

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

IPA atau ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang pokok bahasannya adalah alam dengan segala isinya. Hal yang dipelajari dalam IPA adalah sebab-akibat, hubungan kausal dari kejadian-kejadian yang terjadi di alam. Menurut Powler (Trianto, 2010: 136) IPA adalah ilmu yang sistematis dan dirumuskan yang berhubungan dengan gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan induksi.

Carin dan Sund dalam Puskur (2007: 3) mendefinisikan IPA sebagai pengetahuan yang sistematis atau tersusun secara teratur, berlaku umum, dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. Sesuai dengan kenyataan bahwa aktivitas dalam IPA selalu berhubungan dengan percobaan-percobaan yang membutuhkan keterampilan dan kerajinan.

Dengan demikian IPA bukan hanya kumpulan pengetahuan tentang benda tak hidup dan makhluk hidup, tetapi menyangkut cara kerja, cara berpikir, dan cara memecahkan masalah. Ilmuwan IPA selalu tertarik dan penuh perhatian terhadap peristiwa alam, selalu ingin mengetahui apa, bagaimana, dan mengapa tentang suatu gejala alam dan hubungan kausalnya.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mempelajari tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran, penyajian secara matematis, berdasarkan peraturan-peraturan umum. Kejadian alam tersebut digunakan oleh manusia untuk mempelajari keterkaitan konsep-

konsep dalam kehidupan nyata, untuk dapat mempelajari dan menerapkan dalam kehidupan nyata dibutuhkan pemahaman konsep.

Pemahaman konsep sangat penting, karena dengan pemahaman konsep akan memudahkan siswa dalam mempelajari fisika. Pada setiap pembelajaran diusahakan lebih ditekankan pada pemahaman konsep agar siswa memiliki bekal dasar yang baik untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah. Orang yang belajar fisika dengan memahami konsep, akan memiliki pemahaman yang lebih menyeluruh. Tidak terbatas pada model soal seperti apa yang pernah diselesaikan, namun lebih luas dari itu akan mampu lebih banyak menyelesaikan masalah fisika, baik model soal tersebut pernah ditemui maupun yang belum.

Di Indonesia masih banyak guru yang menggunakan model pembelajaran yang masih lama yaitu, guru sebagai satu-satunya sumber ilmu pengetahuan, dimana siswa dibiarkan pasif, yakni tanpa melibatkan siswa semaksimal mungkin, Sehingga tidak ditemukan jika siswa menggunakan pikirannya dimana mereka lebih banyak menunggu materi yang diberikan oleh guru (Khoirudin, 2013: 2).

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat studi pendahuluan, ditemukan fakta jika selama kegiatan belajar mengajar berlangsung beberapa siswa yang cenderung pasif, kebanyakan hanya sebatas duduk, mendengar, dan menulis kembali apa-apa yang dipaparkan oleh guru sehingga konsep yang ia peroleh bukanlah hasil penemuannya sendiri. Kemudian setelah uji coba soal ditemukannya beberapa siswa yang kurang dalam pemahaman konsep yang

ditunjukkan setelah dengan uji coba soal pemahaman konsep kepada kelas IX-C tentang materi getaran dan gelombang.

Di bawah ini merupakan hasil dari studi pendahuluan pemahaman konsep siswa di MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor :

**Tabel 1.1**  
**Nilai Rata-rata persentase Pemahaman Konsep Siswa Kelas IX-C**  
**pada Materi Getaran dan Gelombang**

No	Indikator Pemahaman Konsep	Rata-rata
1	Menyatakan ulang sebuah konsep	30 %
2	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu	15 %
3	Memberi contoh dan non-contoh dari konsep	22 %
4	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	19 %
5	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi	33 %
6	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	12 %
7	Mengaplikasikan konsep	10 %

Pada tabel 1.1 terlihat bahwa rata-rata hasil uji coba soal pemahaman konsep siswa masih rendah, maka dari itu perlu menerapkan sistem pembelajaran yang dapat mengembangkan daya berpikir siswa dengan tidak hanya mengingat tetapi lebih menekankan untuk memahami konsep-konsep fisika, hal ini merupakan suatu permasalahan yang menuntut guru untuk mengatasi permasalahan tersebut kearah yang lebih baik dengan memberikan suatu inovasi dalam pembelajaran sehingga siswa dapat melatih pembelajaran yang optimal dengan bisa memahami suatu konsep yang telah diberikan.

Untuk mewujudkan pemahaman konsep siswa tersebut yaitu dengan penerapan model pembelajaran yang memberikan inovasi dalam pembelajaran. Sekarang ini sudah banyak sekolah-sekolah yang menggunakan pembelajaran kooperatif, kebanyakan kelompok-kelompok tersebut dibentuk secara acak tanpa mempertimbangkan kemampuan siswa. Siswa dapat memilih teman-temannya sendiri atau guru yang menentukan anggota tiap kelompok secara acak atau berdasarkan absen. Pemilihan anggota kelompok diskusi seperti itu memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari pembentukan kelompok dengan memilih teman sendiri, kemungkinan akan menciptakan suasana diskusi yang enak sehingga diskusi berjalan dengan lancar. Akan tetapi, resiko dari pembentukan kelompok secara acak dapat berupa terbentuknya kelompok diskusi yang beranggotakan siswa yang semuanya pasif sehingga diskusi berjalan lambat, kelompok diskusi yang beranggotakan siswa-siswa yang pandai, atau terbentuk kelompok diskusi yang beranggotakan siswa yang semuanya agresif sehingga diskusi berjalan ramai dan bising.

Salah satu strategi untuk mengatasi pembelajaran kooperatif di atas adalah menerapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs). Model ini merupakan suatu strategi pembelajaran dimana siswa dibagi kedalam kelompok yang masing-masing terdiri dari tiga orang (triplet) yang dibentuk secara heterogen dengan mempertimbangkan kemampuan siswa, model ini juga ditanamkan bagaimana membuat kesimpulan atas materi yang dipelajari, sehingga siswa mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep.

