

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain dan Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pre-eksperimen dengan desain *the one group pretest and posttest design*. Menurut Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2019), pada penelitian pre-eksperimen dengan *pretest and posttest design*, kelompok tersebut sudah ada pada populasi sekolah tersebut. Desain ini melibatkan satu kelas eksperimen yang diberikan pretest, treatment dan posttest secara berurutan. Desain dalam penelitian ini direpresentasikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain penelitian.

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : *Pretest* konsepsi, translasi dan level representasi dalam pembelajaran IPA.

O₂ : *Posttest* konsepsi, translasi dan level representasi dalam pembelajaran IPA.

X : Penerapan pembelajaran berbasis multipel representasi pada siswa SMP.

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan kelas eksperimen. Kelas eksperimen menerapkan pembelajaran berbasis multipel representasi yang disusun oleh peneliti dengan model POE (*Predict, Observe, dan Explain*). Pretest dan posttest diberikan kepada siswa pada yang terdiri dari tes konsepsi siswa dan tes level representasi siswa serta tes dalam melakukan translasi antar bentuk atau modus representasi.

Penelitian ini menggunakan pretest posttest design untuk melihat perubahan konsepsi, kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi dan level representasinya setelah melalui pembelajaran berbasis multipel representasi dengan model POE. Desain penelitian ini tidak melibatkan kelas kontrol karena keadaan untuk dilangsungkannya pembelajaran online dengan pembelajaran konvensional akan terjadi perbedaan yang sangat jauh dari treatment antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga memungkinkan akan terjadinya diketahui hasil penelitian sebelum dilakukan proses pengambilan data.

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel penelitiannya terdiri dari satu variabel bebas dan tiga variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran IPA berbasis multipel representasi, sedangkan variabel terikatnya adalah perubahan konseptual, kemampuan translasi antar modus representasi dan level representasi.

3.3. Definisi Operasional Variabel

Istilah dalam penelitian ini perlu didefinisikan untuk menghindari kesalahan interpretasi terhadap variabel, maka istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut.

1. Pembelajaran IPA berbasis multipel representasi merupakan pembelajaran yang menggunakan berbagai modus representasi dalam menjelaskan suatu konsep dengan jenis representasi seperti verbal, gambar, matematis dan grafik, level representasi seperti makroskopik, mikroskopik dan simbolik, serta urutan dari representasi yang disampaikan. Berbagai modus representasi disampaikan melalui konstruksi konsep, pemanfaatan visualisasi dan model gelombang.
2. Perubahan konseptual merupakan perubahan konsepsi siswa dari konsepsi awal dan konsepsi akhir antara *scientific conception*, *almost scientific conception*, *lack of knowledge*, *lack of confidence*, *misconception*, dan *have no conception* pada suatu konsep materi gelombang bunyi yang dapat berupa kategori perubahan *construction*, *revision*, *static*, *disorientation* dan *complementation* yang diukur dengan tes konsepsi *five-tier*.
3. Translasi antar modus representasi merupakan kemampuan siswa dalam menginterpretasikan konsep yang disampaikan oleh guru dan merepresentasikannya ke dalam modus representasi yang lain. Translasi representasi dapat berupa verbal ke gambar, gambar ke verbal, matematis ke verbal, grafik ke verbal dan grafik ke matematis. Kemampuan siswa dalam melakukan translasi level representasi diukur dengan tes translasi representasi.
4. Level representasi merupakan tingkatan representasi dari suatu konsep dalam bentuk tiga tingkatan yang terdiri dari representasi makroskopik, representasi mikroskopik dan representasi simbolik. Representasi makroskopik meliputi fenomena faktual yang dapat diterima oleh penginderaan. Representasi mikroskopik meliputi pergerakan benda berukuran mikro. Representasi

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

simbolik meliputi simbol dan persamaan matematis dalam konsep gelombang. Level representasi diukur pada *tier* kelima melalui tes konsepsi *five-tier*.

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa di tiga SMP di Kota Palembang. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah 117 siswa. Teknik sampling dengan menggunakan *convenient sampling* pada beberapa sekolah yang dapat diterapkan pembelajaran di sekolah tersebut. Peneliti memilih siswa SMP kelas 8 sebagai sampel representatif dengan pertimbangan sedang mempelajari materi gelombang yang karakteristiknya dapat direpresentasikan dalam bentuk verbal, gambar, matematis, maupun grafik. Sehingga, meskipun tidak dilaksanakan pada semester genap jadwal pembelajaran tersebut berlangsung, hal ini tidak mengubah tujuan dari pemilihan siswa-siswa yang belum atau sedang belajar materi getaran, gelombang dan bunyi.

