

MAKING A BULB KIT PROPERTIES WITH VARIABLE WALLS AS A HEAT TRANSFER LEARNING MEDIA

Yayat^{1*}, Gulam Yasir Raziqi¹

¹) Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setia Budi 299, Bandung 40154, Indonesia
Correspondent e-mail: egatb@upi.edu

Abstract: *Teaching about the concepts of conduction and radiation heat transfer in SMK is still difficult for students to understand. The learning process by the teacher has not used the right learning media with the subject being taught. This study aims to increase the understanding of the students of SMK class X TPTU on the subject of conduction and radiation heat transfer through the use of a bulb kit as a learning medium. The method used is quantitative with an experimental research design of one group pretest-posttest design. The respondents involved in this study were 20 students of class X TPTU. The process of validating the bulb kit learning media was carried out by two media experts. The results showed that student learning outcomes have increased by 30%, with a comparison of the average pretest score obtained is 56 with an average posttest score of 86. The use of the bulb kit learning media has made students more active, interested and involved in interacting with the teacher. with a pleasant atmosphere.*

Keywords: Light Bulb, Props, Radiation, Conduction

Abstrak: Pengajaran tentang konsep perpindahan kalor konduksi dan radiasi di SMK masih sulit dipahami oleh siswa. Proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru belum menggunakan media pembelajaran alat peraga yang tepat dengan pokok bahasan yang diajarkan. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai peningkatan pemahaman dari siswa SMK kelas X TPTU tentang pokok bahasan perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi melalui penggunaan bohlam kit sebagai media pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan yaitu pendekatan kuantitatif menggunakan desain penelitian *eksperiment one group pretest-posttest design*. Responden yang terlibat dalam penelitian ini sejumlah 20 orang siswa kelas X TPTU. Proses uji kelayakan media pembelajaran alat peraga bohlam kit dilakukan oleh dua orang ahli media. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil belajar siswa telah mencapai peningkatan sebesar 30%, dengan perbandingan skor rata-rata *pretest* yang didapat adalah 56 dengan rata-rata skor *posttest* adalah 86. Penggunaan media pembelajaran bohlam kit telah membuat siswa lebih aktif, tertarik dan terlibat untuk berinteraksi dengan guru dengan suasana yang menyenangkan.

Kata kunci: Bohlam Kit, Alat Peraga, Radiasi, Konduksi

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang dilakukan oleh guru belum menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga mengenai perpindahan kalor, sehingga siswa merasa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. Wawancara yang dilakukan kepada Guru Mata Pelajaran Fisika dan Siswa SMK kelas X TPTU SMKN 1 Cimahi diperoleh informasi bahwa selama pembelajaran siswa mengaku hanya dapat membayangkan saja bagaimana proses perpindahan kalor tersebut dapat terjadi, selain itu juga siswa merasa jenuh dengan contoh peristiwa perpindahan kalor yang itu-itu saja. Permasalahan yang didapat pada proses pembelajaran perpindahan kalor di SMKN 1 Cimahi saat ini adalah belum menggunakan media pembelajaran sederhana

berupa alat peraga disaat proses pembelajaran, sehingga siswa merasa kurang paham dengan materi yang disampaikan (Wibisono, 2016). Siswa membandingkan dengan pembelajaran kimia yang sudah menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga sederhana, mereka merasa sangat terbantu dalam proses pembelajaran sehingga dapat lebih mudah dalam memahami materi pelajaran. Siswa sangat mengharapkan adanya media pembelajaran berupa alat peraga sederhana agar lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2020) pengertian media adalah alat, sarana komunikasi, perantara dan penghubung yang terletak antara dua pihak orang, golongan, kelompok dan sebagainya. Menurut Wati (2016:2) kata media berasal dari bahasa latin yaitu *medius*. *Medius* memiliki arti tengah, perantara atau pengantar. Media adalah segala yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Muthiah & Kapti, 2018). Alat peraga adalah bagian dari media pembelajaran. Hania (2020) mendefinisikan Alat Peraga Pendidikan sebagai instrumen audio maupun visual yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan membangkitkan minat siswa dalam mendalami suatu materi. Pada penelitian ini sebuah bohlam kit lah yang digunakan sebagai alat peraga pendidikan. Alat peraga tersebut ditampilkan dalam sebuah video eksperimen yang dijadikan sebagai media pembelajaran dikarenakan siswa sedang melaksanakan pembelajaran jarak jauh.

