



Development of Predict-Observe-Explain (POE)-Based Physics Module by Utilizing QR Code and YouTube Learning Videos

Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan Memanfaatkan QR Code dan Video Pembelajaran YouTube

Rahman Sidik

Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80, Pasar Rebo, Jakarta Timur
logcrahman@gmail.com

Neng Nenden Mulyaningsih

Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80, Pasar Rebo, Jakarta Timur
nendenprudential@gmail.com

Irnin Agustina Dwi Astuti

Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80, Pasar Rebo, Jakarta Timur
irnin.agustina@gmail.com

Abstract

Most of the students stated that studying Physics using relatively thick textbooks tended to be boring. This has an impact on unsatisfactory learning outcomes. The purpose of this research is to develop a product in the form of a module that is compiled using the Predict-Observe-Explain (POE) learning model with a combination of learning videos from YouTube, and analyze the feasibility level. The research method used is by making a module on temperature and heat material, which includes learning videos in the form of a QR code that can be scanned via a smartphone. The parameters analyzed include the results of the validation of experts who include material experts, media experts, and linguists. Another parameter that was measured as the level of student interest in the module, with a sample of 10 students from SMAN 1 Dramaga, SMA Bumi Sejahtera, and SMA Hanura. The results showed that the assessments of material experts, media experts, and linguists respectively were 3.83, 3.32, and 3.47 with the criteria of "very decent". The attractiveness test results for SMAN 1 Dramaga, SMA Bumi Sejahtera, and SMA Hanura were 3.57, 3.36 with the criteria of "very interesting" and 3.03 with the criteria of "attractive". Thus, it is concluded that the POE-based physics module by utilizing the QR code and YouTube learning videos is very feasible to be used as a learning medium.

Keywords: module, POE, QR code, YouTube

Abstrak

Sebagian besar pelajar menyatakan bahwa belajar Fisika menggunakan buku paket yang relatif tebal, cenderung membosankan. Hal ini berdampak pada hasil belajar yang kurang memuaskan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan suatu produk berupa modul yang disusun menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan kombinasi video pembelajaran dari YouTube, dan menganalisis tingkat kelayakannya. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan membuat modul pada materi suhu dan kalor, yang di dalamnya disertakan video-video pembelajaran dalam bentuk QR code yang dapat discan melalui smartphone. Parameter yang dianalisis meliputi hasil validasi para ahli yang mencakup ahli materi, ahli media dan, ahli bahasa. Parameter lainnya yang diukur yaitu tingkat kemenarikan siswa terhadap modul yang disusun, dengan sampel siswa dari SMAN 1 Dramaga, SMA Bumi Sejahtera, dan SMA Hanura masing-masing 10 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian para ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa berturut-turut adalah 3,83, 3,32, dan 3,47 dengan kriteria "sangat layak". Hasil uji kemenarikan siswa SMAN 1 Dramaga, SMA Bumi Sejahtera, dan SMA Hanura berturut-turut adalah 3,57, 3,36 dengan kriteria "sangat menarik" dan 3,03 dengan kriteria "menarik". Dengan demikian disimpulkan bahwa modul fisika berbasis POE dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran YouTube sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: modul, POE, QR code, YouTube

PENDAHULUAN

Sains merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang sangat luas, yang terdiri atas kumpulan konsep, prinsip, hukum dan teori yang terbentuk melalui kreativitas, sikap ilmiah dan keterampilan proses sains (Sari & Alarifin, 2016). Seperti kita ketahui, salah satu cabang dari ilmu sains adalah fisika. Fisika itu sendiri ialah ilmu pengetahuan yang membahas atau mempelajari gejala-gejala, fenomena-fenomena, benda-benda, serta kejadian benda yang terjadi di alam (Sarojo, 2014). Untuk memahami konsep, prinsip, hukum dan teori dalam ilmu fisika, diharuskan memiliki kreativitas, sikap ilmiah, dan keterampilan proses sains dalam menelaah gejala-gejala, fenomena-fenomena, benda-benda, serta kejadian benda yang terjadi di alam. Namun pada praktiknya, masih ditemukan dalam beberapa pembelajaran fisika masih menggunakan metode satu arah atau guru sebagai center dan metode menghafal rumus sehingga siswa merasa cepat bosan. Hal ini diperkuat dengan pengumuman skor PISA (*Programme for International student Assessment*) tahun 2018 oleh pihak OECD (*Organisation for Economic Co-operation Development*) yakni skor yang diperoleh Indonesia menurun dibandingkan tahun 2015. Skor yang didapat adalah 396 poin dan mendapat posisi 70 dari 79 negara yang mengikuti program tersebut (Harususilo, 2019). Penurunan skor Indonesia pada program PISA berbanding lurus dengan hasil pra penelitian di beberapa sekolah di kabupaten Bogor.