3.5. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga SMP Negeri di Kota Palembang secara online. Pemilihan waktu penelitian yang awalnya direncanakan dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020 dengan pertimbangan berlangsungnya pembelajaran pada konsep getaran, gelombang dan bunyi, diganti menjadi awal semester ganjil tahun 2020/2021 dengan pertimbangan siswa belum mempelajari materi tersebut di semester genap karena sedang peralihan pembelajaran dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran daring. Sedangkan tempat penelitian dipilih berdasarkan kemudahan akses ke guru yang siap untuk menerima dilakukan penelitian.

3.6. Tahapan Penelitian

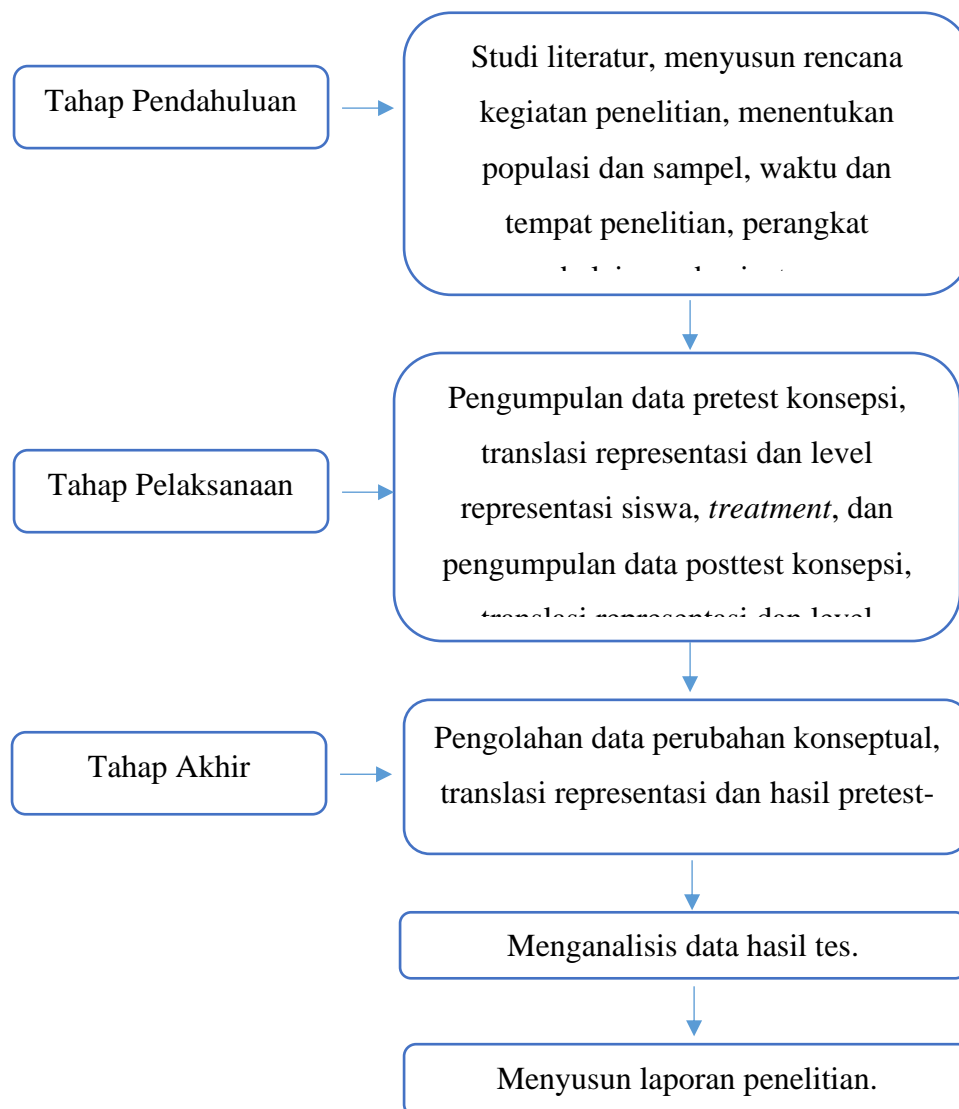
Pada penelitian ini, melibatkan tiga tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap pendahuluan terdiri dari studi literatur, menyusun rencana kegiatan penelitian, menentukan populasi dan sampel, waktu dan tempat penelitian, perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan terdiri dari pengumpulan data pretest konsepsi, translasi representasi

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan level representasi siswa, treatment, dan pengumpulan data posttest konsepsi, translasi representasi dan level representasi siswa. Tahap akhir terdiri dari pengolahan data perubahan konseptual, translasi representasi dan hasil pretest-posttest level representasi siswa, analisis data hasil tes dan penyusunan laporan. Tahapan penelitian digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan penelitian.

Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan dalam penelitian ini, dilakukan studi literatur yang berhubungan dengan variabel-variabel penelitian menyusun rencana kegiatan penelitian, menentukan populasi dan sampel, menentukan waktu dan tempat penelitian, merancang perangkat pembelajaran dan menyusun instrumen penelitian.

Deskripsi dari kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut.

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber yang membahas tentang variabel penelitian yaitu pembelajaran berbasis multipel representasi, perubahan konseptual dan level representasi, serta materi dalam pembelajaran IPA di SMP yang mengandung berbagai modus representasi, translasi representasi dan level representasi.
- b. Penyusunan rencana kegiatan penelitian dilakukan dengan membagi tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir penelitian.
- c. Penentuan sampel, waktu dan tempat penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan waktu penelitian pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 dan SMP di Kota Bandung karena materi gelombang di SMP bertepatan pada kelas 8 di semester genap untuk sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 revisi 2017. Namun, dikarenakan adanya pandemi covid-19, pelaksanaan pengambilan data dilakukan pada semester ganjil 2020/2021 secara daring menyesuaikan keadaan di sekolah.
- d. Penyusunan perangkat pembelajaran berdasarkan pembelajaran IPA berbasis multipel representasi. Peneliti menyusun rencana pembelajaran dengan mempertimbangkan syntax, modus representasi, level representasi serta urutan representasi. Perangkat pembelajaran yang disusun dikonsultasikan dengan pembimbing untuk diberikan masukan. Perangkat pembelajaran berbasis multipel representasi yang disusun oleh peneliti berpedoman dengan berbagai sumber multipel representasi dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan model POE (Predict, Observe, Explain). RPP dalam penelitian ini terdapat pada Lampiran 1.
- e. Penyusunan instrumen dilakukan dengan membagi dua jenis instrumen, yaitu instrumen untuk mengukur konsepsi siswa dan level representasi siswa serta instrumen untuk mengukur kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi. Instrumen yang disusun dikonsultasikan dengan pembimbing dan diukur kevalidan dan reliabilitas secara statistik. Setelah disetujui, instrumen diujicobakan ke siswa SMP kelas 9 di Kota Bandung dengan pertimbangan telah mempelajari materi getaran, gelombang dan bunyi di kelas 8 semester genap.

Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dilakukan pengumpulan data berupa pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada konsepsi dan level representasi. Tes yang dilakukan berupa soal-soal tentang konsep-konsep gelombang dalam berbagai modus representasi (verbal, gambar, matematis dan grafik). Kemudian, pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan berbasis multipel representasi. Setelah melalui proses pembelajaran, dilakukan posttest pada kedua kelas. Deskripsi dari kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Pretest diberikan kepada siswa di kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal pada konsepsi materi gelombang di SMP kelas 8 serta level representasi pada makroskopik, mikroskopik, dan simbolik.
- b. Pembelajaran konsep getaran, gelombang dan bunyi dilaksanakan sebanyak 3 LKPD yang terdiri dari getaran dan gelombang, bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi, serta sistem pendengaran hewan dan manusia. Dikarenakan pandemi covid-19, pembelajaran dilakukan dengan daring melalui berbagai fasilitas yang memungkinkan siswa untuk melakukan pembelajaran seperti Google Form dan Whatsapp. Meskipun dengan keterbatasan pembelajaran secara daring, namun pembelajaran masih dapat dilaksanakan.
- c. Pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan berdasarkan perangkat pembelajaran berbasis multipel representasi yang disusun peneliti pada tahap pendahuluan. Siswa mempelajari materi gelombang dengan desain pembelajaran multipel representasi yang memperhatikan bentuk, level dan urutan representasi.

Pembelajaran IPA berbasis multipel representasi adalah pembelajaran yang menggunakan dua atau lebih modus representasi dan berbagai level representasi. Pembelajaran ini dilakukan dengan menggunakan model POE (*Predict, Observe, dan Explain*) pada siswa kelas 9 Sekolah Menengah Pertama. Pembelajaran yang awalnya direncanakan secara tatap muka dialihkan dengan pembelajaran secara daring dikarenakan adanya pandemi covid-19. *Treatment* yang diberikan pada antar siswa belajar pada waktu yang

tidak bersamaan dikarenakan adanya keterbatasan perangkat dan jaringan dari siswa.

Kegiatan *treatment* yang dilakukan melalui proses belajar mengajar dengan tiga LKPD yang telah disusun dengan model POE (*Predict, Observe, dan Explain*). LKPD pertama mengenai konsep getaran dan gelombang. LKPD kedua mengenai konsep bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi. LKPD ketiga mengenai konsep sistem pendengaran manusia dan hewan. Ketiga LKPD diberikan dengan menggunakan Google Form untuk proses upload. Setiap LKPD terdapat kegiatan praktikum. Namun, dikarenakan keadaan yang membuat terbatasnya alat dan tidak memungkinkannya dibentuk kelompok, maka hanya dilakukan dengan mengamati video praktikum.

