



Development of Lightboard-Based Flipped Classroom Learning Videos on Parabolic Motion Materials

Arman La Aca¹⁾, Dwi Sulisworo²⁾

Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan¹⁾
Departemen Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan²⁾
Jl. Pramuka No. 42 Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161
E-mail: armanlaaca@gmail.com

(Diterima: 19 Maret 2020; Direvisi: 01 April 2020; Diterbitkan: 24 April 2020)

Abstract – This study aims to produce lightboard-based flipped classroom learning videos on parabolic motion materials that are suitable for use as learning media. This type of research is ADDIE, which aims to produce a products with product validity from material experts, media experts, and physics teachers. The assessment of the feasibility level of the material expert was 94%, media expert 91.5%, and physics teacher 95%. The average level of feasibility of this learning video is 94%. The results of the assessment of 32 students as a feasibility trial for video lightboard obtained results from aspects of the material 88.15%, the effect on learning 91.41%, audiovisual display 90.10%, and language 90.36%. The average result of the feasibility of a video lightboard trial was 90.01%. From the results of the feasibility assessment it can be concluded that this learning video is categorized as very appropriate to be used as a learning media. This research can be used as a reference in producing effective and efficient learning media.

Keywords: Learning Video, Flipped Classroom, Lightboard, Parabolic Motion

Pengembangan Video Pembelajaran *Flipped Classroom* Berbasis *Lightboard* pada Materi Gerak Parabola

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* pada materi gerak parabola yang layak digunakan sebagai media pembelajaran. Jenis penelitiannya adalah ADDIE, yang bertujuan menghasilkan produk dengan validitas produk dari ahli materi, ahli media, dan guru fisika. Penilaian tingkat kelayakan dari ahli materi sebesar 94%, ahli media 91,5%, dan guru fisika 95%. Rerata tingkat kelayakan video pembelajaran ini adalah sebesar 94%. Hasil penilaian 32 siswa sebagai uji coba kelayakan video *lightboard* diperoleh hasil dari dari aspek materi 88,15%, efek bagi pembelajaran 91,41%, tampilan audiovisual 90,10%, dan bahasa 90,36%. Rerata hasil uji coba kelayakan video *lightboard* adalah sebesar 90,01%. Dari hasil penilaian kelayakan dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran ini dikategorikan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam menghasilkan media pembelajaran yang efektif dan efisien.

Kata kunci: Video Pembelajaran, *Flipped Classroom*, *Lightboard*, Gerak Parabola

I. PENDAHULUAN

Abad ke-21 membawa perubahan yang begitu pesat terhadap dunia pendidikan.

Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut adanya pembelajaran yang berpusat pada siswa [1], [2]. Tujuan yang ingin dicapai bukan hanya hasil belajar, tetapi juga proses

pembelajaran yang dialami oleh siswa [2]. Hal ini memang bukan tantangan yang mudah. Siswa seringkali menghadapi banyak kesulitan dalam proses pembelajaran. Siswa zaman sekarang yang begitu akrab dengan gadget memerlukan pendekatan pembelajaran yang berbeda. Untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan inovasi pembelajaran yang tepat, sehingga siswa dapat belajar secara optimal.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai adalah *flipped classroom*. Pada pendekatan ini, materi pembelajaran berupa video pembelajaran harus dipelajari di rumah sebelum pembelajaran di kelas [3]. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi materi pembelajaran secara mandiri atau kelompok di luar kelas. Sedangkan di kelas, siswa melakukan diskusi dan memecahkan masalah. Selain metode mengajar, media pembelajaran juga merupakan unsur yang penting dalam suatu proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan pada pembelajaran *flipped classroom* adalah media audiovisual. Media ini merupakan media yang tidak hanya didengar melainkan juga dapat dilihat secara bersamaan. Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar [4].

