

Modul Berbasis Investigasi Kelompok Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Proses Penyelidikan Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi

Yosafat¹, Motlan²

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Medan
yosafat07pakkpahan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi yang layak digunakan untuk proses pembelajaran fisika, mengetahui respon pengguna terhadap modul yang dikembangkan, serta mengukur keefektifan modul dalam meningkatkan pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk (1974). Penelitian ini dibatasi sampai tiga tahapan yaitu *define, design, dan development*. Penelitian ini dilakukan di SMAN 11 Medan dengan melibatkan 30 orang siswa kelas XI IPA⁵. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Maret-April 2022. Hasil penelitian menunjukkan uji validitas atau kelayakan oleh ahli materi diperoleh persentase penilaian sebesar 86,9%, dengan kriteria penilaian kualitatif sangat layak. Penilaian ahli media diperoleh persentase penilaian sebesar 86,4%, dengan kriteria penilaian kualitatif sangat layak. Uji kelayakan dari guru diperoleh persentase penilaian sebesar 93,7%, dengan kriteria penilaian kualitatif sangat layak. Untuk uji skala kecil diperoleh persentase penilaian sebesar 86,98%, dengan kriteria penilaian kualitatif sangat layak. Uji skala besar diperoleh persentase penilaian sebesar 89%, dengan kriteria penilaian kualitatif sangat layak. Keefektifan modul dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa termasuk ke dalam kriteria tinggi, dengan nilai rata-rata gain yang didapatkan sebesar 0,80. Untuk proses penyelidikan siswa modul tergolong ke dalam kriteria baik, dengan persentase penilaian yang di dapatkan sebesar 88,1%.

Kata kunci: Investigasi kelompok, kelayakan modul, pemahaman konsep, proses penyelidikan.

ABSTRACT

This study aims to produce a module based on group investigations on sound wave material that is suitable for use in the physics learning process, determine user responses to the developed module, and measure the effectiveness of the module in improving students' understanding of concepts and inquiry processes. This study uses a research and development design (*research and development*). The development model used in this study is the 4D model developed by Thiagarajan et al (1974). This research is limited to three stages, namely *define, design, and development*. This research was conducted at SMAN 11 Medan involving 30 students of class XI IPA⁵. This research was carried out from March to April 2022. The results showed that the validity or feasibility test by material experts obtained an assessment percentage of 86.9%, with very feasible qualitative assessment criteria. The media expert's assessment obtained an assessment percentage of 86.4%, with very decent qualitative assessment criteria. The teacher's feasibility test obtained an assessment percentage of 93.7%, with very decent qualitative assessment criteria. For the small-scale test, the percentage of assessment is 86.98%, with the qualitative assessment criteria very feasible. The large-scale test obtained an assessment percentage of 89%, with the qualitative assessment criteria very feasible. The effectiveness of the module in improving students' conceptual understanding is included in the high criteria, with an average gain value of 0.80. For the process of student investigation, the module belongs to good criteria, with the percentage of assessment obtained is 88.1%.

Keywords: Group investigation, module feasibility, concept understanding, investigation process

PENDAHULUAN

Pergeseran sistem pembelajaran dari proses pembelajaran yang berpusat pada guru beralih menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa, merupakan salah satu cara yang paling efektif dalam meningkatkan kegiatan belajar peserta didik kearah yang lebih baik. Pergeseran paradigma kegiatan belajar dapat mendorong siswa untuk lebih konsisten terhadap aktivitas belajarnya secara mandiri. Aktivitas pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru pada intinya memiliki tujuan untuk membangun kemampuan

berpikir siswa dalam mengembangkan pemahamannya terhadap konsep maupun kemampuannya dalam melakukan penyelidikan terkait fenomena fisika yang muncul pada saat proses pembelajaran (Sholikhah, 2017).

Guru dalam mengelola pembelajaran seringkali menerapkan bentuk pembelajaran yang kurang tepat dalam mengoptimalkan aktivitas peserta didik pada proses pembelajaran. Pembelajaran yang sederhana seringkali menjadi pilihan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Seringkali guru dalam melaksanakan

pembelajaran juga hanya dengan mengandalkan metode ceramah, tanya jawab, serta guru lebih berperan aktif sebagai pengontrol serta mentransfer pengetahuan kepada siswa. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap pengembangan kompetensi dalam diri siswa, dimana motivasi belajar siswa dalam mengembangkan kemampuannya untuk melakukan proses penyelidikan terkait konsep yang ingin dipahaminya secara mendalam akan menjadi semakin rendah (Sholikhah, 2017). Demikian juga yang terjadi di SMAN 11 Medan, dimana dari hasil kegiatan observasi yang telah peneliti laksanakan, didapat bahwa Guru di SMAN 11 Medan masih lebih dominan menggunakan pembelajaran langsung. Guru menjelaskan materi melalui metode ceramah dan tanya jawab dengan siswa diberikan latihan soal.