Pada tahap awal *treatment*, siswa diberikan gambar dan penjelasan mengenai fenomena real konsep getaran, gelombang dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Dikarenakan oleh adanya pandemi covid-19, konsep-konsep yang direncanakan disampaikan dalam bentuk verbal lisan, diubah menjadi rangkuman dan video singkat lewat pesan singkat Whatsapp guru berupa fenomena gelombang. Perubahan awalan pada *treatment* seperti ini membatasi penjelasan konsep-konsep gelombang yang direpresentasikan dalam bentuk konsep mikroskopik.

Pada LKPD 1 mengenai konsep getaran, gelombang dan bunyi, terdapat tiga sub-konsep yang dipelajari. Sub-konsep 1 mempelajari tentang gelombang transversal. Sub-konsep 2 mempelajari gelombang longitudinal. Sub-konsep 3 mempelajari besaran-besaran gelombang dalam kehidupan sehari-hari. LKPD 1 pada penelitian ini terdapat pada Lampiran 2.

Pada sub-konsep 1 mengenai gelombang transversal, siswa diminta untuk memprediksikan arah rambatan ketika tali digetarkan ke arah atas dan bawah oleh seseorang yang menuju ke orang lainnya, apakah menuju ke orang yang menggetarkan tali atau sebaliknya. Kemudian, siswa mengamati video mengenai gelombang transversal. Lalu siswa menjelaskan arah getar terhadap arah rambat dari gelombang tali tersebut.

Pada sub-konsep 2 mengenai gelombang longitudinal, siswa diminta untuk memprediksikan arah rambatan ketika slinki didorongkan ke depan.

Kemudian, siswa mengamati video mengenai gelombang longitudinal. Lalu siswa menjelaskan arah getar terhadap arah rambat dari slinki.

Pada sub-konsep 3 mengenai besaran gelombang dalam kehidupan sehari-hari, siswa diminta untuk memprediksikan hubungan antar variabel gelombang seperti cepat rambat, panjang gelombang dan frekuensi. Kemudian, siswa mengamati video mengenai konsep-konsep dasar hubungan antara variabel gelombang. Siswa diminta menjelaskan hubungan antara besaran-besaran gelombang tersebut.

Pada LKPD 2 mengenai bunyi dan pemanfaatan teknologi dengan bunyi, terdapat 6 sub konsep. Sub konsep 1 mempelajari tentang perbedaan cepat rambat gelombang bunyi dan cahaya. Sub konsep 2 mempelajari tentang konsep pemantulan bunyi secara gaung dan gema. Sub konsep 3 mempelajari tentang konsep frekuensi dan amplitudo pada saat berbicara dan berteriak. Sub konsep 4 mempelajari tentang konsep kolom udara. Sub konsep 5 mempelajari tentang konsep dawai pada gitar. Sub-konsep 6 mempelajari tentang konsep berbicara dengan dan tanpa mikrofon. LKPD 2 pada penelitian ini terdapat pada Lampiran 3.

Pada sub-konsep 1 mengenai perbedaan cepat rambat bunyi dan cahaya, siswa diminta memprediksi manakah cepat rambat bunyi yang paling tinggi antara udara, air atau logam. Kemudian, siswa mengamati video tentang pergerakan dan kerapatan bunyi dari masing-masing udara, air dan logam tersebut. Setelah mengamati video, siswa menjelaskan bagaimana perbedaan antara ketiganya.

Pada sub-konsep 2 mengenai pemantulan bunyi secara gaung dan gema, siswa diminta untuk membedakan antara jenis pemantulan ketika ada yang berbicara di ruanga tertutup, apakah pantulan bunyi bersamaan dengan bunyi asli atau setelah bunyi asli. Kemudian, siswa mengamati video mengenai konsep gaung dan gema, gaung pada konsep berbicara dalam ruangan tertutup, sementara gema berbicara di dalam gua. Siswa diminta menjelaskan perbedaan antara gaung dan gema.

Pada sub-konsep 3 mengenai konsep amplitudo dan frekuensi pada saat berbicara dan berteriak, siswa diminta untuk memprediksi manakah amplitudo

yang tinggi antara berbicara dan berteriak. Kemudian, siswa mengamati dan dijelaskan mengenai suara yang dihasilkan, beserta perbedaan antara berbicara dan berteriak. Siswa diminta untuk menjelaskan frekuensi dan amplitudo pada fenomena tersebut.

Pada sub-konsep 4 mengenai konsep kolom udara pada gelas yang dipukul, siswa memprediksi bunyi yang dihasilkan antara ketiga gelas tersebut. Kemudian, siswa mengamati video praktikum. Berdasarkan video tersebut, siswa diminta untuk mengisi data frekuensi dan menjelaskan konsep dari kolom udara.