Dari hasil penelitian (Malitasari, 2012: 1) dalam mata pelajaran matematika mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) dapat meningkatkan pemahaman konsep pythagoras. Dan (Ambarsari, 2013: 1) setelah dilakukan analisis terhadap data pretes dan postes, hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran CUPs lebih baik daripada hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Dalam hal ini CUPs yaitu mempertimbangkan kemampuan siswa, (Gustone, 2013: 5) CUPs diharapkan dapat meningkatkan aktivitas berpikir kemampuan pemahaman konsep siswa, karena prosedur yang diketengahkan CUPs meliputi pembelajaran individu, diskusi kelompok dan diskusi kelas sehingga siswa ikut aktif dalam mengungkapkan pendapatnya. Dengan metode ini diharapkan pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan semakin mendalam karena siswa dituntut untuk mengaitkan konsep-konsep apa yang bisa digunakan untuk menyelesaikan soal-soal fisika.

Berdasarkan permasalahan di atas untuk dapat mengetahui bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penerapan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) maka penelitian **“Penerapan Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang”** harus dilaksanakan.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah keterlaksanaan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang dikelas VIII MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor?
2. Apakah ada peningkatan terhadap pemahaman konsep siswa dengan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang dikelas VIII MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor?

## C. Batasan Masalah

Untuk mengarahkan penelitian agar permasalahan yang dibahas lebih dalam tidak meluas, maka masalah penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada penerapan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) dalam upaya peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas VIII di MTs Ma'ari Cikeruh Jatinangor
2. Materi pelajaran IPA yang digunakan pada penelitian ini adalah materi fisika tentang getaran dan gelombang, dengan sub materi meliputi getaran, gelombang, pemantulan dan cepat rambat gelombang.
3. Aspek yang diteliti dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa dengan meliputi tujuh indikator, yaitu: (1) menyatakan ulang sebuah konsep, (2) mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya), (3) memberi contoh dan non-contoh dari konsep, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (5)

mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, (6) menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, (7) mengaplikasikan konsep.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan apa yang telah dikemukakan dalam batasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang kelas VIII MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor
2. Mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa dengan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi beberapa pihak dalam pengembangan pembelajaran fisika antara lain:

1. Memberikan solusi kepada siswa bahwa belajar fisika itu tidak sulit dan membosankan.
2. Memberikan solusi kepada siswa untuk belajar aktif, dan memahami materi getaran dan gelombang.
3. Membantu guru dalam proses kegiatan belajar mengajar dengan memberikan inovasi baru dalam pembelajaran dengan menarik dan kreatif
4. Memberikan informasi kepada lembaga, agar bisa meningkatkan mutu pendidikan untuk kedepannya.

5. Memberikan manfaat untuk peneliti selain mendapatkan langsung pengalaman dalam pelaksanaan pembelajaran, yaitu sebagai bekal mahasiswa pendidikan fisika untuk calon guru dalam meningkatkan model pembelajaran sehingga dapat diserap di lapangan secara optimal

## **F. Definisi Operasional**

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

- 1) Tahapan penerapan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) ini sendiri adalah pembelajaran individu, diskusi kelompok, dan diskusi kelas dengan tahapan modelnya yaitu: Tahap persiapan, tahap penyajian materi, tahap pembelajaran individu, tahap diskusi kelompok, tahap diskusi kelas dan tahap akhir. Keterlaksanaan guru dan siswa dalam pembelajaran dengan penerapan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi.
- 2) Pemahaman konsep siswa dalam penelitian ini adalah: (1) menyatakan ulang sebuah konsep, (2) mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya), (3) memberi contoh dan non-contoh dari konsep, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (5) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, (6) menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, (7) mengaplikasikan konsep. Aspek-aspek tersebut dapat



di ukur dengan menggunakan tes pemahaman konsep berbentuk tes tertulis uraian sebanyak tujuh butir soal.

### **G. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan fakta dengan melakukan observasi lapangan di MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor membuktikan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa masih sangat rendah, hal ini sangat bisa mempengaruhi dalam mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) siswa, serta kurangnya kualitas pembelajaran fisika. Maka untuk mengatasi hal tersebut peneliti akan memberikan solusi untuk melatih pemahaman konsep siswa dengan menerapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPS) yang lebih menekankan kepada pembelajaran kooperatif.

Menurut (Slavin, 1997: 57) pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 4-6 orang dengan struktur heterogen. Peran guru harus menyediakan banyak kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dalam situasi pemecahan masalah. Kesempatan ini memungkinkan para siswa mendiskusikan strategi untuk penyelesaian, menghubungkan masalah ke yang lain dan mengungkapkan perbedaannya.

Diskusi sebagai bentuk dari pembelajaran kooperatif tampaknya perlu dikembangkan oleh guru karena dalam kegiatan belajar mengajar siswa diberi kebebasan mengeluarkan ide-ide mereka. Dengan semakin berkembangnya strategi pengajaran didunia pendidikan ditemukan suatu strategi diskusi baru sebagai salah satu dari pengembangan pembelajaran kooperatif. Strategi pembelajaran kooperatif tersebut disebut *conceptual understanding*

*procedures* atau disingkat CUPs. Diskusi dengan strategi CUPs merupakan pelaksanaan dari pembelajaran kooperatif itu sendiri.

Ada banyak strategi pembelajaran kooperatif yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika salah satunya adalah strategi pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) yang oleh peneliti dijadikan sebagai strategi pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian.

Menurut (Isjoni, 2007: 50) semua strategi pembelajaran bisa dikatakan baik jika memenuhi prinsip berikut: Pertama, semakin kecil upaya yang dilakukan guru dan semakin besar aktivitas belajar siswa, maka hal itu semakin baik. Kedua, semakin sedikit waktu yang diperlukan guru untuk mengaktifkan siswa belajar juga semakin baik.

