

Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi Pada Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual Berbasis Web

Nurhasanah*, Sutrio, Makhrus, Susilawati

Universitas Mataram, Indonesia

E-mail: nurhasanah110920@gmail.com

Abstract: This study aims to determine students' physics problem-solving skills in learning activities on sound waves using a web-based virtual laboratory. The type of research used is quasi-experimental with the Nonequivalent Control Group Design research design. The population in this study were all students in class XI SMAN 6 Mataram with the sample being students in class XI MIPA 2 with a total of 30 students as the experimental class and class XI MIPA 3 with a total of 30 students as a control class selected by cluster random sampling technique. The results showed that students' physics problem-solving abilities during learning activities increased in every meeting.

Key Words: *Web-based virtual laboratory; problem solving skill*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada kegiatan pembelajaran pada materi gelombang bunyi menggunakan laboratorium virtual berbasis web. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *Nonequivalen Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAN 6 Mataram dengan sampelnya yaitu peserta didik kelas XI MIPA 2 dengan jumlah 30 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 dengan jumlah 30 peserta didik sebagai kelas control yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada saat kegiatan pembelajaran mengalami peningkatan disetiap pertemuan

Kata kunci: *Laboratorium virtual berbasis web; kemampuan pemecahan masalah*

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad 21 menitikberatkan pada pemanfaatan dan penggunaan teknologi dalam menunjang pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang berkaitan erat dengan teknologi adalah sains. Selain penggunaan teknologi, pembelajaran abad 21 juga menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan yang harus dikembangkan salah satunya keterampilan atau kemampuan dalam memecahkan masalah (Sajidan dkk 2018). Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa saat ini. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan tingkat tinggi dalam tahapan kognitif (Venisari dkk, 2017). Pemecahan masalah berkaitan erat dengan konsep-konsep fisika, karena siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah akan lebih cenderung menggunakan dan berlandaskan pada konsep fisika dalam memecahkan dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan (Rahmawati dkk, 2020). Pemahaman peserta didik yang baik terhadap suatu konsep akan berpengaruh

terhadap kemampuan berpikir mereka ketika memecahkan suatu permasalahan (Makhrus dkk, 2019).

Beberapa faktor yang menjadi penunjang kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yaitu salah satunya kegiatan praktikum yang dilakukan di sekolah. Kegiatan praktikum sangat penting dilakukan untuk melatih siswa menemukan konsep sendiri yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ada. Namun kegiatan praktikum terkadang jarang dilakukan bahkan tidak dilakukan karena beberapa hal, salah satunya disebabkan oleh kurangnya ketersediaan alat laboratorium di sekolah (Darti dkk, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika SMAN 6 Mataram pada materi gelombang bunyi bahwa guru fisika jarang melakukan praktikum di kelas karena ketersediaan alat praktikum khususnya pada materi gelombang bunyi kurang atau belum terpenuhi di laboratorium sekolah. Ketersediaan peralatan praktikum berupa KIT (Kotak Instrumen Terpadu) untuk materi gelombang bunyi hanya tersedia garputala. Pembelajaran fisika di sekolah juga belum pernah menggunakan media laboratorium virtual dalam pelaksanaan praktikum khususnya pada materi gelombang bunyi. Hal tersebut juga menyebabkan kegiatan praktikum pada materi gelombang bunyi jarang dilakukan. Kurangnya kegiatan praktikum menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada materi fisika.

Berdasarkan masalah yang dikemukakan di atas, diperlukan suatu inovasi pembelajaran berupa penggunaan teknologi yang mendukung yaitu dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis web. Laboratorium virtual berbasis web merupakan salah satu perangkat lunak yang disediakan dalam bentuk situs atau platform laboratorium yang dikemas sedemikian rupa untuk menampilkan simulasi percobaan atau fenomena pada pembelajaran fisika secara langsung hanya melalui web tanpa mengahruskan pengguna untuk mendownload aplikasi laboratorium terlebih dahulu (Abidin, 2015). Dengan hadirnya laboratorium virtual kendala kurangnya alat praktikum tidak menjadi halangan bagi siswa untuk melakukan kegiatan praktikum di sekolah serta siswa akan lebih mudah memahami dan menemukan sendiri konsep-konsep fisika melalui kegiatan praktikum.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi pada saat pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berbasis web.