Perpindahan Kalor sangat penting untuk dipahami dan dikuasai oleh siswa SMK TPTU, karena dengan mempelajari materi perpindahan kalor siswa dapat mengetahui seberapa besar perbedaan dan perpindahan energi dan suhu yang ditimbulkan akibat adanya suatu proses pada sebuah sistem. Salah satu contohnya adalah prinsip kerja dari evaporator dan kondensor pada AC dan rigerator yang mengalirkan refrigeran yang menyerap dan membuang energi panas menggunakan prinsip perpindahan kalor (Hidayat et al., 2020). Pada dasarnya, teknik pendingin merupakan salah satu penerapan konsep perpindahan kalor yang terjadi antara sistem dengan lingkungan ataupun sebaliknya. Siswa SMK TPTU sangat diharapkan untuk menguasai materi perpindahan kalor, karena konsep tersebut sangat diperlukan untuk mereka kemudian akan memahami konsep-konsep dibidang yang berkaitan dengan pendinginan dan tata udara.

Perpindahan Kalor merupakan mata pelajaran yang dinilai kompleks dan membutuhkan pemahaman yang mendalam. Melalui informasi yang didapat oleh penulis melalui wawancara guru dan siswa kelas X TPTU tentang materi mata pelajaran Perpindahan Kalor yang dipelajari yaitu pemahaman siswa mengenai materi perpindahan kalor utamanya radiasi dan konduksi masih menggunakan media pembelajaran berupa video *youtube*, internet, teori-teori, perhitungan dan pengajarannya hanya menggunakan buku paket Fisika kelas X karangan Melisa Cahyadi penerbit Humaniora Utama Press (HUP) tahun 2019. Selain itu, alat ajar yang digunakan dalam pengajaran adalah papan tulis dan LCD. Keberadaan alat bantu ajar berupa alat

peraga perpindahan kalor radiasi dan konduksi akan sangat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan materi perpindahan kalor dilakukan oleh Jannah, Harijanto & Yushardi (2019) mengenai Aplikasi Media Pembelajaran yang membahas Suhu dan Kalor Berbasis *SPARKOL VIDEOSCRIBE* Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK.. Hasil yang didapat adalah nilai rata-rata pretest kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai pretest pada kelas kontrol. Kemudian untuk nilai rata-rata posttest kelas eksperimen didapatkan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan rincian nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah pretest = 58.95 dan Posttest = 79.18, dan untuk kelas kontrol nilai rata-rata yang didapat adalah pretest = 52.89 dan posttest = 68.17. Selanjutnya Urta et al., (2017) melakukan penelitian yang berhubungan dengan materi emisivitas warna juga implementasinya dalam proses pembelajaran fisika mengenai topik perpindahan kalor. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah dari masing-masing kelompok yang dijadikan sampel mengalami peningkatan dengan rentang 20-29 % jika dibandingkan dengan *pretest*. Penelitian tersebut membuktikan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada konsep perpindahan kalor menggunakan media ruang berbentuk kubus. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Pratama & Arsana (2018) mengenai sebuah perangkat pembelajaran berupa modul yang didesain secara inovatif sebagai penunjang mata kuliah perpindahan kalor khususnya untuk kompetensi perpindahan kalor konveksi paksa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan dengan rata-rata presentasi sebesar 56%. Penelitian lain juga yang berhubungan dengan materi perpindahan kalor dilakukan oleh Suryani & Ishafit (2018) yang menggunakan APP Inventor pada materi kalor untuk siswa sekolah menengah atas (SMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa merasa puas dan bersifat aktif terhadap penggunaan media pembelajaran APP Inventor sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang tergolong kedalam kategori eksperimental, dengan metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *Pre-experimental Designs* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Desain penelitian tersebut digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* dari 20 orang siswa kelas X TPTU yang dijadikan sampel. Prosedur pengembangan yang digunakan yaitu: (a) Pengumpulan data, (b) *Design* (c) Pengembangan produk awal, (d) *assembly*, (e) *testing* dan (f) desiminasi. Alur tersebut digunakan dalam proses pembuatan media pembelajaran video dan alat peraga eksperimental dengan runtut dan sistematis sehingga mampu menghasilkan media pembelajaran yang menarik dan efektif.

