

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF40

BAHAN AJAR HUKUM GERAK NEWTON STRATEGI PEER INSTRUCTION BERBANTU NEARPOD

Firda Tazkia Salsabila^{a)}, Hadi Nasbey^{b)}, Upik Rahma Fitri^{c)}

Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, 13220, Indonesia

Email: ^{a)}firdatazkias@gmail.com, ^{b)}hadinasbey@gmail.com, ^{c)}upik.rahma.fitri@gmail.com

Abstrak

Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan agar dihasilkan SDM berkualitas yang menguasai keterampilan abad-21 yaitu keterampilan 5C (critical thinking, communication, collaboration, creativity, dan character), kementerian pendidikan menghadirkan kurikulum merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar materi hukum gerak newton strategi peer instruction dengan berbantuan nearpod. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (Research and Development) dengan model 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Model ini digunakan karena tersusun secara sistematis urutan kegiatan yang perlu dilakukan untuk memecahkan masalah belajar agar bahan ajar yang dihasilkan sesuai kebutuhan. Bahan ajar materi hukum gerak newton strategi peer instruction berbantuan nearpod ini mencakup materi yang dilengkapi multimedia serta tersinkronisasi asesmen formatif dengan beragam variasi format. Bahan ajar ini dapat memudahkan guru dalam memfasilitasi peserta didik saat melaksanakan pembelajaran fisika agar interaktif, menarik dan menyenangkan sehingga dapat tercapai pemahaman konseptual yang baik.

Kata-kata kunci: bahan ajar, hukum gerak newton, peer instruction, nearpod.

Abstract

In an effort to improve the quality of education in order to produce quality human resources who master the 21st century skills, namely the 5C skills (critical thinking, communication, collaboration, creativity, and character), the Ministry of Education and Culture presents an independent curriculum. This study aims to develop teaching materials on Newton's laws of motion with the peer instruction strategy with the help of nearpod. The method used in this research is R&D (Research and Development) with a 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). This model is used because it is systematically arranged in the sequence of activities that need to be carried out to solve learning problems so that teaching materials are produced as needed. The teaching material for Newton's laws of motion, the peer instruction strategy assisted by Nearpod, includes material equipped with multimedia and synchronized formative assessments with a variety of formats. This teaching material can make it easier for teachers to facilitate students when carrying out physics learning so that it is interactive, interesting and fun so that good conceptual understanding can be achieved.

Keywords: teaching materials, newton's laws of motion, peer instruction, nearpod.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini dimana kita memasuki Era Society 5.0, di mana ilmu pengetahuan berbasis modern seperti Internet of Things (IoT) atau Artificial Intelligence (AI) digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan manusia [1]. Sehingga untuk mengimbangnya dibutuhkan sumber daya manusia yang menguasai keterampilan abad 21, yang juga dikenal sebagai keterampilan 5C, yaitu *critical thinking*, *communication*, *collaboration*, *creativity*, dan *character*. Proses pendidikan di sekolah menjadi peran utama dalam menyiapkan generasi berkualitas.

Dalam hal ini Kemendikbudristek melakukan langkah besar dengan menghadirkan kurikulum merdeka sebagai upaya meningkatkan mutu Pendidikan. Seiring dengan hadirnya kurikulum baru ini, diperlukan pula penyesuaian pada berbagai komponen penunjang pelaksanaan pembelajarannya, khususnya bahan ajar. Dimana bahan ajar berperan penting sebagai pedoman penyelenggaraan pembelajaran [2]. Tiap unsur dalam bahan ajar yang meliputi kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, latihan, serta penilaian (asesmen) harus mengacu pada kurikulum yang ditetapkan.

