

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian tesis ini merupakan penelitian jenis pengembangan atau lebih dikenal dengan *research and development* (R & D). Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahapan untuk mengembangkan dan melakukan validasi terhadap suatu produk sehingga menghasilkan produk yang baik dan layak untuk digunakan. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran IPA terpadu yang terintegrasi dengan beberapa aspek karakter seperti ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada peserta didik SMP khususnya kelas VIII pada semester ganjil dengan materi pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini disusun berdasarkan model pengembangan menurut Borg & Gall. Tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg & Gall (1983: 775) terdiri dari sepuluh tahapan yang dilakukan untuk mengembangkan dan melakukan validasi terhadap suatu produk. Langkah-langkah tersebut yaitu:

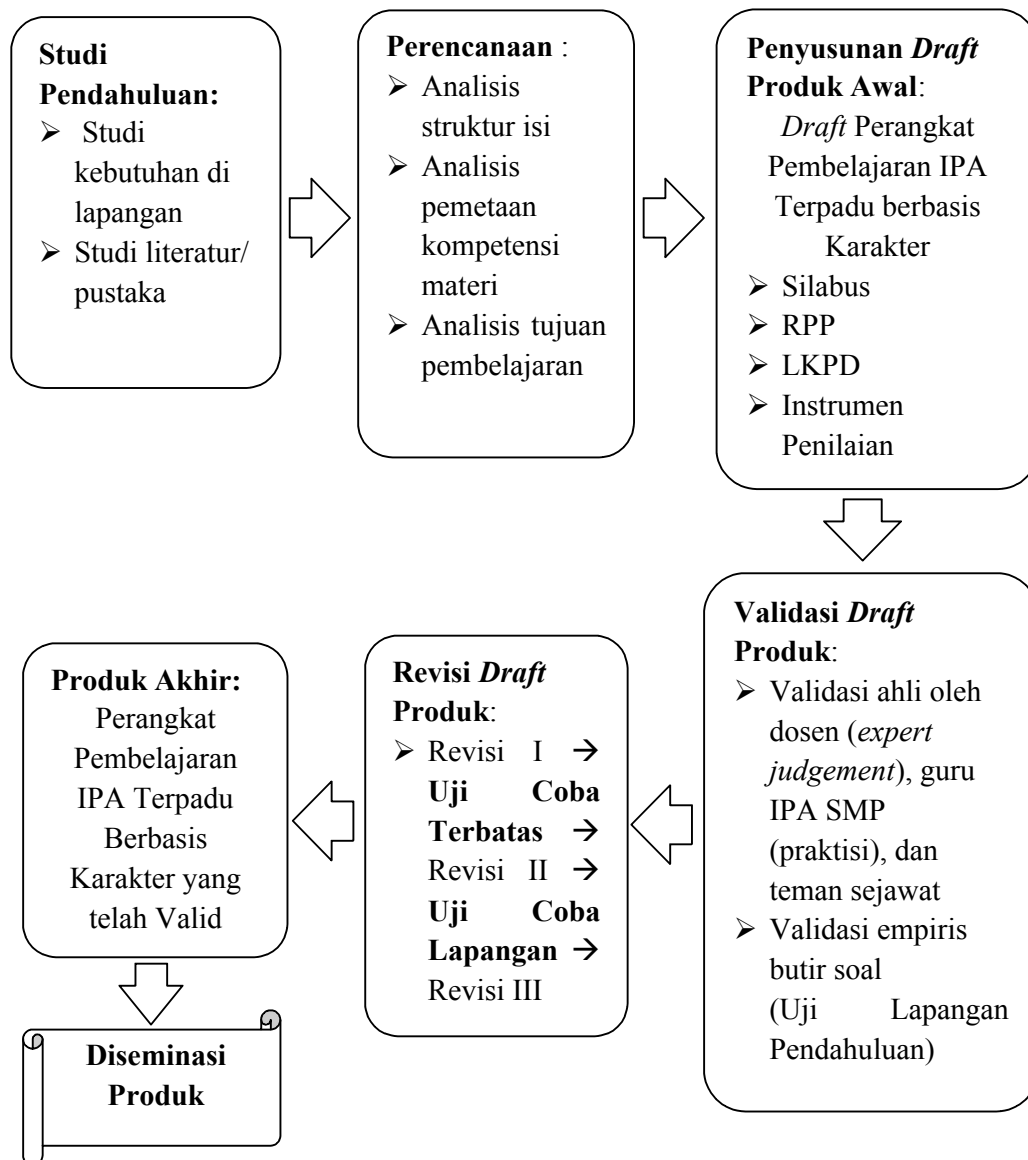
1. Melakukan pengumpulan informasi termasuk studi pendahuluan, studi literatur, dan membuat kerangka kerja penelitian.
2. Melakukan perancangan penelitian berupa merumuskan tujuan penelitian, menyusun prosedur kerja penelitian, memperkirakan kebutuhan dana dan waktu yang diperlukan dalam penelitian

3. Mengembangkan konsep *draft* produk awal
4. Melakukan uji coba lapangan pendahuluan (*preliminary field test*)
5. Melakukan revisi terhadap produk utama
6. Melakukan uji coba lapangan utama (*main field test*)
7. Melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan utama
8. Melakukan uji lapangan operasional (*operational field test*)
9. Melakukan revisi terhadap produk akhir
10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk akhir.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini beberapa langkahnya disesuaikan dengan langkah-langkah berdasarkan model prosedural yang ditetapkan yaitu model pengembangan menurut Borg & Gall. Adapun beberapa langkah penelitian menurut model pengembangan dalam penelitian ini dilakukan modifikasi sesuai dengan kondisi nyata dan rintangan yang terjadi di lapangan, namun secara umum langkah yang dilakukan sama dan dilakukan dengan runtut dari tahapan awal hingga akhir penelitian meliputi tahapan studi pendahuluan, perencanaan penelitian, penyusunan *draft* produk awal (produk yang akan dikembangkan), validasi *draft* produk awal yang dilakukan oleh beberapa validator dari berbagai ahli dan praktisi sesuai sudut pandang profesi, revisi sesuai masukan dan saran dari para validator, uji coba (pendahuluan, terbatas, dan diperluas/ lapangan), hingga didapatkan pada tahapan akhir akan diperoleh produk akhir hasil pengembangan yang kemudian akan didiseminasi.

