

Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA

The Development of Augmented Reality-Based Physics Learning Media on Global Warming Materials to Improve The Learning Outcomes of Students of Grade XI in Senior High School/Islamic Senior High School

Ika Anjani Rohmaniyah^{1*}, Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si²

Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta¹ dan Dosen Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta²

* Korespondensi Penulis. E-mail: ika.anjani2016@student.uny.ac.id

Abstrak- Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA dan (2) mengetahui keefektifan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan *4D Model's* yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA memiliki nilai kelayakan sebesar 3,93 dengan kategori sangat baik dan nilai keefektifan dengan persentase ketuntasan yang semula 55,26% menjadi 86,84% dengan 33 peserta didik tuntas 5 peserta didik belum tuntas dari total 38 peserta didik serta hasil angket respon peserta didik dengan skor 3,09 berkategori baik dengan respon positif.

Kata Kunci: Media, *Augmented Reality*, Pemanasan Global

Abstract- *The aim of this research were: (1) to know the feasibility of Augmented Reality-based physics learned media on global warming materials in improving student cognitive learned outcomes of students grade XI SHS/ISHS and (2) to know the effectiveness of Augmented Reality-based physics learning media on global warming materials in improving student cognitive learned outcomes of students grade XI SHS/ISHS. The method of this research was R&D with 4D Model's named: Define, Design, Develop, and Disseminate. The result of this study obtained that physics learned media based on Augmented Reality on global warming materials to improve the result of cognitive learned of students grade XI SHS/ISHS, had a feasibility valued of 3.93 with a very good category and effectiveness valued with a percentage of completion that was originally 55.26% to 86.84% with 33 students completed 5 students had not completed from a total of 38 students and the results of the questionnaire response of learners with a score of 3.09 categorized well with a positive response.*

Keywords: Media, *Augmented Reality*, Global Warming

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran untuk peserta didik tingkat SMA/MA peminatan matematika dan ilmu pengetahuan alam yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta

metodologi keilmuan (Mundilarto, 2013: 24). Objek kajian fisika yaitu berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam, salah satunya adalah materi pemanasan global untuk SMA/MA. Salah satu materi dalam mata pelajaran fisika SMA/MA adalah materi pemanasan global.

Materi Pemanasan Global yang cenderung didominasi teori saja sangatlah membutuhkan sebuah media yang mampu mengemas materi menjadi lebih efektif dan meningkatkan daya pikir serta hasil belajar siswa (Tobing & Admoko, 2017: 196). Sebagaimana disebutkan (Naz & Akbar, 2008: 35) bahwa media

adalah sarana untuk mengirimkan atau menyampaikan pesan dan dalam perspektif belajar-mengajar untuk menyampaikan konten kepada peserta didik, untuk mencapai intruksi yang efektif. Untuk menciptakan suatu pembelajaran yang efektif tidak cukup jika hanya menggunakan satu jenis media saja, sehingga diperlukan bantuan agar tercipta pembelajaran yang efektif dalam hal ini yaitu teknologi.

Penggunaan teknologi terkini merupakan salah satu pilihan bagi guru untuk mempermudah penyampaian informasi dan menjadikan teknologi sebagai media pembelajaran terbaru (Ghazi, 2020: 3). Teknologi yang sampai saat ini banyak digunakan salah satunya adalah *smartphone* berbasis android. Android bisa dengan mudah mengakses fitur-fitur teknologi yang trendi seperti teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek buatan komputer, dua dimensi atau tiga dimensi, ke dalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time* (Ismayani, 2020: 2). Hasil penelitian (Bakri dkk., 2018: 55) menunjukkan bahwa pengembangan buku *Augmented Reality* pada materi gelombang dan optik telah memenuhi proses pembelajaran dan persyaratan sebagai bahan ajar fisika SMA. Penelitian yang dilakukan (Hafi & Supardiyono, 2018: 310) menunjukkan bahwa buku saku fisika dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android ini dapat dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai bahan belajar peserta didik SMA. Hal ini menunjukkan bahwa sudah berkembangnya teknologi *Augmented Reality* di dunia pendidikan khususnya mata pelajaran fisika SMA.