Salah satu poin pembaharuan yang ditekankan dalam kurikulum merdeka adalah penyertaan asesmen formatif yang tersinkronisasi selama kegiatan pembelajaran [3]. Karena kebanyakan dari guru saat ini cenderung lebih menggunakan asesmen sumatif dalam proses pembelajaran. Padahal Asesmen formatif diperlukan untuk membantu guru mendeteksi kesulitan yang dialami peserta didik sehingga memungkinkan guru untuk segera memberi umpan balik. Akan sangat terlambat dan sulit untuk dilakukan penanganan bila terjadi kendala seperti miskonsepsi pada peserta didik bila tediagnosis diakhir periode pembelajaran karena hanya menggunakan asesmen sumatif.

Hal ini sangat diperlukan pada pembelajaran fisika, seperti materi hukum gerak newton yang membutuhkan pemahaman konseptual yang baik. Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan pada siswa tingkat SMA didapati bahwa tingkat pemahaman dan penguasaan konsep siswa pada materi hukum Newton masih tergolong rendah bahkan sangat rendah.

Berdasarkan penelitian Assabet Shilla [4], Yang diungkap menggunakan tes penguasaan konsep FCI (*force concept Inventory*) yang telah disusun dan diuji oleh David Hestenes, dkk. dimana subjek penelitian adalah 31 siswa kelas 11 sma didapati bahwa Penguasaan konsep siswa dengan perolehan skor rata-rata hanya 30,00 pada skala 0 - 100, kategori sangat rendah [4]. [5] Penelitian yang dilakukukan pada 34 siswa kelas X-IPA SMA, menggunakan instrumen tes pemahaman konsep berupa pilihan ganda beralasan. Didapati hasil analisisnya menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep siswa pada materi hukum Newton sebesar 24,3 dari nilai maksimum 100, berada dalam kategori rendah [5]. Selain itu penelitian yang dilakukan Rozaqul Fadlli [6], dengan subjek penelitian 102 siswa kelas 10 ipa sma dengan pemberian soal pilihganda beralasan dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan pemahaman siswa pada ketiga kategori soal hukum gerak newton yang diberikan termasuk kategori rendah. Siswa masih kesulitan dalam memaknai kelembaman pada benda, kesulitan dalam identifikasi gaya apa saja yang bekerja pada benda jatuh dan juga siswa masih belum bisa menentukan besar gaya interaksi antara dua benda [6].

Penguasaan konsep yang rendah ini disebabkan karena penerapan hukum newton pada pengalaman sehari-hari peserta didik hanya dapat mengamati akibat yang ditimbulkan dari adanya gaya seperti perubahan gerak benda baik kecepatan maupun arahnya, namun gaya-gaya yang bekerja tidak terlihat. Pengalaman empiris yang berbeda ini menyebabkan siswa kesulitan dalam mendeskripsikan fenomena untuk membawanya ke dalam konsep fisika. Padahal materi hukum gerak newton merupakan materi fundamental serta penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Karena materi hukum newton merupakan materi prasyarat yang juga akan digunakan pada saat mempelajari materi fisika pada tahapan selanjutnya seperti usaha dan energi, impuls dan momentum

Salah satu strategi pembelajaran yang memungkinkan pemberian asesmen formatif kepada peserta didik berselingan dengan materi selama pembelajaran sekaligus menekankan pencapaian pemahaman konsep peserta didik adalah *Peer Instruction*. *Peer Instruction* merupakan strategi pembelajaran interaktif bagi guru dan strategi pembelajaran kolaboratif bagi peserta didik melalui proses tanya jawab terstruktur yang meningkatkan pemahaman konsep dasar sains [7].

Pembelajaran fisika dengan strategi peer instruction dapat menjadi lebih efektif dengan bantuan penggunaan teknologi pendidikan yang tepat [8]. Salah satu platform presentasi interaktif yang cocok digunakan untuk strategi pembelajaran Peer Instruction adalah Nearpod. Nearpod menawarkan berbagai varian format quiz yang dapat dipilih saat pemberian asesmen formatif agar lebih menyenangkan [9]. Kemudahan lain dari penggunaan nearpod bagi guru adalah dapat mengetahui jawaban quiz seluruh peserta didik secara real time [9]. Dengan begitu guru dapat menentukan dengan cepat dan tepat langkah yang diambil dalam mengarahkan proses diskusi, memberikan umpan balik, hingga pembahasan yang terdapat pada urutan kegiatan peer instruction.