Berdasarkan model pengembangan sebagaimana dijelaskan di atas, prosedur penelitian dalam penelitian ini dapat dijelaskan pada gambar 6.



Gambar 6. Prosedur Penelitian Pengembangan

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu berbasis Karakter Hasil Modifikasi dari Model Borg & Gall (1983)

Penjelasan dari tahap-tahap penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan peneliti dijelaskan sebagaimana berikut:

1. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap pertama (persiapan penelitian pengembangan) yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari studi kebutuhan dan menganalisis permasalahan yang ada dengan melakukan survei lapangan berupa wawancara, pengamatan secara langsung pada saat pembelajaran berlangsung, serta menganalisis perangkat pembelajaran yang digunakan di lapangan.

Studi literatur/ pustaka dilakukan dengan mencari berbagai sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi terhadap kebutuhan penelitian yang akan berhubungan dengan pengembangan produk berupa perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang disesuaikan dengan kurikulum 2013.

Studi kebutuhan di lapangan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang kondisi dan fakta pembelajaran IPA terpadu di lapangan mengenai perencanaan pembelajaran yang dibuat oleh guru hingga pelaksanaan dari rencana pembelajaran guru di kelas serta kondisi karakteristik peserta didik terutama kelas VIII SMP saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

Informasi yang harus di dapatkan dari tahap penelitian pendahuluan antara lain kendala atau masalah yang timbul dalam pembelajaran IPA terpadu terutama kaitannya pada pembelajaran IPA yang seharusnya diajarkan secara terpadu, optimalisasi pendidikan karakter dalam kegiatan pembelajaran, hingga pengembangan aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

2. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan analisis tugas, yaitu analisis struktur isi satuan pelajaran, analisis konsep pemetaan kompetensi materi, analisis tujuan pembelajaran, dan kumpulan prosedur kerja.

Analisis struktur isi satuan pelajaran meliputi kegiatan dalam menentukan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan digunakan pada produk yang akan dikembangkan. Analisis ini merupakan hal dasar dalam menentukan pola keterkaitan antara KI dan KD yang dipilih sebagai dasar untuk menentukan materi pokok keterpaduan dalam pembelajaran IPA. Hasil dari analisis struktur isi dijadikan sebagai dasar dalam melakukan analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran.

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep atau prinsip yang akan diajarkan kepada peserta didik dan saat menyusunnya harus sistematis, sehingga dapat diperinci menjadi konsep atau prinsip yang relevan dengan materi pokok yang ditentukan. Hasil dari analisis konsep ini adalah peta konsep keterpaduan materi yang akan diajarkan.

Perumusan tujuan pembelajaran didasarkan dari hasil analisis kurikulum dan analisis konsep. Perumusan tujuan memiliki tujuan untuk lebih mengoperasionalkan kompetensi yang dipilih dan dapat dinyatakan dalam tingkah laku yang dapat diamati seperti karakter peserta didik ataupun diamati dari nilai kompetensi pengetahuan peserta didik dengan memberikan soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang telah diberikan. Berdasarkan pemetaan kompetensi dan peta konsep materi pembelajaran yang telah

dirancang, maka dapat dirumuskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan tingkat perkembangan pada peserta didik.

Perumusan tujuan pembelajaran dapat mempermudah peneliti untuk menentukan indikator pembelajaran yang akan dinilai, sub materi pada pembelajaran yang akan disampaikan, pemilihan jenis penilaian yang digunakan, penyusunan kisi-kisi instrumen penilaian, serta penentuan ketercapaian kompetensi yang diambil sesuai dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan.

3. Tahap Pengembangan

a. Tahap Desain Produk/ *Draft*

Kegiatan dalam mendesain atau merancang produk dilakukan dengan menganalisis substansi materi yang memiliki relevansi dekat dengan kompetensi inti, kompetensi dasar hingga materi pokok yang harus dikuasai peserta didik. Pemilihan media, menyiapkan bahan-bahan pengajaran dan buku sebagai sumber pembelajaran, serta membuat *draft* awal perangkat pembelajaran dari model yang dikembangkan.

Produk yang akan dikembangkan berupa perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik), instrumen penilaian berupa soal kemampuan berpikir kritis dan literasi sains, serta lembar observasi karakter peserta didik.

Perangkat pembelajaran dikembangkan dengan mengacu pada pedoman pengembangan kurikulum 2013 pembelajaran IPA terpadu tingkat

SMP. Pengembangan *draft* perangkat pembelajaran IPA terpadu memperhatikan aspek beberapa nilai karakter sehingga diharapkan karakter ini akan tercantum pada tahapan silabus atau RPP.