Uji kelayakan/Validasi alat peraga bohlam kit diuji oleh 2 orang ahli media yang merupakan Dosen dari Departemen Pendidikan Teknik Mesin. Landasan dasar pertimbangan dalam pemilihan ahli media adalah berdasarkan pada kepakaran terkait dengan instrumen penelitian. Validasi ahli media dilakukan

untuk mengetahui mutu kelayakan dari alat peraga bohlam kit sebelum dilanjutkan kepada tahap distribusi produk kepada siswa. Hasil skor yang didapat kemudian dihitung dengan formula sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = angka persentase data angket

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Setelah mendapatkan skor dari Ahli Media mengenai validasi alat peraga bohlam kit kemudian dilakukan interpretasi skala *likert*. Sugiyono (2015) bahwa skala likert dapat mengukur tingkah laku, gagasan, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang mengenai fenomena sosial. Berikut gambaran mengenai skor dari skala likert:

Tabel 1. Skor Skala *Likert*

Pernyataan Sikap	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2015)

Kemudian, hasil dari persentase validasi media tersebut dapat dikelompokkan dalam kriteria interpretasi skor menurut skala likert sehingga akan diperoleh kesimpulan tentang kelayakan media, kriteria interpretasi skor berdasarkan skala likert adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Skala *Likert*

Penilaian	Kriteria Interpretasi
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat layak
$60\% < x \leq 80\%$	Layak
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup layak
$20\% < x \leq 40\%$	Tidak layak
$0\% \leq x \leq 20\%$	Sangat tidak layak

(Sugiyono, 2015)

Populasi dalam penelitian ini adalah Siswa Kelas X jurusan TPTU SMKN 1 Cimahi. Populasi ini diambil berdasarkan dengan materi sub pokok bahasan perpindahan kalor pada mata pelajaran fisika yang tengah dipelajari oleh siswa kelas X pada semester genap. Kemudian untuk sampel pada penelitian ini adalah 20 orang siswa kelas X TPTU yang sedang mempelajari materi sub pokok bahasan perpindahan kalor. Pembelajaran mengenai prinsip perpindahan kalor diberikan kepada siswa kejuruan menggunakan metode demonstrasi eksperimental. Penulis melakukan *pretest* terlebih dahulu sebelum memberikan materi pembelajaran perpindahan kalor. Setelah itu siswa memperhatikan video eksperimental mengenai perpindahan kalor konduksi, radiasi dan video alat peraga yang total kurang lebih berdurasi 10 menit. Setelah mendapatkan pembelajaran kemudian siswa diminta untuk melanjutkan ke tahapan *posttest*.