Dalam hal ini peneliti melakukan pra penelitian dengan mewawancarai guru fisika dan menyebar angket kepada siswa. Pra penelitian ini penulis fokuskan pada kelas XI SMA. Tahap wawancara yang dilakukan yaitu dengan mewawancarai guru fisika sebanyak 4 orang yang terdapat di sekolah SMA Bumi Sejahtera Cibungbulaang-Bogor, SMA Hanura Ciampea-Bogor, SMA Al-Amin Cibungbulang-Bogor, dan SMA Negeri 1 Dramaga. Terdapat beberapa informasi yang didapatkan dari hasil wawancara yaitu pembelajaran fisika di keempat sekolah tersebut belum efektif, penyebabnya adalah minimnya sarana prasarana laboratorium fisika, sumber bahan ajar yang minim, buku yang digunakan hanya saat proses belajar mengajar saja. Informasi yang didapatkan dari hasil angket siswa, yaitu 1) kurangnya minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran fisika; 2) materi fisika pada bab suhu dan kalor masih cukup sulit dipahami siswa; 3) minimnya sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran fisika. Hasil angket siswa tersebut menggambarkan bahwa perlu dikembangkannya media pembelajaran yang memudahkan guru dalam menyampaikan materi fisika walaupun dengan sarana dan prasarana yang minim dan dapat memacu antusiasme, motivasi siswa dalam mempelajari fisika.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan bahan ajar berupa modul yang dipadukan dengan model pembelajaran tertentu yang bertujuan agar selama proses pembelajaran peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan modul, peserta didik juga memiliki pengalaman langsung melalui kegiatan-kegiatan sesuai sintaks yang dimiliki model tersebut. Selain modul, dengan kemajuan teknologi yang didukung oleh akses terbuka terhadap pendidikan menunjukkan adanya peningkatan penggunaan video; teknologi video memiliki potensi yang luar biasa jika secara pedagogis sesuai dan dirancang dengan sengaja untuk memfasilitasi proses belajar mengajar (Giannakos et al, 2016). Dalam pembelajaran, *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk mengakses video pembelajaran mengingat terus meningkatnya penggunaan *smartphone* di kalangan pelajar Indonesia seperti yang dikutip dari APJII (Sari et al, 2020) bahwa dilihat dari segi pendidikan S2/S3 berjumlah 88,24 %, S1/Diploma 79,23%, SMA 70,54 %, SMP 45,83%, dan SD 25,1%.

Dari permasalahan tersebut, maka penting untuk mengembangkan media pembelajaran yang cocok, berupa modul dengan kombinasi video pembelajaran YouTube. Untuk memudahkan akses video YouTube peneliti menggunakan penghubung berupa QR code. Meskipun telah ada beberapa penelitian sebelumnya yang mengembangkan modul pembelajaran Fisika, seperti penelitian yang dilakukan Fatimah et al, (2020) yang mengembangkan modul pembelajaran dinamika gerak berbasis *discovery learning*, Suha et al, (2020) mengembangkan modul pembelajaran radiasi benda hitam berbasis saintifik, Rizky et al, (2021) mengembangkan modul pembelajaran energi berbasis *discovery learning*, tetapi masih jarang yang menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dan mengintegrasikannya dengan penjelasan materi dalam bentuk video. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan suatu produk

berupa modul untuk materi suhu dan kalor, yang disusun menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan kombinasi video pembelajaran dari YouTube, dan menganalisis tingkat kelayakan serta kemenarikannya.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian R n D (Research and Development) dengan model 4D (Four D) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate yang diadaptasikan menjadi 4-P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada guru dan angket respon siswa. Penelitian pengembangan ini dilakukan di SMA Bumi Sejahtera, SMA Hanura dan SMAN 1 Dramaga.