Materi pembelajaran yang digunakan adalah materi gerak parabola. Video pembelajaran merupakan salah satu bentuk media pembelajaran audiovisual. Media ini dapat memberikan pengalaman belajar yang

lebih baik karena di situ akan ada beberapa indra yang bekerja [5]. Video pembelajaran mampu menampilkan konsep secara nyata dan mampu menampilkan pembelajaran secara sistematis, sehingga mampu merangsang motivasi belajar siswa [5], [6], serta dapat meningkatkan pemahaman siswa [7], [8]. Selain itu, kelebihan video pembelajaran, yaitu (1) memberi pesan yang dapat diterima secara lebih merata oleh siswa, (2) sangat bagus untuk menerangkan suatu proses, (3) mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, (4) lebih realistis, dapat diulang dan dihentikan sesuai kebutuhan, dan (5) memberikan kesan yang mendalam yang dapat mempengaruhi sikap siswa [9], [10].

Pembuatan dan pengeditan video pembelajaran biasanya memerlukan waktu yang lama [10]. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkan video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard*. Video pembelajaran ini berbeda dengan video pembelajaran yang sudah ada sebelumnya, karena menggunakan *flipped classroom* dan berbasis *lightboard*. Video pembelajaran ini dapat mengurangi proses produksi dan pengeditan yang memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga lebih efisien [11], dengan tampilan yang unik memungkinkan siswa memiliki motivasi belajar yang besar dan lebih tertarik pada materi pembelajaran, sehingga siswa lebih mudah mengingat dan memahami materi pembelajaran dalam video tersebut.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menghasilkan video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* pada materi gerak parabola yang layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam menghasilkan media pembelajaran yang efektif dan efisien.

II. LANDASAN TEORI

A. *Flipped Classroom*

Flipped classroom adalah model pembelajaran yang membalikkan cara mengajar di kelas [12]. Materi pembelajaran (berupa video) dipindahkan ke luar waktu kelas formal dan menggunakan waktu kelas formal di kelas untuk melakukan kegiatan kolaboratif dan interaktif yang relevan dengan materi pembelajaran [13]. Dalam metode ini, materi pembelajaran media digital dalam bentuk video harus dipelajari oleh siswa di rumah sebelum belajar, sehingga ketika di kelas, guru tidak menjelaskan materi, tetapi segera melatih pertanyaan atau kegiatan lain seperti permainan peran, debat, presentasi, atau metode lain yang materinya telah dipelajari sebelumnya [14]. Waktu di kelas digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan siswa dalam pembelajaran di rumah [15].

Inti dari pembelajaran kelas terbalik ada dua, yaitu memberikan lebih banyak waktu di

kelas untuk mengasimilasi materi dalam bentuk pertanyaan praktik, atau kegiatan lainnya dan mengakomodasi berbagai perbedaan siswa mengenai motivasi, kemampuan menyerap, dan pengetahuan sebelumnya [16], [17], [18].

B. *Video Pembelajaran Berbasis Lightboard*

Media pembelajaran adalah salah satu faktor penentu keberhasilan belajar. Melalui media, proses pembelajaran dapat lebih menarik dan menyenangkan. Menurut Wiyono, dengan keterlibatan komputer, banyak inovasi yang muncul dalam media pembelajaran. Contohnya adalah animasi, multimedia interaktif, *instructional game*, laboratorium virtual, dan video pembelajaran [19]. Dalam *flipped classroom*, media pembelajaran yang paling cocok adalah video pembelajaran. Video pembelajaran yang paling tepat adalah video pembelajaran yang membuat seolah-olah pembelajaran tidak dilakukan di luar kelas, tetapi di dalam kelas [15]. Alasan pemilihan media pembelajaran berupa video adalah video merupakan media audio-visual, sehingga siswa menjadi lebih tertarik dan video dapat diputar ulang, sehingga siswa dapat mengulang-ulang mempelajari materi sampai mengerti [20]. Video pembelajaran sebagai sistem pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, karena dapat terjadi kapan saja dan di mana saja [21], [22].