Pada pembelajaran dikelas bahwa materi yang diajarkan oleh guru terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini berimbas pada nilai hasil belajar siswa yang tidak sesuai harapan. Rendahnya hasil belajar menunjukkan rendahnya pemahaman konsep fisika siswa. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru fisika di SMAN 11 Medan yang menyatakan bahwa pemahaman konsep fisika siswa masih sangat rendah. Hal ini terlihat bahwa pada kegiatan proses pembelajaran siswa sering mengalami kesulitan menjelaskan konsep dengan bahasanya sendiri, serta kemampuan siswa dalam membedakan konsep pun masih sangat rendah dan masih perlu dikembangkan lagi. Selain melakukan wawancara kepada guru, tes studi diagnostik juga peneliti lakukan kepada siswa kelas XI IPA⁵ Pada materi gelombang bunyi.

Tes diagnostik yang peneliti berikan kepada siswa berbentuk uraian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep fisika siswa. Berdasarkan hasil jawaban tes diagnostik yang dilakukan pada 10 orang siswa dikelas XI IPA⁵ di SMAN 11 Medan, diperoleh bahwa masih banyak siswa yang tergolong pemahaman konsep rendah. Hal ini dikarenakan peserta didik di SMAN 11 Medan masih kurang dalam memahami konsep dari gelombang bunyi, sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal.

Guru yang bertindak sebagai fasilitator bagi peserta didik, pada dasarnya masih kurang dalam memahami setiap materi yang diajarkannya. Sebagai fasilitator, guru hendaknya mampu melakukan berbagai inovasi terhadap sumber belajar yang sangat berguna serta dapat menunjang pencapaian tujuan dari proses pembelajaran yang dilakukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan guru dalam membantu siswa lebih memahami materi adalah melalui penggunaan bahan ajar. Perlu kita ketahui bahwa bahan ajar adalah penyajian materi ajar baik

secara lisan maupun secara tulisan yang disusun secara terstruktur dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran (Prastowo, 2014). Berdasarkan kegiatan observasi peneliti, bahwa bahan ajar yang digunakan guru masih berbasis sumber belajar wajib yang disediakan sekolah. Hal ini dapat diperhatikan dari cara guru yang masih memanfaatkan buku cetak yang mengarah pada pembahasan materi dengan persamaan matematika untuk menjelaskan dan memberikan tugas kepada siswa. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru fisika SMAN 11 Medan, menyatakan bahwa beliau masih menggunakan bahan ajar yang sederhana, dimana bahan ajar tersebut diambil dari berbagai sumber tanpa adanya penyusunan yang runtut, dan sistematika penulisan tidak sesuai dengan penulisan bahan ajar pada umumnya. Guru juga tidak memberikan bahan ajar tersebut kepada siswa, namun bahan ajar tersebut hanya digunakan sebagai referensi untuk mengajar, atau sebagai bahan tambahan pengetahuan yang dimanfaatkan oleh guru untuk mengajarkan materi kepada siswa.

Dalam pembelajaran, siswa masih belum aktif dalam proses penyelidikan (investigasi), sehingga pemahaman konsep siswa masih sangat rendah dan perlu dilatih kembali. Oleh karena itu, pada proses pembelajaran fisika, sekiranya guru harus dapat menerapkan model pembelajaran yang dapat menghubungkan konsep dengan proses investigasi yang terkait dengan materi yang diajarkan. Model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk pembelajaran fisika adalah model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan metode investigasi kelompok (Sutirman, 2013). Menurut Slavin (2012), penggunaan pembelajaran investigasi kelompok dapat meningkatkan kinerja akademik siswa, selain itu pembelajaran investigasi kelompok juga dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir secara kritis dalam memecahkan suatu masalah, serta menggabungkan pengetahuan dengan pengalamannya. Diharapkan pembelajaran investigasi kelompok ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Raihannil & Darvina, 2017).