Pada tahap pendefinisian dilakukan dengan mewawancarai guru fisika, menyebar angket pada siswa dan melakukan literatur/analisis kurikulum. Pada tahap perancangan yang dilakukan adalah perancangan isi dan tampilan modul dan video. Pada tahap pengembangan dilakukan uji kelayakan oleh 3 validator dari setiap masing-masing ahli materi, media dan bahasa. Setelah dinyatakan layak oleh validator ahli, maka dilakukan uji respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan. Uji respon siswa dilakukan pada 10 siswa, masing-masing dari sekolah berbeda yaitu SMA Hanura, SMA Bumi Sejahtera, dan SMAN 1 Dramaga.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Analisis kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dan juga kritik serta saran yang diberikan validator ahli pada saat melakukan validasi/uji kelayakan. Sementara analisis kuantitatif diperoleh dari hasil validasi ahli materi dan ahli media serta uji respon siswa. instrumen pada analisis ini menggunakan skala likert dengan skala 1 sampai 4. Kategori yang disediakan a) sangat layak/sangat menarik, b) layak/ menarik, c) kurang layak/ kurang menarik, d) tidak layak/tidak menarik.

Hasil yang didapatkan dari uji validasi dan respon siswa selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya, kemudian dikonversikan menjadi kriteria tertentu mengacu pada penelitian Sari et al, (2015) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validasi Ahli dan Respon Siswa

No.	Skor kualitas	Kriteria kelayakan
1	$1,00 < x \leq 1,76$	Sangat layak/sangat menarik
2	$1,76 < x \leq 2,51$	Layak/menarik
3	$2,51 < x \leq 3,26$	Kurang layak/kurang menarik
4	$3,26 < x \leq 4,00$	Tidak layak/tidak menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap Pendefinisian

Dalam tahap pendefinisian dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan. Peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan mewawancarai guru fisika dan menyebar angket kepada siswa. Pra penelitian ini penulis fokuskan pada kelas XI SMA. Tahap wawancara yang dilakukan yaitu dengan mewawancarai guru fisika sebanyak 4 guru dari 4 sekolah yang berbeda. Terdapat beberapa informasi yang didapatkan dari hasil wawancara yaitu pembelajaran fisika di keempat sekolah tersebut belum efektif, penyebabnya adalah minimnya sarana prasarana laboratorium fisika, Sumber bahan ajar yang minim, Buku digunakan hanya saat proses belajar mengajar saja. Hasil wawancara tersebut didukung oleh hasil angket siswa yang tersebar secara acak di sekitar keempat sekolah tersebut dengan jumlah responden 243 siswa, dari hasil angket 243 siswa tersebut 50% menganggap sulit, 42% ragu terhadap kesulitan pelajaran fisika. Kesulitan dalam mempelajari fisika sangat mempengaruhi antusiasme siswa untuk mempelajari fisika. Dari 243

responden hanya 35% yang antusias dalam mempelajari fisika, kemungkinan besar antusiasme siswa sangat dipengaruhi oleh penyampaian guru karena 14% siswa menganggap penyampaian guru sulit dimengerti dan 57% menjawab “mungkin“ ini berarti siswa tersebut ragu dengan cara penyampaian guru tersebut. Selain itu sumber bahan ajar/buku yang cukup sulit dipahami 25% siswa beranggapan bahwa buku paket yang disediakan sekolah sulit di mengerti dan 49% siswa ragu dengan buku yang mereka gunakan. Sesuai dengan hasil wawancara dikeempat sekolah tersebut, hanya 42% siswa yang menganggap materi suhu dan kalor sangat mudah difahami, artinya siswa yang faham betul materi suhu dan kalor masih dibawah 50%. Informasi yang didapatkan dari hasil angket siswa, yaitu 1) kurangnya minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran fisika; 2) materi fisika pada bab suhu dan kalor masih cukup sulit difahami siswa; 3) minimnya sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran fisika. Hasil angket siswa tersebut menggambarkan bahwa perlu ditingkatnya media pembelajaran yang memudahkan guru dalam menyampaikan materi fisika walaupun dengan sarana dan prasarana yang minim dan dapat memacu antusiasme, motivasi siswa dalam mempelajari fisika.

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti melakukan analisis berbagai perangkat kurikulum yang berlaku. Analisis ini bertujuan untuk merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku yaitu KD 3.5: Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.

