampuan awal HOTS mahasiswa, dan (4) penetapan tujuan pembelajaran mata kuliah pengetahuan lingkungan.

commit to user

Adapun tahap analisis kebutuhan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 yakni: studi literatur yang bertujuan sebagai pijakan dalam mengembangkan produk awal (model konseptual), dan studi lapangan yang bertujuan untuk menilai sejauhmana kondisi nyata yang ada di lapangan sesuai dengan produk awal model konseptual yang akan dikembangkan.

Studi pendahuluan ini menggunakan studi deskriptif eksplanatif yang secara umum dimaksudkan untuk mengeksplorasi profil keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, persepsi dosen dan mahasiswa tentang pentingnya pengajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta proses perkuliahan yang berlangsung pada mahasiswa selama ini pada mata kuliah pengetahuan lingkungan. Pengumpulan informasi dalam studi pendahuluan dilakukan melalui: studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur bertujuan sebagai pijakan dalam mengembangkan produk awal (model konseptual), sedangkan studi lapangan bertujuan untuk menilai sejauhmana kondisi nyata yang ada di lapangan. Jenis data dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 kategori yakni: data primer dan data sekunder. Sumber data primer dibagi menjadi 3, yakni: informan, peristiwa dan dokumentasi, sedangkan data sekunder merupakan pendapat pakar/ahli dan literatur terkait pengembangan model Stim-HOT.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada studi literatur antara lain: (1) mengkaji hasil-hasil penelitian terdahulu yang merekomendasikan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi penting untuk dikembangkan bagi mahasiswa calon guru sains; (2) mengkaji teori-teori yang relevan untuk menentukan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi; (3) mengkaji teori, model, metode maupun pendekatan yang sesuai untuk pembelajaran yang dapat menstimulasi proses berpikir tingkat tinggi.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada studi lapangan antara lain: (1) melakukan tes untuk mengetahui profil awal keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru sains; (2) mengkaji persepsi mahasiswa mengenai pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan angket; (3) menganalisis kurikulum untuk menentukan kompetensi yang diharapkan bagi calon guru sains pada mata kuliah pengetahuan lingkungan; (4) melakukan

wawancara secara mendalam dengan beberapa dosen pengampu mata kuliah untuk mengetahui persepsi pengajar terhadap pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterbatasan pelaksanaan perkuliahan terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah pengetahuan lingkungan, dan (5) menganalisis dokumen terkait pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung bagi mahasiswa pada mata kuliah pengetahuan lingkungan. Adapun langkah-langkah studi pendahuluan model pembelajaran Stim-HOT dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Langkah-langkah studi pendahuluan model pembelajaran Stim-HOT

No	Tahapan	Subjek Penelitian	Jenis data	Instrumen
Studi Literatur				
1.	Review kerangka pendidikan abad 21	Buku <ul style="list-style-type: none"> • <i>framework of 21st century skills</i> • <i>enGauge of 21st century skills</i> Dokumen <ul style="list-style-type: none"> • Kerangka Pendidikan abad 21 Dikti • <i>12 Learning Outcome</i> Belmawa Jurnal <ul style="list-style-type: none"> • Kajian mengenai kerangka P21 	Kualitatif	-
2.	Review kerangka HOTS	Buku-buku yang mengkaji <i>thinking and learning</i> Jurnal mengenai HOTS	Kualitatif	-
3.	Review kajian riset lembaga internasional	Data TIMSS, PISA dan <i>The learning Curve</i>	Kuatitatif	-
Studi Lapangan				
1.	Persepsi mahasiswa terhadap kebutuhan pembelajaran HOTS	120 orang mahasiswa pendidikan Biologi, pendidikan Fisika, dan pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura	Kuantitatif	Kuisiomer
2.	Persepsi terhadap HOTS	10 Dosen Pendidikan Sains Universitas Tanjungpura	Kuanlitatif	Lembar wawancara, Kuisiomer
3.	Kemampuan awal HOTS	30 mahasiswa mahasiswa pendidikan Biologi, pendidikan Fisika, dan pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura	Kuantitatif	Tes
4.	Analisis kurikulum	Silabus dan SAP MK Pengling	Kualitatif	Lembar dokumentasi
5.	Kondisi perkuliahan	6 Dosen pengampu MK Pengling	Kualitatif	Panduan wawancara

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed method*) dengan teknik analisis deskriptif-kuantitatif untuk data tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dan angket persepsi mahasiswa mengenai pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi, sedangkan untuk data wawancara mendalam (*in-depth interview*) dan studi dokumentasi digunakan teknik analisis deskriptif-kualitatif. Pada teknik analisis deskriptif-kuantitatif, data yang telah diperoleh di skor berdasarkan pedoman penskoran dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa rerata, skor tertinggi dan terendah serta simpangan baku, sedangkan pada teknik analisis data deskriptif-kualitatif data yang telah diperoleh dianalisis secara naratif.