Selain itu, Nearpod memungkinkan guru menarik perhatian peserta didik dalam penyampaian materi dengan bantuan slide presentasi yang kaya akan fitur media seperti gambar, animasi, video bahkan integrasi simulasi phet. Fitur ini mengarah pada kebutuhan peserta didik saat ini yang berkarakteristik digital native. Mereka terbiasa dengan smarthphone dan internet sejak lahir. Teknologi ikut andil besar menjadi bagian yang tak terlepas dalam kehidupan sehari-hari mereka [10].

Maka berdasarkan penjabaran sebelumnya peneliti pumengembangkan Bahan Ajar Materi Hukum Gerak Newton Strategi Peer Instruction berbantu Nearpod.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar ini adalah Research and Development (R&D). Research and Development adalah metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu serta mengetahui keefektifan produk tersebut sehingga manfaatnya dapat dirasakan [11]. Penelitian ini masuk dalam klasifikasi model yang beorientasi produk yaitu merupakan model desain pembelajaran untuk menghasilkan produk seperti media pembelajaran seperti video pembelajaran, multimedia pembelajaran atau modul. Sedangkan model pengembangan yang akan adalah model 4D. Model yang digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974 [12]. Model ini digunakan karena tersusun secara sistematis urutan kegiatan yang perlu dilakukan untuk memecahkan masalah belajar agar bahan ajar yang dihasilkan sesuai kebutuhan. Desain model 4D meliputi empat tahap yaitu: define, design, develop, dan disseminate.

Define

Yang dilakukan pada tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan. Dengan melakukan analisis yang berupa studi literatur seperti membaca penelitian-penelitian terdahulu yang relevan serta mengkaji berbagai sumber bacaan teori terkait. Yang mana tujuannya agar diketahui kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi yang sebenarnya terjadi. sehingga peneliti dapat mempertimbangkan berbagai solusi untuk mengatasi kesenjangan yang ada. ada lima kegiatan yang bisa dilakukan pada tahap define, yakni meliputi:

- a. Front-end analysis (Analisa Awal-akhir): Memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini adalah kebutuhan akan bahan ajar yang mengacu pada kurikulum terbaru, yaitu kurikulum merdeka.
- b. Learner analysis (Analisa Peserta didik): Menetapkan gambaran karekteristik pesrta didik. Dimana peserta didik saat ini berkarakteristik digital native. Mereka terbiasa dengan smarthphone dan internet sejak lahir. Teknologi ikut andil besar menjadi bagian yang tak terlepas dalam kehidupan sehari-hari mereka.
- c. Concept analysis (Analisa konsep): Menentukan isi materi yang akan disampaikan juga untuk menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional. Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi materi di mana siswa mengalami kesulitan dalam memahaminya. Dimana telah disampaikan sebelumnya pada pendahuluan bahwa banyaknya peserta didik yang mengalami kesulitan mencapai pemahaman konsep pada materi hukum gerak newton.
- d. Task analysis (Analisa tugas): Mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama maupun keterampilan tambahan yang perlu dimiliki oleh peserta didik agar peserta didik bisa mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan.

- e. Specifying Instructional Objectives (Perumusan tujuan pembelajaran): Rangkuman hasil dari analisa konsep (concept analysis) dan analisa tugas (task analysis). Rangkuman tersebut menjadi landasan dasar untuk menyusun tes dan merancang bahan ajar yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi pembelajaran yang dibuat.

