

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Research and Development (R&D). Peneliti menggunakan metode penelitian ini disebabkan penelitian R&D merupakan metode yang khusus ditujukan untuk menentukan pola pembahasan dalam meprediksi produk di masa yang akan datang atau dengan kata lain cocok dengan penelitian berjenis pengembangan. Berkaitan dengan hal tersebut, perlakuan uji coba produk yang dikembangkan merupakan bagian yang esensial dalam penelitian pengembangan yang dilakukan. Hal ini bertujuan agar produk tersebut dapat diujicoba lagi dan digunakan di sekolah supaya produk yang dikembangkan menjadi lebih efektif.

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan desain yang diadaptasi model 4D menurut Thiagarajan dan Semmel (1974). Model 4D terdiri dari 4 tahap utama yaitu : (1) Define (pendefinisian); (2) Design (perancangan); (3) Develop (pengembangan); dan (4) Disseminate (penyebaran). Detail langkah-langkah dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap define dilakukan untuk menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Rincian dari tahap define adalah sebagai berikut.

a. Analisis awal

Analisis awal dilakukan untuk menentukan pokok permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum dan masalah teknis sehingga dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran untuk mengatasi masalah tersebut.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang meliputi tingkat perkembangan dan kemampuan kognitif.

c. Analisis tugas

Analisis tugas merupakan tahap analisis yang dilakukan untuk menentukan konten satuan pembelajaran yang mengacu kepada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Adapun materi pokok yang akan dikembangkan dalam LKS IBL yang berorientasi NGSS yaitu gelombang. Tahap ini juga menganalisis alokasi waktu pembelajaran sesuai yang diatur dalam silabus Kurikulum 2013.

d. Analisis konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diperoleh peserta didik, menyusun konsep-konsep tersebut secara sistematis, membuat rincian masing-masing konsep-konsep, dan

menghubungkan satu konsep dengan konsep lain sehingga membentuk peta konsep dengan kata/kalimat instruksional tertentu.

e. Perumusan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang mengacu kepada KI dan KD yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang Gravitasi.

2. Tahap *Design*

a. Merumuskan Aktivitas Pembelajaran

Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yaitu memenuhi capaian SEPs. Capaian SEPs yang diharapkan berdasarkan NGSS dalam penelitian ini adalah *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*.

b. Merumuskan Tujuan Hasil Belajar

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan hasil belajar seperti apa yang harus siswa peroleh setelah mengalami pembelajaran IBL berorientasi NGSS, syarat untuk mengukur hasil belajar tersebut, dan seperti apa kriteria ketuntasan hasil belajar siswa. Dalam hal ini, harus ada kesesuaian antara tujuan hasil belajar dengan tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran menjelaskan secara umum sedangkan tujuan hasil belajar menunjukkan hasil belajar secara khusus (Branch, 2009).

c. Merancang instrumen penilaian

Langkah ini dilakukan untuk merencanakan item-item yang akan digunakan untuk mengukur ketercapaian siswa dalam SEPs yaitu *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*.

3. Tahap *Develop*

a. Mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Langkah ini dilakukan untuk mengembangkan RPP *inquiry based Learning* berorientasi *Next Generation Science Standard* pada materi Hukum Gelombang. Pada akhirnya, akan diperoleh *draft* RPP IBL berorientasi NGSS pada materi gelombang.

b. Mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengembangkan LKS *Inquiry based Learning* berorientasi *Next Generation Science Standard* pada materi Gelombang. Yang nantinya akan menghasilkan *draft* LKS IBL berorientasi NGSS pada materi Gelombang. LKS disini untuk memfasilitasi siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran IBL untuk memenuhi capaian kemampuan NGSS yaitu *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*..