Luaran utama dari studi pendahuluan ini mencakup data dan informasi empiris mengenai profil keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru sains, persepsi mahasiswa mengenai pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi dan persepsi dosen mengenai pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi serta deskripsi mengenai dokumen-dokumen terkait proses pembelajaran di kelas selama ini. Keseluruhan data dan informasi tersebut menjadi bahan dalam menyusun model faktual dan kerangka IP-21CSS.

2. Tahap II: Tahap Pengembangan Model

Tujuan pengembangan model dalam penelitian ini adalah menghasilkan produk model stimulasi berpikir tingkat tinggi. Mekanisme pengembangan model, terdiri dari beberapa langkah yakni: (1) tahap perencanaan pengembangan desain model; (2) tahap validasi desain model; (3) tahap revisi desain model; (4) tahap uji coba produk model secara terbatas; (4) tahap revisi produk; (5) tahap evaluasi dan penyempurnaan produk. Adapun penjelasan secara rinci mengenai langkah-langkah pengembangan model prototipe stimulasi berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut:

a. Model Pengembangan

Seluruh hasil dari temuan lapangan dan kajian literatur pada tahap studi pendahuluan, digunakan sebagai dasar bagi perencanaan pengembangan desain model stimulasi berpikir tingkat tinggi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan

peneliti pada tahap perencanaan antara lain: (1) mengidentifikasi karakteristik, prosedur dan tugas-tugas yang sesuai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata kuliah pengetahuan lingkungan; (2) mengidentifikasi karakteristik dan setting pembelajaran yang dapat menstimulasi proses berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah pengetahuan lingkungan; (3) menetapkan tujuan pembelajaran khusus yang ingin dicapai pada mata kuliah pengetahuan lingkungan; dan (4) menganalisis berbagai faktor pendukung dalam pengembangan model stimulasi berpikir tingkat tinggi.

Hasil kegiatan perencanaan di atas, menjadi titik tolak dalam pengembangan desain model stimulasi berpikir tingkat tinggi yang selanjutnya didiskusikan secara bersama-sama dengan pengampu mata kuliah pengetahuan lingkungan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap pengembangan desain produk antara lain: (1) menyusun instrument pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi, mencakup kisi-kisi dan soal tes, angket respon mahasiswa, pedoman observasi pelaksanaan model dan pedoman penilaian; (2) membuat kerangka pengembangan model; (3) menyusun konstruksi model berdasarkan kerangka pengembangan model; (4) menyusun perangkat pembelajaran model yang mencakup silabus dan satuan acara perkuliahan (SAP); (5) mengembangkan buku panduan penggunaan model.

b. Validasi Desain Model oleh Pakar/ahli

Desain model stimulasi berpikir tingkat tinggi yang telah dirancang, divalidasi dengan teknik Delphi dalam rangka mendapatkan kesamaan pendapat para ahli dan praktisi mengenai rancangan model, panduan, dimensi, dan indikator instrumen penelitian yang dikembangkan. Ketiga materi yang dikembangkan tersebut disusun selengkap dan sejelas mungkin untuk dipakai dalam penerapan model, pengambilan data eksperimen, dan acuan dalam pelaksanaan penerapan model.

