

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 menyebutkan bahwa standar proses meliputi perencanaan, pelaksanaan, penilaian, dan pengawasan proses pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran terlaksana secara efektif dan efisien. Menurut Sudjana (2009: 9) pembelajaran akan lebih efektif apabila objek dan kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualisasikan secara realistis menyerupai keadaan yang sebenarnya. Visualisasi pembelajaran ini bisa kita gunakan melalui media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2008: 7). Menurut Hidayati (2013: 226) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan media dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dalam proses pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa.

Fisika sebagai salah satu ilmu dalam bidang sains merupakan salah satu mata pelajaran yang biasanya dipelajari melalui pendekatan secara matematis sehingga seringkali 'ditakuti' dan cenderung 'tidak disukai' anak-anak karena pada umumnya anak-anak yang memiliki kecerdasan *logical mathematical* sajalah yang 'menikmati Fisika'. Selain itu, dalam fisika terdapat berbagai konsep

yang bersifat abstrak dan tidak dapat dilihat secara langsung sehingga membutuhkan visualisasi yang lebih menarik agar siswa mampu memahami konsep tersebut. Sebab, jika siswa tidak mampu memahami konsep dengan baik hal ini berpengaruh terhadap nilai hasil belajar siswa.

Hasil belajar merupakan hasil kemampuan siswa dalam bentuk nilai-nilai setelah melewati proses belajar. Kemampuan-kemampuan tersebut mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Hasil belajar merupakan salah satu bagian terpenting dari pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan siswa dan keberhasilan pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

Di antara ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran (Sudjana, 2005: 23). Hasil belajar kognitif dapat diketahui oleh guru dengan melakukan evaluasi. Menurut Syah (2006: 151) evaluasi yang dapat digunakan dalam ranah kognitif dapat berupa tes lisan, tes tertulis, observasi ataupun pemberian tugas.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SMPN I Karangtengah rata-rata nilai hasil belajar siswa pada pelajaran fisika di kelas VIII pada semester genap terdapat tiga materi yang belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Materi yang mendapat nilai terkecil yaitu materi optik geometri, adapun nilai-nilai dari materi tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.1 Rata-rata Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas VIII

Materi	Rata-rata nilai
Gaya	73,6
Energi dan usaha	70,5
Tekanan	69,2

Materi	Rata-rata nilai
Getaran dan gelombang	73,3
Optik geometri	68,9

Sumber : Guru Kelas VIII SMPN I Karangtengah

Dari data diatas dapat diketahui bahwa rata-rata nilai materi optik geometri mendapatkan nilai terkecil. Menurut guru fisika SMPN I Karangtengah, hal ini dapat terjadi karena siswa sering merasa takut jika akan menghadapi pelajaran fisika sehingga berpengaruh terhadap kesiapan belajar siswa. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep optik geometri secara langsung tentunya hal ini berpengaruh terhadap nilai hasil belajar siswa.

Hal tersebut selaras dengan hasil lembar angket yang dibagikan kepada siswa kelas IX yang sudah mempelajari materi-materi fisika di kelas VIII. Pada angket ini dipertanyakan kepada siswa materi mana saja yang dianggap sulit saat kelas VIII. Dari 80 angket yang dibagikan didapatkan bahwa 23 siswa menganggap materi optik geometri lebih sulit dan 57 siswa lainnya menjawab pada materi lainnya, adapun data yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 1.2 Hasil Angket Studi Pendahuluan

Materi	Jumlah siswa (orang)	Persentase (%)
Massa jenis	1	1,25 %
Daya	2	2,5 %
Penjumlahan gaya	2	2,5 %
Pesawat sederhana	6	7,5 %
Jenis-jenis gaya	7	8,75 %
Gelombang	7	8,75 %

Hukum Newton	8	10 %
Tekanan	16	20 %
Optik geometri	23	28,75 %
Tidak jelas	8	10 %
Jumlah	80	100 %

Mata pelajaran fisika didampingi dengan praktikum yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, namun tidak semua masalah fisika dapat disimulasikan di laboratorium dengan baik, lebih lagi penggunaan laboratorium terbatas hanya di sekolah. Masih terdapat beberapa sekolah yang memiliki keterbatasan alat di laboratorium untuk melaksanakan praktikum fisika, sehingga biasanya guru hanya melakukan demonstrasi dan hanya beberapa siswa yang terlibat langsung untuk praktikum.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa kelas VIII di SMPN I Karangtengah didapatkan tanggapan siswa bahwa pelaksanaan demonstrasi pada pelajaran fisika kadang berjalan kurang efektif, karena ketika guru mendemonstrasikan pelaksanaan praktikum dan beberapa perwakilan siswa ikut terjun langsung dalam pelaksanaannya sedangkan sebagian besar siswa yang lainnya tidak melaksanakan aktifitas yang berarti sehingga timbulah keributan atau ketidakfokusan belajar di kelas. Tentu saja hal ini perlu diatasi agar semua siswa bisa terlibat.

Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mensiasati keterlibatan siswa di kelas yaitu dengan menggunakan media. Media yang dapat digunakan dalam materi optik yaitu simulasi interaktif PhET Colorado. PhET merupakan simulasi

interaktif fenomena-fenomena fisis dengan pendekatan berbasis-riset yang menggabungkan hasil penelitian dan percobaan yang dilakukan oleh produsen PhET (Rochmah, 2013: 163). Simulasi PhET memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi-materi fisika.