Draft LKPD akan mendorong peserta didik lebih menggali aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan menghubungkan antara konsep IPA yang telah dipelajarinya dengan permasalahan yang dihadapi pada kegiatan penyelidikan, serta di dalam LKPD terdapat beberapa info mengenai materi yang sedang dipelajari. Sedangkan untuk *draft* instrumen penilaian meliputi penilaian kognitif (kemampuan berpikir kritis dan literasi sains), sikap (lembar observasi dan angket mengenai karakter), dan keterampilan (lembar observasi saat peserta didik melakukan penyelidikan).

1) Silabus

Penyusunan silabus mengacu pada indikator silabus kurikulum 2013 yang telah ditetapkan yaitu memuat komponen identitas silabus, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, instrumen penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan sintaks model PBL serta memuat aspek karakter berupa ingin tahu, mandiri, dan tanggungjawab.

Instrumen penilaian dapat mengukur kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan soal dalam bentuk pilihan ganda dan uraian, serta mengembangkan aspek karakter yang ditargetkan dengan lembar observasi. Alokasi waktu disesuaikan dengan kebutuhan yang digunakan

oleh peneliti dan ketersediaan waktu yang diberikan sekolah. Sumber belajar dijadikan bahan pembelajaran guru kepada peserta didik agar dapat mengikuti pembelajaran.

2) RPP

Penyusunan RPP mengacu pada indikator RPP yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 yaitu saat penyusunannya didasarkan pada silabus dan memuat identitas RPP (identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu), KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, media, alat, dan sumber pembelajaran, serta penilaian proses hasil pembelajaran.

Langkah-langkah pembelajaran disesuaikan dengan fase model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dipilih sebagai pendukung perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan dan diintegrasikan dengan aspek karakter yang akan dikembangkan.

3) LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)

Penyusunan LKPD disesuaikan dengan tahapan yang akan membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan dimulai dari diberikannya permasalahan yang harus diselesaikan peserta didik hingga melakukan kegiatan

penyelidikan yang disesuaikan dengan konsep IPA terpadu khususnya mengenai prinsip dan aplikasi pesawat sederhana.

4) Instrumen penilaian

Penyusunan instrumen penilaian meliputi instrumen penilaian kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Instrumen untuk menilai kompetensi pengetahuan berupa soal tes yang bertujuan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Instrumen penilaian dikembangkan untuk menilai kompetensi sikap berupa lembar observasi dan angket peserta didik mengenai karakter. Instrumen untuk menilai keterampilan berupa lembar observasi keterampilan dalam kegiatan penyelidikan.

b. Tahap Validasi dan Revisi

1) Penilaian kelayakan atau Validasi *Draft I*

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinilai kelayakannya oleh penelaah untuk mendapatkan penilaian dan masukan. Penilaian kelayakan diperoleh dari dosen ahli yang terdiri dari ahli teknologi pembelajaran dan ahli materi sebagai *expert judgement*. Selain ahli, *draft I* perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter juga dinilai kelayakan oleh guru IPA terpadu sebagai praktisi dan teman sejawat.

Selain validasi isi, instrumen soal kemampuan berpikir kritis dan literasi sains juga dilakukan pengujian validasi empiris pada uji lapangan pendahuluan di kelas IX H SMP N 1 Pangkah dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang.

Tujuan dilakukannya validasi empiris pada kelas tingkat atas karena kelas tersebut telah mengikuti materi pembelajaran yang dipilih dalam penelitian, sehingga soal yang dikerjakan oleh peserta didik tersebut dapat diuji kevalidan dan reliabilitasnya dengan bantuan program QUEST dengan panduan Subali (2016: 80).

2) Revisi I

Revisi I dilakukan berdasarkan hasil penilaian kelayakan ahli, guru IPA, dan teman sejawat pada *draft* I sehingga menghasilkan *draft* II. Selain itu, didapatkan jumlah soal yang layak (valid dan reliabel) untuk diujikan pada kelas uji coba sesuai hasil perhitungan dengan menggunakan program QUEST dengan panduan Subali (2016: 80).

3) Uji coba terbatas

Tahap uji coba terbatas dilakukan dengan menggunakan *draft* II. Uji coba terbatas dilakukan di kelas VIII B SMP N 1 Pangkah dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi dan perbaikan.

4) Revisi II

Revisi II dilakukan berdasarkan hasil uji coba terbatas. Revisi dilakukan setelah mempelajari keadaan serta permasalahan yang ditemukan pada saat pembelajaran di kelas uji coba terbatas (VIII B) berlangsung, sehingga revisi ini akan menghasilkan *draft* III.

5) Uji coba lapangan

Tahap uji coba lebih luas dilakukan dengan menggunakan *draft* III. Uji coba ini bertujuan untuk melihat kevalidan dan keefektifan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi dan perbaikan. Uji coba lapangan dilakukan pada dua kelas dengan jumlah 68 peserta didik, yaitu terdiri dari kelas VIII A SMP N 1 Pangkah berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas kontrol (pembelajaran tanpa penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan peneliti) dan kelas VIII C SMP N 1 Pangkah berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas eksperimen (pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan peneliti).