Penelitian yang dilakukan (Sakti, 2020: 6) menyatakan bahwa minat belajar dan hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 1 Depok, Sleman masih rendah, tampak dari sikap peserta didik di kelas yang tidak memperhatikan penjelasan guru serta ketuntasan peserta didik pada Penilaian Tengah Semester (PTS) gasal tahun ajaran 2018/2019 hanya 10-15% dari total 28 peserta didik yang mencapai KKM. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMA Negeri 1 Depok, Sleman ini sebesar 75.

Berdasarkan observasi dan pendapat (Tobing & Admoko, 2017: 196) pada penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 19 Surabaya tentang materi pemanasan global yang cenderung didominasi teori saja dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, sehingga penulis melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* untuk peserta didik kelas XI SMA/MA sebagai penawaran solusi atas permasalahan dalam pembelajaran fisika

khususnya materi pemanasan global yang cenderung didominasi teori saja.

Penelitian yang dilakukan Dünser, dkk. (2012) dalam Estapa (2015: 41), lingkungan atau suasana belajar berbasis *Augmented Reality* dapat membantu mengembangkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik. Hal ini dikarenakan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang memiliki keunggulan tersendiri di bidang tampilan tiga dimensi yang dapat dirasakan secara *realtime*. Dari uraian tersebut, diharapkan dengan adanya media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* ini dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA. Selain diterapkan di SMA, hasil penelitian ini dapat diterapkan di MA dikarenakan terdapat KD yang sama yaitu pada materi pokok pemanasan global.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan *4D model's* yang terdiri dari: *Define, Design, Develop, and Disseminate*. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2020 sampai dengan Januari 2021 bertempat di FMIPA UNY, SMA Negeri 1 Depok Sleman, serta di rumah karena bertepatan dengan pandemi. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang berjumlah 38 orang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: lembar validasi soal pretes-postes, lembar validasi angket respon peserta didik, lembar penilaian media pembelajaran, soal pretes-postes, dan angket respon peserta didik. Penelitian ini diawali dengan tahap *Define* yang terdiri dari tahap analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, serta merumuskan tujuan pembelajaran. Kemudian dilanjutkan dengan tahap *Design* yang meliputi penyusunan instrumen penelitian, pemilihan media, pemilihan format, serta perancangan awal. Selanjutnya adalah tahap *Develop* yang terdiri dari penilaian ahli, uji coba terbatas, dan uji coba sesungguhnya. Pada tahap penilaian ahli dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi yaitu dosen pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Uji coba terbatas dilakukan secara *online* kepada 9 peserta didik kelas XI MIPA SMA/MA dari beberapa sekolah yang berbeda yang bersedia menjadi responden penelitian, sedangkan uji coba sesungguhnya dilakukan secara *online* dengan rincian peneliti berada di SMA Negeri 1 Depok, Sleman dan peserta didik berada di rumah masing-masing. Pengambilan data pretes-postes dan angket respon

peserta didik diawali dengan peserta didik mengerjakan soal pretes melalui *link* yang ditautkan dengan *platform Quizizz*, kemudian dilanjutkan dengan menginstal aplikasi dan mengunduh buku saku, setelah itu dilanjutkan dengan menggunakan media, kemudian diakhiri dengan mengerjakan soal postes melalui *platform Quizizz* dan mengisi angket respon peserta didik melalui *Google Form*. Tahap terakhir yaitu *Disseminate* atau penyebarluasan dilakukan dengan cara membagikan kepada peserta didik dan pendidik

kelas XI MIPA SMA/MA melalui *link* yang ditautkan dengan *platform Google Drive*.

Teknik analisis data yang digunakan antara lain: analisis skala Likkert, analisis standar gain, analisis validitas dan reliabilitas soal, serta analisis persentase ketuntasan. Analisis skala Likkert dilakukan untuk menganalisis data validasi soal pretes-postes, validasi angket respon peserta didik, penilaian media pembelajaran, serta angket respon peserta didik. Analisis standar gain digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan pembelajaran. Analisis validitas dan reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat keajegan soal pretes-postes jika digunakan secara berulang. Analisis persentase ketuntasan digunakan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan sesuai dengan 4 tahap yang diusung Thiagarajan (1974) yaitu *4D Model's*. Hasil dari penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yang dihasilkan antara lain hasil validasi soal pretes-postes, hasil validasi angket respon peserta didik, hasil penilaian media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, hasil pretes-postes, dan hasil angket respon peserta didik. Sedangkan data kualitatif didapatkan dari saran dua validator yaitu validator ahli dan validator praktisi dalam hal ini adalah dosen pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA Negeri 1 Mlati, Sleman. Hasil analisis validasi instrumen penelitian ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Instrumen Penelitian