CUPs adalah suatu pengembangan diskusi dimana siswa dibagi kedalam kelompok yang masing-masing terdiri dari tiga orang (triplet) yang dibentuk secara heterogen dengan mempertimbangkan kemampuan siswa. (Gustone, 2013 :6) lebih jauh mengemukakan tiga langkah penting dalam pelaksanaan *conceptual understanding procedures* (CUPs), yaitu:

a. Persiapan

Langkah awal dari pelaksanaan CUPs adalah perencanaan, yang terdiri dari mempersiapkan bahan-bahan yang diperlukan dan merencanakan pengorganisasian siswa dalam kelompok-kelompok kecil.

b. Organisasi Kelompok Kecil

Kelompok dan anggota kelompok didalamnya harus mengikuti aturan sebagai berikut:

- 1) Siswa harus dikelompokkan dengan kemampuan akademis berbeda dan terdiri dari tiga orang siswa (triplet). Yang dimaksudkan kemampuan berbeda adalah tiap kelompok terdiri atas satu orang yang berkemampuan tinggi, satu orang yang berkemampuan sedang dan satu orang yang berkemampuan rendah. Kemampuan akademis yang dimaksud biasa dilaksanakan sesuai dengan pertimbangan guru.
  - 2) Jika siswa tidak dapat dibagi tiga orang dalam satu kelompok, akan lebih baik jika siswa membentuk kelompok terdiri dari 4 orang daripada siswa membentuk kelompok terdiri dari 2 orang.
- c. Prosedur yang Diketengahkan dalam Prosedur CUPs, meliputi:
1. Pembelajaran individu
  2. Diskusi kelompok, dan
  3. Diskusi kelas

Ketiga prosedur tersebut memiliki beberapa tahapan pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- 1) Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah guru menyiapkan materi yang akan diajarkan, (kertas A4, spidol warna sesuai kebutuhan, dan peralatan lain yang dibutuhkan).

- 2) Tahap penyajian materi

Pada tahap ini guru memulai dengan menyampaikan indikator yang harus dicapai dan memotivasi rasa ingin tahu siswa tentang materi yang akan dipelajari,

### 3) Tahap pembelajaran individu

Pada tahap ini siswa diberi lembar tugas dalam bentuk LKS sebagai bahan yang akan dipelajari. Saat kerja individu berlangsung, guru hanya mengawasi kinerja siswa. Sese kali guru mengklarifikasi kesulitan siswa dalam memahami perintah atau materi pada LKS. Diharapkan dengan adanya pengawasan, kondisi belajar tidak gaduh dan siswa mengerjakan LKS secara mandiri. Sementara itu, dengan adanya klarifikasi kesulitan, diharapkan siswa termotivasi dan sedikit ada gambaran dari setiap permasalahan yang tertuang pada LKS.

### 4) Tahap diskusi kelompok

Pada tahap ini guru membagi siswa dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari tiga orang siswa (triplet) yang disusun berdasarkan kemampuan siswa yang berbeda nilai dari hasil wawancara dari guru. Setelah siswa dikelompokkan, tiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang sama dalam LKS dengan permasalahan yang telah dipecahkan secara individu. Dalam diskusi kelompok, guru mengelilingi kelas untuk mengklarifikasi hal-hal yang berkenaan dengan masalah jika diperlukan.

### 5) Tahap diskusi kelas

Pada tahap diskusi kelas guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk menjelaskan jawabannya didepan siswa-siswa. Siswa dari kelompok yang lain dengan jawaban yang berbeda diminta untuk

mempertahankan argumen mereka, sehingga proses argumentasi antara siswa terjadi sampai mereka menemukan kesimpulan akhir.

6) Tahap evaluasi

Setelah dilaksanakan proses pembelajaran, setiap akhir pembelajaran diberikan tes formatif untuk melihat kemampuan pemahaman fisika siswa terhadap materi yang telah diberikan.

Memahami (*understanding*) merupakan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa. Karena penyusun skema adalah konsep, maka pengetahuan konseptual merupakan dasar pemahaman.

Pemahaman berasal dari kata dasar paham yang berarti mengerti benar. Seseorang dikatakan paham terhadap suatu hal apabila orang tersebut mengerti benar dan mampu menjelaskan hal yang dipahaminya. Penilaian pada aspek pemahaman konsep, bertujuan mengetahui sejauh mana siswa mampu menerima dan memahami konsep dasar fisika yang telah diterima.