Selain model pembelajaran, inovasi bahan ajar yang lebih kreatif juga perlu dikembangkan untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa di SMAN 11 Medan yaitu dengan cara mengembangkan sebuah modul yang dapat menarik minat belajar siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan proses penyelidikan siswa dan juga pemahaman konsep siswa terkait materi fisika. Modul merupakan materi ajar yang tersusun secara terstruktur dengan menggunakan bahasa yang baik sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual dari siswa, sehingga

siswa dapat dengan lebih mudah dalam mempelajari materi serta dapat meningkatkan pengetahuannya dengan melalui bimbingan yang diberikan oleh guru (Majid & Rochman, 2013).

Dari permasalahan diatas, maka perlunya dalam mewujudkan ketersediaan bahan ajar yang diwujudkan dalam suatu bentuk pembelajaran, yang nantinya diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan kemampuan proses penyelidikan siswa terhadap materi fisika. Ketersediaan modul investigasi kelompok merupakan cara yang paling tepat untuk mengoptimalkan aktivitas dan kualitas pemahaman konsep peserta didik, sehingga nantinya siswa dapat terbiasa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang terdapat pada fenomena yang muncul pada pembelajaran fisika. Untuk itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Modul berbasis investigasi kelompok untuk meningkatkan pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa pada materi gelombang bunyi di SMAN 11 Medan”.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, meliputi: (1). Bagaimana validitas atau kelayakan modul fisika berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi di kelas XI SMA N 11 Medan?. (2). Bagaimana respon guru fisika terhadap modul fisika berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi di kelas XI SMA N 11 Medan?. (3). Bagaimana respon guru fisika terhadap modul fisika berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi di kelas XI SMA N 11 Medan?. (4). Bagaimana efektivitas Modul fisika berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi terhadap peningkatan pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa di kelas XI SMA N 11 Medan?.

Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah menghasilkan sebuah modul yang valid dan layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa pada materi gelombang bunyi. Selain itu, penelitian dan pengembangan ini juga bertujuan dalam memberikan kemudahan untuk guru dalam mempersiapkan serta menjelaskan materi gelombang bunyi kepada siswa siswa pada saat pembelajaran di kelas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang telah dimodifikasi dan disesuaikan. Model ini diusulkan oleh thiagrajan pada tahun 1974, dimana model pengembangan ini terdiri dari empat fase, meliputi: fase pendefenisian, fase perancangan, fase pengembangan, fase

penyebarluasan, Namun untuk penelitian yang dilakukan ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*). Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu, materi dan kondisi yang tidak memungkinkan.

Pada fase pendefenisian peneliti dilakukan analisis terhadap kebutuhan pengembangan, persyaratan pengembangan produk sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, kebutuhan peserta didik, serta model penelitian dan pengembangan yang sesuai untuk digunakan dalam pengembangan produk. Fase ini terdiri dari 3 bagian utama yang harus dilakukan yaitu: a) analisis masalah; b) analisis kebutuhan; c) analisis konsep. Pada fase perancangan dilakukan suatu kegiatan dalam menentukan bahan, serta menjamin rancangan penulisan modul berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Fase ini terdiri dari terdiri dari 3 bagian yang wajib untuk dilaksanakan meliputi: 1) penentuan materi; 2) penentuan format; dan 3) perancangan instrument angket. Pada fase pengembangan dihasilkan draft berupa modul berbasis investigasi kelompok pada materi gelombang bunyi. Fase ini terbagi atas dua tahap, yaitu *expert appraisal* (validasi ahli) dengan berbagai kegiatan perbaikan (revisi), dan *development testing* (uji coba lapangan). Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 11 Medan. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 3 dosen fisika Unimed, 1 orang guru fisika, dan 30 orang siswa kelas XI IPA⁵ di SMAN 11 Medan.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan beberapa instrumen untuk memperoleh data penelitian yang dibutuhkan. Instrumen yang digunakan yaitu angket untuk siswa, lembar wawancara untuk guru, instrumen validitas produk, instrument pengguna guru dan siswa, beserta instrumen keefektifan produk. Angket dan lembar wawancara digunakan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di dalam pembelajaran. Instrumen validitas produk digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian produk modul berbasis investigasi kelompok dari validator ahli materi dan media. Instrumen pengguna produk berbentuk lembar angket respon untuk guru dan siswa yang digunakan untuk mengetahui penilaian maupun tanggapan guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan. Instrumen keefektifan produk berbentuk kisi-kisi soal ranah kognitif yang akan dibuat menjadi soal *pretest* dan *posttest*.