Pada kegiatan Delphi Study ini, sebanyak 5 orang panelis (3 ahli dibidang HOTS, 1 ahli dibidang teknologi pendidikan, dan 1 ahli dibidang evaluasi) dilibatkan untuk memberikan penilaian serta pertimbangan sebagai bahan untuk

dilakukan penyempurnaan lebih lanjut dalam desain model Stim-HOT dilibatkan untuk memberikan masukan mengenai konstruksi model Stim-HOT yang dibangun. Data mengenai kelayakan rancangan model, rancangan perangkat pembelajaran, dan buku panduan penggunaan model dianalisis menggunakan rumus koefisien validitas isi S-CVI.

$$\text{S-CVI} = \sum \text{RC} \frac{3}{4} / \text{UA}$$

Keterangan:

S-CVI = *Content validity index for scales*

$\sum \text{RC} \frac{3}{4}$ = Jumlah rater yang memilih item 3 atau 4 (dari skala 1-4)

UA = *Universal agreement* atau total seluruh rater

(Polit & Beck, 2006)

Selain dilakukan validasi terhadap desain model, pada tahap ini dilakukan pula pengujian validitas isi terhadap instrumen penelitian yang meliputi: soal tes berpikir tingkat tinggi, kuisioner persepsi mahasiswa dan lembar penilaian observasi beserta pedoman pada masing-masing instrumen pengumpul data. Validitas isi dapat dilihat dari kisi-kisi tes, yaitu matrik yang menunjukkan bahan tes serta tingkat berpikir yang terlibat dalam mengerjakan tes yang ditelaah sebelum tes digunakan. Oleh karenanya, validitas isi instrumen penelitian ini akan dinilai berdasarkan penilaian pakar (*expert judgment*). Penilaian pakar dilakukan dengan cara meminta pertimbangan orang yang dianggap lebih mengetahui cara mengembangkan instrumen yang baik untuk penelitian ini. Data mengenai hasil validasi instrument tes keterampilan berpikir tingkat tinggi, angket persepsi mahasiswa dan lembar penilaian observasi beserta pedoman pada masing-masing instrumen pengumpul data dianalisis menggunakan rumus koefisien validitas isi-Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n(c-1)]$$

Keterangan:

s = r-lo

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan seorang penilai

commit to user (Syaifudin Azwar, 2013: 113)

c. Revisi Desain Model

Apabila desain model yang dikembangkan terdapat kekurangan dan belum mencapai desain yang ideal untuk dapat diuji coba di lapangan, maka dilakukan revisi dan penyempurnaan desain model sesuai rekomendasi yang diberikan oleh para ahli. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam melakukan revisi desain model, yaitu sebagai berikut: (a) meninjau ulang instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data; (b) meninjau ulang responden, apakah terdapat responden yang outlayer; (c) merujuk hipotesis yang disusun; (d) merujuk konsep yang telah dibangun; (e) meninjau ulang teori yang digunakan untuk membangun konsep tersebut; (f) merevisi desain model. Model ini disebut sebagai model hipotetik.

d. Uji Coba Produk

1) Desain Uji Coba

Adapun langkah-langkah dalam uji coba model hipotetik ini adalah sebagai berikut: (1) melaksanakan *focus group discussion* (FGD) untuk *brainstorming* pelaksanaan uji coba terbatas dan meluas desain model; (2) melaksanakan perkuliahan bagi mahasiswa calon guru sains oleh dosen model dengan menggunakan desain model yang telah dirancang; (3) mengevaluasi hasil pelaksanaan perkuliahan berdasarkan catatan evaluator dan rekaman observasi.

2) Subjek Uji Coba

Pada uji coba terbatas, subjek uji coba yang digunakan sebanyak 32 orang mahasiswa calon guru sains yang mengambil mata kuliah pengetahuan lingkungan, sedangkan pada ujicoba meluas subjek uji coba yang digunakan sebanyak 120 orang mahasiswa calon guru sains yang mengambil mata kuliah pengetahuan lingkungan.

3) Jenis Data

Jenis data pada tahap uji coba desain model ini dapat dibagi menjadi 2, yakni: data kualitatif berupa hasil observasi pelaksanaan model Stim-HOT dan data kuantitatif berupa hasil tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dan data penilaian LKM dan produk tugas.

4) Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada uji coba terbatas dan meluas berupa lembar kerja mahasiswa, tes HOTS aspek pengetahuan, produk tugas, dan hasil observasi. Adapun penjelasan secara rinci instrumen pengumpulan data yang digunakan pada tahap uji coba ini adalah sebagai berikut:

- a). Tes. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk pilihan berganda sebanyak 40 soal untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.
- b). Lembar kerja mahasiswa. Data mengenai lembar kerja mahasiswa ini digunakan untuk menilai keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah berdasarkan pola-pola jawaban yang diberikan dari pertanyaan SSI yang diajukan.
- c). Produk tugas. Data mengenai produk tugas digunakan untuk menilai keterampilan berpikir kreatif dengan mengacu pada lembar penilaian produk.
- d). Observasi. Jenis observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi terstruktur. Observasi ini dirancang untuk mengukur situasi perkuliahan menggunakan model prototipe.