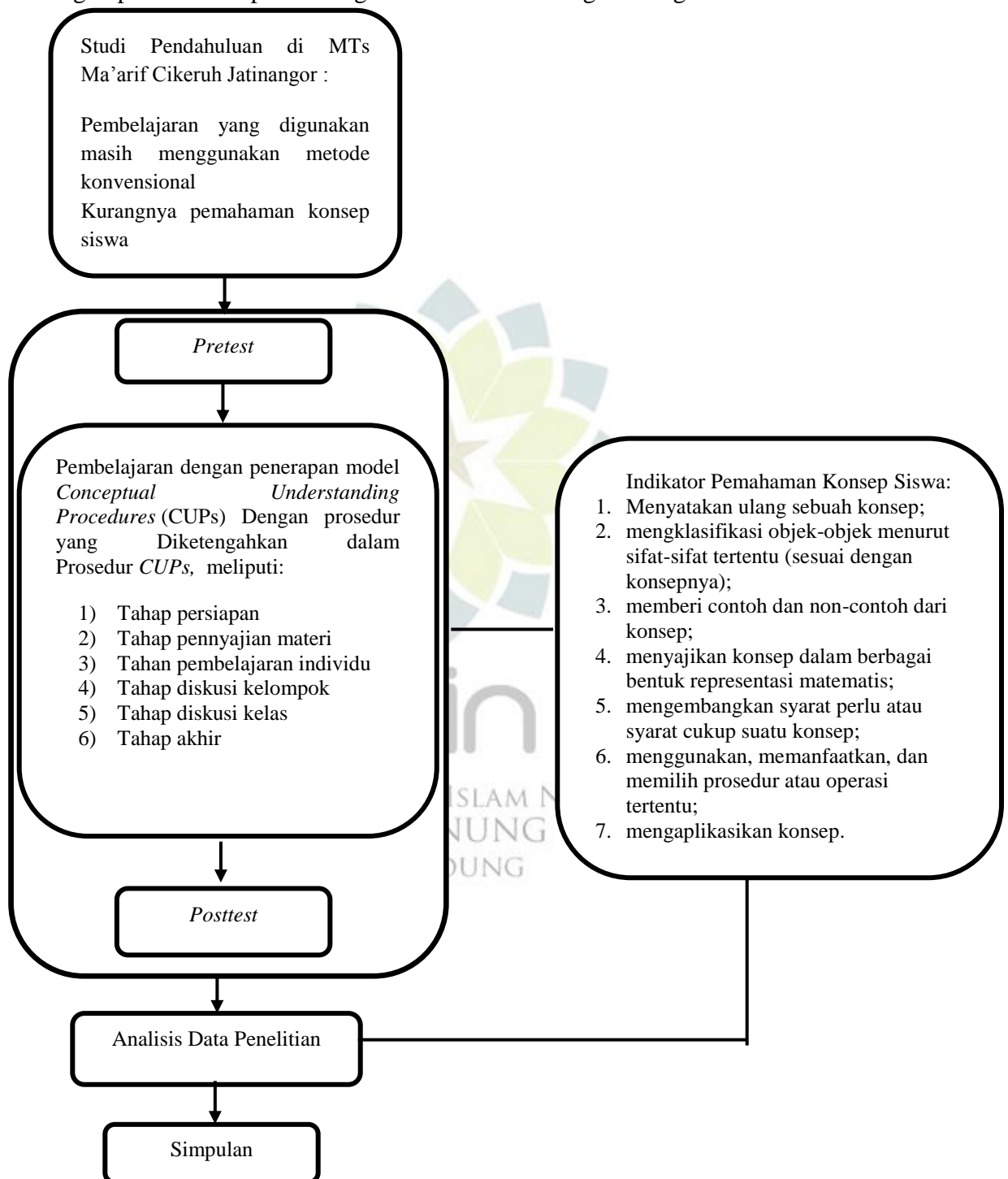
Ada beberapa ciri khusus yang membedakan antara soal pemahaman konsep dengan soal untuk aspek penilaian yang lain. Individu dikatakan memahami materi ketika individu tersebut mampu membuat makna dari pesan instruksional termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan grafis, serta materi yang disajikan saat kuliah, buku, atau melalui komputer. Individu memahami materi ketika ia mampu membentuk hubungan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki. Hal ini mengacu pada mendapatkan

pengetahuan yang diintegrasikan dengan skema dan kerangka kognisi individu. Menurut Sa'dijah (2007: 1) ada tujuh ciri soal pemahaman konsep. Ciri-ciri tersebut antara lain:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep;
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberi contoh dan non-contoh dari konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep.

Salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan pemahaman konsep adalah model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) atau disebut juga model pembelajaran dengan pemahaman konsep berbasis prosedur, menurut Gustone (2013: 2) model pembelajaran ini terdiri dari 3 komponen yaitu pembelajaran individu, diskusi kelompok dan diskusi kelas yang dirinci ke dalam 6 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap penyajian materi, tahap pembelajaran individu, tahap diskusi kelompok, tahap diskusi kelas, dan tahap akhir.

Kerangka penelitian dapat dituangkan dalam bentuk bagan sebagai berikut:



**Gambar 1.1 Skema Kerangka Penelitian**

## H. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$H_0$  :Tidak terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa kelas VIII-B MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor yang signifikan setelah diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang.

$H_a$  :Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa kelas VIII-B MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor yang signifikan setelah diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang.

## I. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

### 1. Menentukan Jenis Data

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah berupa data kualitatif dan data kuantitatif, yaitu:

- a) Data kualitatif berupa data deskripsi/ komentar keterlaksanaan guru dan siswa pada setiap tahapan model *conceptual understanding procedures* (CUPs).
- b) Data kuantitatif berupa data hasil tes siswa yang diperoleh dari *n-gain pretest* dan *posttest*, digunakan untuk mengukur ada atau tidaknya peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika pada materi getaran dan



gelombang melalui pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs).

## **2. Lokasi Penelitian**

Lokasi yang digunakan untuk penelitian adalah MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor. Adapun yang menjadi alasan pemilihan lokasi penelitian adalah, belum digunakannya model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada pembelajaran fisika. Selain hal tersebut, yang menjadi pertimbangan memilih lokasi penelitian tersebut adalah masih rendahnya pemahaman konsep pada siswa.

## **3. Populasi dan Sampel**

Populasi yang dipilih yaitu seluruh siswa-siswi kelas VIII MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor yang terdiri atas delapan kelas dengan jumlah 331 siswa. Dikarenakan populasi terdiri atas kelompok-kelompok individu yang terdiri dari delapan kelas yang homogen, maka tehnik penarikan sampelnya menggunakan *simple random sampling* (Sugiyono, 2013:120), yakni satu kelas yang dijadikan sampel melalui pengundian delapan kelas yang ada. Sampel yang terpilih yaitu kelas VIII-B dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang.

## **4. Metode dan Desain Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-eksperimental* dengan menggunakan satu sampel penelitian yaitu kelas eksperimen saja tanpa ada kelompok kontrol atau pembanding (Sugiyono, 2013: 109). Sehingga dapat dilihat keberhasilan model pembelajaran yang diterapkan ketika sebelum dan sesudah diberi perlakuan terhadap pemahaman konsep siswa

yang signifikan setelah diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs).