Gambar 1. Keterangan *Pretest* dan *Posttest*

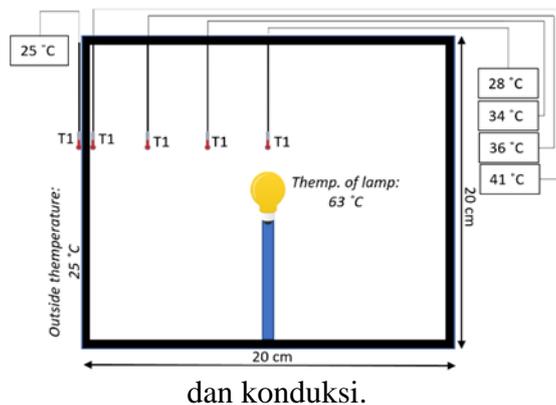
O1 X O2

Dimana: O1 = Nilai *Pre-test*

O2 = Nilai *Post-test*.

Setelah mendapatkan hasil penilaian dari *pretest* dan *posttest* kemudian data yang didapatkan diolah untuk mendapatkan hasil uji homogenitas, uji normalitas dan uji hipotesisnya. Analisis data tersebut dilakukan menggunakan *software* Statistik SPSS dari IBM versi 25. Uji homogenitas diasumsikan data homogen karena sampel penelitian yang dilibatkan adalah sama, kemudian uji normalitas yang digunakan adalah *Kolmogorov Smirnov (K-S)* dan uji hipotesis yang digunakan adalah uji *paired sample t test*.

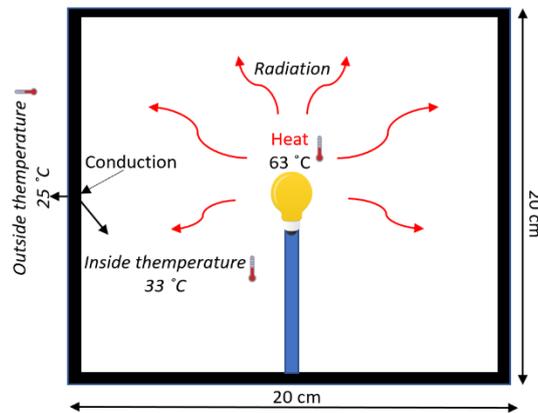
Gambar 2. Sketsa Bohlam Kit dengan varian dinding sebagai alat peraga perpindahan kalor radiasi



Gambar 2. Menunjukkan Sketsa alat peraga bohlam kit yang digunakan pada penelitian ini setelah dilakukan perbaikan dan validasi oleh ahli media. Alat peraga tersebut memiliki spesifikasi: Termometer yang digunakan adalah termometer digital dengan spesifikasi: *range* Temperatur $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $110\text{ }^{\circ}\text{C}$, Resolusi: $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, Tegangan Operasi: 1.5 V, Baterai Kancing LR44, Dimensi: 48mm x 28.6 mm x 15.2 mm, Dimensi Layar (LCD): 46 mm x 27 mm. jarak vertikal dari T1 ke lampu adalah 2 cm, jarak horizontal antara termometer dengan termometer lainnya adalah 2 cm. Kemudian jarak vertikal antara termometer dan lantai

dasar kubus diatur dengan jarak 5 cm. Dinding yang digunakan memiliki tebal 5 mm. Sisi-sisi rangka digunakan lakban kain yang ditempelkan pada lubang antara dinding dan rangka kubus untuk mencegah adanya pertukaran udara yang keluar masuk alat peraga.

HASIL PENELITIAN



Gambar 3. Sketsa Terjadinya Perpindahan Kalor Konduksi dan Radiasi dalam Alat Peraga Bohlam Kit

Setelah mendapatkan hasil sketsa alat peraga bohlam kit kemudian peneliti mulai merakit dan menyusunnya, setelah melalui beberapa langkah maka diperoleh alat peraga bohlam kit sebagai media pembelajaran alat peraga perpindahan kalor konduksi dan radiasi ditampilkan pada gambar 4a. dan 4b dibawah ini:



(4a.)

(4b.)