Tahap Perancangan

Hasil wawancara dan angket menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami pembelajaran fisika akibat kurangnya motivasi belajar. Untuk meningkatkan motivasi peserta didik memilih bahan ajar modul sebagai media pembelajaran. Pemilihan bahan ajar modul ini dikombinasikan dengan model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) dan mengkombinasikan modul dengan video pembelajaran dari YouTube dengan bantuan Qr Code agar lebih menarik dan peserta didik lebih antusias dalam mempelajari fisika.

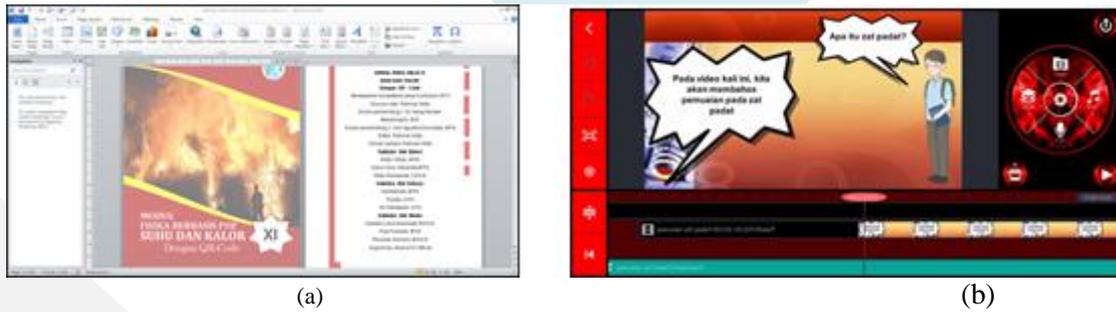
Pada tahap perancangan isi modul yang dimaksudkan adalah tahap pemilihan materi sesuai dengan indikator pencapaian yang terdapat pada silabus sesuai dengan kurikulum yang digunakan disekolah, perancangan design isi modul (tata letak/*layout*), dan perancangan cover modul. Tahap perancangan modul, bagian isi diketik menggunakan Ms. Word 2010 dan ukuran kertas A5 dan space yang digunakan 1,5; adapun jenis huruf yang digunakan adalah Berlin Sans FB Demi pada bagian judul/sub judul, Helvetica pada bagian materi dan Cambria (Headings), Baskerville Old Face, Helvetica pada bagian cover. Bagian cover, di design menggunakan Ms. Word 2010.

Tahap perancangan selanjutnya yaitu perancangan video pembelajaran. Tahap pembuatan video dilakukan menggunakan Ms. Powerpoint 2010 dengan format perbandingan layar 16 : 9. Selain itu, tahap penyempurnaan video menggunakan aplikasi android Kinemaster by AB official.

Selanjutnya perancangan awal modul. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini peneliti melakukan *design* awal seluruh komponen yang ada pada modul dengan mengacu pada pemilihan format, perancangan isi modul, dan perancangan video pembelajaran yang sebelumnya sudah ditentukan. Diantaranya bagian modul terdiri dari bagian awal, bagian isi dan bagian penutup

Tahap Pengembangan

Tahap pembuatan modul dilakukan dengan menggunakan software Microsoft Word 2010 yang digunakan untuk penulisan materi modul, desain halaman sampul modul, dan *layout* pada modul. Pembuatan video menggunakan Power Point yang kemudian dikonversi menjadi video dan diedit melalui aplikasi Kine Master By AB Official. Hasil modul dapat dilihat pada Gambar 1(a) dan hasil video dapat dilihat pada Gambar 1(b).



Gambar 1. Tampilan (a) modul, (b) video.

Uji Validasi

Setelah modul dan video selesai dibuat, selanjutnya dilakukan uji validasi oleh para ahli. Hasil nilai dari uji validasi ahli adalah hasil validasi produk pada penelitian ini pada validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa berturut-turut adalah 3,83; 3,32; dan 3,47 dengan kriteria “sangat layak”. Seperti terlihat pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Hasil validasi ahli materi

Aspek	Analisis	Validator		
		1	2	3
Kelayakan isi materi modul dan video	Jumlah skor	19	16	20
	Rata-rata	3,80	3,20	4,00
	Kriteria	3,66 Sangat layak		
Kelayakan penyajian materi modul dan video	Jumlah skor	8	8	8
	Rata-rata	4,00	4,00	4,00
	Kriteria	4,00 Sangat layak		