c. Mengembangkan Bahan Ajar

Langkah ini dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar *Inquiry based Learning* berorientasi *Next Generation Science Standard*. Bahan ajar merupakan kumpulan materi yang membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang didalamnya disertai contoh soal, contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari, contoh karir yang menerapkan konsep fisika tersebut, dan latihan-latihan soal. Selain itu, materi yang dimuat dalam bahan ajar ini bisa menjadi pedoman guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan menjadi referensi siswa ketika mengerjakan LKS IBL berbasis NGSS. Pada akhirnya, akan diperoleh *draft* bahan ajar IBL berorientasi NGSS..

d. Mengembangkan Instrumen Penelitian

Langkah ini dilakukan untuk mengembangkan instrumen penelitian antara lain lembar validasi instrumen pengumpulan data, angket penilaian kelayakan perangkat pembelajaran, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan RPP, instrumen penilaian kemampuan siswa dalam *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*..

e. Validasi Instrumen Pengumpulan Data

Tujuan dari tahap ini adalah untuk memvalidasi angket penilaian kelayakan perangkat pembelajaran, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan RPP, dan instrumen penilaian kemampuan siswa dalam *asking question and defining problem* dan *engaging in*

argument from evidence. Hal ini dilakukan dengan menggunakan lembar validasi instrumen pengumpulan data. Hasil dari tahap ini adalah skor kelayakan instrumen pengumpulan data dari validator dan beberapa masukan-kritik terhadap *draft* instrumen pengumpulan data yang menjadi bahan untuk Revisi I.

f. Revisi I

Masukan dan kritikan serta perbaikan yang diperoleh dari validator ketika validasi instrumen pengumpulan data digunakan untuk memperbaiki *draft* angket penilaian kelayakan perangkat pembelajaran, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan RPP, dan instrumen penilaian kemampuan siswa dalam *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*.

g. Uji coba soal

Uji coba soal ini dilakukan pada kelas terbatas yang mewakili populasi target. Hal ini dilakukan untuk menentukan tingkat validitas dan reliabilitas LKS berbasis NGSS yang akan digunakan oleh siswa pada tahap uji coba lapangan, soal uji coba tersebut diberikan pada siswa yang sudah mendapatkan materi Gelombang.

h. Revisi II

Setelah melakukan uji coba soal dan didapat hasil validitas dan reliabilitasnya kemudian menganalisisnya terutama dari sisi kekurangan dan kelemahan LKS, setelah dianalisis dilanjutkan dengan

perbaikan yang hasilnya disebut dengan Revisi II. Hasil revisi II ini merupakan hasil produk yang lebih baik dan siap untuk digunakan dalam uji lapangan pada SMA tempat pembelajaran Fisika dilaksanakan.

i. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan di kelas besar dengan menggunakan hasil revisi II LKS tadi. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian pengerjaan LKS, respon peserta didik terhadap LKS yang digunakan, selain itu untuk mengetahui keterlaksanaan RPP. Hasil dari respon LKS ini nantinya berupa angka yang digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas LKS dan untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam *masking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*. Pada akhir pertemuan siswa juga diberi angket untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan. Pada saat pelaksanaan proses belajar mengajar, peneliti didampingi *observer* dengan tujuan untuk mengamati selama proses pembelajaran serta mengetahui tingkat kelayakan dan keterlaksanaan RPP.

4. Tahap *Disseminate*

Tahap ini dilakukan dengan mencetak produk akhir yaitu perangkat pembelajaran *Inquiry based Learning* (IBL) berorientasi *Next Generation Science Standards* (NGSS) yang tersusun menjadi satu dan

dilengkapi *cover*, kata pengantar, dan daftar isi. Perangkat pembelajaran IBL berorientasi NGSS yang sudah tercetak kemudian dikemas yang siap untuk digunakan dan didistribusikan. Pada tahap ini bertujuan untuk menerapkan perangkat pembelajaran IBL berorientasi NGSS dalam skala yang lebih luas selain di sekolah tempat dilakukannya uji coba lapangan.