Inovasi pada kegiatan belajar mengajar perlu dilakukan agar siswa mampu meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran fisika. Inovasi ini bisa dilakukan dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dalam pembelajaran fisika. Penggunaan simulasi interaktif PhET akan berjalan lebih efektif jika dipadukan dengan model pembelajaran yang mampu merangsang partisipasi aktif siswa. Model pembelajaran yang akan digunakan yaitu *Course Review Hooray* (CRH). Model *Course Review Hooray* (CRH) menurut Julaiha (2011: 2) merupakan salah satu model pembelajaran yang dilakukan dengan cara pengelompokkan siswa ke dalam kelompok kecil, siswa menggunakan kotak yang diisi dengan soal dan diberi nomor untuk menuliskan jawabannya. Siswa yang paling cepat menjawab pertanyaan dengan benar secara vertikal, horizontal atau diagonal maka mereka berteriak hore atau yel-yel lainnya.

Menurut Hidayati (2013: 230) pada penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan media PhET mendapatkan respon positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tertarik dengan pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran PhET *simulation* pada materi hukum newton. Selain itu, seluruh

siswa dapat mencapai nilai KKM setelah mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran PhET *simulation*.

Respon positif siswa terhadap penggunaan simulasi interaktif PhET juga diungkapkan oleh Fatik (2012: 164) pada penelitiannya dengan materi pokok bahasan gelombang elektromagnetik di SMAN I Kurterejo. Prihatiningtyas (2013: 18) pada penelitian tesisnya menyebutkan bahwa penggunaan simulasi interaktif PhET mampu menuntaskan hasil belajar psikomotor siswa pada materi alat optik geometri. Hal senada pun diungkapkan oleh Muzakki (2013: 155) tentang penggunaan simulasi interaktif PhET yang mendapat respon baik dari siswa dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Selain penelitian penggunaan PhET juga terdapat penelitian yang menyebutkan mengenai pengaruh penerapan model *Course Review Hooray* (CRH). Menurut Yuanita (2012: 8) terjadi peningkatan hasil belajar siswa pada pokok bahasan kelarutan dengan peningkatan nilai *N-gain* untuk penggunaan model CRH yang termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan menurut Kurniawan (2012: 5) penerapan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dapat meningkatkan hasil belajar siswa terhadap materi pembelajaran yang diajarkan.

Berdasarkan pada penelitian-penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lainnya dan studi pendahuluan yang sudah dilakukan maka kombinasi model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dan penggunaan simulasi interaktif PhET dalam pembelajaran fisika pada materi optik geometri diharapkan mampu mengatasi masalah di sekolah atas rendahnya hasil belajar siswa dan tanggapan negatif siswa terhadap pelajaran fisika yang menakutkan dan membosankan. Oleh

karena itu, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Penerapan Model Pembelajaran Course Review Hooray (CRH) dengan Menggunakan Simulasi Interaktif PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Optik Geometri”***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses keterlaksanaan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET pada materi optik geometri di kelas VIII SMPN I Karangtengah?
2. Bagaimana perbandingan peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan siswa yang mendapatkan model *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri di kelas VIII SMPN I Karangtengah?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET pada materi optik geometri di kelas VIII SMPN I Karangtengah?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alternatif model pembelajaran fisika pada materi optik geometri. Adapun tujuan penelitian ini secara khusus adalah untuk mengetahui:

1. Proses keterlaksanaan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET pada materi optik geometri.
2. Perbandingan peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan siswa yang mendapatkan model *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri.
3. Tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET pada materi optik geometri.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai pengalaman belajar dengan menerapkan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET.
2. Bagi siswa, penerapan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET selama penelitian pada dasarnya memberi pengalaman baru dan mendorong siswa terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga siswa terangsang untuk dapat menyelesaikan persoalan

yang dihadapi dan terlatih untuk dapat mengemukakan pendapat secara percaya diri karena didasari dengan pembelajaran fisika yang menyenangkan.

3. Bagi guru, untuk menambah wawasan dan memberikan alternatif model pembelajaran fisika, sehingga belajar dapat lebih menyenangkan.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) merupakan model pembelajaran yang melakukan pengujian hasil belajar siswa dengan cara menggunakan kotak-kotak yang diisi dengan nomor untuk menulis jawabannya yang disertai dengan penggunaan simulasi interaktif PhET. Berikut sintak dari model CRH dengan modifikasi pada beberapa fase, diantaranya: (a) Membentuk kelompok yang beranggotakan 5-7 orang siswa. (b) Menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai. (c) Menyajikan materi dengan menggunakan simulasi interaktif PhET. (d) Memberikan kesempatan untuk tanya jawab. (e) Menguji pemahaman siswa dengan cara membuat kotak yang berjumlah sembilan dan diberi angka disetiap kotaknya. (f) Guru membaca soal secara acak dan siswa menjawab soal tersebut. Jika jawabannya benar maka diberikan tanda kelompok. (g) Kelompok yang sudah mendapatkan tanda

kelompok secara vertikal, horizontal atau diagonal harus berteriak *hooray* atau yel-yel masing-masing kelompok dan menjadi pemenangnya. Aktifitas guru dan siswa pada setiap tahapan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET akan diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi dan menggunakan lembar angket untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran ini.