Adapun untuk desain yang digunakan dalam penelitian ini *one-group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2013: 110). Representasi *one-group pretest-posttest design* diperlihatkan pada Tabel 1.2 berikut:

**Tabel 1.2**  
**Desain Penelitian**

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>

Keterangan :

O<sub>1</sub> : Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X : Perlakuan (*treatment*), yaitu pembelajaran fisika pada materi getaran dan gelombang dengan diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs).

O<sub>2</sub> : Nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

Sampel dalam penelitian ini akan diberi perlakuan berupa implementasi penerapan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) sebanyak tiga kali. Ketika sampel awal diberikan pada *pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan dengan implementasi penerapan model pemahaman konsep siswa yang signifikan setelah diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) dan terakhir diberi *posttest* dengan menggunakan instrumen yang sama seperti pada *pretest*. Instrumen yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* yaitu untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa.

## 5. Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa tahapan prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini diantaranya:

### a. Perencanaan/Persiapan

- 1) Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan studi pendahuluan di sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian mengenai proses pembelajaran fisika. Studi pendahuluan tersebut diperoleh dengan cara observasi wawancara dan melihat langsung kegiatan proses belajar mengajar
- 2) Studi literatur, dilakukan untuk mengetahui teori yang jelas dan inovatif mengenai bentuk pembelajaran yang diterapkan.
- 3) Telaah kurikulum, agar mengetahui ketercapaian hasil akhir yang sesuai dengan kompetensi dasar yang hendak akan dicapai yang telah dijabarkan dalam kurikulum dengan menerapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs).
- 4) Menentukan kelas yang akan menjadi tempat penelitian.
- 5) Pembuatan rencana pembelajaran dan skenario pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.
- 6) Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan.
- 7) Pembuatan perangkat tes.
- 8) Membuat pedoman observasi berupa lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan

- 9) Melakukan pelatihan dengan observer untuk mengisi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa pada lembar observasi.
- 10) Membuat jadwal kegiatan pembelajaran.
- 11) Melakukan uji coba instrumen terlebih dahulu.
- 12) Melakukan analisis terhadap ujicoba instrumen, berupa validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

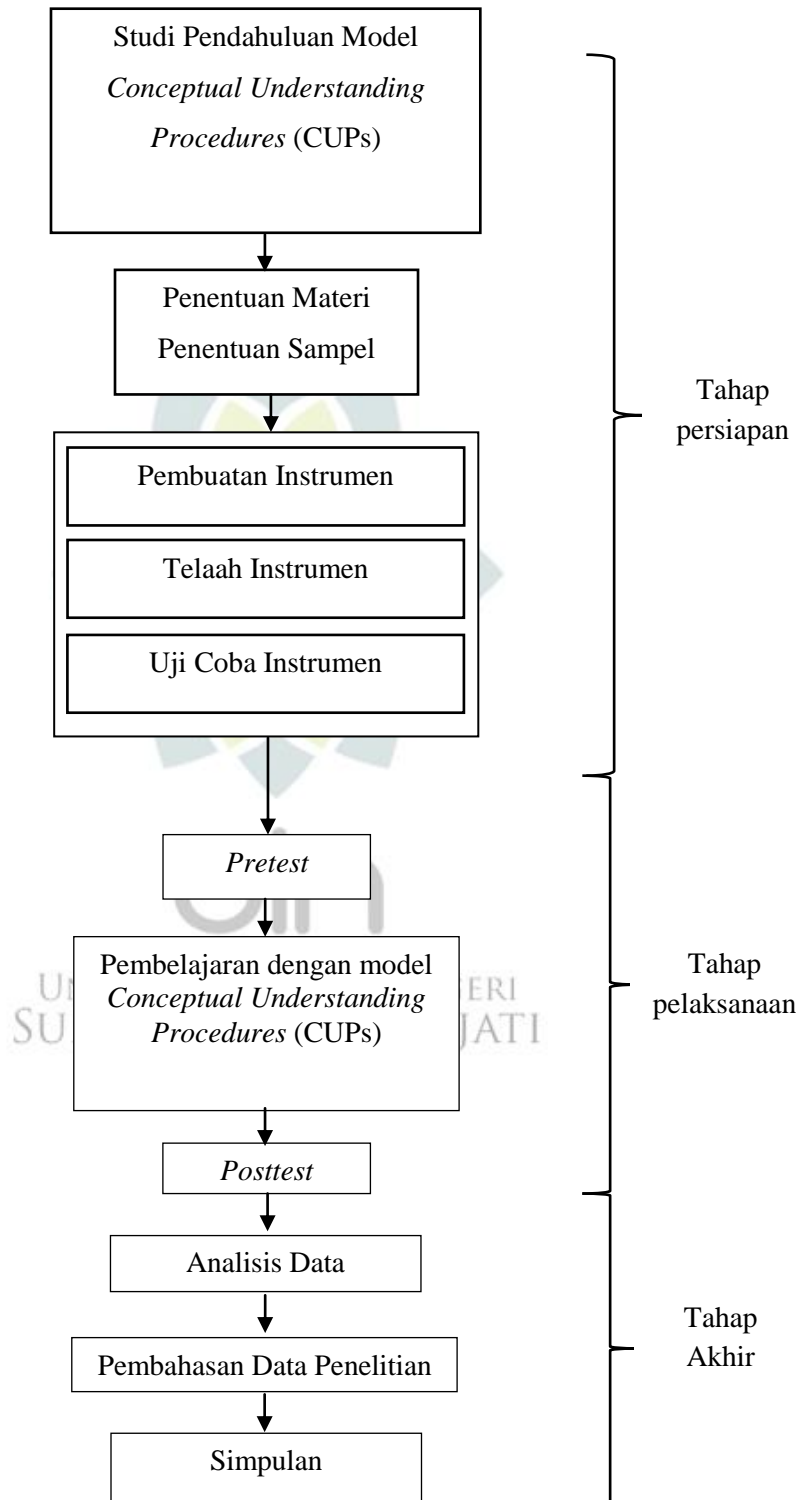
b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melaksanakan *pretest*.
- 2) Melaksanakan pembelajaran dan menggunakan model pembelajaran pemahaman konsep siswa yang signifikan setelah diterapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang.
- 3) Memberikan lembar observasi kepada observer selama proses pembelajaran dimulai.
- 4) Memberikan *posttest*.

c. Tahap Akhir

- 1) Mengolah data hasil penelitian.
- 2) Menganalisis dan membahas data hasil penelitian.
- 3) Membuat kesimpulan.