Pada sub-konsep 5 mengenai konsep frekuensi pada dawai, siswa diminta memprediksi bunyi senar gitar yang diketik dari bagian atas dan bawah. Dikarenakan adanya kemungkinan siswa yang tidak memiliki gitar, siswa diminta untuk mengamati video bunyi senar gitar. Siswa menjelaskan hubungan antara frekuensi dengan panjang senar.

Pada sub-konsep 6 mengenai konsep berbicara dengan dan tanpa mikrofon, siswa diminta untuk memprediksi bunyi yang dihasilkan. Lalu, mengamati fenomena yang ada pada video. Siswa diminta untuk menjelaskan perbedaan antara frekuensi dan amplitudo pada saat berbicara dengan dan tanpa mikrofon.

Pada LKPD 3 mengenai konsep sistem pendengaran hewan dan manusia, terdapat sub-konsep. Sub-konsep 1 mempelajari konsep pemrosesan bunyi pada sistem pendengaran manusia. Sub-konsep 2 mempelajari konsep pemanfaatan bunyi ultrasonik pada ekolokasi pada kelelawar. Sub-konsep 3 mempelajari tentang efek Doppler. LKPD 3 pada penelitian ini terdapat pada Lampiran 4.

Pada sub-konsep 1, siswa diminta untuk memprediksikan mana saja bunyi yang dapat didengar antara audiosonik, infrasonik dan ultrasonik. Kemudian, siswa diminta untuk mengamati video pergerakan bunyi pada saat manusia mendengar. Selain itu, siswa juga diminta untuk mendengar bunyi dari 0 Hz sampai dengan lebih dari 20 kHz. Siswa menjelaskan konsep pemrosesan bunyi.

Pada sub-konsep 2 mengenai konsep ekolokasi kelelawar, siswa diminta untuk memprediksi pergerakan bunyi yang dihasilkan kelelawar pada saat mendeteksi objek di malam hari. Kemudian, siswa mengamati video mengenai konsep ekolokasi kelelawar. Selain itu, siswa juga mengamati video praktikum mengenai konsep ekolokasi pada kelelawar dan mengisi data. Siswa diminta untuk menjelaskan.

Pada sub-konsep 3 mengenai konsep efek Doppler, siswa diminta untuk memprediksi bunyi yang dihasilkan ketika LRT berjalan mendekati pengamat yang sedang menunggu di halte. Siswa mengamati video tentang fenomena real dari efek Doppler pada LRT. Dipilihnya LRT karena Sebagian dari subjek berada di Palembang dan dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Siswa menjelaskan perubahan frekuensi bunyi yang dihasilkan dari pergerakan LRT tersebut.

Pada sub-konsep 4 mengenai perbedaan cepat rambat cahaya kilat dan suara petir, siswa diminta untuk memprediksi cepat rambatnya. Siswa mengamati video tentang fenomena hujan disertai petir. Siswa menjelaskan perbedaan cepat rambat antara petir dan kilat yang diakibatkan oleh partikelnya. Siswa diberikan feedback oleh guru setelah pembelajaran.

- d. Post test diberikan kepada siswa di kelas eksperimen untuk mengetahui konsepsi, perubahan konsepsi dan level representasi siswa setelah melalui proses pembelajaran IPA di SMP pada materi gelombang. Selain itu, diambil data kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi.

Tahap Akhir

Pada tahap akhir peneliti melakukan pengolahan dan analisis data hasil tes. Berdasarkan data hasil tes, dilakukan penentuan hasil dari pembelajaran dengan multipel representasi yang disesuaikan dengan kategori pada tiap-tiap variabel tes konsepsi siswa, kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi dan level representasi. Deskripsi dari kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Pengolahan dan analisis data hasil tes dilakukan dengan menyesuaikan hasil tes dengan kategori pada konsepsi siswa, perubahan konseptual dan level representasi.

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- b. Untuk menentukan keefektifan, peneliti membandingkan nilai kelas eksperimen berdasarkan nilai pretest dan posttestnya. Kemudian diinterpretasikan dan ditarik kesimpulan.

3.8. Instrumen Tes

3.8.1. Tes Konsepsi dan Level Representasi

Tes yang digunakan mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi gelombang dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda sebanyak 9 soal dengan *five-tier* yang disusun peneliti berdasarkan indikator materi. Alasan penyusunan tes *five-tier* dibandingkan dengan *multiple-tier* sebelumnya karena kelebihan dari tes konsepsi dengan lima tingkatan dapat menguji perubahan konsepsi dan gambaran konsepsi siswa melalui representasi pada *tier* ke lima (Anam, Widodo, Sopandi, & Wu, 2019). Tes diberikan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran. Indikator tes pada kemampuan proses kognitif direpresentasikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Indikator tes konsepsi.