Sebelum penelitian yang sesungguhnya dilakukan, maka harus diyakinkan dulu bahwa instrumen yang ada valid dan reliabel. Valid berarti instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya diukur, sedang reliabel berarti instrumen dapat memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Oleh karenanya validitas dan reliabilitas menjadi kerangka paling dasar dalam mengembangkan dan mengevaluasi suatu tes. Proses validasi meliputi pengumpulan bukti-bukti untuk menunjukkan dasar saintifik penafsiran skor tes seperti yang tercantum pada tujuan penggunaan tes, bukan tes itu sendiri.

Validitas instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dianalisis menggunakan analisis butir soal. Analisis butir dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi point biserial antara skor butir dengan skor total dari data hasil uji coba instrumen. Jika koefisien korelasi point biserial antara skor butir dengan skor total variabel atau dimensi $> 0,30$ maka butir memiliki daya beda

yang memadai. Butir yang demikian selanjutnya dianggap sebagai butir yang layak digunakan. Analisis butir untuk variabel PMO pilihan ganda dengan 4 option digunakan program ITEMAN. Untuk menguji reliabilitas tes keterampilan berpikir tingkat tinggi digunakan Crobach Alpha untuk soal berbentuk pilihan ganda dan essay.

5) Teknik Analisa Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed method*) dengan teknik analisis deskriptif-kuantitatif untuk data tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dan angket persepsi mahasiswa yang diajar menggunakan model prototipe Stim-HOT, sedangkan data observasi kelas dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif-kualitatif. Pada teknik analisis deskriptif-kuantitatif, data yang telah diperoleh diskor berdasarkan pedoman penskoran dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa rerata, skor tertinggi dan terendah serta simpangan baku. Sedangkan pada teknik analisis data deskriptif-kualitatif, data yang telah diperoleh dianalisis secara naratif.

e. Revisi Produk

Setelah di uji coba, desain model Stim-HOT selanjutnya direvisi berdasarkan temuan dan catatan selama pelaksanaan uji coba. Hasil revisi pelaksanaan perkuliahan menggunakan desain model disempurnakan terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah pada uji coba ini adalah sebagai berikut: (1) menganalisis dokumen evaluasi catatan evaluator, angket respons mahasiswa dan rekaman observasi; (2) mengadakan *focus group discussion* (FGD) untuk memperoleh masukan mengenai pelaksanaan perkuliahan, kendala yang dihadapi serta kelemahan-kelemahan desain model; (3) merekonstruksi kembali desain model berdasarkan hasil analisis dokumen evaluasi dan FGD.

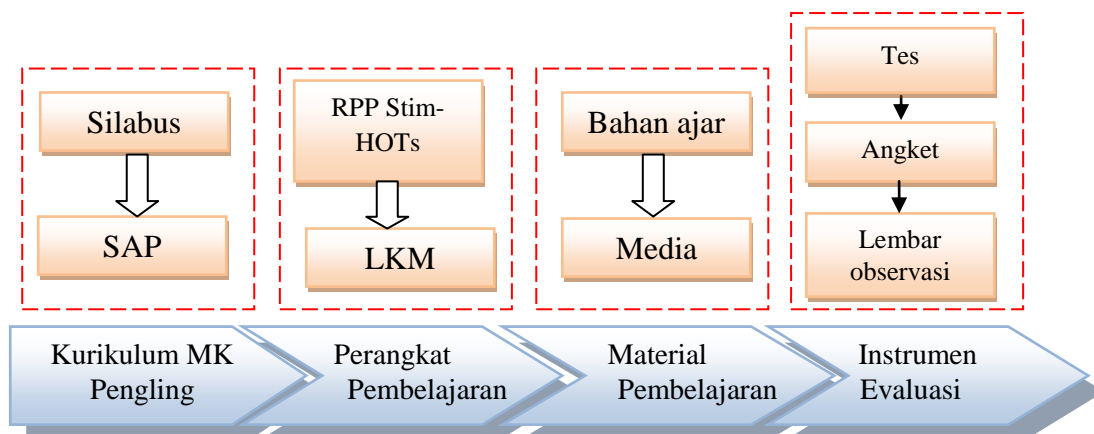
f. Evaluasi dan Penyempurnaan Produk

Apabila model yang dikembangkan terdapat kekurangan dan belum mencapai desain yang ideal dan dapat diterapkan model perlu dilakukan revisi. Beberapa langkah yang ditempuh dalam melakukan revisi desain model yang dikembangkan, yaitu sebagai berikut: (a) *commit to user* meninjau ulang instrumen yang