Prosedur penelitian dapat dituangkan dalam bagan sebagai berikut :



**Gambar 1.2**  
**Skema Prosedur Penelitian**

## 6. Instrumen Penelitian

Instrumen hal yang paling utama digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman observasi yang digunakan untuk mengamati guru selama proses pembelajaran berlangsung. Instrument yang lainnya berupa uraian dalam bentuk *pretest* dan *posttest*.

### a. Lembar observasi

Lembar observasi ini diisi oleh seorang observer, lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran dengan model *conceptual understanding procedures* (CUPs), observer memberikan tanda lingkaran pada kolom yang telah disediakan, lembaran ini juga disediakan pada kolom keterangan untuk memberikan kiat dan saran selama proses pembelajaran. Lembaran ini diberikan sebelum proses pembelajaran dimulai.

### b. Tes pemahaman konsep

Instrumen yang digunakan untuk pemahaman konsep ini yaitu dalam bentuk uraian yang terdiri dari 7 soal. Adapun rancangan pembuatan test, yaitu:

- 1) Merencanakan tingkat kesulitan soal yang akan dibuat,
- 2) Membuat kisi-kisi soal,
- 3) Membuat butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat,
- 4) Mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk dilakukannya uji coba,
- 5) Langkah selanjutnya adalah uji validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda untuk mengetahui layak dan tidak instrume tersebut yang digunakan sebagai alat pengumpul data

## 7. Analisis Instrumen

### a. Analisis lembar observasi

Lembar observasi yang telah diberikan pada observer merupakan analisis kualitatif. Sebelum instrumen digunakan hal yang perlu dilakukan adalah dengan uji kelayakan berupa pertimbangan yang diserahkan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing. Jika lembar observasi ini telah dibaca dan disetujui serta dianggap layak untuk digunakan, maka lembar observasi bisa digunakan untuk menguji keterlaksanaan guru dalam proses pembelajaran

### b. Analisis pemahaman konsep

#### 1) Analisis kualitatif butir soal

Dalam prinsip analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal (tes tertulis, perbuatan dan sikap). Adapun disini aspek yang diperhatikan yang ditelaah secara kualitatif adalah setiap soal ditelaah dari segi materi kontruksi, bahasa/ budaya, dan kunci jawaban atau pedoman penskorannya. Dalam menelaah perbutir soal, maka hal yang harus disiapkan penelaah dengan bahan-bahan penunjang adalah sebagai berikut :

- Kisi-kisi tes
- Kurikulum yang digunakan
- Buku sumber
- Kamus bahasa indonesia

#### 2) Analisis kuantitatif

Analisis yang digunakan untuk kelayakan instrumen. Adapun tahapan analisis kuantitatif sebagai berikut :

## a) Uji validitas

Untuk menentukan validitas soal digunakan rumus sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2011: 72)

Keterangan :

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

$x$  = Skor tiap soal

$y$  = Skor total

$N$  = Banyaknyasiswa

Setelah didapat nilai kemudian diinterpretasikan terhadap table nilai  $r_{xy}$  seperti di bawah ini:

**Tabel 1. 3**  
**Interpretasi Nilai  $r$**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

(Suherman, 1990: 154)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka hasil uji coba dari tujuh soal tipe A terdapat dua soal validitas sangat tinggi dan tinggi, empat soal dikategori validitas sangat rendah rendah dan rendah serta satu soal memiliki validitas sedang. Sedangkan tujuh soal tipe B terdapat satu soal memiliki validitas sangat tinggi, dua soal memiliki validitas tinggi, dua soal memiliki validitas sedang, dua soal memiliki validitas sangat rendah.



## b) Uji reliabilitas

Untuk mencari reliabilitas instrumen uji coba soal digunakan rumus :

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta_t^2} \right)$$

(Arikunto, 2011: 109)

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$\sum \delta_i^2$  = Jumlah Varians skor tiap – tiap item

$\delta_t^2$  = Varians total

$n$  = Banyaknya soal

Rumus varians item adalah :

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

Keterangan:

$\sum$  = jumlah item soal

$n$  = banyak siswa

Rumus varian total adalah:

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

Keterangan:

$\sum$  = jumlah skor soal

$n$  = banyak siswa

**Tabel 1. 4**  
**Interpretasi Nilai  $r_{11}$**

<b>Indeks reliabilitas</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	SangatTinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangatrendah

(Suherman, 1990: 147)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka hasil uji coba didapatkan realibilitas sebesar 0,79 dengan kategori tinggi untuk soal tipe A dan sebesar 0,90 dengan kategori sangat tinggi untuk soal tipe B.

c) Uji tingkat kesukaran

Dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal itu tergolong sukar, sedang, atau mudah. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00-1,00 dengan menggunakan rumus :

$$TK = \frac{\sum x_i}{SMI.N}$$

Dengan,

$TK$  =Tingkatkesukaran

$\sum x_i$  =JumlahSkor SeluruhSiswa Soal ke -i

$N$  =Jumlah pesertates

$SMI$  = SkorMaksimalIdeal

(Surapranata, 2005: 12)