No.	Indikator Soal	Nomor Soal
1.	Getaran dan Gelombang	1, 4, 8
2	Bunyi dan pemanfaatan Teknologi Bunyi	2, 3, 6
4	Sistem pendengaran manusia dan hewan	5, 7, 9

Tes ini digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui pengetahuan awal siswa dan konsepsi setelah melalui proses pembelajaran. Empat tingkatan dari setiap butir soal mencakup: 1) *tier* pertama mencakup empat pilihan jawaban yang terdiri dari satu jawaban benar dan tiga jawaban salah; 2) *tier* kedua mencakup tingkat keyakinan terhadap jawaban pada *tier* pertama; 3) *tier* ketiga mencakup pertanyaan semi open-ended, dimana terdiri dari empat pilihan alasan dan satu pilihan lagi dimaksudkan apabila siswa memiliki alasan lain terhadap *tier* 1; 4) *tier* keempat mencakup tingkat keyakinan terhadap alasan pada *tier* ketiga; dan 5) *tier* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan merepresentasikan konsep materi IPA pada berbagai level representasi. Instrumen tes *five-tier* pada penelitian ini yang digunakan untuk mengukur konsepsi siswa dan level representasinya terdapat pada Lampiran 5. Sementara hasil ujicoba pada penelitian ini untuk tes konsepsi terdapat pada Lampiran 6.

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.8.2. Tes Translasi Representasi

Tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam melakukan translasi representasi pada materi gelombang dalam penelitian ini adalah tes essay sebanyak 8 soal yang disusun peneliti berdasarkan indikator materi. Alasan penyusunan tes essay karena kelebihan dari tes essay dapat mengetahui representasi melalui berbagai modus representasi. Indikator Tes Translasi Representasi direpresentasikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Indikator tes translasi representasi.

No.	Indikator Soal	Translasi Representasi	Nomor Soal
1.	Getaran	Gambar ke verbal Matematis ke verbal	1, 2
2	Gelombang	Gambar ke verbal Matematis ke verbal	3, 4
3	Bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi	Matematis ke verbal Gambar ke verbal	5,6
4	Sistem pendengaran pada manusia dan hewan	Verbal ke gambar Gambar ke verbal	7,8

Tes dilakukan dengan meminta siswa mentranslasikan suatu modus representasi ke dalam modus representasi lainnya. Berbagai modus representasi akan menuntut siswa dalam menginterpretasinya dan mengubah ke modus representasi lainnya. Berdasarkan Tabel 3.3, masing-masing sub konsep terdiri dari dua bentuk translasi representasi. Instrumen tes kemampuan translasi representasi terdapat pada Lampiran 7. Sementara hasil ujicoba terdapat pada Lampiran 8.

3.9. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tes konsepsi dan level representasi, serta tes translasi representasi. Teknik pengumpulan data berdasarkan instrumen, sumber data dan waktu pelaksanaan direpresentasikan dalam bentuk Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Teknik pengumpulan data.

Instrumen	Sumber Data	Waktu Pelaksanaan
Tes konsepsi siswa dan level representasi	Siswa	Sebelum dan setelah pembelajaran
Tes translasi representasi		

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.10. Teknik Analisa Data

3.10.1. Analisis Data Tes Perubahan Konsepsi

Analisis data pretest dan posttest konsepsi siswa dilakukan dengan menginterpretasinya berdasarkan kategori konsepsi siswa pada jawaban *five tier* menurut (Anam, Widodo, Sopandi, & Wu, 2019) mencakup *construction, revision, static, disorientation* dan *complementation*. Validasi tes dilakukan dengan uji coba sebanyak 30 siswa dan dianalisis dengan korelasi Pearson. Berdasarkan tier kelima dari tes perubahan konsepsi dan level representasi, representasi gambar oleh siswa dianalisis dalam bentuk kategori level representasi makroskopik, mikroskopik, maupun simbolik. Kombinasi jawaban siswa untuk setiap tier diinterpretasikan berdasarkan kategori pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Jenis konsepsi siswa

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Tier 5	Keputusan
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Terhubung	SC
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Tidak Terhubung	ASC
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Terhubung	LC
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Terhubung	LC
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Terhubung	LC
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Yakin	Salah	Yakin	Terhubung	MSC
Benar	Yakin	Salah	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Yakin	Benar	Yakin	Terhubung	LK
Salah	Yakin	Benar	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Tier 5	Keputusan
Salah	Yakin	Salah	Yakin	Terhubung	MSC
Salah	Yakin	Salah	Yakin	Tidak Terhubung	MSC
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Tidak Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Terhubung	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak Terhubung	HNC

SC: Scientific conception; Almost SC: Almost Scientific Conception; LC: Lack of Knowledge; LK: Lack of Confidence; MSC: Misconception; HNC: Have No Conception

Berdasarkan Tabel 3.5, diketahui konsepsi siswa di awal dan di akhir *treatment* dengan menyesuaikannya berdasarkan kategori. Hasil pretest dan posttest siswa dihitung rata-rata pada tiap kategori konsepsi dan dibandingkan serta direpresentasikan ke dalam bentuk pola perubahan konsepsi. Pola perubahan konsepsi tersebut dilakukan analisis pada tiap-tiap jalur yang bersifat perubahan konsepsi positif ataupun negatif, serta perubahan konsepsi secara statis.