Gambar 4a. Tampak Samping Bohlam Kit dan 4b. Tampak Depan Bohlam Kit

Alat Peraga Bohlam Kit untuk sub materi perpindahan kalor yang sudah jadi seperti gambar 4a. & 4b. kemudian dilakukan pembuatan video pembelajaran yang dibuat menjadi 3 bagian, diantaranya yaitu mengenai perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi sebagai pengantar awal, kemudian video yang ke

3 adalah video mengenai alat peraga bohlam kit. Untuk masing masing tampilan video diperlihatkan pada gambar 5a, 5b, dan 5c di bawah ini:



(5a)



(5b)



(5c)

Gambar 5a. Cuplikan video konduksi, 5b. Cuplikan video radiasi dan 5c. cuplikan video Alat Peraga Bohlam Kit

Langkah selanjutnya adalah melakukan validasi oleh dua orang ahli media. Validasi dilakukan oleh Dr. Mumu Komaro, M.T. selaku ahli media 1, dan Dr. Dedi Rohendi, M.T. selaku ahli media 2. Diperoleh hasil pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Ahli Media	Jumlah Skor	Presentase Skor (%)	Hasil Interpretasi
Ahli Media 1	120	85.7	Sangat Layak
Ahli Media 2	100	71.4	Layak

Berdasarkan table 3. diatas dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh ahli media 1 memperoleh persentase sebesar 86%, kemudian dilakukan insterpretasi skala *Likert* pada tabel 3.3, nilai presentasenya insterpretasi sebesar 86% maka masuk kedalam kategori “sangat layak”. Selanjutnya dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh ahli media 2 memperoleh persentase sebesar 71%, kemudian dilakukan insterpretasi skala *Likert* pada tabel 3.3, nilai presentase insterpretasi sebesar 71% maka masuk kedalam kategori “layak”.

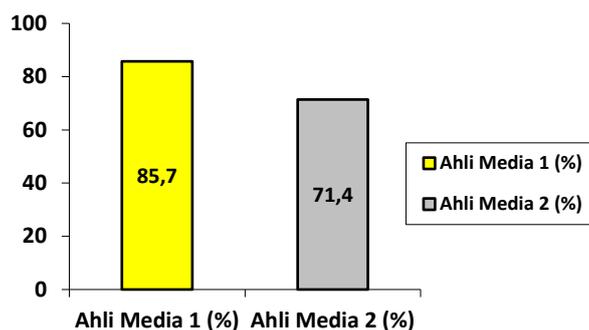
Setelah dilakukan validasi kemudian dilakukan tahap *pretest*, kemudian dilanjutkan kepada tahap pembelajaran, langkah terakhir adalah tahap *posttest*.

Tabel 4. Rata-rata Pretest dan Posttest

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	56	86

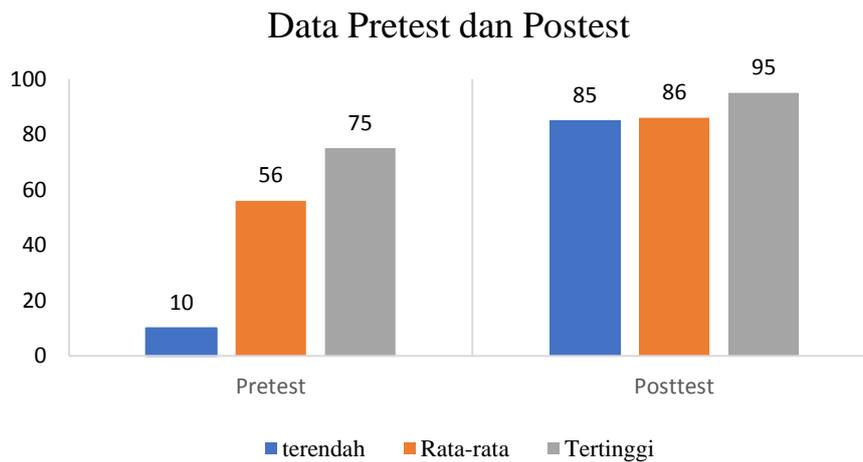
Berdasarkan data yang ditunjukkan pada tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata nilai *Pretest* adalah 56 dan rata-rata *Posttest* adalah 86. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *posttest* kelas X lebih tinggi dari pada nilai *pretest*.