**Tabel 1. 5**  
**Kategori Tingkat Kesukaran**

<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2011: 210)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka hasil uji coba dari tujuh soal tipe A terdapat tiga soal dengan tingkat kesukaran mudah, empat soal dengan tingkat kesukaran sedang. Sedangkan tujuh soal tipe B terdapat tiga soal dengan tingkat kesukaran mudah, empat soal dengan tingkat kesukaran sedang.

d) Daya pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda soal uraian digunakan rumus:

$$DP = \frac{\sum X_A - \sum X_B}{SMI \cdot N_A}$$

(Surapranata, 2005: 42)

Keterangan:

$DP$  = Indeks daya pembeda

$\sum X_A$  = Jumlah skor siswa kelompok atas

$\sum X_B$  = Jumlah skor siswa kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimal Ideal

$N_A$  = Banyaknya siswa kelompok atas

**Tabel 1. 6**  
**Interpretasi Nilai DP**

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
$DP = 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2011: 218)

Setelah diuji coba dan dianalisis maka hasil uji coba dari tujuh soal tipe A terdapat empat soal dengan daya pembeda jelek, satu soal dengan daya pembeda cukup dan dua soal dengan daya pembeda baik. Sedangkan tujuh soal tipe B

terdapat dua soal dengan daya pembeda jelek, dua soal dengan daya pembeda cukup, dan tiga soal dengan daya pembeda baik.

### 8. Analisis dan Pengolahan Data

Analisis data dalam hal ini yaitu dengan cara bagaimana mengolah data, dengan mengolah data mentah berupa hasil penelitian supaya dapat ditafsirkan dan mengandung makna, pada penafsiran data bertujuan untuk menjawab rumusan masalah. Dalam pengolahan data ada langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Mengetahui kegiatan belajar dan mengajar guru dan siswa digunakan paparan sederhana hasil analisis lembar observasi setiap pertemuan.
2. Mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi getaran dan gelombang.

Dalam teknik analisis data tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Analisis lembar observasi

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Adapun ini merupakan pengolahan data hasil penelitian observer terhadap aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (CUPs) pada materi getaran dan gelombang. Adapun teknis analisisnya adalah sebagai berikut:

1. Aspek yang diamati pada setiap tahapan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding*

*procedures* (CUPs) dengan mengisi lembar observasi yaitu dengan menceklis (✓) pada kolom ya atau tidak pada masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Pengisian lembar observasi yaitu dengan mencakra (x) pada kolom “Ya” dengan kriteria jelas/tepat/tertib, cukup jelas/cukup tepat/cukup tertib, kurang jelas/kurang tepat/kurang tertib, atau menceklis (✓) kolom “Tidak” pada masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Skor 100 untuk kriteria jelas/tepat/tertib, skor 66,67 untuk kriteria cukup jelas/cukup tepat/cukup tertib, skor 33,33 untuk kriteria kurang jelas/kurang tepat/kurang tertib, dan skor 0 untuk tidak terlaksana.

2. Menghitung jumlah skor aktivitas siswa dan guru yang diperoleh.
3. Menentukan banyaknya siswa dan guru yang beraktivitas tiap kriteria penilaian dan menyajikannya dalam bentuk diagram batang.
4. Mengubah jumlah skor yang telah diperoleh menjadi nilai presentase dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \quad (\text{Purwanto, 2012: 102})$$

Keterangan:

*NP* = Nilai persen aktivitas siswa yang dicari atau yang diharapkan

*R* = jumlah skor yang diperoleh

*SM* = skor maksimum ideal

5. Mengubah presentase yang diperoleh kedalam kriteria penilaian aktivitas siswa dan guru dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1. 7**  
**Data Interpretasi Keterlaksanaan**

<b>Presentasi (%)</b>	<b>Kategori</b>
<60	Sangat Kurang
60 – 69	Kurang
70 – 79	Sedang
80– 89	Baik
≥90	Sangat Baik

(Sudjana, 2009: 118)

6. Apabila rata-rata aktivitas lembar observasi kurang dari 60% maka keterlaksanaan pembelajaran model (CUPs) sangat kurang terlaksana. Rata-rata aktivitas lembar observasi antara 60-69% maka keterlaksanaan pembelajaran model (CUPs) kurang terlaksana. Rata-rata aktivitas lembar observasi antara 70-79% maka keterlaksanaan pembelajaran model (CUPs) sedang/cukup terlaksana. Rata-rata aktivitas lembar observasi antara 80-89% maka keterlaksanaan pembelajaran model (CUPs). Apabila lebih dari sama dengan 90% maka keterlaksanaan pembelajaran model (CUPs) sangat baik.
7. Tahapan berikutnya menyajikan aktivitas keterlaksanaan kedalam bentuk diagram atau grafik untuk mengetahui gambaran keterlaksanaan tiap pertemuan. Selain itu, disertakan pula rangkuman keterlaksanaan berupa deskripsi hasil komentar, saran maupun masukan dari observer baik aktivitas siswa dan guru pada setiap tahapan pembelajaran pada setiap pertemuan.

b. Menganalisis hasil pemahaman konsep siswa

1. Menghitung Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Analisis tes kemampuan pemahaman konsep siswa ini merupakan pengolahan data dari skor *pretest* dan *posttest* siswa pada materi getaran dan gelombang. Adapun teknis analisisnya adalah sebagai berikut:

- a) Memeriksa hasil tes pemahaman konsep siswa sekaligus memberikan skor pada lembar jawaban siswa. Kriteria pemberian skor untuk tes kemampuan pemahaman mengacu pada *Holistic Critical Thinking Scoring Rubric* (Facione, 2009: 2) dengan nilai minimal 0 dan skor maksimal 4 (empat) yang diadopsi dan digambarkan pada tabel 1.8.