2. Simulasi interaktif PhET adalah simulasi interaktif materi-materi fisika yang dikembangkan berdasarkan hasil riset. Pada penelitian ini digunakan simulasi PhET *bending light* dan *geometric optics*. Simulasi PhET *bending light* adalah simulasi yang membahas hukum pemantulan dan pembiasan. Pada simulasi ini tersedia laser yang memancarkan sinar maupun gelombang, busur derajat, berbagai bentuk prisma dan material lain yang indeks biasnya dapat kita tentukan. Simulasi *geometric optics* adalah simulasi yang menggambarkan proses pembentukan bayangan pada lensa. Penggunaan simulasi ini sangat mudah, karena kita hanya perlu menggeser objek dan menentukan jarak lensa, indeks bias dan diameter lensa maka bayangan bendapun akan terbentuk. Respon siswa terhadap penggunaan simulasi interaktif PhET dalam model pembelajaran CRH ini akan diketahui melalui lembar angket.
3. Hasil belajar kognitif adalah peningkatan kemampuan kognitif yang dimiliki siswa setelah mengalami proses belajar dengan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET dan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory*. Hasil belajar kognitif yang diteliti mencakup empat aspek, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan

(C3) dan menganalisis (C4). Keempat aspek tersebut akan diukur menggunakan soal tes tertulis berupa tes uraian.

4. Materi optik geometri merupakan salah satu materi fisika yang diajarkan pada kelas VIII semester genap di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Materi ini terdapat pada Standar Kompetensi ke-6 “memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari” dan Kompetensi Dasar ke-6.3 “menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa”.

F. Kerangka Berpikir

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 menyebutkan bahwa proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Tentunya hal ini juga perlu diterapkan pada pelajaran fisika di Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Namun, berdasarkan hasil temuan awal peneliti di SMPN I Karangtengah siswa seringkali menganggap fisika bukanlah pelajaran yang menyenangkan sehingga sangat sulit mendapatkan siswa yang mau berpartisipasi aktif saat pembelajaran fisika. Siswa cenderung acuh tak acuh saat pembelajaran dilaksanakan, interaksi antara guru dan siswapun tidak berjalan secara optimal.

Melihat pada temuan ini maka diperlukan inovasi baru dalam penggunaan model pembelajaran di kelas agar siswa tertarik untuk belajar fisika.

Kurangnya ketertarikan siswa terhadap pelajaran fisika juga berdampak terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran ini. Menurut guru fisika di SMPN I Karangtengah, fisika menjadi salah satu pelajaran yang dianggap sulit bagi siswa. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya nilai hasil belajar kognitif siswa, salah satunya yaitu pada materi optik geometri (lihat pada tabel 1.1). Hal ini disebabkan karena kesulitan siswa dalam menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip ataupun rumus secara benar dalam menyelesaikan soal yang dihadapi. Diantaranya di kelas VIII yang mendapat rata-rata nilai fisika dibawah nilai KKM.

Model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menciptakan suasana yang menyenangkan dan memotivasi siswa untuk berperan aktif sehingga siswa lebih menikmati saat pembelajaran fisika berlangsung. Dengan suasana pembelajaran yang menyenangkan siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang disampaikan pada saat kegiatan belajar. Karena kegembiraan membuat siswa siap belajar dengan lebih mudah dan bahkan dapat mengubah sikap negatif (DePorter, et al, 2000: 58).

Keunggulan dari model pembelajaran CRH antara lain: (1). Siswa ikut aktif dalam belajar; (2) Melatih kerjasama dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah; (3) Suasana belajar dan interaksi yang menyenangkan membuat siswa lebih menikmati pelajaran sehingga siswa tidak mudah bosan untuk belajar; (4) Melatih siswa untuk mencapai tujuan-tujuan hubungan sosial yang pada akhirnya

mempengaruhi prestasi akademik siswa. Sedangkan kelemahan dari model pembelajaran CRH: (1) Siswa yang aktif dan pasif nilainya disamakan. Solusinya guru harus benar-benar mengontrol jalannya diskusi supaya siswa menjadi lebih aktif dalam diskusi; (2) Adanya peluang untuk curang. Solusinya pada lembar jawaban siswa tidak boleh ada coret-coret (Liliana, 2013: 4).

Selain inovasi dalam penggunaan model pembelajaran, untuk meningkatkan hasil belajar siswa juga diperlukan media yang mampu menarik perhatian siswa dan menjelaskan secara jelas tentang konsep-konsep pada materi pembelajaran. Keterbatasan *real laboratory* di sekolah seringkali menjadi penghambat dalam pelaksanaan pembelajaran, penjelasan konsep-konsep fisika dengan menggunakan *real laboratory* tidak berjalan dengan baik sehingga tidak semua siswa dapat ikut serta secara aktif dan melihat secara langsung pelaksanaan eksperimen dengan menggunakan *real laboratory*. Maka diperlukan penggunaan media pembelajaran fisika yang mampu menjelaskan secara visual konsep yang diajarkan dan dapat memudahkan guru dalam mengatasi keterbatasan *real laboratory* di sekolah. Media yang dapat digunakan yaitu simulasi interaktif PhET.

Simulasi interaktif PhET (*Physics Education Technology*) adalah simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis berbasis riset yang menggabungkan hasil penelitian sebelumnya. Simulasi yang dapat diunduh secara gratis ini dikembangkan oleh para peneliti pendidikan di Universitas Colorado (Perkins, et al. 2006: 18). Pelopor simulasi interaktif ini yaitu Carl Wieman sebagai pendiri di bawah lembaga tinggi pendidikan Universitas Colorado (Susanto & Nurhayati, 2011: 6). Simulasi yang disediakan PhET sangat interaktif sehingga mampu

mengajak siswa untuk belajar dengan cara mengeksplorasi secara langsung. Interaksi yang dilakukan berupa menekan tombol, menggeser benda atau memasukkan suatu data. Kemudian saat itu juga akibat dari interaksi yang dilakukan akan segera terlihat.