PEMBAHASAN



Gambar 3. Presentase Hasil Validasi Ahli Media 1 dan 2

Proses validasi oleh dua orang dosen ahli dari Dosen Pendidikan Teknik Mesin dilakukan untuk mengetahui kelayakan alat peraga bohlam kit. Gambar 3. Menunjukkan skor rata-rata hasil validasi Ahli media yang pertama memberikan skor dengan rata-rata 85.7% untuk 7 indikator yang mencakup 25 butir item. Untuk interpretasi skor tersebut kepada skala *likert* kemudian termasuk kedalam kategori “sangat layak”, namun dengan catatan dilakukan revisi dari saran dan masukan yang dilakukan. Kemudian untuk Ahli media yang kedua memberikan skor dengan rata-rata 71.4% untuk 7 indikator yang mencakup 25 butir item. Presentase skor tersebut kemudian diinterpretasikan kedalam skor skala *likert* dan termasuk kedalam kategori “layak”, dengan catatan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari Ahli media. Kategori yang didapat dari kedua ahli media tersebut dapat diinterpretasikan bahwa media pembelajaran alat peraga perpindahan kalor yang peneliti buat telah layak untuk diuji cobakan kepada siswa pada saat proses pembelajaran. Hasil ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Rezeki & Amelia (2019) bahwa media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang sudah memenuhi kriteria yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi ahli juga telah memenuhi pencapaian kompetensi siswa yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Pengembangan alat peraga bohlam kit ini diperuntukan agar proses pembelajaran tidak monoton dan membosankan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sesuai dengan pendapat Mardhani (2017) yang mengungkapkan bahwa alat peraga merupakan instrumen audio visual yang digunakan sehingga dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik dan membangkitkan minat siswa.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Gambar 4. menampilkan grafik yang diperoleh dari 20 responden untuk rangkaian *pretest* dan *posttest*. Nilai yang didapat pada rangkaian *pretest* didapatkan nilai yang bervariasi, untuk skor terendah adalah 10, yang diperoleh satu orang siswa. Untuk skor tertinggi pada rangkaian *pretest* didapatkan tidak melebihi KKM yaitu sebesar 75 yang diperoleh 3 orang siswa. Kemudian untuk rata-rata nilai yang didapatkan pada rangkaian *pretest* adalah sebesar 56. Setelah rangkaian *pretest* dilakukan kemudian dilanjutkan pada rangkaian pemberian materi perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi sebagai pengantar, kemudian dilanjutkan dengan memperhatikan video eksperimen dari alat peraga bohlam kit. Pada gambar 4 pada bagian *posttest* didapatkan nilai terendah adalah 80 yang diperoleh 1 orang siswa, untuk nilai tertinggi yang didapat adalah 95 yang diperoleh 1 orang, kemudian untuk rata-rata nilai *posttest* yang didapat adalah 86 untuk 20 responden.

Berdasarkan deskripsi hasil respon siswa di atas terlihat terdapat kenaikan skor antara *pretest* dengan *posttest*. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 30%, dengan perbandingan skor rata-rata *pretest* yang didapat adalah 56 dengan rata-rata skor *posttest* adalah 86. Hasil ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Jannah, Harijanto & Yushardi (2019) dan Urta et al., (2017) yang menemukan hasil adanya pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berupa *Sparkol videoscribe* dan media emisivitas berbentuk kubus.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah siswa memberikan respon yang positif, siswa menjadi lebih aktif dan antusias dalam proses pembelajaran, selain itu juga dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata yang naik setelah digunakan alat peraga bohlam kit (*posttest*) yang lebih tinggi daripada sebelumnya (*pretest*) dan alat peraga bohlam kit sudah memenuhi persyaratan yang masuk dalam kategori “layak” sebagai media pembelajaran yang divalidasi oleh ahli media. Hasil persentase penilaian siswa dengan menjawab 20 butir