| No. | Instrumen Penelitian | Skor | Kategori |
|-----|--|------|-------------|
| 1. | Soal Pretes-Postes | 3,99 | Sangat Baik |
| 2. | Angket Respon Peserta Didik | 4,00 | Sangat Baik |
| 3. | Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> | 3,93 | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa instrumen penelitian valid dan layak digunakan untuk

pengambilan data. Hal ini sesuai dengan kriteria yang ditetapkan Mardapi (2012) dalam Saputra (2017: 52) bahwa interval skor $X \geq 3,25$ termasuk dalam kategori sangat baik. Selain pemberian skor validasi pada instrumen penelitian, validator juga memberikan saran perbaikan media, berikut adalah saran perbaikan media dari validator.

Tabel 2. Saran Perbaikan Media dari Validator

| No. | Validator Ahli | Validator Praktisi |
|-----|---|---|
| 1. | Gambar pada materi sebaiknya dibuat berwarna, tidak hitam putih. | Isi Materi : kalimat pada materi yang digunakan di aplikasi lebih dipersingkat, jangan terlalu tekstual seperti buku serta materi yang penting diberi <i>highlight</i> .. |
| 2. | Warna tulisan dan <i>background</i> pada menu materi sebaiknya dibuat kontras agar mudah terbaca. | Tampilan Menu Materi : tampilannya akan lebih baik jika dibuat sub-sub materi lagi atau paling tidak judul tampilan teksnya berbeda dengan deskripsi. |

Dari saran tersebut dijadikan landasan peneliti dalam mengembangkan dan memperbaiki media sebelum diujicobakan. Setelah dilakukan perbaikan pada media dilanjutkan dengan pengambilan data dari peserta didik kelas XI SMA/MA melalui uji coba terbatas dan uji coba sesungguhnya. Data yang dihasilkan adalah hasil pretes-postes dan hasil angket respon peserta didik. Pada uji coba terbatas didapatkan rata-rata nilai pretes sebesar 64,44 dan nilai rata-rata nilai postes 83,70 dengan nilai standar gain sebesar 0,51 sehingga termasuk dalam kriteria sedang. Hal ini sesuai dengan kriteria yang ditetapkan Hake (1998) yaitu apabila nilai tersebut berada pada interval $0,7 > g > 0,3$ termasuk dalam kategori sedang yang artinya terdapat peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Selain hasil pretes-postes juga didapatkan hasil angket respon peserta didik yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik Uji Coba Terbatas

| No. | Indikator | Rata-Rata Skor | Kategori |
|-----|--------------|----------------|-------------|
| 1. | Ketertarikan | 3,43 | Sangat Baik |
| 2. | Kepraktisan | 3,25 | Sangat Baik |

| | | | |
|----|-------------------------------|-------------|-------------|
| 3. | Perasaan Senang Peserta Didik | 3,04 | Baik |
| 4. | Kebermanfaatan Media | 3,08 | Baik |
| | Rata-Rata | 3,12 | Baik |

Dari tabel tersebut dapat dilihat secara keseluruhan respon peserta didik pada uji coba terbatas terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* termasuk pada kategori baik dan sangat baik pada indikator ketertarikan, kepraktisan, perasaan senang peserta didik, dan kebermanfaatan media. Selanjutnya pada uji coba sesungguhnya yang diikuti 38 peserta didik didapatkan hasil yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Pretes-Postes Uji Coba Sesungguhnya

| No. | Nama Uji | Skor | Nilai |
|-----|---------------------|-----------------|---------------|
| 1. | Pretes | Terendah | 41,67 |
| | | Tertinggi | 91,67 |
| | | Standar Deviasi | 10,21 |
| | | Rata-Rata | 70,83 |
| 2. | Postes | Terendah | 66,67 |
| | | Tertinggi | 100 |
| | | Standar Deviasi | 9,65 |
| | | Rata-Rata | 82,46 |
| | Standar Gain | | 0,43 |
| | Kriteria | | Sedang |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pretes menunjukkan angka 70,83 yang artinya di bawah nilai KKM, sedangkan rata-rata nilai postes menunjukkan angka 82,46 yang berarti di atas nilai KKM. Nilai standar gain menunjukkan angka sebesar 0,43 dengan kategori sedang. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Kegiatan pretes-postes dilaksanakan dengan bantuan platform *Quizizz* yang dapat diakses oleh peserta didik menggunakan laptop ataupun *smartphone*.

Setelah didapatkan data hasil pretes-postes, dilakukan analisis uji empiris untuk mengetahui butir soal yang valid dan reliabel untuk digunakan secara berulang. Uji empiris dilakukan dengan menggunakan 59 data responden hasil pretes peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Depok, Sleman. Pengujian dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 3 butir soal yang tidak valid karena besar r_{hitung} kurang dari besar r_{tabel} sehingga butir soal gugur atau ditolak. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Sugiyono (2012) dalam (Tyastoto, 2020: 56) bahwa penentuan kriteria valid atau tidaknya butir soal dapat dilakukan dengan mengkorelasikan antara skor butir dan skor total yaitu apabila r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka dikatakan valid

dan jika r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka dinyatakan tidak valid sehingga butir soal harus diperbaiki atau dibuang. Pada penelitian ini menggunakan r_{tabel} dengan tingkat signifikansi untuk uji dua arah 0.05 sebesar 0.2521, sehingga butir soal yang memiliki r_{hitung} kurang dari 0.2521 dinyatakan tidak valid.

Sesudah diketahui butir soal yang valid, dilanjutkan dengan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat keajegan soal tes jika digunakan berulang. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Hasil analisis reliabilitas ditampilkan pada gambar berikut.

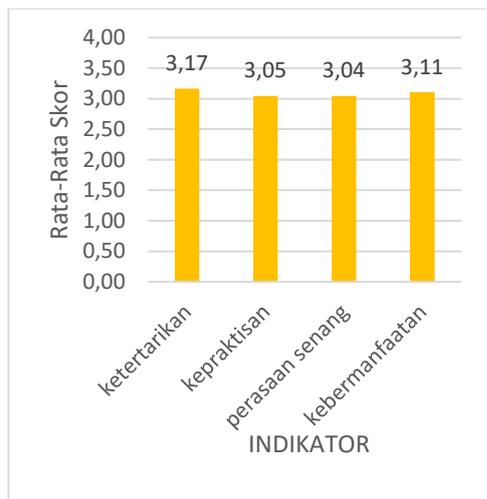
Reliability Statistics

| | |
|------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .463 | 12 |

Gambar 1. Hasil Analisis Reliabilitas Tes

Dari gambar di atas diketahui bahwa hasil analisis reliabilitas menghasilkan nilai Alfa Cronbach sebesar 0,463 dengan jumlah butir soal sebanyak 12. Berdasarkan koefisien reliabilitas yang ditetapkan (Istiyono, 2018: 336), nilai 0,463 termasuk pada interval 0,4 – 0,6 atau tergolong pada tingkat reliabilitas sedang. Hal ini menunjukkan bahwa 12 butir soal tes memiliki tingkat keajegan yang cukup jika digunakan berulang. Koefisien reliabilitas hanya mencapai tingkat sedang atau cukup dikarenakan beberapa faktor, antara lain: kurang banyaknya jumlah butir soal, adanya gangguan dalam pelaksanaan tes, jarak antara tes pertama dan tes kedua terlalu singkat, serta peserta ujian menjawab soal dengan buru-buru/cepat. Hal ini menyebabkan reliabilitas tes tidak mencapai tingkat tinggi.

Setelah peserta didik mengerjakan soal pretes, dilanjutkan dengan menginstal dan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Beberapa peserta didik mengalami kendala dalam menginstal dan menggunakan aplikasi dikarenakan *smartphone* masing-masing peserta didik memiliki kapasitas yang berbeda-beda serta kesalahan peneliti tidak menginformasikan dengan jelas teknis pemakaian media sebelum pembelajaran dimulai. Namun, secara keseluruhan peserta didik memiliki respon positif terhadap media dilihat dari hasil angket respon peserta didik. Berikut adalah grafik hasil analisis angket respon peserta didik terhadap media per indikator.



Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media Per Indikator

Data hasil angket respon peserta didik dianalisis menggunakan analisis skala Likkert dengan rata-rata skor total sebesar 3,09 dengan kategori baik. Rata-rata skor pada indikator kepraktisan mencapai 3,17, indikator kepraktisan mencapai rata-rata skor 3,05, indikator perasaan senang peserta didik mencapai 3,04, sedangkan rata-rata skor pada indikator kebermanfaatan media mencapai 3,11. Secara keseluruhan rata-rata skor masing-masing indikator termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki ketertarikan, kepraktisan, membuat perasaan senang peserta didik, serta kebermanfaatan yang baik.

Untuk mengetahui keefektifan media dilakukan analisis persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik berdasarkan hasil pretes-postes serta hasil angket respon peserta didik. Media dinyatakan efektif apabila analisis hasil pretes-postes menunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat postes lebih banyak dari jumlah peserta didik yang tuntas KKM saat pretes sedangkan pada analisis hasil angket respon peserta didik setidaknya berada pada interval skor $3,25 > X \geq 2,5$ yaitu pada kategori baik. Dari hasil pretes didapatkan persentase ketuntasan sebesar 55,26% dengan 21 peserta didik tuntas dan 17 peserta didik belum tuntas. Sedangkan dari hasil postes dihasilkan persentase ketuntasan sebesar 86,84% dengan 33 peserta didik tuntas dan 5 peserta didik belum tuntas. Dinyatakan tuntas apabila nilai peserta didik lebih dari atau sama dengan nilai KKM. Nilai KKM pada mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Depok, Sleman sebesar 75. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global efektif dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah: (1) telah dihasilkan media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dengan nilai kelayakan sebesar 3,93 dengan kategori sangat baik dan (2) media pembelajaran fisika berbasis *Augmented Reality* pada materi pemanasan global dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik memiliki nilai keefektifan dengan persentase ketuntasan yang semula sebesar 55,26% menjadi 86,84% dengan 33 peserta didik dinyatakan tuntas dan 5 peserta didik belum tuntas dari total 38 peserta didik serta hasil angket respon peserta didik dengan nilai 3,09 dengan kategori baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan atas terselesaikannya penelitian ini. Tak lupa terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orangtua, dosen pembimbing sekaligus validator ahli, dosen penguji utama, dosen penguji pendamping, validator praktisi, guru fisika SMA tempat penelitian, serta semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung membantu dalam penelitian ini dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, F., dkk. 2018. *Pengembangan Buku Pembelajaran yang Dilengkapi Augmented Reality pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi dan Optik*. GRAVITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Fisika, 4 (2), 46-56.
- Estapa, A. & Larysa, N. 2015. The Effect of an Augmented Reality Enhanced Mathematic Lesson on Student Achievement and Motivation. *Journal of STEM Education*, 16 (3), 40-48.
- Ghazi, M. I. A. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Materi Struktur dan Replikas Virus untuk Siswa SMA Kelas X. *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hafi, N. N. & Supardiyono. 2018. *Pengembangan Buku Saku Fisika dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Pemanasan Global*. Inovasi Pendidikan Indonesia, 07 (02), 306-310.
- Hake, RR. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. Unpublished.[online] URL: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
- Ismayani, Ani. 2020. *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Istiyono, Edi. 2018. *Pengembangan Instrumen Penilaian dan Analisis Hasil Belajar Fisika dengan Teori Tes Klasik dan Modern*. Yogyakarta: UNY Press.

Mundilarto. 2013. *Keefektifan Pendekatan Inquiry Based Learning untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Fisika*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Edisi 1 Tahun ke-1, 24-30.

Naz, A. A., & Akbar, R. A. 2008. Use of Media for Effective Instruction its Importance: Some Consideration. *Journal of Elementary Education*, 18(1-2), 35-40.

Sakti, A. O. P. 2020. Pengembangan Media Kartu Truth or Dare Fisika dengan Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament dalam Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA. *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.

Saputra, A. A. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Visual dengan Smartphone Android pada

Materi Dinamika Partikel untuk Kajian Minat Belajar dan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik SMA. *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.

Tobing, M., & Admoko, S. 2017. *Pengembangan Media Infografis pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 19 Surabaya*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), 06 (03), 196-202.

Tyastoto, D. M. 2020. Hubungan Antara Minat Belajar dan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Daring Via Whatsapp dengan Hasil Belajar Fisika kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Playen pada Era Pandemi Covid-19. *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.