Menurut Fatik (2012: 160) kelebihan dari simulasi PhET yakni dapat melakukan percobaan secara ideal, hal ini tidak dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang sesungguhnya. Dipilihnya simulasi PhET ini karena simulasi ini berbasis program java yang memiliki kelebihan *easy java simulations* (ejs) dirancang khusus untuk memudahkan tugas para guru dalam membuat simulasi fisika dengan memanfaatkan komputer sesuai dengan bidang ilmunya.

Pada materi optik geometri digunakan simulasi *bending light* dan simulasi *geometric optics*. Simulasi *bending light* dibuat oleh Podolefsky beserta tim dari Universitas Colorado. Siswa dapat menggunakan berbagai fitur yang ada dalam simulasi ini antara lain berbagai material yang dapat ditentukan nilai indeks biasnya, laser berupa sinar atau gelombang, berbagai peralatan seperti busur derajat dan alat untuk mengukur kecepatan, intensitas serta waktu pemancaran sinar. Pada simulasi ini siswa harus diarahkan untuk mengetahui hubungan antara pembiasan cahaya dengan indeks bias, serta pengaruh dari panjang gelombang sinar yang dipancarkan (Loeblein & Podolefsky, 2011: 1).

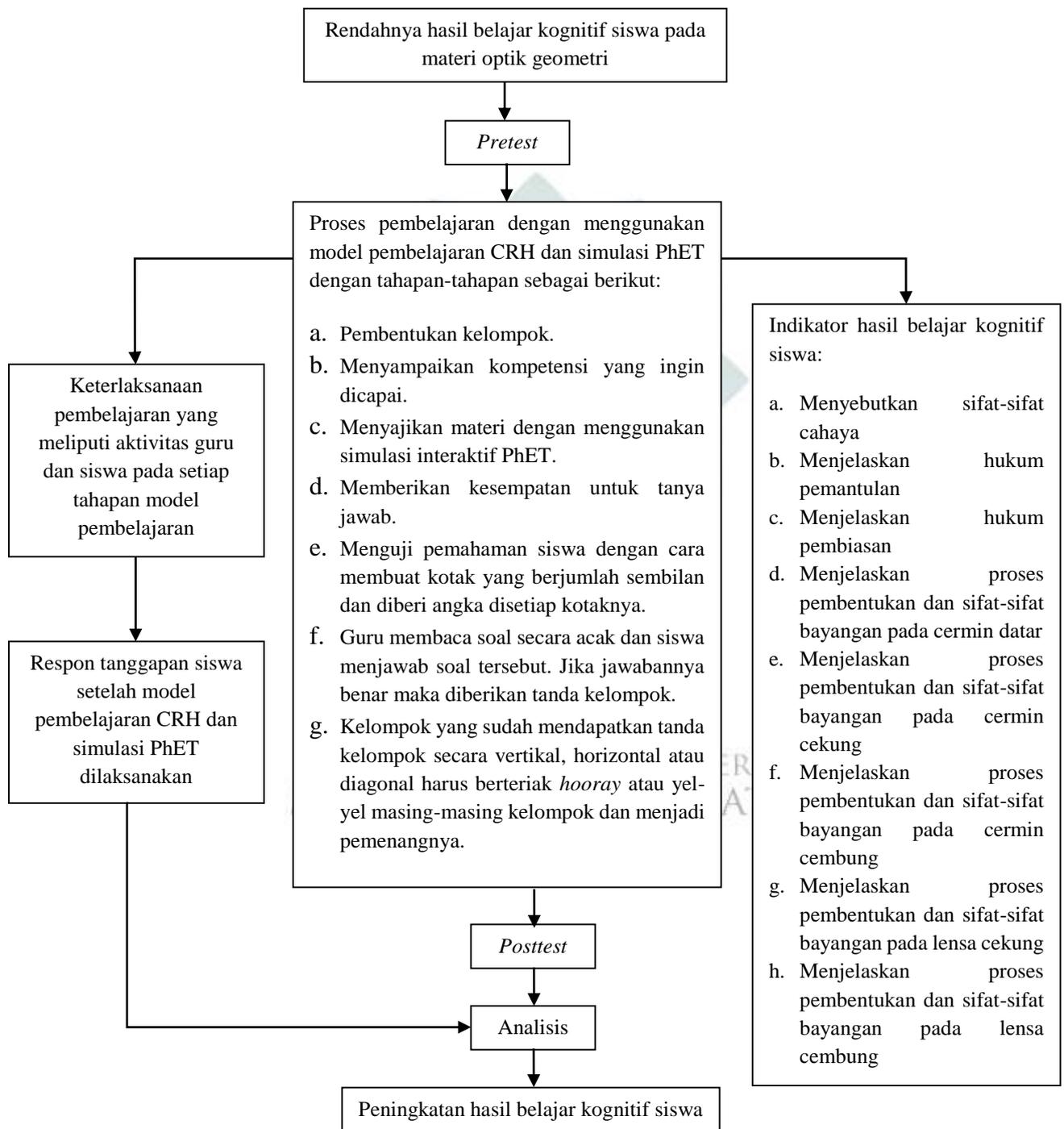
Simulasi kedua yaitu *geometric optics*. Pada simulasi yang dibuat oleh Dubson ini tersedia lensa, benda yang akan digunakan untuk proses pembentukan bayangan dan penggaris. Setelah menggunakan simulasi ini diharapkan siswa mampu menjelaskan bagaimana proses sebuah bayangan terbentuk oleh lensa, serta

pengaruh perubahan jarak lensa, indeks bias dan diameter lensa terhadap pembentukan bayangan benda. Siswa dapat dengan mudah menggunakan simulasi ini, karena siswa cukup menentukan jarak, indeks bias dan diameter lensa lalu menggeser benda pada jarak tertentu sehingga terbentuk bayangan.