Lembar validasi ahli materi dan ahli media beserta respon guru dibuat dalam skala likert dengan skala 1 sampai 4, dimana data yang didapatkan akan dihitung tingkat kelayakannya dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$P = \frac{\sum}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Presentasi Kriteria
 Σ = Jumlah skor jawaban kriteria yang dipilih
 N = Total skor maksimal

Data hasil respon siswa berupa angket penilaian dalam bentuk daftar check list yang disajikan ke dalam bentuk tabel skala guttman dan terdiri dari 2 kriteria jawaban yaitu “ya” dengan skor 1 dan jawaban “tidak” dengan skor 0, akan dianalisis dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$P = \frac{f}{N} 100\%$$

Keterangan:

- P = Presentasi Kriteria
 f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya (jumlah siswa yang memberi jawaban “Ya”)
 N = Jumlah Siswa

Untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan, Besarnya peningkatan pemahaman konsep dihitung dengan rumus gain ternormalisasi yaitu:

$$(\bar{g}) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- \bar{g} = Gain rata-rata
 S_{pre} = Skor pre-test
 S_{post} = Skor post-test
 S_{maks} = Skor maksimal ideal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Validasi modul berbasis investigasi kelompok yang dikembangkan untuk penilaian aspek materi maupun media yang disajikan pada modul, dinilai oleh validator ahli materi dan media yang berasal dari dosen fisika Unimed yang berjumlah 3 orang. Adapun ke 3 dosen tersebut yaitu Bapak Drs. Togi Tampubolon, M.Si., Ph.D; Bapak Abdul Rais, S.Pd., ST., M.Si ; Bapak Drs. Juniar Hutahaean, M.Si. Penilaian modul berbasis investigasi kelompok pada bagian materi terdiri dari aspek kelayakan isi, bahasa, dan penyajian. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar validasi materi yang telah disediakan. Adapun hasil analisis validasi ahli materi terhadap modul yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Validasi Modul Oleh Ketiga Ahli Materi

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek	Kriteria Tiap Apek
1	Kelayakan isi	87,5%	Sangat Layak
2	Bahasa	85,7%	Sangat Layak
3	Penyajian	87,6%	Sangat Layak
	Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian	86,9%	Sangat Layak

Dari hasil analisis data penilaian oleh validator ahli materi terhadap modul yang dikembangkan, diperoleh rata-rata skor penilaian sebesar 86,9%, yang tergolong ke dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa, komponen modul yang dikembangkan dari segi materi yang disajikan pada modul telah memenuhi kriteria layak/valid.

Selanjutnya untuk validasi ahli media terhadap modul yang dikembangkan, dinilai oleh validator yang sama dengan validator ahli materi, yaitu dosen fisika Unimed yang berjumlah 3 orang. Aspek penilaian modul dari segi media terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek kelayakan desain kegrafikan, dan kebahasaan. Penilaian validasi ahli media dilakukan dengan mengisi lembar validasi media yang telah disediakan. Adapun hasil analisis validasi modul yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Modul Oleh Ketiga Ahli Media

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek	Kriteria Tiap Aspek
1	Kelayakan Desain Kefrafikan	86,5%	Sangat Layak
2	Kelayakan Kebahasaan Rata-Rata	86,3%	Sangat Layak
	Keseluruhan Skor Penilaian	86,4%	Sangat Layak

Dari hasil analisis data penilaian yang diberikan oleh validator ahli media terhadap modul yang dikembangkan, diperoleh rata-rata skor penilaian sebesar 86,4% yang tergolong ke dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa, komponen modul yang dikembangkan

dari segi media yang disajikan pada modul telah memenuhi kriteria layak/valid.

Uji kelayakan guru fisika ditujukan terhadap salah satu guru fisika di SMA N 11 Medan yaitu Ibu Enti Siahaan, S.Pd. Adapun aspek modul yang diukur kelayakannya untuk respon guru fisika yaitu kelayakan isi, penyajian, kegrafikan, dan kebahasaan. Adapun hasil analisis respon guru fisika terhadap modul yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Kelayakan Respon Guru Fisika

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek	Kriteria Tiap Aspek
1	Kelayakan isi	93%	Sangat Layak
2	Penyajian	95%	Sangat Layak
3	Kegrafikan	94%	Sangat Layak
4	Kebahasaan	93%	Sangat Layak
	Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian	93,7%	Sangat Layak