Lightboard adalah papan tulis kaca yang diberi pencahayaan penuh [23]. *Lightboard*

adalah sepotong kaca ultra-bening yang diberi pencahayaan di tepi dengan menggunakan LED strip [11], [24]. Untuk membuat video pembelajaran diperlukan *lightboard* berukuran 1,2 m x 2 m, diposisikan pada ketinggian 0,8 m, LED strip yang dipasang di pinggiran kaca, kain *backdrop* hitam, perangkat *lighting* yang mumpuni, spidol neon, kamera yang mumpuni (misalnya kamera canon DLSR EOS 700), dan *clip on*. Tata letak papan tulis kaca dan *lighting* dibuat sedemikian rupa hingga kamera tidak menangkap pantulan bayangan dan menghasilkan video berkualitas.

Guru menghadap ke arah kamera, sambil menulis dan menjelaskan suatu konsep melalui sketsa grafik atau diagram, menjelaskan penurunan suatu persamaan fisika, bahkan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal di papan tulis kaca tersebut dengan spidol neon. *Lightboard* memungkinkan guru merasa nyaman seperti mengajar menggunakan papan tulis atau *whiteboard* di dalam kelas.

Video pembelajaran yang dihasilkan lebih efisien [11], karena tidak menghabiskan banyak biaya dan waktu, baik dalam proses produksi maupun pengeditan. Dalam pengeditan, dapat juga ditambahkan gambar, video atau *slide powerpoint* yang dianggap perlu [23].

III. METODE PENELITIAN

Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE [25]. ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluation*.

Tahapan dalam pengembangan video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* menggunakan model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analysis* (analisis)

Tahap analisis diperlukan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam pembuatan video pembelajaran, sehingga diperoleh gambaran tentang video yang akan dikembangkan. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh gambaran kebutuhan dalam pembelajaran fisika. Dalam proses pembelajaran fisika dibutuhkan suatu media pembelajaran yang menarik, yang dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

b. Analisis materi

Analisis materi bertujuan untuk mengetahui materi pembelajaran fisika yang dapat dibuat video pembelajarannya, salah satunya adalah materi gerak parabola.

2. *Design* (perancangan)
 Tahap perancangan bertujuan untuk membuat desain awal dari video pembelajaran.
3. *Development* (pengembangan)
 Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.
4. *Implementation* (implementasi)
 Pada tahap implementasi dibuat angket untuk melakukan uji validitas oleh para ahli kemudian direvisi dan dilanjutkan dengan uji coba kepada siswa.
5. *Evaluation* (evaluasi)
 Pada tahap ini, dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan.

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti mulai dari tanggal 11 Februari – 7 Maret 2020. Subjek coba dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, guru Fisika, dan peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Kota Sorong, provinsi Papua Barat sebagai pengguna. Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh melalui angket sebagai instrumen penelitian.

Berikut langkah-langkah dalam analisis data:

- a. Memeriksa kelengkapan kuesioner atau angket, berupa kelengkapan lembar kuesioner dan kelengkapan data yang telah diisi oleh para responden.

- b. Mengklarifikasikan jawaban dengan memberikan skor atau nilai yang sudah ditentukan sebagai patokan awal, kemudian membuat tabulasi dan menganalisisnya.
- c. Untuk memperoleh hasil uji validitas dari para *reviewer* dan data tanggapan peserta didik, skor tiap butir pernyataan diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{N} \cdot 100\% \dots\dots\dots 1)$$

P = Tingkat kelayakan (%)
 S = Jumlah skor total yang diperoleh
 N = Jumlah skor total maksimum

Dari presentase yang diperoleh, dirubah ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Kriteria kualitatif terlihat pada tabel 1, ditentukan dengan cara:

1. Menentukan presentase skor maksimal =100%
2. Menentukan presentase skor terendah = 0%
3. Menentukan range 100 – 0 = 100
4. Menentukan interval nilai dengan 4 kriteria (sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak).

Interval nilai untuk tingkat kelayakan media [26][21], dapat dilihat pada tabel 1 .