Penggunaan simulasi yang mudah dan berbentuk animasi ini membuat siswa dapat lebih mudah memahami konsep yang disampaikan. Tentu saja dengan penerapan model pembelajaran yang tepat diharapkan kombinasi model CRH dengan simulasi PhET ini mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Kategori-kategori pada dimensi proses kognitif merupakan pengklasifikasian proses kognitif siswa secara komprehensif yang terdapat dalam tujuan pembelajaran. Kemampuan kognitif menurut Bloom yang telah direvisi oleh Anderson (2010: 43) terdapat enam aspek proses berpikir yaitu:

- a. Mengingat
Mengambil pengetahuan tertentu dari memori jangka panjang.
- b. Memahami
Mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis dan digambar oleh guru.
- c. Mengaplikasikan
Menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu.
- d. Menganalisis
Memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antarbagian itu dan hubungan antar bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur tujuan.
- e. Mengevaluasi
Mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/atau standar.
- f. Mencipta
Memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal.

Pada penelitian ini kemampuan kognitif yang akan diteliti yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan dan menganalisis. Untuk lebih jelasnya kerangka pemikiran di atas, secara sistematis dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

Ho : Tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri.

Ha : Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri.

H. Metodologi Penelitian

1. Jenis data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang diambil yaitu hasil observasi terhadap keterlaksanaan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan keterlaksanaan CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri dan respon siswa terhadap penerapan model CRH dengan simulasi interaktif PhET serta respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi

optik geometri. Sedangkan, data kuantitatif diambil dari nilai hasil belajar kognitif siswa pada saat *pretest* dan *posttest*.

2. Desain penelitian

Desain penelitian yang akan dilakukan menggunakan model penelitian *quasi eksperiment*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Oleh karena itu untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan kelompok kontrol dalam penelitian, maka dikembangkan *quasi eksperiment* (Sugiyono, 2000: 54). Model penelitian eksperimen yang digunakan yaitu *pretest-posttest control group design*.

Dalam model desain penelitian *pretest-posttest control group design* ini terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberikan perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran CRH dan simulasi interaktif PhET sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory*. Sebelum diberikan perlakuan kedua kelas diberikan *pretest* (A) untuk mengukur kondisi awal. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan X sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan Y. Sesudah selesai perlakuan, kedua kelas diberi tes lagi sebagai *posttest* (B). Secara umum model ini dapat digambarkan seperti berikut :

E : A X B

K : A Y B

(Arikunto, 2007: 210)

Keterangan:

E : kelas eksperimen

- K* : kelas kontrol
A : nilai *pretest*
B : nilai *posttest*
X : perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran *Course Review Hooray* dengan menggunakan simulasi interaktif PhET
Y : perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran *Course Review Hooray* dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory*

3. Lokasi penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi penelitian di SMPN 1 Karangtengah. SMPN I Karangtengah merupakan salah satu sekolah menengah pertama yang ada di Kabupaten Cianjur. Di sekolah ini siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika karena menurut siswa fisika merupakan pelajaran yang menakutkan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada siswa di SMPN I Karangtengah mereka menyebutkan bahwa pelajaran fisika menyenangkan jika diadakan praktikum. Namun karena keterbatasan alat dan waktu maka tidak semua materi fisika dilakukan praktikum. Maka untuk mengatasi hal ini guru seringkali menggunakan metode demonstrasi tetapi dengan menggunakan metode ini tidak semua siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, siswa merasa kesulitan jika harus mengerjakan soal-soal fisika, karena mereka sudah berpikiran bahwa soal fisika itu sulit. Oleh karena itu penggunaan model *Course Review Hooray* (CRH) dengan menggunakan simulasi interaktif PhET diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut.

I. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian penerapan model *Course Review Hooray* dengan menggunakan simulasi interaktif PhET ini adalah siswa kelas VIII di SMPN I Karangtengah yang terdiri dari sembilan kelas dengan jumlah siswa 362 orang.

2. Sampel penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan model penelitian *pretest-posttest control group design* yang membutuhkan dua kelas sebagai subjek penelitian. Maka diambil dua kelas sebagai sampel dari populasi kelas VIII yang ada di SMPN I Karangtengah yaitu kelas VIII A dengan jumlah siswa 40 orang dan kelas VIII B yang berjumlah 39 orang siswa. Pengambilan sampel ini menggunakan teknik *simple random sampling*, karena dianggap bahwa populasi penelitian semua memiliki karakteristik yang sama (Arikunto, 2007: 95).

J. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Penelitian ini menggunakan model penelitian *pretest-posttest control group design*. Tahapan penelitian yang dilakukan dibagi kedalam empat tahapan, yaitu:

1. Tahap rencana

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berupa studi pendahuluan ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian. Studi pendahuluan ini dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Peneliti merencanakan pelaksanaan penelitian berdasarkan tujuan penelitian yang sudah ditentukan. Peneliti menyiapkan instrumen pembelajaran berupa silabus, Rencana Pelaksanaan

Pembelajaran (RPP), soal *pretest-posttest*, lembar observasi dan lembar angket. Lalu instrumen tersebut ditelaah bersama dosen pembimbing dan dilakukan uji coba soal. Setelah uji coba soal selesai, data hasil uji coba soal diolah untuk mengetahui kelayakan soal untuk digunakan pada penelitian. Selain itu, peneliti juga menyiapkan simulasi interaktif PhET yang berhubungan dengan materi optik geometri.

2. Tahap pelaksanaan

Tahapan kedua yaitu pelaksanaan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Course Review Hooray* (CRH) dan simulasi interaktif PhET. Adapun tahapan-tahapannya yaitu:

- 1) Memberikan soal *pretest* kepada siswa.
- 2) Membentuk kelompok yang terdiri atas 5-7 orang.
- 3) Penyampaian materi dengan menggunakan simulasi interaktif PhET.
- 4) Membimbing siswa sesuai dengan aturan main CRH untuk mengulang kembali materi yang telah diajarkan.
- 5) Memberikan soal *posttest* kepada siswa di akhir pertemuan.
- 6) Menyebarkan angket respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan siswa yang mendapatkan penerapan model pembelajaran CRH.

3. Tahap observasi

Tahapan ini berlangsung bersamaan dengan pelaksanaan. Pada tahapan ini observer, yaitu guru fisika, mengamati proses keterlaksanaan model pembelajaran

CRH dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan mengamati penerapan model pembelajaran CRH berdasarkan pada lembar observasi.

4. Tahap akhir

Tahapan yang keempat ini hasil yang sudah diperoleh dari penelitian berupa data observasi, nilai hasil belajar siswa dan data respon siswa dianalisis oleh peneliti dan dibantu guru. Sehingga dapat diketahui apakah kegiatan yang dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian yang sudah direncanakan.

K. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian berupa:

1. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktifitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran untuk keterlaksanaan penerapan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET di kelas eksperimen serta penerapan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* di kelas kontrol. Lembar observasi yang digunakan berupa daftar *check* yang berjumlah 16 pernyataan. Cara pengisian lembar observasi ini dengan membubuhkan tanda *checklist* (√) pada kolom “Ya” atau “Tidak”. Pada kolom “Ya” terdapat pilihan sangat baik, baik dan kurang untuk menunjukkan keadaan keterlaksanaan penerapan model pembelajaran yang berlangsung, sedangkan jika tidak terlaksana

sama sekali maka memberi tanda *checklist* pada kolom “Tidak”. Adapun interpretasi dari tiga pilihan tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.3 Interpretasi Skala Lembar Observasi

Skala	Makna
1	Kurang
2	Baik
3	Sangat baik

Indikator yang ada dalam lembar observasi disesuaikan dengan tahapan pada model pembelajaran CRH, diantaranya:

- a. Menyampaikan motivasi, apersepsi dan tujuan pembelajaran.
- b. Membentuk kelompok yang terdiri atas 5-7 orang.
- c. Penyampaian materi dengan menggunakan simulasi interaktif PhET.
- d. Melakukan tanya-jawab.
- e. Membimbing siswa dengan *Course Review Hooray* untuk mengulang kembali materi yang telah diajarkan.
- f. Melakukan evaluasi.

2. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar kognitif dibuat untuk mengetahui rata-rata nilai hasil belajar kognitif siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi interaktif PhET dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes uraian yang berjumlah delapan butir soal. Tes ini didasarkan ke dalam empat kriteria aspek kognitif yang sesuai

dengan teori Anderson dan Krathwohl dari aspek mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4).

3. Lembar angket

Lembar angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap model yang digunakan selama pembelajaran berlangsung. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan respon siswa terhadap proses berlangsungnya kegiatan belajar menggunakan model CRH dengan menggunakan simulasi PhET dan respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory*.

Pada angket ini digunakan skala Likert sebagai skala pengukuran angket. Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala ini memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata selalu, sering, kadang-kadang, hampir tidak pernah dan tidak pernah. Interpretasi dari skala Likert ini dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 1.4 Interpretasi Skala Likert

Skala	Skor
Tidak pernah	1
Hampir tidak pernah	2
Kadang-kadang	3
Sering	4

Selalu	5
--------	---

(Sugiyono, 2000: 74).

Titik tolak dari pembuatan angket ini yaitu variabel penelitian yang telah ditetapkan untuk diteliti yaitu respon siswa terhadap penggunaan model CRH dan simulasi PhET serta respon siswa terhadap penggunaan CRH dengan menggunakan demonstrasi *real laboratory* pada materi optik geometri. Lalu dari variabel-variabel tersebut ditentukan empat indikator. Dari indikator ini dijabarkan menjadi 22 buah pernyataan yang akan dijawab oleh siswa.

L. Analisis Instrumen

1. Analisis lembar observasi

Analisis dalam instrumen observasi merupakan analisis kualitatif. Sebelum instrumen ini digunakan, maka diuji kelayakan berupa *judgement* terlebih dahulu oleh dosen pembimbing. Aspek yang ditelaah diantaranya materi, konstruksi dan bahasa. Selain itu, observasi aktifitas siswa dan guru juga dianalisis kesesuaiannya dengan RPP yang akan digunakan pada saat penelitian.