METODE

Penelitian yang dilaksanakan ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Penelitian quasi eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel-variabel yang diteliti. Menurut Setyosari (2015) penelitian quasi eksperimen adalah penelitian yang digunakan karena peneliti tidak memungkinkan memilih dan memilah subjek sesuai dengan rancangannya. Dalam penelitian eksperimen terdapat dua kelas yang berbeda yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nonequivalent Control Group Design karena desain penelitian ini menggunakan dua kelompok yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2016).

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik sampling yang termasuk dalam *nonprobability sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, dimana kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol (Sugiyono, 2017).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik adalah instrument tes. Instrument tes tersebut berupa soal uraian

sebanyak 5 soal. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah sebelum digunakan dalam penelitian harus memenuhi beberapa syarat yaitu validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda.

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang relevan, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa metode tes. Tes yang digunakan adalah tes dalam bentuk soal uraian berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah. Tes dilakukan sebanyak dua kali yakni tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-test). Tes diberikan sebelum dan sesudah perlakuan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan instrument soal yang sama. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

Uji statistik yang digunakan untuk uji normalitas adalah Chi Kuadrat.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (1)$$

Kriteria:

Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, maka data tidak terdistribusi normal

Jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, maka data terdistribusi normal

(Irianto, 2016)

Tujuan pengujian homogenitas adalah untuk mengetahui apakah kemampuan dari kedua kelas bersifat homogen atau tidak. Pada penelitian ini, uji homogenitas sampel diuji dengan menggunakan uji varians atau uji-F sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad (2)$$

Kriteria:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, data tidak homogen,

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, data homogen.

(Sugiyono, 2017)

Pengujian hipotesis yang digunakan adalah untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai antara kedua kelompok. Pengujian ini menggunakan statistik uji-t pooled varian, sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3)$$

(Sugiyono, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah fisika siswa pada kegiatan pembelajaran pada materi gelombang bunyi menggunakan laboratorium virtual berbasis web. Laboratorium virtual berbasis web merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran yaitu praktikum yang selama ini tidak dapat dilakukan pada laboratorium konvensional karena keterbatasan alat laboratorium. Kegiatan praktikum dapat memberikan dampak terhadap keaktifan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan selama proses pembelajaran melalui tahap-tahap metode ilmiah, sehingga siswa dengan mudah belajar memahami konsep yang berhubungan dengan masalah yang disajikan.

Kemampuan pemecahan masalah siswa yang digunakan adalah kemampuan pemecahan masalah pada ranah psikomotorik ketika melakukan kegiatan praktikum di kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian yang digunakan berupa lembar observasi yang disusun dan diisi oleh peneliti ketika kegiatan praktikum berlangsung. Indikator-indikator yang dinilai pada saat kegiatan pembelajaran, yaitu peserta didik dapat mengenali masalah yang disajikan dalam LKPD, peserta didik dapat merencanakan strategi dan menerapkan strategi pemecahan masalah

yang terdapat dalam LKPD, Hasil analisis keterampilan kelas eksperimen dalam memecahkan masalah pada saat kegiatan praktikum disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Data Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Jumlah pertemuan	Indikator kemampuan pemecahan masalah			
	KPM-1	KPM-2	KPM-3	KPM-4
1	79%	76%	30%	10%
2	84%	82%	68%	19%
3	88%	85%	70%	24%
4	90%	85%	74%	28%
Jumlah	341%	328%	242%	81%
Rata-rata	85,25%	82,00%	60,50%	20,25%

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.7 menunjukkan nilai keterampilan psikomotorik siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan setiap pertemuan. Kriteria penskoran yang digunakan terdiri dari lima kriteria, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Kriteria-kriteria tersebut memiliki penskoran yang berbeda-beda, kriteria sangat tinggi jika skor yang didapatkan antara 80-100, kriteria tinggi jika skor yang didapatkan antara 61-80, kriteria sedang jika skor yang didapatkan antara 41-60, kriteria rendah jika skor yang didapatkan antara 21-40, dan kriteria sangat rendah jika skor yang didapatkan antara 0-20.