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kelayakan Media

Interval (P)	Kriteria Tingkat Kelayakan
80% - 100%	Sangat Layak/ Sangat Baik/ Sangat Setuju
66% - 79%	Layak/ Baik/ Setuju
56% - 65%	Kurang Layak/ Kurang Baik/ Kurang Setuju
0% - 55%	Tidak Layak/ Tidak Baik/ Tidak Setuju

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan yang dilakukan adalah berupa video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* pada materi gerak parabola yang telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika, serta telah diujikan pada siswa. Berikut hasil tiap tahapan penelitian.

1. *Analysis* (analisis)

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan wawancara dengan guru, diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Analisis kebutuhan

Proses pembelajaran lebih sering menggunakan metode ceramah. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan oleh guru hanya berupa buku paket karena dianggap mudah digunakan, sehingga siswa cenderung malas dan bosan. Oleh karena itu, diperlukan metode pembelajaran yang didukung oleh media pembelajaran yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik, efektif, dan efisien agar siswa dapat memahami materi secara jelas dengan cara yang menyenangkan dan lebih bersemangat untuk mengikuti proses pembelajaran.

b. Analisis materi

Hasil yang diperoleh dari analisis materi adalah bahwa siswa masih kurang memahami materi gerak parabola, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.

2. *Design* (perancangan)

Tahap perancangan diawali dengan menyusun materi gerak parabola, kemudian membuat skenario video pembelajaran gerak parabola.

3. *Development* (pengembangan)

Pada tahap ini, video pembelajaran dibuat sesuai dengan rancangan. Dimulai dengan produksi, pengeditan, hingga dihasilkan video pembelajaran.

Proses produksi video pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Produksi Video Pembelajaran

Setelah melalui proses produksi, video pembelajaran ini kemudian diedit menggunakan *Adobe Premier Pro CC 2018*. Proses pengeditannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pengeditan Video Pembelajaran

4. *Implementation* (implementasi)

Video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard studio* pada materi gerak parabola yang telah dibuat, kemudian diuji kelayakannya sebagai media pembelajaran oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika. Grafik hasil kelayakan video pembelajaran oleh para *reviewer* dapat dilihat di Gambar 3.

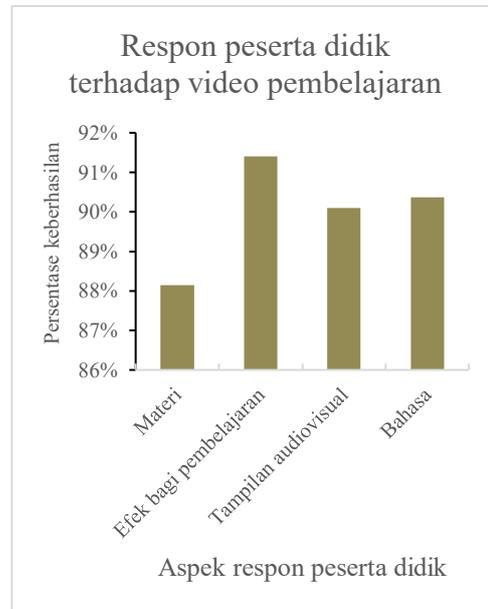


Gambar 3. Grafik Kelayakan Media Pembelajaran

Berdasarkan Gambar 3, diperoleh tingkat kelayakan video pembelajaran dari ahli materi sebesar 94%, ahli media sebesar 91,5%, dan guru fisika 95%. Rerata tingkat kelayakan video pembelajaran ini adalah sebesar 94% dengan kategori sangat layak sebagai media pembelajaran. Saran dari para validator adalah video pembelajaran ini sudah bagus, tetapi kejelasan penulisan perlu diperhatikan lagi. Berdasarkan saran tersebut, dilakukan revisi terhadap video pembelajaran ini.