2. Analisis tes hasil belajar

Adapun analisis tes hasil belajar meliputi:

a. Analisis kualitatif butir soal

Analisis kualitatif ini didasarkan pada kaidah penulisan soal tes tertulis. Aspek yang diperhatikan dalam penelaahan secara kualitatif adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa dan kunci jawaban. Penelaah perlu

mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: kisi-kisi soal, kurikulum yang digunakan, buku sumber dan kamus bahasa Indonesia.

b. Analisis kuantitatif butir soal

1) Uji validitas

Pada pengolahan data mengenai validitas item digunakan korelasi product moment karena suatu item dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item memiliki kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini diartikan sebagai korelasi sehingga digunakan korelasi *product moment*. Dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

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

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak siswa

Setelah didapat nilai r kemudian dibandingkan dengan nilai r pada tabel product moment. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid (Julaiha, 2011: 58).

Korelasi *Product Moment* kemudian diinterpretasikan dalam Tabel 1.5 berikut:

Tabel 1.5 Indeks Korelasi *Product Moment*

Angka korelasi	Makna
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka hasil uji coba dari delapan soal tipe A terdapat satu soal kategori sangat rendah, dua soal kategori sedang, tiga soal

kategori tinggi dan terdapat dua soal yang tidak valid. Soal tipe B terdiri dari delapan soal, setelah dianalisis didapatkan satu soal kategori sangat rendah, lima soal kategori sedang, dua soal kategori tinggi.

2) Uji reliabilitas

Untuk mencari reliabilitas instrumen uji coba soal digunakan rumus:

$$r_{11} = \left| \frac{k}{k-1} \right| \left| 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right|$$

(Arikunto, 2007: 180)

Dengan,

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor item

S_t^2 = varians total

k = banyak soal

Rumus varians item soal

$$\sum S_i^2 = \left| \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \right|$$

Keterangan:

$\sum x$ = jumlah item soal

n = banyak siswa

Rumus varian total yaitu:

$$S_t^2 = \left| \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} \right|$$

(Julaiha, 2011: 60)

Keterangan:

$\sum Y$ = jumlah skor soal

n = banyak siswa

Kriteria suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel jika nilai r_{11} lebih besar dibandingkan dengan r_{tabel} ($r_{11} > r_{tabel}$). Tolak ukur untuk mengetahui tinggi

rendahnya koefisien reliabilitas perangkat tes dapat digunakan indeks menurut Guilford sebagai berikut:

Tabel 1.6 Indeks Reliabilitas

Angka korelasi	Makna
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Jihad & Haris, 2009: 181)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan realibilitas dengan kategori sedang yaitu sebesar 0,52 untuk soal tipe A dan 0,48 untuk soal tipe B

3) Uji daya pembeda

Untuk daya pembeda dengan menggunakan persamaan:

$$D = PA - PB = \frac{x_A}{y_A} - \frac{x_B}{y_B}$$

Keterangan:

PA = daya pembeda kelompok unggul

PB = daya pembeda kelompok bawah

X_A = jawaban benar kelompok unggul

X_B = jawaban benar kelompok bawah

Y_A = jumlah kelompok atas

Y_B = jumlah kelompok bawah.

Tabel 1.7 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Interpretasi
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2009: 218)

Setelah di uji coba soal dan dianalisis hasil uji coba soal dari delapan soal tipe A terdapat satu soal dengan daya pembeda yang bernilai negatif sehingga tidak ada interpretasinya, tiga soal dengan daya pembeda jelek, tiga soal dengan daya

pembeda cukup, dan satu soal dengan daya pembeda baik. Hasil uji coba soal dari delapan soal tipe B terdapat dua soal dengan daya pembeda jelek, empat soal dengan daya pembeda cukup dan dua soal dengan daya pembeda baik.

4) Uji tingkat kesukaran

Untuk uji tingkat kesukaran instrumen menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P = indeks keseluruhan

B = banyak siswa yang menjawab benar

J_s = seluruh jumlah peserta tes.

Tabel 1.8 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks keseluruhan	Makna
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Daryanto, 1999: 192)

Setelah duji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan untuk soal tipe A dua soal dengan kategori mudah dan enam soal dengan kategori sedang. Hasil uji coba untuk soal tipe B didapatkan satu soal kategori mudah, enam soal kategori sedang dan satu soal kategori sukar.

Dari hasil uji coba soal tipe A dan soal tipe B sebanyak 16 soal kemudian dianalisis menggunakan validitas, realibilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran maka didapatkan delapan soal yang dipakai untuk instrumen penelitian dengan rincian empat soal diambil dari tipe A dan empat soal dari tipe B.

3. Analisis angket

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, angket diuji kelayakannya terlebih dahulu secara kualitatif. Uji kelayakan ini berupa *judgement* kepada dosen

pembimbing untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam penelitian. Aspek-aspek yang di-*judgement* oleh dosen pembimbing ini meliputi: materi, konstruksi dan bahasa.