Dari hasil analisis data respon guru fisika terhadap modul yang dikembangkan, untuk penilaian aspek kelayakan isi yakni sebesar 93%, ini berarti bahwa materi yang disajikan di dalam modul seperti kebenaran konsep dan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran sudah tergolong kedalam kriteria sangat layak. Untuk penilaian aspek penyajian pada modul yakni sebesar 95%, ini berarti bahwa penyajian materi di dalam modul seperti keruntutan materi, contoh-contoh soal, soal latihan, ilustrasi/gambar dan lainnya sudah tergolong kedalam kriteria sangat layak. Untuk penilaian dalam aspek kegrafikan pada modul sebesar 94%, ini berarti bahwa penyajian kegrafikan yang meliputi ukuran kertas modul, bentuk, warna, huruf, ukuran huruf dan lainnya sudah tergolong sangat layak. Untuk penilaian aspek kebahasaan pada modul sebesar 93%, ini berarti bahwa aspek kebahasaan yang meliputi penggunaan struktur kalimat, tata bahasa maupun ejaan pada modul sudah tergolong sangat layak. Jika dirata-ratakan keempat penilaian aspek respon guru fisika tersebut sebesar 93,7%, sehingga berdasarkan hasil persentase respon guru fisika untuk keempat aspek serta saran dan masukan yang diberikan oleh guru fisika tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Uji kelompok skala kecil dilakukan dengan cara memilih 10 orang siswa dari kelas yang sama, hal ini bertujuan untuk dapat melihat

respon dan tanggapan siswa, serta menilai kelayakan dari modul yang telah dikembangkan. Tahap ini dilaksanakan di SMAN 11 Medan Kelas XI IPA⁵. Adapun hasil analisis dari tahap pelaksanaan uji kelompok siswa skala kecil ini dapat dilihat pada bagian tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Respon Siswa Uji Skala Kecil

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek
1	Aspek Ketertarikan	90%
2	Aspek Kemudahan	85,45%
3	Aspek Kemanfaatan	85,50%
	Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian	86,98%

Hasil analisis data penilaian modul berbasis investigasi kelompok yang didapat dari uji kelompok kecil, diperoleh rata-rata skor penilaian ketiga aspek sebesar 86,9% yang termasuk kedalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa, modul berbasis investigasi kelompok yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat menarik, sangat memudahkan, dan sangat bermanfaat untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Setelah uji skala kecil dilakukan dan untuk mendapat hasil penilaian serta respon yang lebih akurat lagi, maka dilakukan uji kelompok skala besar. Uji skala besar dalam penelitian ini dilakukan oleh 30 orang siswa kelas XI IPA⁵ di SMAN 11 Medan. Aspek yang diukur pada uji skala besar ini sama dengan aspek yang terdapat pada uji skala kecil. Hanya saja, pada uji skala besar ini jumlah siswa yang terlibat dalam proses penilaian lebih banyak dibanding uji kelompok skala kecil. Dimana pada prinsipnya, semakin banyak yang menilai maka suatu produk yang dihasilkan akan semakin baik untuk digunakan. Adapun hasil analisis data yang diperoleh dari uji skala besar dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

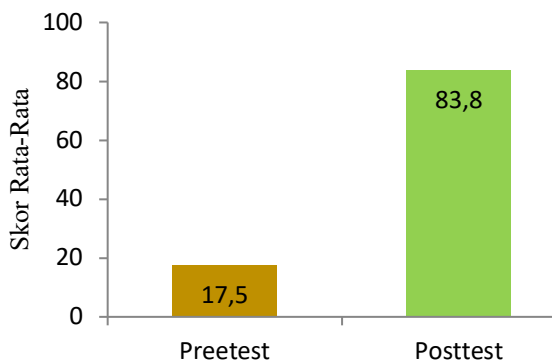
Tabel 5. Respon Siswa Uji Skala Besar

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek
1	Aspek Ketertarikan	92,21%
2	Aspek Kemudahan	87,85%
3	Aspek Kemanfaatan	87%
	Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian	89%

Dari hasil analisis data penilaian modul yang dilakukan pada uji kelompok besar, diperoleh rata-rata skor penilaian ketiga aspek respon siswa sebesar 89%, yang tergolong kedalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis investigasi kelompok yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat menarik, sangat memudahkan, dan

sangat bermanfaat. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan peningkatan dari uji skala kecil, dimana seluruh aspek menunjukkan peningkatan.