Design

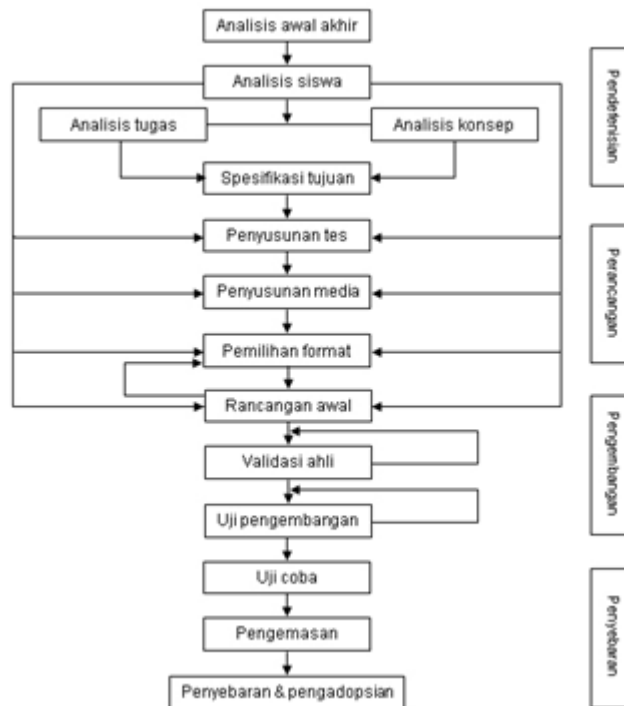
- a. Constructing Criterion-Referenced Test (Penyusunan Standar Test Berbasis Kriteria): Dilakukan konversi dari tujuan yang ingin dicapai dalam pengembangan bahan ajar serta tujuan pembelajaran yang sebelumnya dilakukan pada tahap pendefinisian ke dalam kisi-kisi instrumen penilaian pengembangan bahan ajar.
- b. Media Selection (Pemilihan media): Mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan peserta didik untuk digunakan dalam penyusunan bahan ajar. Dimana pada penelitian ini digunakan platform presentasi interaktif yaitu Nearpod
- c. Format Selection (Pemilihan format atau strategi): Menentukan pendekatan dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Format yang digunakan adalah yang mendukung aktivitas pembelajaran agar lebih menarik dan mempermudah pemahaman materi. Strategi pembelajaran yang difokuskan pada bahan ajar ini adalah strategi peer instruction.
- d. Intial Design (Perancangan awal): Pengembang harus mulai membuat produk Rancangan awal yg mencakup materi, media dan alat evaluasi yang telah tersusun sesuai dengan urutan pada kerangka analisis kurikulum materi dan konsep model yang dipilih.

Development

- a. Expert appraisal (penilaian ahli): Dilakukan validasi dan penilaian oleh beberapa ahli berpengalaman menyangkut aspek materi, media dan pembelajarn dalam bahan ajar. Penilaian ahli diharapkan membuat perangkat pembelajaran lebih tepat, efektif, dan teruji. Penilaian dari para ahli serta berbagai saran dan masukan yang diberikan bertujuan untuk mengetahui bagian yang masih mengalami kekurangan agar dapat dilakukan perbaikan.
- b. Developmental testing (uji coba pengembangan): Dilakukan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Untuk memperoleh data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna produk. Hasil uji coba digunakan untuk memperbaiki produk hingga benar-benar menunjukkan kualitas produk yang ditetapkan sebelum disebarluaskan.

Disseminate

Pada tahap akhir ini dapat dilakukan pengemasan (packaging) dengan membuat panduan penerapan bahan ajar agar dipahami orang lain, disebarluaskan supaya dapat diserap (diffusi) dan digunakan (diadopsi) pada pembelajaran di kelas.



GAMBAR 1. Alur Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4-D

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tampilan tiap komponen pada rancangan bahan ajar yang dikembangkan.