Penyebaran pada tahap ini juga dilakukan dengan mempublikasikan hasil pengembangan perangkat pembelajaran IBL berorientasi NGSS pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi serta pada forum-forum diskusi pendidikan fisika seperti seminar nasional, lokakarya, atau workhop dalam topik pembelajaran fisika. Selain itu, penelitian ini akan dipublikasikan melalui *e-journal* yang dimiliki Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*. Penelitian ini dirancang untuk menghasilkan produk, mengetahui kelayakannya dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangannya menggunakan model 4-D dimana setiap D nya adalah *Define* (tahap pendefinisian), *Design* (Tahap pendefinisian), *Develop* (Tahap Pengembangan), and *Disseminate* (Tahap Penyebaran).

2. Subjek Uji Coba

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMA N 2 Salatiga yang mendapatkan mata pelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2016/2017 semester ganjil. Pada uji coba terbatas, subjek penelitiannya sebanyak 10 siswa dari kelas XII SMA N 2 Salatiga, sedangkan untuk uji coba lapangan subjek penelitiannya adalah satu kelas XII SMA N 2 Salatiga dengan jumlah siswa 32, subjek yang dipakai dalam uji coba lapangan berbeda dengan subjek uji coba terbatas.

Sampling atau teknik pengambilan sampel dengan *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel dari populasi secara acak kelompok siswa dalam kelas, tanpa memperhatikan strata dalam populasi itu (Sugiyono, 2010). Waktu pelaksanaan penelitian materi Gelombang mekanik pada jangkauan semester ganjil 2016.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan datanya melalui

1) Observasi awal

Teknik ini digunakan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan dalam pemberlajaran Fisika dengan melakukan wawancara dengan guru fisika di SMA N 2 Salatiga terkait permasalahan-permasalahan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung selama guru mengajar.

2) Kelayakan RPP

Untuk menguji kelayakan RPP IBL berorientasi NGSS yang sudah divalidasi oleh dosen ahli dan guru Fisika maka dilakukan perhitungan persentase keterlaksanaan RPP melalui observasi yang sudah ditunjuk.

3) Kelayakan LKS

Untuk menguji kelayakan LKS *inquiry based learning* berorientasi NGSS yang sudah divalidasi oleh dosen ahli dan guru Fisika maka dilakukan perhitungan tingkat reliabilitas LKS *inquiry based learning* berorientasi NGSS yang didasarkan dari hasil pekerjaan siswa dalam menjawab LKS, serta tanggapan peserta didik terhadap LKS *inquiry based learning* berorientasi NGSS dengan menggunakan angket respon peserta didik.

4) Tingkat Kemampuan Peserta Didik

Untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidenced* dapat dilihat pada hasil pengerjaan LKS *inquiry based learning* berorientasi NGSS.

5) Dokumentasi

Dokumentasi dalam hal ini adalah data berupa angka-angka yang didapat dari pekerjaan peserta didik dalam menjawab LKS *inquiry*

based learning berorientasi NGSS dan hasil observasi keterlaksanaan RPP.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini Instrumen Pengumpulan Data meliputi:

1) Lembar validasi perangkat

Instrumen ini digunakan untuk menilai RPP *inquiry based learning* berorientasi NGSS, yang dibuat untuk mengukur *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*. Instrumen ini dinilai oleh dosen yang ahli dibidangnya dan guru Fisika. Teknik penilaiannya tercantum dalam lembar validasi tersebut.

2) Lembar Pengamatan *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence*.

Untuk memperoleh data mengenai keterampilan *asking question and defining problem* dan *engaging in argument from evidence* dengan menggunakan LKS yang sudah divalidasi para ahli dan guru Fisika. Teknik penilaiannya tercantum dalam LKS tersebut.

3) Angket Respon Peserta Didik

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon/ tanggapan peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model *inquiry based learning* berorientasi NGSS. Jawaban dalam angket ini berupa nilai dari 1 sampai 4, dengan 1 untuk nilai terendah dan 4 untuk nilai tertinggi.

4) Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Instrument ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan RPP *inquiry based learning* berorientasi NGSS, yang datanya diambil dari nilai keterlaksanaan RPP dalam kegiatan belajar mengajar. Dalam mengisi lembar observasi ini observer didampingi si peneliti saat pengambilan data.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu proses yang terpadu dalam pelaksanaan penelitian ini. Proses analisis data pada tahap uji coba produk sangat berkaitan dengan rangkaian kegiatan lainnya. Dengan demikian, kegiatan ini sangat berkaitan dengan jenis penelitian yang dipilih, rumusan masalah dan tujuan penelitian, jenis data, jumlah subjek uji coba, serta asumsi-asumsi teoretis yang melandasi kegiatan penelitian. Setiap rangkaian dan tahapan dalam penelitian ini sangat diperhatikan agar mampu melakukan analisis data sehingga penelitian yang dilaksanakan bersifat koheren. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini diuraikan sebagaimana berikut.

a. Analisis Kualitatif

Analisis data secara deskriptif kualitatif dilakukan terhadap data hasil studi pendahuluan dan juga penerapan. Analisis data secara kualitatif juga dilakukan dengan menganalisis data hasil validasi (penilaian) dari para ahli (*expert judgement*), pemakai model pembelajaran (kepala sekolah), serta praktisi yang memberi masukan-masukan dalam rangka perbaikan model pembelajaran beserta perangkatnya. Analisis dilakukan terhadap konstruk

model pembelajaran, kelengkapan perangkat model, keterbacaan instrumen, dan perangkat serta analisis efektifitas penggunaan model pembelajaran. Proses penemuan yang sistematis dari catatan *interview*, catatan lapangan dan bahan-bahan lain yang telah dikumpulkan untuk meningkatkan pemahaman terhadap data dalam penelitian ini, sehingga penemuan dapat disajikan (Bogdan dan Biklen, 1982: 153).

Analisis data penelitian merupakan bagian dari proses pengujian data setelah tahap pemilihan dan pengumpulan data penelitian. Proses analisis data penelitian umumnya terdiri atas beberapa tahap. Tahapan dari analisis data pada penelitian ini adalah tahap persiapan, analisis dan pembahasan. Dalam melakukan analisis data pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif.

Analisis deskriptif dilakukan terhadap data yang telah diperoleh melalui sumber-sumber data penelitian. Analisis ini dilakukan dengan cara memaparkan data kualitatif yang diperoleh. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas. Analisis deskriptif merupakan proses interpretasi data yang dilakukan dengan cara mengamati dan membandingkan praktik-praktik pengembangan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas yang terjadi di lapangan dengan landasan teoretis yang menjadi dasar dari pembahasan yang diteliti dalam penelitian ini.

Miles dan Huberman (2009: 73) menyatakan bahwa aktifitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas sehingga datanya sudah jenuh. Analisis deskriptif kualitatif pada penelitian ini dilakukan berdasarkan teknik analisis data model Spradley. Terdapat tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian kualitatif menurut Spradley (1980: 87), yaitu analisis domain, analisis taksonomi, analisis komponensial, dan analisis tema kultural.

1) Analisis Domain

Dalam analisis domain, peneliti memperoleh gambaran yang umum dan menyeluruh dari objek penelitian atau situasi sosial. Ditemukan berbagai domain atau kategori yang diperoleh dengan pertanyaan *grand* dan *minitour*. Peneliti menetapkan domain tertentu sebagai pijakan untuk penelitian selanjutnya.

2) Analisis Taksonomi

Analisis taksonomi adalah analisis terhadap keseluruhan data yang terkumpul berdasarkan domain yang telah ditetapkan. Dengan demikian, domain yang telah ditetapkan menjadi *cover term* oleh peneliti dapat diurai secara lebih rinci dan mendalam melalui analisis taksonomi. Hasil analisis taksonomi dapat disajikan dalam bentuk diagram kotak (*box diagram*), diagram baris dan simpul (*lines and node diagram*) dan *outline*.