Dari perubahan konsepsi siswa melalui capaian konsepsi awal dan konsepsi akhir, perubahan konsepsi siswa dikategorikan berdasarkan kategori perubahan konsepsi mengacu kepada lima kombinasi jawaban pada tiap tier. Kategori perubahan konsepsi menurut (Anam, Widodo, Sopandi, & Wu, 2019) terdiri dari *construction*, *revision*, *static*, *disorientation* dan *complementation*. Kategori perubahan konsepsi berdasarkan kombinasi jenis konsepsi awal dan akhir adalah pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Jenis perubahan konsepsi siswa

Jenis Konsepsi		Level Perubahan Konsepsi	Deskripsi
Awal	Akhir		
<i>Have no Conception</i>	<i>Lack of Knowledge</i> <i>Almost Scientific Conception</i> <i>Scientific Conception</i>	<i>Construction</i>	Siswa mampu melakukan konstruksi pemahaman
<i>Misconception</i>	<i>Lack of Knowledge</i> <i>Lack of Confidence</i> <i>Almost Scientific Conception</i> <i>Scientific Conception</i> <i>Lack of Confidence</i>	<i>Revision</i>	Siswa mampu melakukan revisi terhadap pemahaman awalnya

Ardi Wiyantara. 2021

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL, TRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN LEVEL REPRESENTASI SISWA SMP PADA KONSEP GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Universitas Pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<i>Lack of Knowledge</i>	<i>Almost Scientific Conception</i>		
	<i>Scientific Conception</i>		
<i>Have no Conception</i>	<i>Have no Conception</i>	<i>Static</i>	Siswa tidak dapat mengubah pemahaman menuju konsepsi yang lebih baik
<i>Misconception</i>	<i>Misconception</i>		
<i>Lack of Knowledge</i>	<i>Lack of Knowledge</i>		
<i>Lack of Confidence</i>	<i>Lack of Confidence</i>		
<i>Almost Scientific Conception</i>	<i>Almost Scientific Conception</i>		
Perubahan konsepsi negatif		<i>Disorientation</i>	Siswa mengalami perubahan pemahaman secara negatif
<i>Almost Scientific Conception</i>	<i>Scientific Conception</i>	<i>Complementation</i>	Siswa mampu melengkapi pemahamannya menjadi konsepsi ilmiah.

Berdasarkan Tabel 3.6, pola perubahan konsepsi siswa dianalisis per tiap-tiap perubahan konsepsi yang terdiri dari perubahan konsepsi secara positif (*construction, revision, complemention*), tidak mengalami perubahan konsepsi (*static*), dan perubahan konsepsi secara negatif (*disorientation*) secara sebab akibat yang dikaitkan dengan proses pembelajaran. Data-data tersebut saling mendukung untuk menjelaskan konsepsi siswa secara keseluruhan berdasarkan pembelajaran yang lebih mendalam. Data pretest dan posttest siswa yang dimuat dalam coding perubahan konsepsi dan kategori perubahan konsepsi pada konsep getaran, gelombang dan bunyi terdapat pada Lampiran 9. Berdasarkan hasil coding perubahan konsepsi, data dianalisis dan disampaikan melalui pola perubahan konsepsi, serta dianalisis perubahan konsepsi siswa sebelum dan setelah diberikan *treatment*. Beda rerata pada kategori *scientific conception* diuji dengan Wilcoxon test karena data tidak terdistribusi normal.

3.10.2. Analisis Data Tes Translasi Representasi

Analisa data hasil pretest dan posttest dari tes translasi representasi dilakukan dengan membandingkan signifikansi antar pretest dan posttest dan kemudian menginterpretasi setiap jenis translasi representasi terhadap konsep bunyi pada kriteria penilaian tingkat kemampuan dengan statistika. Validasi tes dilakukan dengan ujicoba ke 30 orang siswa dan dianalisis dengan korelasi Pearson. Kategori

untuk kriteria tingkat kemampuan translasi representasi pada konsep getaran, gelombang dan bunyi disesuaikan dengan Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria tingkat kemampuan translasi representasi.