digunakan dalam pengumpulan data; (b) meninjau ulang responden, apakah terdapat responden yang outlayer; (c) merujuk hipotesis yang disusun; (d) merujuk konsep yang telah dibangun; (e) meninjau ulang teori yang digunakan untuk membangun konsep tersebut. Selanjutnya setelah dilakukan revisi desain model awal, desain model hasil penyempurnaan divalidasi ulang. Langkah validasi serta konsep yang digunakan dalam melakukan validasi ulang seperti pada tahapan sebelumnya.

g. Model Final

Apabila hasil evaluasi model telah disepakati dalam FGD, desain model dapat disebut sebagai model "final". Kriteria capaian model final adalah jika dapat diterapkan di lapangan dan peserta FGD menyetujui desain yang telah dibuat. Walaupun kriteria telah terpenuhi atau tidak ditolak, namun masih disebut sebagai model final. Dikatakan model final karena secara rasional model tersebut telah baik, tapi keefektifan model belum teruji dalam uji coba model secara empirik. Model final yang dimaksud dalam penelitian adalah desain utuh model Stim-HOT yang mencakup: perangkat pembelajaran, instrumen evaluasi, panduan penggunaan model, dan material pembelajaran. Adapun sintaks pembelajaran model Stim-HOT adalah: *orientation, questioning, exploration, discussion, explanation* dan *reflection*. Secara rinci, cakupan desain model hipotet Stim-HOT dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.2 Cakupan desain model stimulasi berpikir tingkat tinggi
commit to user

3. Tahap III: Tahap Evaluasi dan Pengujian Model

a. Tujuan Pengujian Model

Secara umum, tujuan penelitian pada tahap ini adalah untuk mengevaluasi sejauhmana keefektifan model stimulasi berpikir tingkat tinggi bagi mahasiswa calon guru sains pada mata kuliah pengetahuan lingkungan. Secara khusus, tujuan penelitian pada tahap ini adalah membandingkan rerata penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi antara kelas yang diajar menggunakan model Stim-HOT dengan kelas yang diajar menggunakan model *direct instruction*. Adapun langkah-langkah dalam pengujian keefektifan model stimulasi berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan *focus group discussion* (FGD) untuk *brainstorming* pelaksanaan model stimulasi berpikir tingkat tinggi.
- 2) Memberikan soal pre-test keterampilan berpikir tingkat tinggi kepada mahasiswa calon guru sains sebelum diberikan perlakuan.
- 3) Melaksanakan perkuliahan bagi mahasiswa calon guru sains oleh dosen model dengan menggunakan model stimulasi berpikir tingkat tinggi.
- 4) Memberikan soal post-test keterampilan berpikir tingkat tinggi kepada mahasiswa calon guru sains setelah diberikan perlakuan.
- 5) Memberikan angket respons mahasiswa terhadap pelaksanaan model stimulasi berpikir tingkat tinggi.

b. Tempat dan Waktu Pengujian

Adapun tempat dan waktu pelaksanaan uji efektivitas model ini adalah sebagai berikut:

- 1) Tempat : FKIP Universitas Tanjungpura, dan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- 2) Waktu : Februari 2017 – Juni 2017

c. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas; objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk

dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010: 117). Lebih lanjut, Suharsimi Arikunto (1998: 115) menyatakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa calon guru sains yang berasal dari FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak yang berjumlah 6 kelas atau sekitar 200 orang mahasiswa.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 2 kelas atau sebanyak 60 orang mahasiswa, yang terbagi menjadi kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran dengan model Stim-HOT dan kelas kontrol yakni diberikan pembelajaran dengan model DI. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster sampling*. Langkah pertama yakni, seluruh kelas yang di dalam populasi diundi untuk menentukan 2 kelas yang akan diberi perlakuan. Langkah kedua adalah 2 kelas yang telah terpilih kemudian diundi kembali untuk kelas yang diberi pembelajaran menggunakan model Stim-HOT dan kelas yang lain model DI.

d. Jenis Rancangan Pengujian

Uji coba model stimulasi berpikir tingkat tinggi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode quasi-eksperimen dan sebagai standar ukuran peningkatan kualitas hasil belajar adalah kelompok kontrol. Desain ujicoba adalah *randomized posttest control group design* (desain eksperimen dengan kelompok eksperimen & kontrol acak).