3) Analisis Komponensial

Dalam tahap ini, peneliti mencari ciri spesifik pada setiap struktur internal dengan cara mengontraskan antar elemen. Dilakukan melalui observasi atau wawancara terseleksi dengan pertanyaan yang mengontraskan.

4) Analisis Tema Kultural

Dalam tahap analisis tema kultural, peneliti mencari hubungan di antara domain, bagaimana hubungan dengan keseluruhan, dan selanjutnya dinyatakan ke dalam tema/ judul penelitian. Dalam penelitian kualitatif yang baik, judul laporan bisa tidak sama dengan judul dalam proposal. Dengan menemukan judul baru dalam laporan penelitian berarti peneliti telah melakukan analisis tema, dan temanya diwujudkan dalam judul penelitian.

b. Analisis Kuantitatif

Analisis data kuantitatif dilakukan untuk membuktikan kevalidan, keterlaksanaan, keefektifan, dan kepraktisan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas. Data yang diperoleh dari hasil validasi oleh para ahli dan praktisi, dianalisis untuk mengetahui kevalidan model pembelajaran pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas, sedangkan data hasil uji coba dan implementasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan, kepraktisan, dan keefektifan model pembelajaran pembelajaran *Inquiry Based Learning*

berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dalam mengembangkan *asking question and defining problem dan engaging in argument from evidence*. Analisis data yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

1) Analisis Data Validitas

Perangkat model pembelajaran dan format-format validasi bersama dengan perangkat lain diberikan kepada para pakar atau praktisi yang dipandang layak untuk memberikan penilaian terhadap aspek-aspek yang tercantum dalam perangkat/instrumen. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data kevalidan dari perangkat-perangkat model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dan instrumen-instrumen yang dikembangkan. Aspek-aspek yang dinilai antara lain terdiri dari aspek petunjuk, isi, bahasa, dan penataan. Menurut Saifuddin Azwar (2012: 149), kategori validitas setiap aspek atau keseluruhan aspek yang dinilai dapat ditetapkan berdasarkan kriteria pengategorian kualitas perangkat sebagaimana Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Pengategorian Validitas

Interval Skor	Kategori
$X \leq \mu - 1,5\sigma$	Tidak Valid
$\mu - 1,5\sigma < X \leq \mu - 0,5\sigma$	Kurang Valid
$\mu - 0,5\sigma < X \leq \mu + 0,5\sigma$	Cukup Valid
$\mu + 0,5\sigma < X \leq \mu + 1,5\sigma$	Valid
$\mu + 1,5\sigma < X$	Sangat Valid

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa instrumen memiliki derajat validitas memadai adalah apabila rerata (M) hasil penilaian untuk keseluruhan aspek minimal dalam kategori dapat berguna. Apabila rerata (M) hasil penilaian untuk keseluruhan aspek minimal belum tergolong dalam kategori dapat berguna, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran para validator atau dengan melihat kembali aspek-aspek yang kurang. Selanjutnya, dilakukan validasi ulang kemudian dinilai kembali. Demikian seterusnya sampai dengan memenuhi nilai rerata minimal yang berada dalam kategori valid. Secara umum, rerata skor dianalisis dengan program *excel*, dan penilaian rater menggunakan program *SPSS*.

Setelah diketahui validitas model, perlu dilakukan pengujian reliabilitas melalui pengukuran tingkat kesepakatan antara penilai. Untuk mengukur tingkat kesepahaman antarpenilai (*interrater reliability*) terhadap hasil penilaian atau validasi instrumen penelitian oleh para ahli, dilakukan analisis dengan statistik *Coefficient Cohen's Kappa* (Wood, 2007: 275) dan persentase kesepakatan dari Nitko dan Brookhart (2007: 80). Untuk menghitung koefisien *Cohen's Kappa* (κ) digunakan formula yang dikemukakan oleh Cohen (2001: 657) sebagai berikut.