Uji keefektifan modul dilakukan untuk melihat seberapa besar peningkatan pemahaman konseptual siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul yang dikembangkan. Tahap ini dilakukan dengan *one group design pretest-posttest* yakni dengan melakukan tes awal (*pretest*) sebelum menggunakan modul, dan tes akhir (*posttest*) yang dilakukan setelah menggunakan modul. Soal yang diujikan untuk *pretest* maupun *posttest* merupakan soal yang sama yakni sebanyak 20 butir soal pilihan ganda yang akan diberikan terhadap siswa kelas XI IPA⁵ sebanyak 30 orang. Berikut ini diagram nilai rata-rata tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) peserta didik.



Gambar 1. Diagram Batang Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Berdasarkan data nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) peserta didik, keefektifan modul dalam meningkatkan pemahaman konseptual dilakukan dengan cara menghitung peningkatan (*gain*) antara nilai tes awal dengan nilai tes akhir.

$$(\bar{g}) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Dengan memasukkan nilai nilai tersebut kedalam rumus, maka didapatkan nilai peningkatan (*gain*) yang diperoleh yaitu sebesar 0,80, dimana nilai ini tergolong dalam kriteria tinggi. Selanjutnya, untuk uji keefektifan modul terhadap proses penyediaan siswa, dilakukan melalui penilaian terhadap aktivitas penyelidikan pada pembelajaran investigasi kelompok yang terdapat didalam komponen LKPD pada modul. Adapun aspek penilaian aktivitas penyelidikan siswa ini, seperti: 1) Mengidentifikasi topik/masalah; 2) Merencanakan penyelidikan; 3) Melaksanakan penyelidikan; 4) Menyiapkan hasil penyelidikan; 5) Mempersentasikan hasil penyelidikan; 6) Menyimpulkan hasil penyelidikan (evaluasi). Adapun hasil analisis data proses penyelidikan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Keefektifan Terhadap Proses Penyelidikan Siswa

No	Aspek	Rata-Rata Tiap Aspek	Kriteria Tiap Aspek
1	Mengidentifikasi Topik	84,4%	Baik
2	Merencanakan Investigasi	87,7%	Baik
3	Melakukan Investigasi	86,6%	Baik
4	Menyiapkan Lapran Akhir	97,7%	Sangat Baik
5	Mempresentasikan Laporan Akhir	82,2%	Baik
6	Evaluasi	90%	Baik
Rata-Rata Skor Penilaian		88,1%	Baik

Dari hasil analisis data penilaian terhadap aktivitas penyelidikan siswa yang dilakukan, diketahui bahwa, aktivitas penyelidikan siswa setelah menggunakan modul tergolong ke dalam kriteria sangat tinggi, dengan persentase rata-rata nilai keseluruhan siswa sebesar 88,1%. Berdasarkan hasil uji efektivitas modul terhadap pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa yang didapatkan, maka dapat dikatakan bahwa modul berbasis investigasi kelompok yang telah dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa terhadap materi gelombang bunyi.

Pembahasan

Modul berbasis investigasi kelompok yang dikembangkan sesuai dengan model pengembangan 4D yang dimulai dari tahap pendefinisian, perancangan dan pengembangan. Namun untuk tahap penyebaran tidak dilakukan, hal ini dikarenakan minimnya waktu dalam proses pelaksanaannya, materi, serta kondisi yang tidak memungkinkan. Modul fisika berbasis investigasi kelompok yang telah dikembangkan telah melalui uji validitas oleh ahli materi dan media, uji kepraktisan berupa respon guru dan siswa, uji keefektifan terhadap pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa.

Tahapan yang pertama adalah uji validitas modul, dimana pada tahap ini peneliti mengembangkan modul berbasis investigasi kelompok. Modul yang telah selesai dikembangkan oleh peneliti menjadi sebuah produk dengan mengikuti kompetensi-kompetensi pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku, kemudian dilakukan uji validasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Berdasarkan data hasil validasi terhadap produk modul fisika berbasis

investigasi kelompok oleh ahli materi, didapat persentase penilaian rata-rata sebesar 86,9% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut dikarenakan materi yang disajikan pada modul sudah sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan, serta tujuan pembelajaran pada modul juga sudah tersusun secara sistematis, selain itu bahasa yang digunakan dalam menyajikan materi juga sudah jelas, tidak rumit, dan mudah dipahami. Selanjutnya, untuk hasil validasi produk modul fisika berbasis investigasi kelompok oleh ahli media, didapat persentase penilaian rata-rata sebesar 86,9% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut dikarenakan komponen penyajian modul seperti tampilan halaman, penempatan ilustrasi, beserta gambar yang disajikan pada modul sesuai dengan konteks materi yang dibahas