soal skor rata-ratanya mengalami kenaikan yaitu sebesar 30%, skornya adalah 56 untuk *pretest* dan rata-rata nilai *posttest* adalah 86. Penggunaan media pembelajaran berupa bohlam kit pada pembelajaran membuat siswa lebih aktif, tertarik dan terlibat untuk berinteraksi dengan guru dengan suasana yang menyenangkan. Penelitian ini menemukan bahwa media pembelajaran alat peraga bohlam kit layak digunakan untuk siswa SMK Kelas X Jurusan TPTU di lapangan secara langsung atau tidak langsung pada proses pembelajaran perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis berterima kasih kepada Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UPI untuk segala fasilitas dan dukungannya.

REFERENSI

- Hania, P., Setyawan, A., & Citrawati, T. (2020). Pemanfaatan Alat Peraga IPS Menggunakan Metode Discovery untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas IV SDN Mlajah 1 Bangkalan. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 1(1).
- Hidayat, D. S., Rakhmat, C., Fattah, N., Rochyadi, E., Nandiyanto, A. B. D., & Maryanti, R. (2020). Understanding Archimedes Law : What the Best Teaching Strategies for Vocational High School Students with Hearing Impairment. *Journal of technical education and training*, 12(1), 229–237. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/5399>
- Jannah, M., Harijanto, A., & Yushardi, Y. (2019). Aplikasi media pembelajaran fisika berbasis sparkol videoscribe pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa smk. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 65-72.
- KBBI, 2021. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/sehat> [Diakses 12 Mei 2021].
- Mardhani, A. W. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga Akuntansi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Kompetensi Mengelola Kartu Piutang Kelas XI Keuangan Smk Muhammadiyah 1 Prambanan Klaten Tahun Ajaran 2016/2017. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muthiah, M., & Kapti Asiatun, M. P. (2018). Pengembangan media pembelajaran video tutorial pembuatan rok suai kelas xi tata busana di smk negeri 1 ngawen. *E-Journal Pendidikan Teknik Busana-S1*, 7(5).
- Pratama, A. A. N., & Arsana, I. M. (2018). Pengembangan modul shell and tube heat exchanger trainer untuk meningkatkan hasil belajar mata kuliah perpindahan panas pada mahasiswa s1 teknik mesin universitas negeri surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(3).
- Rezeki, S., & Amelia, S. (2019). Pengembangan Alat Peraga Kotak Matriks Kelas XI SMK Hasanah Pekanbaru. *AKSIOMATIK: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 7(2), 63-69.
- Sugiyono, M. (2015). penelitian & pengembangan (Research and Development/R&D). Bandung: Alfabeta.
- Suryani, E. E., & Ishafit, I. (2018, May). Penerapan model pembelajaran Think-Pair-Share (TPS) berbantuan Aplikasi APP Inventor pada materi kalor SMA Kelas X untuk meningkatkan hasil belajar. *In Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika* (pp. 425-430).
- Urta, C. D., Mayub, A., & Farid, M. (2017). Penentuan Nilai Emisivitas Warna Menggunakan Penerangan Pada Miniatur Ruang Berbentuk Kubus Dan Proses Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Negeri 2 Bengkulu Tengah. *PENDIPA Journal of Science Education*, 1(1), 32-40.

- Melisa Cahyadi; Hufron Sofiyanto. (2019). Fisika/Melisa Cahyadi; editor, Hufron Sofiyanto. *Bandung : HUP*,.
- Wati, E. R. (2019). Ragam media pembelajaran, *Jakarta: Kata Pena*
- Wibisono, H. G. (2016). Penerapan modul radiator trainer berbasis pendekatan saintific learning untuk meningkatkan aktivitas belajar pada mata kuliah perpindahan panas mahasiswa s1 teknik mesin b unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 5(02).