Tingkat Penguasaan (%)	Keterangan
81-100	Sangat Baik
60-80	Baik
40-60	Cukup
20-40	Kurang
<20	Sangat Kurang

Untuk mengetahui signifikansi dari perbedaan pretest dan posttest dilakukan uji Wilcoxon test karena data yang didapat tidak terdistribusi normal ($Sig = 0,00 < 0,05$). Kemudian dianalisis sebab akibat dari hasil pretest dan posttest. Sehingga didapat analisis data yang utuh untuk menggambarkan pembelajaran berbasis multipel representasi dalam memfasilitasi kemampuan siswa melakukan translasi antar bentuk-modus representasi.

Representasi siswa dalam berbagai bentuk dianalisis untuk diketahui benar atau salah pada tiap soal. Kemudian, dianalisis secara deskriptif pada hasil pretest dan posttest untuk mengetahui rata-rata pada tiap anak maupun rata-rata pada tiap butir soal dan indikator, serta rata-rata keseluruhan. Data pretest siswa pada variabel tranlasi antar representasi terdapat pada Lampiran 10. Sementara data posttest siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi terdapat pada Lampiran 11.

Berdasarkan nilai rata-rata pada pretest dan posttest, dilakukan uji beda rerata dua kelompok dependent. Wilcoxon test pada penelitian ini terdapat pada lampiran 12. Kemudian diinterpretasi hasil signifikansinya untuk memutuskan sejauh mana kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi pada konsep getaran, gelombang dan bunyi. Dari hasil signifikansi perbedaan tersebut, kemudian dianalisis secara sebab akibat dengan deskripsi sehingga diketahui sebab akibat benar atau salahnya siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi.

Pada masing-masing konsep dilakukan uji Wilcoxon test dengan membandingkan rerata dari hasil pretest dan posttest kedua soal pada satu kategori tersebut. Hasil dari uji Wilcoxon pada kemampuan siswa dalam melakukan

translasi antar modus representasi pada konsep getaran terdapat pada Lampiran 13. Hasil dari uji Wilcoxon pada kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi pada konsep gelombang terdapat pada Lampiran 14. Hasil dari uji Wilcoxon pada kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi pada konsep bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi terdapat pada Lampiran 15. Hasil dari uji Wilcoxon pada kemampuan siswa dalam melakukan translasi antar modus representasi pada konsep sistem pendengaran hewan dan manusia terdapat pada Lampiran 16.

3.10.3. Analisis Data Level Representasi

Analisa data hasil pretest dan posttest dari level representasi siswa berdasarkan tier kelima tes konsepsi. Berdasarkan hasil tier kelima berupa representasi siswa untuk mendukung suatu proses dari fenomena getaran dan gelombang, bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi, dan sistem pendengaran hewan dan manusia dikategorikan sebagai jawaban salah, benar makroskopik, benar dengan level representasi mikroskopik, dan benar dengan level representasi simbolik.

Tiap gambar siswa pada hasil pretest dan posttest dilakukan analisis untuk diketahui kesesuaian dengan kategori gambar yang salah, gambar benar dengan level makroskopik, gambar benar dengan level mikroskopik dan gambar benar dengan level simbolik. Jika gambar siswa tidak sesuai konsep maka akan dikategorikan dengan gambar yang salah. Jika gambar siswa sesuai konsep namun hanya fenomena dalam kehidupan sehari-hari, maka dikategorikan dengan gambar benar dengan level mikroskopik. Jika gambar siswa sesuai dengan konsep dan mengandung berbagai variabel fisis yang sesuai dengan konsep maka dikategorikan sebagai jawaban benar dengan level simbolik. Data pretest level representasi siswa terdapat pada Lampiran 17. Sementara untuk data posttest level representasi siswa terdapat pada Lampiran 18.

Berdasarkan kategori jawaban yang telah diberikan, kemudian dikelompokkan dan dianalisis persentase pada tiap-tiap kategori. Pada persentase tiap kategori dapat diketahui hasil dari level representasi siswa pada saat pretest dan

posttest. Hasil presentase menunjukkan seberapa banyak siswa yang berada pada kategori benar makroskopik, benar mikroskopik, benar simbolik, dan salah.

Dari hasil persentase tersebut dibandingkan hasil pretest dan posttest level representasi siswa pada konsep getaran, gelombang dan bunyi. Kemudian berdasarkan masing-masing data dianalisis secara sebab-akibat level representasi pada tiap kategori getaran dan gelombang, bunyi dan teknologi dengan pemanfaatan bunyi, serta sistem pendengaran hewan dan manusia.

Untuk mengetahui perbedaan antara pretest dan posttest dilakukan uji beda rerata pada jawaban yang salah sebelum dan setelah treatment. Dikarenakan data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan uji Wilcoxon test. Hasil uji Wilcoxon test untuk membandingkan jawaban salah dari pretest dan posttest terdapat pada Lampiran 19.