Dari hasil analisis validasi oleh para validator terhadap modul yang dikembangkan, baik dari segi materi maupun media yang digunakan tergolong ke dalam kriteria sangat layak. Hasil validasi yang di dapatkan pada penelitian ini baik dari segi materi maupun media didukung oleh penelitian-penelitian serupa. Untuk hasil validasi ahli materi, penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh kurnia ika pangesti, dkk (2017) yang mengembangkan sebuah modul untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa yang mempunyai kesamaan dengan penelitian ini, yang memperoleh hasil uji kelayakan terhadap materi sebesar 83,57 dengan kriteria sangat layak. Hasil validasi ahli media penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunieka Putri Sukiminiandari, dkk (2015) mengenai pengembangan modul fisika, yang mana penelitian tersebut mengatakan bahwa hasil validasi ahli media dengan persentase 87,71% sudah termasuk ke dalam kriteria sangat layak. Apabila hasil validasi yang didapat pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu, dapat dikatakan bahwa hasil validasi ahli materi dan media yang didapat pada penelitian ini lebih tinggi daripada yang didapat oleh penelitian sebelumnya, sehingga dapat dikatakan bahwa baik dari segi materi maupun media yang disajikan pada modul sudah memenuhi syarat pengembangan yang ditetapkan.

Berdasarkan data yang diperoleh pada proses pengembangan modul, dapat diketahui bahwa modul yang dikembangkan dinyatakan layak dan praktis digunakan di dalam proses pembelajaran fisika. Hal ini dapat dilihat dari data yang diperoleh pada saat proses uji coba modul yang dikembangkan untuk respon guru dan siswa. Untuk respon guru, dilakukan oleh 1 orang guru fisika dengan rata-rata penilaian aspek modul yang diperoleh sebesar 93,7%, dengan kriteria sangat layak. Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunieka Putri Sukiminiandari, dkk

(2015), mengenai pengembangan modul yang mendapatkan hasil kelayakan respon guru sebesar 84,20% dengan kriteria sangat layak (sangat menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat). Selanjutnya untuk respon siswa yang dilakukan terhadap kelompok kecil dan kelompok besar, modul yang dikembangkan tergolong kedalam kriteria sangat layak dengan persentase penilaian masing-masing pada uji kelompok kecil sebesar 86,98% dan untuk kelompok besar didapatkan sebesar 89%. Hasil yang diperoleh ini untuk respon siswa pada uji kelompok besar menunjukkan peningkatan dari uji skala kecil. Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Radha Indah Pratiwi, dkk (2017), juga mendapatkan hasil respon siswa untuk keseluruhan aspek penilaian terhadap modul yang dikembangkan tergolong kriteria sangat menarik, sangat memudahkan, dan sangat bermanfaat.

Efektivitas bahan ajar berupa modul yang telah dikembangkan bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep dan proses penyelidikan siswa setelah menggunakan modul yang dikembangkan. Modul yang telah direvisi dan memenuhi syarat sangat layak dan praktis digunakan, kemudian diuji coba skala besar kepada 30 orang peserta didik. Berdasarkan analisis uji terhadap peningkatan (*gain*) nilai tes awal dan tes akhir siswa didapatkan rata-rata peningkatan (*gain*) sebesar 0,80. Sesuai dengan kriteria Hake (1999), bahwa nilai rata rata peningkatan (*gain*) yang didapatkan oleh peneliti tersebut tergolong dalam kriteria tinggi, artinya pembelajaran yang diterapkan dalam kelas dengan menggunakan modul berbasis investigasi kelompok memiliki keefektifan tinggi dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi gelombang bunyi. Hasil penelitian tersebut didukung dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh kurnia ika pangesti, dkk (2017), mendapatkan nilai *gain* sebesar 0,71. Apabila nilai *gain* yang didapat tersebut dibandingkan dengan nilai *gain* yang didapat pada penelitian ini yaitu sebesar 0,80, maka nilai *gain* yang didapat pada penelitian ini lebih tinggi dari pada nilai *gain* yang didapat pada penelitian terdahulu. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dengan berbasis investigasi kelompok memiliki keefektifan lebih tinggi dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa dibanding dengan modul yang dikembangkan pada penelitian terdahulu. Hal ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Astawan, dkk (2013), yang mana penelitian tersebut juga mengatakan bahwa modul berbasis investigasi kelompok yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Pada penelitian tersebut didapatkan nilai *gain* sebesar 0,80, yang mana nilai *gain* pada penelitian tersebut sama dengan nilai *gain* pada penelitian ini.