Pemberian perlakuan pada kelas eksperimen berupa penggunaan laboratorium virtual berbasis web, memberikan dampak positif kepada siswa dimana siswa menjadi lebih aktif, tertarik, dan lebih antusias yang dilihat dari aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya diberikan perlakuan berupa model pembelajaran langsung tanpa melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis web. Hal ini didukung oleh keterlaksanaan indikator kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis web pada kegiatan pembelajaran siswa diberikan permasalahan dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) terkait materi gelombang bunyi. LKPD merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengetahui kesiapan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan LKPD yang digunakan harus sesuai dengan model pembelajaran atau tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran (Makhrus, dkk 2018). Oleh karena itu, siswa diberikan LKPD yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan model dan tujuan yang ingin dicapai peneliti. LKPD yang digunakan telah disusun sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis web. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang pertama yaitu mengenali masalah, siswa disajikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari di dalam LKPD terkait materi gelombang bunyi. Permasalahan yang telah disajikan akan dianalisis oleh siswa pada tahap pertama, setelah mengetahui permasalahan yang disajikan siswa dituntut untuk mampu menyusun hipotesis dari permasalahan. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang kedua, yaitu merencanakan strategi pemecahan masalah, siswa dituntut untuk mampu merencanakan strategi atau menyusun pemecahan masalah yang akan dilakukan dalam memecahkan permasalahan atau menjawab hipotesis yang telah dibuat melalui kegiatan praktikum. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang ketiga, menerapkan strategi pemecahan masalah yang telah disusun, sehingga siswa pada tahap ketiga harus menerapkan strategi yang telah disusun untuk membuktikan atau menjawab hipotesis yang telah dibuat dalam LKPD. Tahap terakhir indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu mengevaluasi solusi, pada tahap ini siswa dituntut untuk mampu mengevaluasi solusi atau

menarik kesimpulan dari praktikum yang telah dilaksanakan agar mendapatkan jawaban yang sesuai dengan hipotesis yang disusun sebelumnya.

Hasil penelitian pada ranah psikomotorik menunjukkan adanya peningkatan persentase pada setiap indikator kemampuan pemecahan masalah saat kegiatan pembelajaran berlangsung pada pertemuan pertama sampai dengan pertemuan terakhir. Persentase indikator kemampuan pemecahan masalah tahap pertama pada pertemuan satu sampai dengan pertemuan empat mengalami peningkatan dan termasuk dalam kategori sangat tinggi. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap satu atau tahap memahami masalah disebabkan karena adanya penggunaan laboratorium virtual berbasis web pada saat praktikum berlangsung. Peningkatan pada tahap memahami masalah karena sebelum dilakukan praktikum siswa terlebih dahulu diberikan konsep awal dengan menampilkan laboratorium virtual berbasis web untuk memberikan gambaran kepada siswa terkait langkah-langkah yang akan dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwi, dkk (2013) mengatakan bahwa faktor utama yang menyebabkan lebih tingginya kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen terletak pada kegiatan inti pembelajaran.

Peningkatan juga terjadi pada tahap kedua dan ketiga yaitu merencanakan strategi dan menerapkan strategi yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah yang terdapat dalam LKPD. Persentase pada tahap merencanakan strategi dan menerapkan strategi termasuk dalam kategori tinggi dan mengalami peningkatan setiap pertemuan. Hal ini terjadi karena di dalam laboratorium virtual berbasis web terdapat materi serta variabel-variabel yang dapat dimanipulasi dan diubah-ubah oleh siswa selama kegiatan praktikum sehingga dapat menunjang dan meningkatkan kemampuan siswa dalam merencanakan dan menerapkan strategi pemecahan masalah yang telah ditentukan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Darti, dkk (2015) bahwa pemberian media laboratorium virtual berbasis web dapat membuat pembelajaran bermakna dalam upaya menggali informasi yang terdapat dalam media laboratorium virtual.