**Tabel 1.8**  
**Tingkat Pemahaman**

<b>Tingkat Pemahaman</b>	<b>Ciri jawaban siswa</b>	<b>Skor</b>
Tidak Paham	Jawaban salah dan kosong.	0
Miskonsepsi	Jawaban menunjukkan kesalahan konsep dalam menjelaskan dan jawaban salah.	1
Miskonsepsi Sebagian	Jawaban menunjukkan adanya beberapa kesalahan konsep dalam menjelaskannya.	2
Paham sebagian	Jawaban benar tetapi kurang jelas.	3
Paham seluruhnya	Jawaban benar dan mengandung konsep ilmiah.	4

(Facione, 2009: 2)

- b) Kemudian penilaian setiap tes pemahaman siswa ditetapkan pada skala 100 dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

- c) Pengelompokan nilai akhir tes data pemahaman siswa yang diperoleh secara kuantitatif melalui kriteria yang digunakan, untuk mengetahui interpretasi pemahaman konsep siswa merujuk kepada yang dikemukakan oleh Arikunto yaitu:

**Tabel 1.9**  
**Interpretasi Pemahaman Konsep**

<b>Interval Nilai Pemahaman Konsep Siswa</b>	<b>Interpretasi</b>
80 – 100	Pemahaman Baik Sekali
66 – 79	Pemahaman Baik
56 – 65	Pemahaman Cukup
31 – 55	Pemahaman Kurang
0 – 30	Pemahaman Kurang Sekali

(Arikunto, 2011: 245)

## 2. Menghitung Gain Ternormalisasi

Untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar dilakukan dengan cara menghitung besarnya gain ternormalisasi sebagai berikut:

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

(Meltzer, 2002: 3)

**Tabel 1.10**  
**Kategori Tafsiran N-gain**

<b>No</b>	<b>Nilai NG</b>	<b>Kriteria</b>
1	$G > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
3	$G < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998: 64)



### 3. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah data terdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas. Kenormalan data dapat diuji dengan menggunakan distribusi chi kuadrat.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Subana, 2005: 124})$$

Dengan:

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$O_i$  = Frekuensi Observasi

$E_i$  = Frekuensi Ekspektasi

Adapun langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun skor hasil *pretest* dan *posttest*
- b) Menentukan range atau jangkauan

$$R = X_{maks} - X_{min} \quad (\text{Subana, 2005: 38})$$

- c) Menentukan banyaknya kelas interval (K)

$$K = 1 + (3,3) \log N$$

Dengan:

$K$  = Banyak Kelas atau siswa

$N$  = Banyak data (frekuensi)

3,3 = Bilangan konstan (Subana, 2005: 39)

- d) Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K}$$

Dengan:

$P$  = Panjang kelas interval

$R$  = Rentang skor

$K$  = Banyaknya kelas interval (Subana, 2005: 40)

- e) Membuat tabel distribusi frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi.
- f) Menentukan rata-rata pemahaman konsep

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{f_i} \quad (\text{Subana, 2005: 66})$$

- g) Menghitung standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}} \quad (\text{Subana, 2005: 92})$$

Dengan:

$S$  = Standar deviasi

$x_i$  = Menyatakan nilai ujian

$f_i$  = Menyatakan frekuensi untuk nilai  $x_i$  yang bersesuaian

$N$  = Jumlah siswa

- h) Menghitung nilai standar atau harga baku ( $Z$ )

$$Z = \frac{(x - \bar{x})}{S}$$

Dengan:

$x$  = Nilai terendah

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

$S$  = Simpangan Standar

(Subana, 2005: 97)

- i) Menentukan luas interval ( $L$ )

$$L = |Z_{tabel(2)} - Z_{tabel(1)}|$$

- j) Menghitung frekuensi ekspektasi ( $E_i$ )

$$E_i = n \times L$$

- k) Menghitung Chie Kuadrat

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 107})$$

Dengan:

$\chi^2$  = Chi Kuadrat

$f$  = frekuensi yang diobservasi

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

- l) Mencari  $\chi^2_{tabel}$  dengan menentukan derajat kebebasan ( $db$ )

$db = k - 3$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$

Ket :  $k$  = banyaknya kelas interval

- m) Menentukan kriteria normalitas dengan ketentuan distribusi dikatakan: Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi normal. Pada keadaan lain, data tidak berdistribusi normal (Subana, 2005: 126). Artinya Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka distribusi tidak normal.

#### 4. Melakukan Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pemahaman konsep siswa sesudah menerapkan model *conceptual understanding procedures* (CUPS) pada materi getaran dan gelombang. Untuk melakukan uji hipotesis ini dilakukan dengan cara pengujian statistik data.

- a) Apabila data terdistribusi normal maka dilakukan pengujian statistik parametrik yaitu uji t.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}} \quad (\text{Subana, 2005: 132})$$

Dengan :

$Md$  = rata-rata dari gain antara *posttest* dan *pretest*

$d$  = gain (selisih) skor *posttest* terhadap *pretest* setiap subjek

$n$  = jumlah subjek

Nilai  $t_{tabel}$ , dicari dengan menentukan derajat kebebasan ( $db$ ) =  $N - 1$

dan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05

Kriteria pengujian :

- i. Jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka tidak berbeda (tidak ada peningkatan) secara signifikan dalam hal ini  $H_0$  diterima.

- ii. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$ , maka terdapat perbedaan (peningkatan) secara signifikan yang berarti  $H_a$  diterima.
- b) Apabila salah satu atau keduanya berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji *Wilcoxon Match Pairs Test* sebagai berikut:

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 136})$$

Dengan :

$T$  = Jumlah jenjang/rangking yang terendah

$$\mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Dengan demikian,

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

Kriteria pengujian:

- i. Jika  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ , maka tidak berbeda (tidak ada peningkatan) secara signifikan dalam hal ini  $H_0$  diterima.
- ii. Jika  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ , maka terdapat perbedaan (peningkatan) secara signifikan yang berarti  $H_a$  diterima.