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

dengan:

$$P_o = \frac{1}{n} \sum n_{ii} \quad \text{dan} \quad P_e = \frac{1}{n^2} \sum n_{io} n_{oi}$$

Keterangan:

κ = tingkat kesepakatan penilai (koefisien reliabilitas antarpemilai)

P_o = proporsi cocok

P_e = proporsi kebetulan

N = banyaknya butir soal yang dinilai (diklasifikasi)

Rincian kriteria kualitas reliabilitas suatu instrumen didasarkan pada ketentuan Janson dan Nordgaard (2016: 14) dengan kategori nilai sebagaimana Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Pengategorian Reliabilitas

Interval	Kategori Kesepakatan
$\kappa < 0.40$	<i>Unacceptable</i>
$0.40 < \kappa < 0.75$	<i>Excellent</i>
$\kappa > 0.75$	<i>Good to Excellent</i>

Model juga dapat dinyatakan valid dan reliabel apabila para ahli dan praktisi menyatakan bahwa model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dapat diterapkan minimal dengan sedikit revisi kecil. Penilaian sedikit banyaknya revisi didasarkan pada pendapat langsung dari penilai.

2) Analisis Data Keterlaksanaan Model

Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dinyatakan

terlaksana apabila memenuhi keterlaksanaan tahapan dalam RPP. Kemudian, untuk menghitung tingkat persentase kesepakatan antara penilai digunakan rumus berikut.

$$\text{Percentages of Agreements} = \frac{\text{Agreements}}{(\text{Disagreements} + \text{Agreements})} \times 100$$

Rincian kriteria kualitas persentase kesepakatan suatu instrumen didasarkan pada ketentuan Bland (2015: 319), dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Pengategorian Persentase Kesepakatan

Interval	Kategori
<i>Less than 0.2</i>	<i>Poor Agreement</i>
<i>0.20 to 0.40</i>	<i>Fair Agreement</i>
<i>0.41 to 0.60</i>	<i>Moderate Agreement</i>
<i>0.61 to 0.80</i>	<i>Good Agreement</i>
<i>0.81 to 1.00</i>	<i>Very Good Agreement</i>

3) Analisis Data Keefektifan Model

Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dinyatakan efektif apabila praktisi menyatakan bahwa model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas yang dikembangkan dapat diterapkan sesuai RPP. Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas dinyatakan efektif apabila memenuhi kategori berikut.

- a) Model dapat digunakan untuk mencapai tujuan dengan penilaian aspek intensitas minimal dalam kategori efektif.
- b) Model dapat digunakan untuk mengembangkan *asking question and defining problem dan engaging in argument from evidences* minimal dalam kategori baik.
- c) Model dapat diterapkan secara efisien dalam pembelajaran dengan penilaian aspek efisiensi minimal dalam kategori efektif.
- d) Model pembelajaran dapat diterapkan secara kontinyu setiap kali pembelajaran dengan penilaian aspek sistematika minimal dalam kategori efektif.
- e) Model pembelajaran praktis digunakan untuk memantau atau merekam proses pembelajaran dengan penilaian aspek praktis minimal dalam kategori efektif.
- f) Model pembelajaran efektif digunakan untuk meningkatkan *soft skills* siswa.

Keefektifan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas juga diuji untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap *asking question and defining problem dan engaging in argument from evidences* yang dilaksanakan siswa. Hal ini dapat diketahui dari peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa sesudah pelaksanaan pembelajaran

pembelajaran. Pengujian yang terkait hasil pembelajaran dilakukan melalui uji statistik.

Data yang diuji merupakan data pengukuran tertanamnya *asking question and defining problem dan engaging in argument from evidences* dalam perilaku belajar siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran pembelajaran, serta penilaian terhadap hasil belajar siswa. Sebelum pelaksanaan penelitian, dilaksanakan penilaian terhadap *asking question and defining problem dan engaging in argument from evidences* siswa. Begitu pula halnya setelah pelaksanaan pembelajaran *Inquiry Based Learning* berorientasi NGSS dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas. Data tersebut kemudian dibandingkan guna mengetahui perbedaannya. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan sebagaimana berikut.

a) Uji Prasyarat Analisis

(1) Uji Normalitas

Uji Setelah mendapat data awal yang didapat nilai *pretest*, maka data tersebut di uji kenormalanya apakah data kedua kelompok tersebut berdistribusi normal atau tidak. Adapun metode yang digunakan adalah dengan teknik *One Sample Kolmogorov Smirnov Test*. Ketentuan dari pengujian ini adalah; data yang dikatakan normal jika nilai probabilitas $> 0,05$. Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dengan kata lain,

uji normalitas sebaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah dalam variabel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak.