Kelompok eksperimen	R	X ₁	O ₁	Perlakuan
Kelompok kontrol	R	X ₂	O ₂	

Keterangan:

O₁ adalah pre-test kelompok eksperimen

O₂ adalah pre-test kelompok kontrol

X₁ adalah kelompok perlakuan yang diberi model Stim-HOT

X₂ adalah kelompok kontrol yang diajar dengan model DI

commit to user

e. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini terdiri dua bagian yaitu analisis diskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif dilakukan dengan menyajikan data melalui tabel distribusi frekuensi dan histogram. Analisis inferensial digunakan untuk pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengolah data yang berupa angka sehingga dapat ditarik keputusan. Langkah pertama dalam pengujian hipotesis ini adalah menentukan uji prasyarat analisis berupa pengujian normalitas dan homogenitas data, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis *t-test sampel independent* dan manova.

1) Analisis Deskriptif

Data kemampuan HOTS mahasiswa calon guru sains pada mata kuliah pengetahuan lingkungan baik yang diajar menggunakan model Stim-HOT maupun DI dianalisis secara deskriptif-kuantitatif, mencakup: (1) rerata; (2) standar deviasi; (3) gain skor; dan (4) N-gain. Adapun perhitungan dari N-gain yakni:

$$Ngain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{100 - Skor\ pretest}$$

Adapun kriteria interpretasi skor perhitungan Ngain menurut Hake (1998), antara lain sebagai berikut:

$0.00 < Ng \leq 0.30$ berkategori rendah
$0.30 < Ng \leq 0.70$ berkategori sedang
$0.70 < Ng \leq 1.00$ berkategori tinggi

2) Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis ini dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh dapat diuji secara parametrik ataukah secara non-parametrik. Terdapat sejumlah prasyarat yang harus dipenuhi dalam melaksanakan uji parametrik (t-test dan manova) antara lain: (1) uji normalitas data; (2) uji homogenitas data; (3) uji kesamaan kovarians. Data yang digunakan dalam uji prasyarat analisis ini adalah hasil tes berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru sains pada mata kuliah

pengetahuan lingkungan baik yang diajar menggunakan model Stim-HOT maupun DI.

a). Uji Normalitas

Uji normalitas dipergunakan untuk menentukan apakah data yang dimiliki berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji kolmogorov-smirnov dengan ketentuan $p > .05$ menunjukkan data berdistribusi normal.

Rumus:

$$D = \sup_x |F_0(x) - F_{data}(x)| \quad (\text{Stephens, 1992})$$

Keterangan:

$F_0(x)$ = fungsi distribusi yang dihipotesiskan

$F_{data}(x)$ = fungsi distribusi empiris dari data observasi

b). Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan dengan tujuan untuk mengetahui suatu sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas *levene's test of varians* dengan ketentuan $p > .05$ menunjukkan data berdistribusi homogen.

Rumus:

$$F_{Levene} = \frac{\sum_{i=1}^t n_i (\bar{D}_i - \bar{D})^2}{(t-1)} \div \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (D_{ij} - \bar{D}_i)^2}{(N-t)}$$

Keterangan:

F_{levene} = uji *levene test of varians*

N = total jumlah data

t = jumlah perlakuan

\bar{D}_{ij} = deviasi absolute pada observasi j dari rerata perlakuan i

\bar{D}_i = rerata deviasi n_i absolut dari perlakuan i

\bar{D} = rerata dari seluruh N deviasi absolut

c). Uji Kesamaan Kovarians

Uji kesamaan varians dipergunakan untuk menentukan apakah data yang dari keseluruhan variabel memiliki kesamaan kovarians atau tidak. Statistik uji yang digunakan adalah uji Box's M. Tingkat signifikan α yang digunakan adalah 5% dengan ketentuan $p > .05$ menunjukkan data memiliki kesamaan kovarians (Warner, 2012).