Peningkatan juga terjadi pada kemampuan pemecahan masalah tahap keempat atau tahap mengevaluasi solusi, namun termasuk dalam kategori yang sangat rendah. Hal ini terjadi karena siswa terburu-buru saat melaksanakan kegiatan praktikum sehingga siswa tidak melakukan evaluasi atau menarik kesimpulan terhadap kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Selain itu, rendahnya kemampuan siswa dalam mengevaluasi solusi pemecahan masalah disebabkan karena siswa kurang teliti memeriksa kelengkapan jawaban yang telah ditulis pada lembar LKPD.

Hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah pada saat kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode praktikum pada kelas eksperimen menggunakan laboratorium virtual berbasis web dapat meningkatkan *skill* atau keterampilan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dengan serangkaian proses yang melibatkan tahapan-tahapan indikator pemecahan masalah selama kegiatan praktikum berlangsung dan dengan pengalaman belajar tertentu yang didapatkan selama proses pembelajaran berlangsung di kelas. Penerapan metode praktikum menuntut siswa untuk lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Penggunaan metode praktikum dengan laboratorium virtual berbasis web dapat meningkatkan motivasi siswa untuk aktif meskipun media laboratorium virtual berbasis web tidak memberikan pengalaman langsung kepada siswa disebabkan karena tidak menggunakan alat-alat laboratorium konkrit layaknya yang terdapat pada laboratorium konvensional di sekolah. Siswa terlibat aktif selama proses praktikum berlangsung yang terlihat ketika siswa bekerjasama dan berdiskusi untuk memecahkan permasalahan yang disajikan dalam LKPD yang disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat memicu

motivasi siswa untuk belajar secara aktif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan,dkk (2017) yang menyatakan bahwa kegiatan eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual memberikan kesempatan pada siswa untuk berhipotesis dan membuktikannya dalam pemecahan masalah serta kegiatan eksperimen dapat meningkatkan motivasi pada diri siswa untuk lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran di kelas. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Oidov, dkk (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran berguna untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar, memotivasi untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan berpikir serta memecahkan masalah. Yusuf & Subaer (2013) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan laboratorium virtual selama dapat mengaktifkan peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik ketika pembelajaran berlangsung pada materi gelombang bunyi menggunakan laboratorium virtual berbasis web pada kelas eksperimen memiliki peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari persentase pada setiap indikator kemampuan pemecahan masalah dari pertemuan pertama hingga pertemuan akhir. Peningkatan terjadi pada setiap pertemuan selama kegiatan pembelajaran dalam empat kali pertemuan. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi gelombang bunyi saat kegiatan pembelajaran terjadi karena penerapan penggunaan laboratorium virtual berbasis web yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan eksperimen. selain itu, peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada saat kegiatan pembelajaran juga terjadi karena LKPD yang telah digunakan disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah yang dapat membantu siswa menyelesaikan serangkaian proses pemecahan masalah yang terdapat di dalam LKPD.

REFERENSI

- Abidin, A. Z. (2015). Pengembangan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis website (labsite) di SMA (Tesis, Universitas Jember). Diambil dari <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/73425>.
- Darti, EY., Fuaddunazmi, M., & Prasetya, DSB. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Fisika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 3 (2), 300-303.
- Dwi, I. M., Arif, H., dan Sentot, K., (2013), Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9: 8-17.
- Gunawan, G., Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. (2017). Virtual laboratory to improve students' problem-solving skills on electricity concept. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 257-264.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- Irianto, A. (2016). *Statistik Edisi ke-4*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Makhrus, M., harjono, A., syukur, A., Bahri, Si., & Muntari, M. (2019). Analisis rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) terhadap kesiapan guru sebagai "role model" keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1).

- Oidov, L., Tortogtokh, U., & Purevdagva, E. (2012). Laboratorium Virtual untuk Pengajaran Fisika. Konferensi Internasional tentang Manajemen dan Inovasi Pendidikan, 37, 319-323.
- Rahmawati, Sutrio dan Makhrus, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Reasoning and Problem Solving dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik. *Jurnal J. Pilar MIPA*, Vol. 15 No. 5. Hal. 445-451.
- Sajidan, dkk. (2018). Peningkatan Proses pembelajaran dan Penilaian Pembelajaran Abad 21 dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran SMK. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Setyosari, P. (2015). Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan: Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Venisari, R., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2017). Penerapan Metode Mind Mapping pada Model Direct Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMPN 16 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 193-199.