Tabel 3. Hasil validasi ahli media

Aspek	Analisis	Validator		
		1	2	3
Kelayakan design modul (tulisan, design, penggunaan gambar, dan penggunaan warna)	Jumlah skor	17	18	16
	Rata-rata	3,40	3,60	3,20
	Kriteria	3,40 Sangat layak		
Kelayakan video (aspek tulisan, suara, design dan penggunaan warna)	Jumlah skor	10	16	13
	Rata-rata	2,50	4,00	3,25
	Kriteria	3,25 Layak		

Tabel 4. Hasil validasi ahli bahasa

Aspek	Analisis	Validator		
		1	2	3
Aspek kebahasaan	Jumlah skor	18	15	20
	Rata-rata	3,60	3,00	4,00
	Kriteria	Sangat layak		
Penggunaan kalimat dan konsistensi ejaan/istilah/ikon/symbol	Jumlah skor	14	12	15
	Rata-rata	3,50	3,00	3,75
	Kriteria	Sangat layak		

Setelah dinyatakan layak oleh validator ahli, selanjutnya dilakukan uji respon siswa yang dilakukan pada 3 sekolah berbeda yaitu SMA Bumi Sejahtera, SMA Hanura, dan SMAN 1 Dramaga dengan masing-masing responden 10 siswa. Hasil uji respon siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji respon siswa

Nama Sekolah	Nilai	Kriteria	Rata-rata	Kriteria
SMA Hanura	3,03	Menarik	3,32	Sangat menarik
SMA Bumi Sejahtera	3,36	Sangat menarik		
SMAN 1 Dramaga	3,57	Sangat menarik		

Pembahasan

Penelitian dan pengembangan ini memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan modul fisika berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran dari YouTube. Selain itu, penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana respon peserta didik, seberapa layak modul yang dikembangkan dan seberapa efektif modul yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan menggunakan prosedur pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Dessiminate*).

Kebutuhan yang terdapat disekolah adalah media pembelajaran yang mudah dipahami oleh para siswa, membuat siswa lebih aktif, dan dapat digunakan secara mandiri. Selain itu, penggunaan video pembelajaran dari YouTube akan membuat proses belajar menjadi lebih menarik (Mulyaningsih, 2021). Berdasarkan hasil analisis modul berbasis POE dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran dari YouTube pada materi suhu dan kalor ini, yang telah divalidasi oleh tiga validator materi, tiga validator media, dan tiga validator bahasa yang merupakan dosen Universitas Indraprasta PGRI Jakarta dan guru sekolah, rata – rata keseluruhan hasil validasi diperoleh nilai sebesar 3,54 dengan kriteria “sangat layak”. Berdasarkan Tabel 2 pada hasil uji ahli materi diperoleh bahwa pada aspek 1 mengenai kelayakan isi materi dan video didapatkan nilai sebesar 3,66 dengan kriteria “sangat layak” dan berdasarkan aspek 2 mengenai kelayakan penyajian materi dan video didapatkan nilai sebesar 4,00 dengan kriteria “sangat layak”. Berdasarkan Tabel 3 pada hasil uji ahli media diperoleh bahwa pada aspek 1 mengenai kelayakan design modul (tulisan, design, penggunaan gambar, dan penggunaan warna) didapatkan nilai sebesar 3,40 dengan kriteria “sangat layak” dan berdasarkan aspek 2 mengenai kelayakan video (aspek tulisan, design, suara dan penggunaan waran) didapatkan nilai sebesar 3,25 dengan kriteria “layak”. Berdasarkan Tabel 4 pada hasil uji ahli bahasa diperoleh bahwa pada aspek 1 mengenai kebahasaan didapatkan nilai sebesar 3,53 dengan kriteria “sangat layak” dan berdasarkan aspek 2 penggunaan kalimat dan konsistensi ejaan/istilah/ikon/symbol didapatkan nilai sebesar 3,41 dengan kriteria “sangat layak”.

Adapun setelah dilakukannya validasi maka dilakukan kegiatan uji coba produk yang mana kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap tingkat kemenarikan

modul yang dikembangkan. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba skala kecil dengan jumlah siswa 10 orang pada setiap sekolah. Uji coba ini dilakukan di tiga sekolah yang berbeda yakni SMA Hanura, SMA Bumi Sejahtera, dan SMAN 1 Dramaga. Hasil dari uji coba dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji coba dari ketiga sekolah tersebut menunjukkan bahwa modul mempunyai nilai kemenarikan 3,32 dengan kriteria “sangat menarik”.