Adapun untuk efektivitas modul terhadap proses penyelidikan siswa dilakukan dengan cara mengamati aktivitas penyelidikan yang dilakukan peserta didik berdasarkan setiap tahapan pembelajaran investigasi kelompok. Hasil penilaian terhadap aktivitas penyelidikan siswa yang dilakukan, didapatkan bahwa aktivitas penyelidikan siswa setelah menggunakan modul tergolong ke dalam kriteria baik dengan persentase rata-rata nilai keseluruhan siswa sebesar 88,1%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1). Hasil uji validitas modul oleh 3 dosen fisika yang berperan sebagai ahli materi dan media dinyatakan bahwa, modul yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan persentase rata-rata penilaian ahli materi sebesar 86,9% yang tergolong kedalam kriteria sangat layak, dan persentase rata-rata penilaian ahli media sebesar 86,4% yang tergolong ke dalam kriteria sangat layak. (2). Respon guru fisika tergolong kedalam kriteria sangat layak dengan persentase rata-rata keseluruhan penilaian guru sebesar 93,7%, yaitu pada aspek kelayakan isi sebesar 93%, aspek penyajian sebesar 95%, aspek kegrafikan sebesar 94%, dan aspek kebahasaan sebesar 93%. (3). Respon siswa pada uji kelompok kecil tergolong dalam kriteria sangat menarik, sangat memudahkan, dan sangat bermanfaat. Adapun persentase rata-rata keseluruhan penilaian uji skala kecil sebesar 86,98%, yang tergolong dalam kriteria sangat layak. Pada uji kelompok besar tergolong dalam kriteria sangat menarik, sangat memudahkan, dan sangat bermanfaat. Adapun persentase rata-rata keseluruhan penilaian uji skala besar sebesar 86,98%, yang tergolong dalam kriteria sangat layak. (4). Keefektifan modul berbasis investigasi kelompok yang telah dikembangkan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa tergolong kedalam kriteria tinggi dengan nilai peningkatan (*gain*) sebesar 0,80. Untuk aktivitas penyelidikan siswa, dinyatakan bahwa modul tergolong baik dalam meningkatkan proses penyelidikan siswa dengan persentase rata-rata nilai keseluruhan siswa sebesar 88,1%.

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran dari peneliti kepada peneliti berikutnya sebagai berikut: (1). Sebaiknya penelitian pengembangan modul fisika berbasis investigasi kelompok ini agar dapat menyelesaikannya sampai pada tahap penyebaran (*disseminate*) dan dilakukan uji coba dalam skala yang lebih luas seperti disekolah-sekolah lain. (2). Sebaiknya penelitian pengembangan modul fisika berbasis investigasi

kelompok ini dikembangkan pada materi fisika lainnya. (3). Untuk mendapatkan perbandingan yang lebih maksimal, pelaksanaan penelitian sebaiknya dilakukan pada dua kelas atau dua kelompok yang dimana salah satu diantaranya melakukan pembelajaran dengan modul yang dikembangkan. Melalui cara ini, efektivitas modul dalam meningkatkan pemahaman konsep akan dapat dibandingkan dengan baik. (4). Dalam meningkatkan proses penyelidikan siswa, sebaiknya dilakukan beberapa kali kegiatan penyelidikan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, K. W., Santyasa, I. W., Tegeh.I.M.(2013). Pengembangan Modul Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Pada Mata Pelajaran Server Jaringan Di Smk Ti Bali Global Singaraja. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 3(1).
- Majid,A., & Rochman, C. (2013). *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pangesti, K.I., Yulianti, D.,& Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53-58.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana Predana Group.
- Pratiwi, R.I., Nyeneng, I. D. P., & Wahyudi, I. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(3).
- Raihannil, R., & Darvina, Y. (2017). Pembuatan Lkpd Berbasis Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Pada Materi Usaha , Energi Momentum Dan Impuls Fisika Kelas XI Semester 1 Staf Pengajar Jurusan Fisika, Fmipa Universitas Negeri Padang. *Pillar of physics Education*, (9), 161–168.
- Sholikhah, S. (2017). Understanding Concepts Through Inquiry Learning Strategy. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 07(01), 97–102.
- Sukiminiandari, Y.P., Budi, A.S., & Supriyati, Y. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Saintifik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, (4), 1–4.
- Sutirman. (2013). *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