GAMBAR 2. Halaman Depan Bab



GAMBAR 3. Petunjuk Penggunaan



GAMBAR 4. Peta Konsep



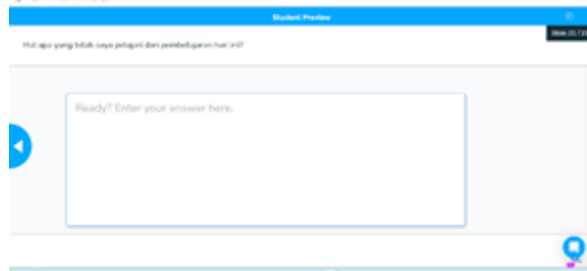
GAMBAR 5. Integrasi Phet



GAMBAR 6. Profil Pelajar Pancasila



GAMBAR 7a. Quiz

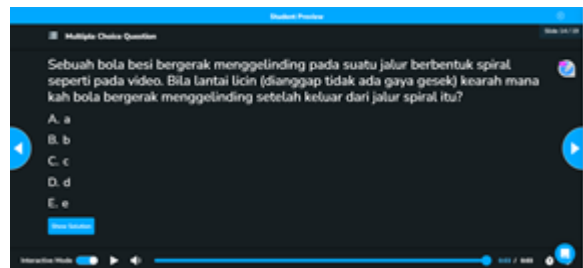


GAMBAR 7b. Refleksi

Kemudian berikut tampilan sesi peer instruction pada bahan ajar.



(a)



(b)

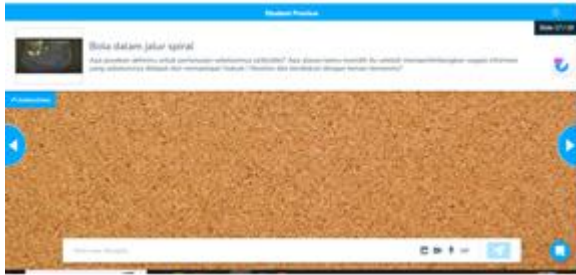
GAMBAR 8. Concept test (video interaktif)



GAMBAR 9. Input Jawaban Tahap II (Polling)



GAMBAR 10. Pemberian Jawaban Oleh Guru (Video)



GAMBAR 11. Diskusi kelas (collaboration bord)



GAMBAR 12. Umpan balik dari guru

Pada GAMBAR 8 ditampilkan pemberian pertanyaan concept test. Pada sampel menggunakan bantuan fitur video interaktif nearpod. Setelah melihat video peserta didik dapat menentukan sendiri dan menginput pilihan yang tepat untuk pertanyaan concept test tersebut. Manfaat belajar yang didapat pada tahap ini peserta didik dapat berupaya untuk mengingat kembali informasi yang dimilikinya saat ini.

Setelahnya peserta didik diberi kesempatan untuk berdiskusi dengan teman-teman yang ada didekatnya mengenai apa jawaban yang mereka pilih, dan mengapa memilihnya untuk saling meyakinkan bahwa jawaban mereka yang benar dengan argumen berdasarkan apa yang pernah mereka dengar, baca, pelajari, atau pahami mengenai konsep tersebut. Saat diskusi berlangsung guru perlu berjalan mengitari kelas untuk mengamati diskusi peserta didik. Sehingga dapat memahami jalan pemikiran dari diskusi mereka sembari membantu mereka memberikan sedikit petunjuk dan tanggapan bila dibutuhkan untuk memancing diskusi agar lebih terarah. Pada tahap ini, jawaban yang berupa fakta sederhana berkembang menjadi alasan argumentatif. Diskusi antara teman sebaya meningkatkan pemikiran yang lebih dalam dan keterampilan penalaran yang kompleks pada tes konsep.

Setelah diskusi guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk memikirkan jawaban akhir mereka. Mereka harus menentukan ingin mempertahankan jawaban yang sama atau mengubahnya setelah berdiskusi. Kemudian peserta didik kembali memberikan jawaban mereka untuk kedua kalinya. Sampel terdapat pada GAMBAR 9 menggunakan fitur polling.