6) Revisi III

Revisi III dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan, setelah revisi dan penyempurnaan dilakukan akan diperoleh perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

c. Tahap Diseminasi Produk

Tahap diseminasi dilakukan dengan menyebarluaskan produk perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan

agar dapat digunakan oleh pihak terkait khususnya guru IPA kelas VIII. Diseminasi produk dilakukan melalui sosialisasi dan penyerahan perangkat pembelajaran IPA terpadu ke beberapa sekolah.

d. Tahap Analisis Produk

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi secara menyeluruh berdasarkan hasil uji coba instrumen penelitian berdasarkan prosedur yang digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter. Seluruh informasi yang dikumpulkan selanjutnya akan dianalisis dan hasilnya akan dijadikan sebagai bahan dalam penyusunan laporan ilmiah berupa tesis.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan mempraktekannya secara langsung di lapangan. Uji coba yang dilakukan yaitu:

a. Uji Ahli dan Praktisi

Uji ahli dan praktisi dilakukan oleh ahli pembelajaran IPA dan guru yang berpengalaman serta teman sejawat untuk menilai dan memberikan masukan terhadap produk awal sehingga tahapan penilaian ini sebagai penilaian *draft* I yang akan dilakukan revisi I menjadi *draft* II.

Uji ahli dan praktisi ini untuk memvalidasi produk sebelum diuji cobakan di lapangan. Selain itu, dilakukan uji kelayakan empiris soal oleh peserta didik untuk melihat kevalidan dan reliabilitas dari soal yang akan diujikan sebagai alat ukur peningkatan indikator kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

Pengujian validasi empiris dilakukan pada saat uji lapangan pendahuluan di kelas IX H SMP N 1 Pangkah dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang.

Tujuan dilakukannya validasi empiris pada kelas tingkat atas dengan alasan kelas tersebut telah mengikuti materi pembelajaran yang dipilih dalam penelitian yaitu pesawat sederhana dalam pembelajaran IPA, sehingga soal yang dikerjakan oleh peserta didik tersebut dapat diuji kevalidan dan reliabilitasnya dengan bantuan program QUEST.

b. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas hanya mengambil beberapa peserta didik disekolah yaitu satu kelas. Sebelum uji coba dilakukan, diadakan *pretest* dan sesudah uji coba dilakukan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains, serta melihat ada atau tidaknya pengembangan karakter peserta didik.

Tahap uji coba terbatas dilakukan dengan menggunakan *draft* II. Uji coba terbatas dilakukan di kelas VIII B SMP N 1 Pangkah dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang.

Tujuan dari uji coba terbatas ini adalah melakukan pengajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran hasil pengembangan yaitu perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dalam skala kecil.

Setelah uji coba terbatas selesai dilaksanakan, dilakukan revisi tahap II atas dasar data uji empiris pada uji pendahuluan dan perbaikan terhadap perangkat pembelajaran sebelumnya sehingga diperoleh *draft* III perangkat pembelajaran yang akan disiapkan menjadi bahan uji coba secara lebih luas atau uji coba lapangan.

Uji coba terbatas menggunakan desain eksperimen menurut Sugiyono (2013: 538) *Before-After* dengan model $O_1 \times O_2$ dimana O_1 adalah nilai sebelum *treatment* (perlakuan) dan O_2 adalah nilai sesudah *treatment*.

Menurut Sugiyono (2018: 110) *Before-After* sama dengan *One-Group Pretest-Posttest Design* pada *Pre-Experimental Design* Penggunaan desain tersebut bertujuan untuk memperoleh data tentang kemampuan berpikir kritis dan literasi IPA peserta didik sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter. Selain itu, untuk mengetahui kevalidan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter secara empiris.

Desain uji coba terbatas *draft* produk II perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter ditampilkan pada tabel 6 yang didapat dari hasil modifikasi Sugiyono (2013: 538).

Tabel 6. Desain Penelitian *The One Group Pretest - Posttest*

Uji Coba Terbatas (UCT) *Draft* Produk II

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Kelas Uji Coba Terbatas (UCT)	O ₁	X	O ₂

Keterangan: X = Penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter

O₁ = nilai *pretest* kelas UCT

O₂ = nilai *posttest* kelas UCT

Suatu eksperimen memiliki validitas yang tinggi jika hasil yang diperoleh hanya disebabkan oleh variabel bebas yang dimanipulasi dan jika hasil tersebut dapat digeneralisasikan. Perlakuan (*treatment*) pada penelitian ini adalah penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang terdiri atas silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

c. Uji Coba Diperluas/ Lapangan

Tahap uji coba lebih luas dilakukan dengan menggunakan *draft* III. Uji coba diperluas atau lebih dikenal dengan uji coba lapangan ini bertujuan untuk menguji keterlaksanaan, kevalidan dan keefektifan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik SMP kelas VIII.

Uji coba lapangan dilakukan pada dua kelas, yaitu kelas VIII A SMP N 1 Pangkah berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas kontrol (pembelajaran tanpa penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan peneliti) dan kelas VIII C SMP N 1 Pangkah berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas eksperimen

(pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan peneliti).

Kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran konvensional buatan guru sedangkan kelas eksperimen menggunakan perangkat pembelajaran IPA berbasis karakter yang dikembangkan.

Hasil uji coba lapangan ini kemudian dianalisis untuk mengetahui kekurangan yang masih ditemui pada proses uji coba. Temuan kekurangan dan respon peserta didik dijadikan sebagai bahan revisi III sehingga dihasilkan produk akhir. Uji coba lapangan diterapkan pada dua kelas. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi dan perbaikan. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan observasi.

Kegiatan yang dilakukan hampir mirip dengan kegiatan yang dilakukan pada uji coba terbatas. Perbedaannya yaitu pada uji coba ini, subjek uji coba lebih banyak dan lebih luas. Uji coba lapangan menggunakan desain eksperimen dengan menggunakan *Control-Group Pretest - Posttest Design*.