Dengan demikian bahwa dengan adanya modul berbasis POE dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran dari YouTube ini diharapkan siswa mampu memahami konsep fisika dengan baik khususnya pada materi suhu dan kalor. Selain itu dengan adanya modul ini diharapkan siswa dapat belajar lebih mandiri dan lebih efektif. Sejalan dengan penelitian Sarah et al, (2021) mendapatkan nilai rata-rata respon siswa sebesar 3,30 dan penggunaan modul berbasis POE membuat siswa tertarik untuk belajar. Pembelajaran dengan model POE mampu meningkatkan keaktifan siswa karena siswa dituntut untuk memprediksi, melakukan observasi dan menjelaskan hasil observasi secara mandiri (Alamsyah et al, 2021). Selain itu, sejalan dengan penelitian literatur Hafizah (2020) bahwa penggunaan video pembelajaran fisika efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Peneliti berpendapat bahwa penggabungan modul berbasis POE dengan video pembelajaran ini dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran fisika khususnya pada materi suhu dan kalor.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian pengembangan modul fisika berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran YouTube dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa modul dengan model POE ini termasuk pada kriteria “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Respon siswa terhadap modul fisika berbasis *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan memanfaatkan QR code dan video pembelajaran YouTube memiliki nilai rata-rata 3,32 dengan kategori “sangat baik” atau “sangat menarik”. Saran pengembangan selanjutnya yaitu modul fisika dengan model pembelajaran POE kombinasi dengan video pembelajaran YouTube melalui QR code dapat digunakan pada materi fisika lainnya; QR code dapat digunakan tidak hanya pada link YouTube saja tetapi bisa juga dengan link dari website, blog, artikel, dan kuis; dapat melakukan uji kelas kecil atau kelas besar pada modul fisika dengan model pembelajaran POE kombinasi dengan video pembelajaran YouTube melalui QR code.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, M., Marhento, G., Siburian, M. F., Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Application of blended learning with Edmodo based on POE learning model to increase students understanding of science concepts. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012121). IOP Publishing.
- Fatihah, S., Mulyaningsih, N. N., & Astuti, I. A. D. (2020). Inovasi bahan ajar dinamika gerak dengan modul pembelajaran berbasis discovery learning. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2): 175-182.
- Giannakos, M. N., Sampson, D. G., & Kidziński, Ł. (2016). Introduction to smart learning analytics: foundations and developments in video-based learning. *Smart Learning Environments*, 1-9. doi:10.1186/s40561-016-0034-2.
- Hafizah, S. (2020). Penggunaan dan pengembangan video dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 255-240.
- Harususilo, Y. E. (2019, 07 12). kompas. Dipetik 01 06, 2021, dari <https://edukasi.kompas.com/read/2019/12/07/10225401/skor-pisa-2018-peringkat-lengkap-sains-siswa-di-78-negara-ini-posisi>



- Mulyaningsih, N.N., Saraswati, D.L., & Ningsih, R. (2021). Pelatihan penggunaan YouTube sebagai media pembelajaran jarak jauh di era COVID-19. *Jurnal Solma*, 10(2): 329-337.
- Rizky, S. A., Mulyaningsih, N. N., & Bhakti, Y. B. (2021). Development of discovery learning based physics learning module in energy discussion. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(1): 1-6.
- Sarah, S., Khanif, A., & Saputra, A. T. (2021). The efectiveness of POE (Predict-Observe-Explain) learning model for improving student analytical skills. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6(1): 23-29.
- Sari, A. K., Ertikanto, C., & Suana, W. (2015). Pengembangan LKS memanfaatkan laboratorium virtual pada materi optik fisis dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2): 1-6.
- Sari, A. W., & Alarifin, D. H. (2016). Pengembangan modul berbasis poe (predict, observe, explain) materi usaha dan energi ditinjau dari kemampuan kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2): 124-136.
- Sari, I. P., Ifdil, I., Sano, A., & Yendi, F. M. (2020). Self-control of adolescent in using smartphone. *JAIPTKIN*, 101-109.
- Sarojo, G. A. (2014). *Seri Fisika Dasar Mekanika*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Suha, A., Mulyaningsih, N. N., Astuti, I. A. D., & Purwanti, P. (2020). Pengembangan modul pembelajaran radiasi benda hitam berbasis saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(1): 1-8.