Kemudian guru dapat menampilkan frekuensi respons jawaban sebelum dan sesudah diskusi dengan teman sehingga peserta didik dapat melihat perubahan jawaban mereka. Kemudian mengungkapkan jawaban yang benar, seperti pada GAMBAR 10.

Kegiatan dapat dilanjutkan guru dengan meminta penjelasan dari peserta didik dengan bantuan collaboration board GAMBAR 11 untuk menjelaskan alasan pilihan akhirnya. Tujuan tahap ini adalah untuk membantu peserta didik mencari tahu dan menyelesaikan berbagai potensi miskonsepsi yang menyebabkan mereka memilih jawaban yang salah. Selain itu, mendengar penjelasan dari jawaban benar yang dilakukan oleh teman sebaya mereka dapat lebih efektif karena mereka dapat mengomunikasikan dengan cara yang lebih sederhana dan relative memiliki tingkat pemahaman yang sama

Guru menutup tahap peer instruction dengan menjelaskan jawaban yang benar. Umpan balik secara real time pada peserta didik sangat penting untuk memberikan pembelajaran yang bermakna.

Setelah itu guru dapat melanjutkan pertanyaan tes konsep lain atau kegiatan pembelajaran lainnya.

SIMPULAN

Bahan ajar materi hukum gerak newton strategi peer instruction berbantu nearpod ini mencakup materi yang dilengkapi multimedia serta tersinkronisasi asesmen formatif dengan beragam variasi format. Bahan ajar ini dapat memudahkan guru dalam memfasilitasi peserta didik saat melaksanakan pembelajaran fisika agar interaktif, menarik dan menyenangkan sehingga dapat tercapai pemahaman konseptual yang baik.

REFERENSI

- [1] Y. Indarta *et al.*, “Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0,” *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 3011-3024, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i2.2589.
- [2] S. Y. Sari *et al.*, “Studi Hasil Bimbingan Teknis Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad-21 dalam Rangka Penerapan Program Merdeka Belajar,” *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, vol. 4, no. 2, p. 189, 2020, doi: 10.24036/jep/vol4-iss2/527.
- [3] S. Hamdi, C. Triatna, “Kurikulum Merdeka Dalam Perspektif Pedagogik,” *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [4] R. Assabet Shilla, S. Kusairi, A. Hidayat, “Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Hukum Newton tentang Gerak,” *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, vol. 2, 2017.
- [5] A. Lingga Ratna Sari, A. Taufiq, “Pemahaman Konsep dan Kesulitan Siswa SMA pada Materi Hukum Newton,” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, vol. 3, no. 10, pp. 1323-1330, 2018, [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- [6] M. Rozaqul Fadlli, Sutopo, Wartono, “Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Hukum Newton,” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, vol. 4, no. 8, pp. 993-99, 2019, [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- [7] N. Michinov, J. Morice, V. Ferrières, “A step further in Peer Instruction: Using the Stepladder technique to improve learning,” *Computer Education*, vol. 91, pp. 1-13, 2015, doi: 10.1016/j.compedu.2015.09.007.
- [8] S. Wang, M. Murota, “Possibilities and limitations of integrating peer instruction into technical creativity education,” *Instructional Science*, vol. 44, no. 6, pp. 501-525, 2016, doi: 10.1007/s11251-016-9385-x.
- [9] J. Wang, I. Chia, “Engaging Students via Nearpod ® in Synchronous Online Teaching,” *Management Teaching Review*, vol. 7, no. 3, pp. 245-253, 2022, doi: 10.1177/2379298120974959.
- [10] A. A. Putri *et al.*, “Pentingnya Pendidikan Karakter pada Generasi Milenial di Era Digital,” *Journal on Education*, vol. 5, no. 4, pp. 13665-13675, 2023.
- [11] Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D,” Bandung: Alfabeta CV, 2017.
- [12] Thiagarajan, Semmel, “Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book,” Indiana: ERIC, 1974.