Video pembelajaran yang telah direvisi, kemudian diujicobakan kepada siswa SMA kelas X untuk mengetahui respon siswa

terhadap media pembelajaran ini, dan dapat dilihat hasilnya pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Respon Peserta Didik Terhadap Video Pembelajaran

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh persentase respon peserta didik terhadap video pembelajaran ditinjau dari aspek materi 88,15%, aspek efek bagi pembelajaran 91,41%, aspek tampilan audiovisual 90,10%, dan aspek bahasa 90,36%. Rerata total persentase respon peserta didik terhadap video pembelajaran adalah sebesar 90,01% dikategorikan dalam sangat layak, sehingga dapat dikatakan bahwa video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* pada materi gerak parabola sangat layak digunakan peserta didik sebagai media pembelajaran.

5. *Evaluation* (evaluasi)

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi, ahli media dan guru fisika serta ujicoba kepada para siswa, diperoleh bahwa video pembelajaran yang dikembangkan

sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Melalui video pembelajaran yang dikembangkan, materi dapat dipelajari siswa di luar kelas (di rumah), sehingga dapat melatih kemandirian belajar siswa [27], dan waktu di kelas dapat digunakan untuk eksperimen, presentasi, dan penyelesaian soal-soal penerapan dalam kehidupan sehari-hari [28]. Selain itu, siswa dapat melihat pemaparan materi secara berulang-ulang, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang materi [5]. Video pembelajaran yang layak dapat juga meningkatkan hasil belajar siswa [29].

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Telah dikembangkan video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* pada materi gerak parabola. Berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika, secara keseluruhan diperoleh tingkat kelayakan sebesar 94% dan dari tanggapan 32 siswa, diperoleh tingkat kelayakan 90,01%, sehingga dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Saran

Video pembelajaran *flipped classroom* berbasis *lightboard* dapat diterapkan pada materi lain juga pada mata pelajaran lain

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala SMA Negeri 3 Kota Sorong Provinsi Papua Barat, atas izin untuk melakukan uji coba produk.

PUSTAKA

- [1] E. Y. Wijaya, D. A. Sudjimat, and A. Nyoto, Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang*, vol. 1, 2016, pp. 263-278.
- [2] D. Sulisworo, L. Sari, K. Basriyah, and M. Toifur, Comparing the effectiveness of flipped classroom dan online learning on improving critical thinking skills in high school physics learning, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, vol. 349., 2019, pp. 645-649.
- [3] P. Lin and H. Chen, The effect of flipped classroom on learning effectiveness: using learning satisfaction as the mediator, *World Transactions on EGINEERING and Technology Education Tam Tamkang University New Taipei City, Taiwan*, vol. 14, No. 2, 2026, pp. 231-244.
- [4] Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
- [5] D. Nurainun and S. Saehana, Pengembangan media video pembelajaran semikonduktor fotokalis, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, vol. 3, no. 3, 2019, pp. 89-93.
- [6] P. D. Wisada, I. K. Sudarma, and A. I. W. I. Yuda, Pengembangan media