Rumus:

$$M = (N - k) \log_e |S| - \sum_{i=1}^K (n_i - 1) \log_e |S_i|$$

Dimana:

$$N = \sum_{i=1}^K n_i \quad S = \frac{\sum_{i=1}^K (n_i - 1) S_i}{N - k}$$

3) Uji Statistik Parametrik

a). Uji t-test

Uji-t test sampel independent dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara pembelajaran menggunakan model Stim-HOT dan DI. Tingkat signifikan α yang digunakan adalah 5% dengan ketentuan $p < .05$ atau menunjukkan adanya perbedaan antara kedua perlakuan atau H_0 ditolak. Adapun rumus uji t-test sampel independen tersebut yakni:

$$(1) \quad t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dan} \quad (2) \quad Sp = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 2)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

- \bar{X}_1 : mean dari kelompok perlakuan
- \bar{X}_2 : mean dari kelompok kontrol
- n_1 : jumlah data kelompok perlakuan
- n_2 : jumlah data kelompok kontrol

(Budiono, 2009: 151)

b). Uji Multivariate

commit to user

Uji multivariate dilakukan untuk membandingkan antara pengaruh kemampuan awal HOTS dan model pembelajaran pada setiap aspek berpikir tingkat tinggi. Uji multivariate ini dapat digunakan jika diduga terdapat lebih dari 1 faktor yang mempengaruhi beberapa variabel yang akan diukur (Hocking, 1996). Statistik uji yang digunakan adalah *Wilks' Lambda*. Tingkat signifikan α yang digunakan adalah 5%. Ketentuan pengambilan kesimpulan, yaitu signifikansi < 0.05 maka data populasi memiliki pengaruh yang signifikan antar variabel atau H_0 ditolak.

$$\Lambda = \frac{|E|}{|H + E|} = \prod_{i=1}^q \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

Kriteria ini dapat diubah menjadi statistika distribusi F dengan derajat kebebasan $2p = v_1$ dan $p - df_e = 2(1) v_2$ dan persamaan berikut (Huberty, 2006).

$$F = \frac{1 - \Lambda^{1/2} df_e - p + 1}{\Lambda^{1/2} p}$$

c). Uji Univariate

Uji univariate dilakukan untuk membandingkan antara pengaruh kemampuan awal HOTS dan model pembelajaran pada setiap indikator aspek-aspek berpikir tingkat tinggi. Dengan kata lain, uji univariate digunakan untuk menjawab hipotesis minor. Tingkat signifikan α yang digunakan adalah 5%. Ketentuan pengambilan kesimpulan, yaitu signifikansi < 0.05 maka data pada setiap aspek memiliki pengaruh yang signifikan atau H_0 ditolak.

4) Uji Effect Size

Uji effect size digunakan untuk menentukan besarnya skala keefektifan sebuah penelitian. Dalam penelitian ini ES digunakan untuk mengukur seberapa besar skala keefektifan model pembelajaran Stim-HOT terhadap aspek-aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi. Metode yang digunakan dalam pengujian ES ini adalah *omega squared* (ω^2) menggunakan data statistik Wilks' lambda.

Adapun rumus pengujian ES menggunakan omega squared (ω^2) adalah sebagai berikut:

Rumus:

$$\omega_{MultAdj} = \omega_{Mult} - \frac{(p^2 + q^2)(1 - \omega_{Mult})}{3N}$$

(Grimson & Kim, 2012)

Dimana:

$$\omega_{mult} = 1 - \frac{N\Lambda}{dfe + \Lambda}$$

$$Dfe = N - k_1 k_2 \dots k_k$$

Keterangan:

N = Jumlah sample

dfe = *degree of freedom*

Λ = nilai Wilks's lambda

p = jumlah variabel dependent

k_{ijk} = Jumlah aspek setiap variabel

q = *degree of freedom effect*

Ketentuan pengambilan keputusan mengikuti kaidah yang disampaikan Cohen (1988) yakni $ES < 0.3$ berada pada kategori rendah, $0.3 \leq ES \leq 0.8$ berada pada kategori sedang, dan $ES > 0.8$ berada pada kategori tinggi.

Untuk mengetahui seberapa besar sumbangan efektif setiap aspek yang diajarkan menggunakan model Stim-HOT dan DI dianalisis menggunakan rumus *partial eta squared*.

Rumus:

$$Partial_Eta^2 = \frac{SS_{effect}}{SS_{effect} + SS_{error}}$$

(Richardson, 2011)

Dimana:

SS_{effect} = *Sum of squared* tipe III dari setiap perlakuan

SS_{error} = *error sum of squared* tipe III dari seluruh perlakuan