Rancangan uji coba dapat dilihat pada tabel 7 yang didapat dari hasil modifikasi Sugiyono (2013: 538).

Tabel 7. Desain Penelitian *Control-Group Pretest Posttest*

Uji Coba Lapangan (UCL) *Draft Produk III*

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Kelas Kontrol (KK)	O ₁	X _a	O ₂
Kelas Eksperimen (KE)	O ₃	X _b	O ₄

Keterangan :

X_a = Pembelajaran tanpa penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter

X_b = Pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter

O_1 = Nilai *pretest* kelas kontrol

O_2 = Nilai *posttest* kelas kontrol

O_3 = Nilai *pretest* kelas eksperimen

O_4 = Nilai *posttest* kelas eksperimen

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP N 1 Pangkah semester ganjil tahun ajaran 2017/ 2018.

Subjek uji coba untuk uji coba pendahuluan (uji validasi empiris soal) adalah peserta didik kelas IX H yang berjumlah 34 orang. Subjek uji coba terbatas adalah peserta didik kelas VIII B yang berjumlah 34 orang. Subjek uji coba lapangan terdiri dari 34 peserta didik kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan 34 peserta didik kelas VIII C sebagai kelas eksperimen.

Peserta didik kelas VIII A dan VIII C diasumsikan memiliki karakteristik sama pada kemampuan akademiknya. Hal ini dibuktikan dari nilai rata-rata ujian akhir semester genap pada saat kelas VII.

3. Jenis Data

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, maka data yang diperoleh terdiri atas dua jenis yaitu :

a. Data primer

Data tentang kelayakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter hasil pengembangan. Data yang dikumpulkan berupa hasil validasi dan tanggapan para dosen ahli teknologi pembelajaran, dosen ahli materi, guru IPA terpadu dan teman sejawat.

b. Data sekunder

Data yang diperoleh saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Data tersebut meliputi data hasil *pretest* dan *posttest* baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen untuk mengetahui perbedaan kompetensi pengetahuan berupa kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik ketika menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter. Data pendukung lain adalah data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan dan kemunculan aspek karakter peserta didik dengan angket setelah mengikuti pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter.

4. Instrumen Pengumpulan data

a. Lembar angket penilaian perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter

Lembar angket penilaian perangkat pembelajaran IPA digunakan digunakan untuk mendapatkan data tentang kelayakan hasil pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 yang terdiri dari Silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian berdasarkan penilaian

validator. Lembar angket penilaian perangkat pembelajaran IPA diperuntukkan bagi validator yang terdiri dari dosen ahli teknologi pembelajaran, dosen ahli materi, guru IPA terpadu dan teman sejawat.

Instrumen disusun dengan menggunakan skala Likert berisi interval indikator 1, 2, 3, hingga 4 yang dikembangkan berdasarkan kisi-kisi pengembangan indikator sehingga validator dapat melakukan penilaian sesuai dengan kisi-kisi tersebut.

Pada bagian akhir lembar angket penilaian perangkat pembelajaran tersedia kolom terbuka yang dimaksudkan untuk dipergunakan oleh validator menuliskan saran ataupun masukan terhadap perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan peneliti sehingga dapat dijadikan informasi sebagai bahan revisi.

b. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Penilaian pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan ketercapaian pengajar/ guru dalam penelitian ini adalah peneliti saat melaksanakan kegiatan pengajaran yang disesuaikan langkah-langkah yang terdapat pada RPP yang dirancang oleh peneliti dengan mengikuti fase dari model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Sebelum lembar observasi tersebut digunakan, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli.

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran dari awal hingga akhir pertemuan pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan (kelas eksperimen). Lembar keterlaksanaan ini diisi oleh observer dengan pemberian

tanda *check list* (✓) pada setiap indikator yang teramati atau terlaksana kemudian akan dikonversi menjadi bentuk persentase angka keterlaksanaan pembelajaran.

c. Lembar observasi karakter

Lembar penilaian karakter yang didapatkan dari hasil observasi diberikan kepada observer saat kegiatan pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter berlangsung, sedangkan diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter berlangsung.

Lembar observasi karakter peserta didik digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya karakter peserta didik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini selama proses pembelajaran berlangsung. Penentuan nilai-nilai karakter pada lembar observasi didasarkan pada nilai karakter yang dapat muncul selama proses pembelajaran.

Observer dan peserta didik akan melakukan penilaian mengenai beberapa aspek karakter (ingin tahu, tanggungjawab, dan mandiri) setelah mengikuti pembelajaran yang menerapkan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan.

Lembar angket respon peserta didik mengenai karakter dikembangkan berdasarkan kisi-kisi dari aspek karakter yang dalam perancangan kalimat pernyataannya dibuat kalimat positif dan negatif

dengan tujuan agar peserta didik dapat lebih jujur dan teliti dalam menjawab angket.

Angket respon peserta didik dinilai dengan menggunakan skala Likert berisi interval indikator 1, 2, 3 hingga 4 dan peserta didik dapat memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom sesuai dengan kriteria pilihannya. Proses observasi menggunakan lembar observasi karakter ini berlangsung baik pada saat uji coba terbatas maupun saat uji coba lapangan.

d. Soal tes

Instrumen soal tes digunakan untuk mengetahui tingkat ketercapaian kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik terhadap materi pembelajaran setelah mereka selesai mengikuti serangkaian pembelajaran IPA. Tes diberikan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran (*pretest*) dan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai (*posttest*).

Tes kompetensi pengetahuan yang digunakan berbentuk uraian untuk kemampuan berpikir kritis dan pilihan ganda untuk literasi sains. Soal tes dikembangkan berdasarkan kisi-kisi soal yang dirancang sesuai dengan indikator ketercapaian pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik.

Soal test pada penelitian ini telah divalidasi oleh dosen ahli dan diujicobakan pada uji coba pendahuluan sebagai validasi empiris soal di kelas IX H SMP N 1 Pangkah. Data yang diperoleh dari uji coba pendahuluan dianalisis menggunakan program Quest. Penetapan soal tes dianggap valid dengan model menurut Adam dan Khoo (Subali, 2012: 61)

apabila nilai *INFIT MNSQ* nya berada antara kisaran 0, 77 sampai 1, 30 dan nilai *point biserial* tidak negatif dan lebih besar dari 0, 20.

5. Teknik Pengumpulan data

- a. Menguji kelayakan perangkat pembelajaran model IPA terpadu berbasis karakter yang dibuat dengan validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, guru IPA, dan teman sejawat.
- b. Memberikan angket respon peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran yang berlangsung dan terhadap perangkat pembelajaran model IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan.
- c. Memberikan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk mengetahui keefektifan proses pembelajaran yang berlangsung terhadap perangkat pembelajaran model IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan.
- d. Memberikan soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan awal dan akhir peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran model IPA terpadu berbasis karakter.

6. Teknik Analisis Data

a. Analisis kelayakan produk

Teknik analisis data untuk kelayakan produk, observasi karakter, dan angket karakter peserta didik dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Melakukan tabulasi semua data skor yang diperoleh dari para validator pada dari setiap penilaian komponen perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter sesuai dengan butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian.
- 2) Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen yang dinilai oleh validator menggunakan Rumus (1).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus (1)}$$

Keterangan : \bar{x} = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah total skor

n = Jumlah item dalam komponen yang dinilai

- 3) Melakukan konversi skor rata-rata menjadi skor kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan produk perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan menurut validator. Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan menggunakan skala empat hasil modifikasi menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) ditampilkan pada tabel 8 yang didapat dari hasil modifikasi Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109).

Tabel 8. Kategori Kriteria Perangkat Pembelajaran
IPA Terpadu berbasis Karakter

Interval	Hasil Perhitungan	Nilai	Kategori
$(Y + SB) < X < \text{Max.}$	$3,1 \leq X \leq 4$	A	Sangat Baik
$Y < X < (Y + SB)$	$2,5 \leq X < 3,1$	B	Baik
$(Y - SB) < X < Y$	$1,9 \leq X < 2,5$	C	Cukup
$\text{Min.} < X < (Y - SB)$	$1 \leq X < 1,9$	D	Kurang

Keterangan:

X = Perolehan skor

Max = Skor maksimal/ tertinggi = 4

Min = Skor minimal/ terendah = 1

Y (Rerata skor) = $\left(\frac{1}{2}\right) (\text{Max.} + \text{Min.})$

$$= \left(\frac{1}{2}\right) (4 + 1) = 2\frac{1}{2} = 2,5$$

SB (Simpangan baku) = $\left(\frac{1}{5}\right) (\text{Max.} - \text{Min.})$

$$= \left(\frac{1}{5}\right) (4 - 1) = \frac{3}{5} = 0,6$$

Dalam penelitian pengembangan ini ditetapkan nilai kelayakan *draft* produk minimal dengan kategori “B” kategori baik yaitu dengan perolehan hasil penilaian skor rata-rata minimal di antara 2,5 hingga 3,1. Jika skor rata-rata penilaian oleh ahli media, guru, dan teman sejawat minimal B (baik), maka produk media yang dikembangkan sudah dianggap layak untuk dilakukan uji coba.

b. Analisis keterlaksanaan pembelajaran

Penilaian terhadap keterlaksanaan fase-fase atau sintaks pengajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran model IPA terpadu berbasis karakter yang dikolaborasikan dengan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dilakukan oleh seorang pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar observasi secara benar.

Kriteria setiap fase dalam sintaks yang dimaksudkan adalah terlaksana dan tidak terlaksana. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan menghitung persentase skor rata-rata dari setiap indikator penilaian

keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan kegiatan/ langkah pembelajaran yang terdapat pada RPP setiap pertemuannya. Persentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan Rumus (2).

$$P = \frac{\sum p}{n} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus (2)}$$

Keterangan: **P** = Persentase keterlaksanaan pembelajaran

$\sum p$ = Total skor keterlaksanaan RPP

n = Jumlah komponen keterlaksanaan RPP yang dinilai

c. Analisis kompetensi sikap (hasil observasi karakter) peserta didik

Analisis observasi karakter peserta didik dilakukan untuk menilai aktualisasi karakter peserta didik berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri selama pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter. Langkah-langkah analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan skor dari setiap penilaian aktualisasi indikator karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik yang dinilai oleh *observer*/ pengamat.
- 2) Menghitung skor rata-rata aktualisasi karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik dengan menggunakan Rumus (3) :

$$\overline{KA} = \frac{\sum KA}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus (3)}$$

Keterangan : **\overline{KA}** = Skor rata-rata karakter peserta didik

$\sum KA$ = Jumlah total skor

n = Jumlah indikator yang dinilai

3) Melakukan konversi skor rata-rata menjadi skor kualitatif untuk mengetahui kategori perolehan rata-rata nilai karakter peserta didik berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik menurut pengamat (*observer*). Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan menggunakan skala empat modifikasi menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) ditampilkan pada tabel 8.

d. Analisis angket respon penilaian karakter oleh peserta didik

Analisis angket respon penilaian karakter oleh peserta didik dilakukan untuk memperoleh data penilaian karakter dari masing-masing peserta didik mengenai diri mereka sendiri berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri selama pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter. Langkah-langkah analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan skor dari setiap penilaian aktualisasi indikator karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik yang dinilai oleh peserta didik.
- 2) Menghitung skor rata-rata aktualisasi karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik dengan menggunakan Rumus (4) :

$$\overline{PD} = \frac{\sum PD}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus (4)}$$

Keterangan : \overline{PD} = Skor rata-rata karakter peserta didik

$\sum PD$ = Jumlah total skor

n = Jumlah indikator yang dinilai

3) Melakukan konversi skor rata-rata menjadi skor kualitatif untuk mengetahui kategori perolehan rata-rata nilai karakter peserta didik berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri peserta didik menurut peserta didik. Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan menggunakan skala empat modifikasi menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) ditampilkan pada tabel 8.

e. Analisis kompetensi keterampilan (hasil observasi kegiatan penyelidikan)

Analisis kompetensi keterampilan peserta didik dilakukan pada saat kegiatan penyelidikan berlangsung, sehingga penilaian dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada saat penyelidikan bidang miring dan tuas. Penilaian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kompetensi keterampilan pada peserta didik sesuai dengan pedoman penilaian pada kurikulum 2013.

Langkah-langkah analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan skor dari setiap penilaian aktualisasi indikator penilaian kompetensi keterampilan peserta didik yang dinilai oleh *observer*/ pengamat.
- 2) Menghitung skor rata-rata aktualisasi indikator penilaian kompetensi keterampilan peserta didik dengan menggunakan Rumus (5) :

$$\overline{KE} = \frac{\sum KE}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus (5)}$$

Keterangan : \overline{KE} = Skor rata-rata keterampilan peserta didik

$\sum KE$ = Jumlah total skor

n = Jumlah indikator yang dinilai

3) Melakukan konversi skor rata-rata menjadi skor kualitatif untuk mengetahui kategori perolehan rata-rata nilai keterampilan peserta didik menurut pengamat (*observer*). Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan menggunakan skala empat modifikasi menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) ditampilkan pada tabel 8.

f. Analisis kompetensi pengetahuan (tes kemampuan berpikir kritis dan literasi sains)

Analisis hasil tes kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dijadikan sebagai hasil kompetensi pengetahuan IPA terpadu. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan penerapan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter.

Rumus untuk mendapatkan nilai kemampuan berpikir kritis (KBK) pada saat uji empiris sesuai dengan rumus 6:

$$N = \frac{\sum S}{n} \times 10 \dots\dots\dots \text{Rumus (6)}$$

Keterangan: N = Nilai KBK

$\sum S$ = Jumlah perolehan skor

Rumus untuk mendapatkan nilai kemampuan berpikir kritis (KBK) pada saat uji coba lapangan (setelah dilakukan uji validasi dan reliabilitas dengan menggunakan bantuan program Quest) sesuai dengan rumus 7:

$$N = \frac{\sum S}{3} \times 10 \dots\dots\dots \text{Rumus (7)}$$

Keterangan: N = Nilai KBK

$\sum S$ = Jumlah perolehan skor

Rumus untuk mendapatkan nilai literasi sains (LS) pada saat uji empiris sesuai dengan rumus 8:

$$N = \frac{\sum S}{2} \times 10 \dots\dots\dots \text{Rumus (8)}$$

Keterangan: N = Nilai LS

$\sum S$ = Jumlah perolehan skor

Rumus untuk mendapatkan nilai literasi sains (LS) pada saat uji coba lapangan (setelah dilakukan uji validasi dan reliabilitas dengan menggunakan bantuan program Quest) sesuai dengan rumus 9:

$$N = \frac{(\sum S \times 2)}{3} \times 10 \dots\dots\dots \text{Rumus (9)}$$

Keterangan: N = Nilai LS

$\sum S$ = Jumlah perolehan skor

Metode analisis yang digunakan adalah metode *gain* ternormalisasi. Menurut Hake (2007: 8) persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *gain* seperti pada Rumus (10).

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1} \dots\dots\dots \text{Rumus (10)}$$

Keterangan: g = Nilai *gain*

T_1 = Nilai *pretest*

T_z = Nilai *posttest*

I_s = Nilai maksimal *pretest* atau *posttest*

Perolehan *gain* masing-masing peserta didik, kemudian dihitung rata-ratanya. Nilai *gain* rata-rata masing-masing peserta didik dikategorikan menurut Hake (2007: 6). Kategorisasi perolehan *gain* peserta didik disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Kategorisasi Nilai *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains

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

Sumber: Hake (2007: 6)

g. Uji MANOVA

Perbedaan peningkatan antara kemampuan berpikir kritis dan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diketahui dengan menggunakan uji statistika. Uji statistika yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji MANOVA dengan bantuan aplikasi pemrograman statistika SPSS 22.0.

Pada uji statistika MANOVA dengan menggunakan *software SPSS 22.0* ditetapkan beberapa asumsi sebagai uji prasyarat yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji T.

Uji asumsi atau prasyarat dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh saat uji coba lapangan. Data yang dianalisis akan menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen atau tidak normal dan tidak

homogen. Data yang menunjukkan distribusi normal dan homogen dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis.

Berdasarkan tahapan uji analisis data, maka uji statistik dalam penelitian ini dibagi menjadi tahapan uji asumsi dan uji hipotesis.

1) Uji Normalitas

Asumsi utama yang harus dipenuhi dalam statistik parametrik adalah data yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data pada sampel berasal dari populasi yang akan digunakan dalam analisis terdistribusi normal atau tidak.

Menurut Priyatno (2013: 99) uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi data pada tiap-tiap variabel normal atau tidak.

Data dalam penelitian uji normalitas ini dilakukan pada nilai *pretest*, *posttest*, serta *gain* dari kemampuan berpikir kritis dan literasi sains baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0. Kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian normalitas menurut Priyatno (2013:101) dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal dan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah kelompok-kelompok sampel yang diteliti secara acak berasal dari populasi yang sama atau tidak. Menurut Priyatno (2013: 125) uji normalitas bertujuan untuk menguji kesamaan varian antar kelompok data.

Sampel dalam penelitian *independent* atau variabel bebas, maka memerlukan persyaratan uji homogenitas. Uji Homogenitas varian dimaksudkan untuk mengetahui apakah homogen atau tidaknya varian yang dimiliki populasi dengan uji *Levene* dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0.

Data dalam penelitian uji homogenitas ini nilai *gain* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian homogenitas menurut Priyatno (2013:125) dengan menggunakan uji *Levene* yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka varian kelompok data adalah sama (homogen) dan jika nilai signifikansi $< 0,05$ varian kelompok data adalah berbeda (tidak homogen).

3) Uji T

Asumsi yang harus dilakukan selain uji normalitas dan homogenitas adalah uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui apakah ada

perbedaan yang signifikan antara variabel dependen pada setiap kelompok.

Data dalam penelitian uji normalitas ini dilakukan pada nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Uji t dihitung dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0. Kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian menurut Sarwono (2017:32) dengan menggunakan uji t yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan antara nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan. dan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka terdapat perbedaan antara nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas kontrol secara signifikan

4) Uji Hipotesis

Uji hipotesis merupakan uji yang dilakukan dengan uji MANOVA atau *Multivariate Analysis of Variance*. Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan dalam penelitian ini terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dengan melihat perbedaan nilai kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas kontrol dan eksperimen.

Analisis *multivariate* merupakan analisis varians dari beberapa variabel dependen dengan satu atau lebih variabel faktor atau kovariat

menurut Priyatno (2013: 119). Data yang digunakan untuk variabel dependen adalah kuantitatif (tipe interval atau rasio), variabel factor menggunakan data kategorial (tipe nominal atau ordinal), sedangkan jika menggunakan variabel kovariat data yang digunakan kuantitatif.

Asumsi yang mendasari pada analisis *multivariate* adalah ketika data pada variabel dependen berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kelompok data mempunyai kesamaan varian atau kovarian sehingga data dapat dikatakan homogen.

Berdasarkan uji persyaratan yang telah dilakukan, maka tahapan selanjutnya dapat menentukan hasil dari uji hipotesis yang akan diuji menggunakan bantuan program SPSS 22.0. Uji ini dapat dilakukan dengan syarat data penelitian terdistribusi normal, bersifat homogen dan berbeda secara signifikan.

Pengujian hipotesis dilakukan pada data nilai *gain* yang ternormalisasi kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik di kelas kontrol dan eksperimen uji coba lapangan.

Nilai *gain* yang ternormalisasi sebagai variabel dependen dan perbedaan kelas sebagai variabel faktor, sehingga uji yang dilakukan pada hipotesis dengan uji *multivariate* dengan satu variabel faktor sesuai petunjuk Priyatno (2013: 120-128). Hipotesis pada uji ini dibuat setelah analisis data dilakukan untuk membuktikan bahwa adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran model IPA terpadu

berbasis karakter (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan (kelas kontrol) pada uji coba lapangan.

Syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji MANOVA adalah uji korelasi. Uji MANOVA dapat dilakukan jika variabel terikat/tergantung (*dependent variabel*) memiliki korelasi. Hipotesis setiap variabel dalam penelitian dalam uji MANOVA ini adalah:

a) Variabel “nilai *gain* kemampuan berpikir kritis (KBK)”

H_0 = variabel tergantung “nilai *gain* kemampuan berpikir kritis (KBK)” **tidak menunjukkan adanya perbedaan** pada kelompok variabel bebas kelas kontrol (KK) dan kelas eksperimen (KE).

H_1 = variabel tergantung “nilai *gain* kemampuan berpikir kritis (KBK)” **menunjukkan adanya perbedaan** pada kelompok variabel bebas kelas kontrol (KK) dan kelas eksperimen (KE).

b) Variabel “nilai *gain* literasi sains (LS)”

H_0 = variabel tergantung “nilai *gain* literasi sains (LS)” **tidak menunjukkan adanya perbedaan** pada kelompok variabel bebas kelas kontrol (KK) dan kelas eksperimen (KE).

H_1 = variabel tergantung “nilai *gain* literasi sains (LS)” **menunjukkan adanya perbedaan** pada kelompok variabel bebas kelas kontrol (KK) dan kelas eksperimen (KE).

Uji *multivariate* terdiri dari *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roys Largest Root*. Kriteria yang digunakan

dalam menentukan hipotesis penelitian ini berdasarkan hasil modifikasi menurut Priyatno (2013: 126), yaitu:

- a) Jika **nilai signifikansi $< 0,05$** , maka dapat disimpulkan bahwa **ada perbedaan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik kelas VIII pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.**
- b) Jika **nilai signifikansi $> 0,05$** , maka dapat disimpulkan bahwa **tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik kelas VIII pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.**