- video pembelajaran berorientasi pendidikan karakter, *Journal of Education Technology*, vol. 3, no. 3, 2019, pp. 140-146.
- [7] A. Ulyana, Z. Abidin, and A. Husna, Pengembangan video pembelajaran kalor untuk siswa kelas VII, *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran*, vol. 5, no. 2, 2019, pp. 81-86.
- [8] K. Basriyah and D. Sulisworo, Pengembangan video animasi berbasis powtoon untuk model pembelajaran flipped classroom pada materi termodinamika, *Seminar Nasional Edusaintek FMIPA UNIMUS*, 2018, pp. 152-156.
- [9] Rusman, D. Kurniawan, and C. Riyana, *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi mengembangkan profesionalitas guru*, Jakarta: Raja Grafindo, 2012.
- [10] F. H. Chandra and Y. W. Nugroho, Peran teknologi video dalam flipped classroom, *Dinamika Teknologi*, vol. 8, no. 1, 2016, pp. 15-20.
- [11] *Lightboard Studio*. Website: <https://digitallearning.northwestern.edu/article/2016/04/12/lightboard-studio>, diakses tanggal 22 Februari 2020.
- [12] T. N. T. Thai, B. D. Wever, and M. Valcke, The impact of a flipped classroom design on learning performances in higher education: Looking for the best 'Blend' of lectures and guiding questions with feedback, *Computer and Education*, vol. 107, 2017, pp. 113-126.
- [13] Prasetyo, B.D., Suprpto, N., & Pudyastomo, R.N. (2018). The Effectiveness of Flipped Classroom Learning Model in Secondary Physics Classroom Setting. *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2017*, **997**, 0102037.
- [14] A. M. AL-Zahrani, From passive to active: the impact of the flipped classroom through social learning platform on higher education student' creative thinking, *British Journal of Education Technology*, vol. 46, No. 6, 2015, pp. 133-1148.
- [15] Y. B. Bhakti, I. A. D. Astuti, R. A. Sumarni, D. Sulisworo, and M. Toifur, Flipped classroom as a millennial teaching model, *Indonesian Review of physics*, vol. 2, No. 1, 2019, pp. 22-27.
- [16] G. Aşıksoy, and F. Özdamlı, Flipped classroom adapted to the ARCS model of motivation and applied to a physics course, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 12, 2016, pp. 1589-1603.
- [17] J. M. Cleveland, Flipped Classroom Learning in High School Physics, *Thesis, Montana State University*, 2017.
- [18] A. Roehl, S. L. Reddy, and G. J. Shannon, The flipped classroom: an opportunity to engage millennial students through active learning strategies, *Journal of Family & Consumer Sciences*, vol. 105, no. 2, 2013, pp. 44-49.
- [19] K. Wiyono, Pengembangan model pembelajaran fisika berbasis ICT pada implementasi kurikulum 2013, *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, vol. 2, no. 2, 2015, pp. 123-131.
- [20] F. H. Chandra and Y. W. Nugroho, Implementasi flipped classroom dengan video tutorial pada pembelajaran fotografi komersial, *Demandia*, vol. 02, no. 01, 2017, pp. 20-36.
- [21] I. P. D. M. Krishna, I. W. R. Sudhita, and L. P. P. Mahadewi, Pengembangan media video pembelajaran pada mata pelajaran ipa siswa kelas VII semester genap, *E-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [22] Zulherman, A. Pasaribu, K. Wiyono, Saparini, and W. Oktori, Pengembangan video pembelajaran berbasis permainan tradisional pada materi gerak melingkar, *Seminar Nasional Program Studi Pendidikan Fisika FKIP ULM*, 2019, pp. 54-60.
- [23] *Lightboard Home*. Website: <https://lightboard.info>, diakses tanggal 22 Februari 2020.
- [24] FLIP Learning, *How to make a lightboard for less than \$100 (step-by-step, with illustrations)*. Website:

- https://flippedlearning.org/how_to/how-to-make-a-lightboard-for-less-than-100/, diakses tanggal 22 Februari 2020.
- [25] E. Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- [26] R. B. Slamet, *Pengembangan Media Animasi dan Teka-Teki Silang Berbasis Android Tentang Gelombang Bunyi untuk Sekolah Menengah Atas*, Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2014.
- [27] Y. Apriyanti, I. D. P. Nyeneng, and W. Suana, *Pengembangan perangkat pembelajaran flipped classroom pada materi getaran harmonis*, *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, vol. 5, no. 2, 2017, pp. 69-79.
- [28] F. H. Chandra and Y. W. Nugroho, *Peran teknologi video dalam flipped classroom*, *Dinamika Teknologi*, vol. 8, no. 1, 2016, pp. 15-20.
- [29] D. C. Kurniawan, D. Kuswandi, and A. Husna, *Pengembangan media video pembelajaran paa mata pelajaran IPA tentang sifat dan perubahan wujud benda kelas IV SDN Merjosari 5 Malang*, *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, 2018, pp. 119-125.