(2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Untuk menguji kesamaan varians, Adapun metode yang digunakan adalah dengan teknik *Levene Test*. Ketentuan dari pengujian ini adalah; data yang dikatakan homogen jika nilai probabilitas $< 0,05$. Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data kontrol diri dan disiplin kerja antara kelompok memiliki varians yang sama atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan metode pengujian hipotesis yang digunakan.

b) Uji Perbedaan

Pengujian perbedaan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode uji statistik. Apabila data berdistribusi normal dan kedua kelompok data homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik parametrik. Namun demikian, apabila data berdistribusi tidak normal dan kedua kelompok data tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik nonparametrik. Hal ini disebabkan adanya sejumlah asumsi yang harus terpenuhi dalam penggunaan statistik parametrik, yaitu:

- (1) distribusi data dianggap normal
- (2) persyaratan tambahan berupa kesamaan varians di antara kelompok data
- (3) data bertipe interval atau rasio

Pada penelitian ini, uji perbedaan dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Adanya perbedaan yang signifikan kemudian akan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Uji statistik parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Paired Sample t Test*. Penggunaan *Paired Sample t Test* (uji t berpasangan) dilakukan karena data yang diuji merupakan data berpasangan dari 1 kelompok subjek penelitian yang mengalami perlakuan yang berbeda. Adapun rumus *Paired Sample t Test* yang dimaksud adalah sebagai berikut.

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : rata-rata sampel 1

\bar{X}_2 : rata-rata sampel 2

S_1 : simpanan baku sampel 1

S_2 : simpanan baku sampel 2

S_1^2 : varians sampel 1

S_2^2 : varians sampel 2

r : korelasi antar dua sampel (Sudjana, 2005: 241)

Setelah melihat tabel t dengan taraf kepercayaan 5% (uji 1 sisi), jika ternyata t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , atau nilai signifikansi $< 0,05$ berarti ada peningkatan yang signifikan pada hasil belajar. Sebaliknya, jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , atau nilai signifikansi $> 0,05$ berarti tidak ada peningkatan yang signifikan pada hasil belajar. Kemudian dibuat simpulan tentang penelitian berdasarkan uji t tersebut.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa apabila distribusi data tidak normal dan memiliki varians yang tidak sama maka digunakan analisis statistik non parametrik. Pengujian hipotesis dengan metode statistik non parametrik dilakukan dengan *Wilcoxon Sign Rank Test*. *Wilcoxon Sign Rank Test* merupakan suatu pengujian yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara dua sampel dependen yang berpasangan dan digunakan sebagai alternatif pengganti uji *Paired Sample t Test* jika data tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki kesamaan varians. Adapun rumus *Wilcoxon Sign Rank Test* adalah sebagai berikut.

$$Z = \frac{T - [1/4N(N-1)]}{\sqrt{1/24(N)(N+1)(2N+1)}}$$

Keterangan:

T: selisih terkecil

N: jumlah data (Singgih Santoso, 2010: 70)

Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai Z_{hitung} . Jika ternyata Z_{hitung} lebih besar dari Z_{tabel} , atau nilai signifikansi $< 0,05$ berarti ada peningkatan yang signifikan pada hasil belajar. Sebaliknya, jika Z_{hitung} lebih kecil dari Z_{tabel} , atau nilai signifikansi $> 0,05$ berarti tidak ada peningkatan yang signifikan pada hasil belajar. Kemudian dibuat simpulan tentang penelitian berdasarkan uji tersebut.