M. Analisis Data

Pengolahan data yang dimaksud adalah untuk mengolah data mentah berupa hasil penelitian supaya dapat ditafsirkan dan mengandung makna. Penafsiran data tersebut antara lain untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah. Adapun langkah-langkah pengolahan data adalah:

1. Analisis data hasil observasi

Data mengenai proses keterlaksanaan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi PhET didapatkan melalui lembar observasi. Jumlah keseluruhan skor pada lembar observasi berjumlah 48 (skor maksimal tiga dikali jumlah pertanyaan sebanyak 16 pernyataan). Untuk mengolah data observasi menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keterlaksanaan model pembelajaran} = \frac{P}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = jumlah skor yang didapat

N = jumlah keseluruhan skor

Tabel 1.9 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase rata-rata	Kriteria
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang

41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat baik

(Arikunto, 2007: 44)

2. Analisis data hasil belajar siswa

Adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- a. Memeriksa soal *pretest-posttest* yaitu dengan memberi skor pada lembar jawaban essay siswa dengan menggunakan rumus:

$$Skor = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Pengolahan hasil belajar siswa dilakukan dengan predikat pencapaian nilai tes seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.10 Predikat Pencapaian Nilai Tes

Rentang nilai	Interpretasi
0 – 19	Gagal
20 – 39	Kurang
40 – 59	Cukup
60 – 79	Baik
80 – 100	Sangat baik

(Arikunto, 2007: 245)

- b. Untuk mengetahui hasil belajar siswa maka digunakan nilai *N-Gain* (NG) dengan persamaan:

$$NG = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor max} - \text{skor pretest}}$$

Dengan kriteria seperti pada tabel di bawah ini yaitu:

Tabel 1.11 Nilai N-Gain

Nilai NG	Kriteria
$NG < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq NG \leq 0,70$	Sedang
$NG > 0,70$	Tinggi

(Hake, 1998: 1)

3. Analisis data hasil angket

Data mengenai respon siswa terhadap kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran CRH dan simulasi interaktif PhET akan diolah secara kualitatif. Angket menggunakan skala Likert yang hasilnya diinterpretasikan ke dalam angka (lihat pada tabel 1.4) maka data hasil angket dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{P}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = jumlah skor yang didapatkan

N = jumlah skor maksimal

Data hasil angket yang sudah didapatkan dalam bentuk presentase respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran CRH dengan menggunakan simulasi interaktif PhET diinterpretasikan hasilnya berdasarkan tabel berikut:

Tabel 1.12 Interpretasi Respon Siswa

Persentase rata-rata	Interpretasi
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik

(Arikunto, 2007: 44)

81% - 100%	Sangat baik
------------	-------------

4. Analisis hipotesis

Uji hipotesis dimaksudkan untuk menguji diterima atau ditolaknya hipotesis yang diajukan. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan uji normalitas data yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Keterangan:

χ^2 = chi kuadrat

fo = frekuensi observasi

fe = frekuensi ekspektasi

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal sedangkan data tidak berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$.

- b. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah varians sampel itu homogen atau tidak dengan menggunakan rumus:

$$F_{hit} = \frac{V_b}{V_k}$$

Keterangan:

V_b = varians terbesar

V_k = varians terkecil

Jika $F_{hit} < F_{tabel}$ maka varians tersebut homogen, sedangkan varians dinyatakan tidak homogen jika $F_{hit} \geq F_{tabel}$.

- c. Menghitung harga t_{hitung} untuk data yang berdistribusi normal dengan menggunakan rumus *t-test*, yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

t = *separated varians*

t' = *pooled varians*

\bar{X}_1 = nilai rata-rata data pada sampel 1

\bar{X}_2 = nilai rata-rata data pada sampel 2

n_1 = jumlah anggota sampel 1

n_2 = jumlah anggota sampel 2

s_1^2 = varians sampel 1 (kuadrat dari standar deviasi)

s_2^2 = varians sampel 2 (kuadrat dari standar deviasi)

Dengan ketentuan penggunaan rumus:

- 1) Bila jumlah anggota kedua sampel sama dan varians homogen, maka dapat digunakan rumus *t-test* untuk rumus t maupun t' . Untuk melihat harga t_{tabel} digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- 2) Bila jumlah anggota kedua sampel tidak sama dan varians homogen, maka dapat digunakan rumus t' -test. Untuk melihat harga t_{tabel} digunakan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- 3) Bila jumlah anggota kedua sampel sama dan varians tidak homogen, maka dapat digunakan rumus *t-test* untuk rumus t maupun t' . Untuk melihat harga t_{tabel} digunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$.
- 4) Bila jumlah anggota kedua sampel tidak sama dan varians tidak homogen, maka dapat digunakan rumus *t-test* untuk rumus t . Untuk melihat harga t_{tabel} dihitung

dari selisih harga t_{tabel} dengan $dk = n_1 - 1$ dan $dk = n_2 - 1$ dibagi dua, kemudian ditambahkan dengan harga t yang terkecil.

(Sugiyono, 2000: 159)

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, selain kriteria tersebut maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Apabila salah satu atau kedua data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji Wilcoxon. Apabila N sama dengan 25 atau kurang, maka dengan kriteria pengujian satu sisi H_0 ditolak jika $H_0 : J_{hitung} \leq J_{tabel}$ dan diterima $H_0 : J_{hitung} \geq J_{tabel}$. Sedangkan, apabila N lebih besar dari 25 maka nilai z dihitung dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

(Siegel, 1992: 101)

Lalu, menentukan nilai p berdasarkan tabel harga-harga Z observasi dalam distribusi normal. Maka, H_0 ditolak dan H_a diterima jika $p \leq \alpha$, apabila $p \geq \alpha$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG