

Pengembangan Multimedia Pembelajaran Ruang Belajar Fisika (RUBELFI) Pada Materi Teori Kinetik Gas

Rizqiya Khairunnisa*, Yayat Ruhiat, Dina Rahmi Darman

Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

**E-mail: rizqiyakhairunnisaa7@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) pada materi teori kinetik gas. Untuk mencapai tujuan tersebut digunakan metode Research and Development dengan model pengembangan 4-D yang dimodifikasi terdiri dari empat tahap yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Multimedia yang dikembangkan memiliki beberapa menu, sebagai berikut: kompetensi dasar, materi pembelajaran, simulasi, kuis, permainan teka-teki silang, dan profil pengembang. Sementara untuk mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) dilakukan uji kelayakan ahli materi dan ahli media serta uji coba terbatas pada siswa. Hasil uji kelayakan ahli materi dan ahli media berturut-turut mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kriteria sangat layak dan 90% dengan kriteria sangat layak serta hasil uji coba terbatas mendapatkan persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat positif. Berdasarkan hasil uji kelayakan ahli materi, ahli media, dan uji coba terbatas maka multimedia pembelajaran layak digunakan di SMAN 5 Kota Serang.

Kata kunci: Multimedia Pembelajaran, Teori Kinetik Gas, RUBELFI, Ruang Belajar Fisika, Fisika

Abstract

The research aims to produce a contextual-based animated video learning media on the dynamic concept of motion in high school physics. The research method used is research and development (R&D), while the development design uses the 4-D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The subjects in the study were students in grade 11 of Senior High School (SMA). The data collection instruments consisted of material expert validation sheets, media expert validation sheets, and student response questionnaires. The developed learning media's feasibility obtained media validation test results with an average value of 98.6% with the very feasible category, the material validation test results with an average cost of 92% with the possible type. The student response test results for senior high school students (SMA) class XI by obtaining an average score of 95.4% in the excellent category. Based on the research and discussion results, it can be concluded that the contextual-based animated video learning media is very suitable for use in learning physics.

Keywords: Learning Multimedia, Kinetic Gas Theory, RUBELFI, Physics Study Room, Physics

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang terdiri dari aktivitas siswa dengan guru secara kompleks, tidak hanya *transfer of knowledge* dari guru kepada siswa secara tekstual merupakan proses pembelajaran fisika. Dalam setiap pembelajaran, siswa diharapkan menguasai kompetensi, dibantu dengan sebuah alat atau multimedia pembelajaran (Warjanto, 2015). Penggunaan multimedia pembelajaran secara tepat dan sesuai dengan karakteristik siswa akan membuat siswa berusaha belajar lebih baik dan meningkatkan keterampilan (Pancer, Rino, Ruhayat, & Wibowo, 2019). Dengan menggunakan multimedia diharapkan mempermudah proses pembelajaran di kelas, meningkatkan efisiensi proses pembelajaran, dan membantu siswa lebih berkonsentrasi dalam proses pembelajaran (Agustina, Astuti, Sumarni, & Saraswati, 2017). Dalam multimedia pembelajaran terdapat audio visual sehingga dapat membantu siswa mengingat materi sebesar 30% selain itu dalam multimedia pembelajaran terdapat alat pengontrol (link) yang memudahkan pengguna ketika menjalankan multimedia pembelajaran (Marwanti, Suherman, Wibowo, Darman, & Guntara, 2020).

Mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang dimana terdapat beberapa konsep dapat direpresentasikan dalam bentuk gambar, fisis, matematis dan verbal (Guntara & Nona, 2019). Pada saat proses pembelajaran siswa masih mengalami kesulitan untuk berpikir tentang hal-hal yang bersifat abstrak. (Yoto & Wiyono, 2016). Guru dapat memperlihatkan gambar atau animasi kepada siswa agar bisa membayangkan dan memahami materi fisika yang bersifat mikroskopis. Fisika mempelajari tentang konsep yang abstrak yang ada di kehidupan sehari-hari (Wibowo et al., 2017). Materi teori kinetik gas merupakan salah satu materi pembelajaran fisika yang bersifat abstrak dan mikroskopis, dimana benda-benda yang dipelajari adalah benda-benda yang tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung. Sehingga untuk mempelajari materi teori kinetik gas dibutuhkan multimedia pembelajaran yang mendukung untuk membantu pemahaman siswa (Rifqa Gusmida, M. Rahmad, 2016).

Hasil observasi di SMAN 5 Kota Serang yaitu pada saat proses pembelajaran fisika ber-

langsung guru hanya menggunakan buku LKS dan buku paket yang diberikan oleh pemerintah kepada pihak sekolah. Selain itu, metode pembelajaran yang sering digunakan oleh guru dalam pembelajaran fisika yaitu metode pembelajaran konvensional dan tidak pernah menggunakan multimedia pembelajaran sebagai alat bantu, sehingga siswa terkadang merasa jenuh dan tidak paham apa yang dijelaskan. Karena pada saat guru menjelaskan materi yang bersifat mikroskopis siswa kesulitan untuk membayangkannya. (Maharani, F., Indrawati, 2016). Teori kinetik gas merupakan salah satu materi yang bersifat mikroskopis, benda yang dibahas pada materi tersebut adalah gas yang tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung.

Sejalan dengan pembelajaran fisika yang membutuhkan media pembelajaran interaktif untuk membantu memudahkan siswa memahami materi yang bersifat mikroskopis dan konsepnya. Peneliti sebelumnya yang telah mengembangkan media pembelajaran interaktif diantaranya yaitu Alhidayatuddiniah T W, R A Sumarni, dan S P Astuti pada tahun 2018 telah mengembangkan media pembelajaran fisika interaktif berbasis *macromedia flash pro cs6* untuk SMA pada pokok bahasan kinematika. Media pembelajaran yang telah dikembangkan tersebut memiliki kekurangan yaitu tidak terdapat penjelasan materi tentang kinematika sebagai pengetahuan awal untuk mengisi latihan soal dan memahami animasi-animasi yang terdapat dalam media pembelajaran tersebut (W, Sumarni, & Astuti, 2018). Peneliti selanjutnya yaitu Meina Oza Setia, Nova Susanti, dan Wawan Kurniawan pada tahun 2018 telah mengembangkan media pembelajaran dengan menggunakan adobe flash cs6 pada materi hukum newton tentang gerak dan penerapannya. Media pembelajaran yang telah dikembangkan tersebut memiliki kekurangan yaitu belum terdapat simulasi hukum newton tentang gerak (Setia, Susanti, & Kurniawan, 2018).

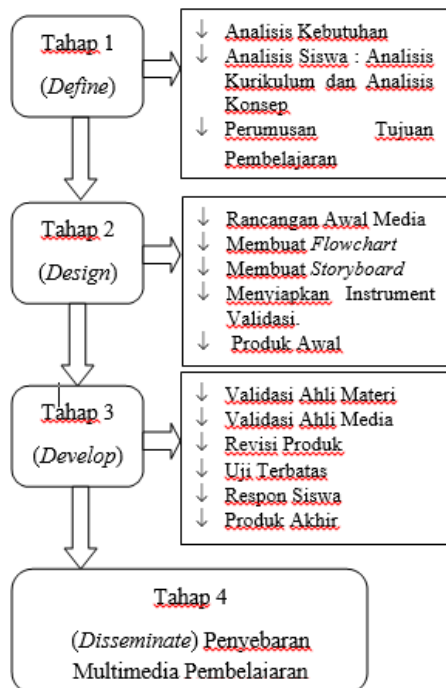
Media pembelajaran yang akan dikaji dan dikembangkan lebih lanjut mengenai multimedia pembelajaran pada materi teori kinetik gas. Kelebihan atau keterbaruan dari multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu selain desain yang menarik, terdapat simulasi

dari materi teori kinetik gas dan permainan teka-teki silang.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan yang biasa disebut Research and Development (R&D). Metode R&D ini digunakan untuk mengembangkan atau menghasilkan suatu produk tertentu, produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini yaitu multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) pada materi teori kinetik gas. Model pengembangan yang digunakan yaitu 4-D modifikasi. Model ini terdiri dari empat tahap yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Diseminate*. (Intana, Hardyanto, & Akhlis, 2018). Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Kota Serang dengan subjek penelitian terdiri dari sepuluh orang siswa kelas XI MIPA dan dua orang validator penelitian yang terdiri dari satu orang validator ahli materi dan satu orang validator ahli media.

Prosedur penelitian dalam pengembangan media pembelajaran berdasarkan 4-D, dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Prosedur Penelitian Menggunakan Model Pengembangan 4D yang Dimodifikasi

Instrument yang digunakan adalah angket uji kelayakan. Angket uji kelayakan berfungsi untuk memperoleh data penilaian dari ahli media, ahli materi dan respon siswa terhadap multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) yang dikembangkan. Hasil dari penilaian angket ahli materi dan ahli media dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan produk sebelum diuji cobakan kepada siswa. Angket tersebut disusun dalam dua jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian ini. Angket penelitian disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dikembangkan dan disusun menggunakan skala guttman.

Teknik Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik analisis data metode kuantitatif. Teknik analisis data kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu skala guttman. Skala guttman menggunakan 2 interval yaitu ya atau tidak. Jawaban ya akan mendapatkan skor 1 dan jawaban tidak akan mendapatkan skor 0. Skala guttman yang dibuat dalam bentuk *check list* (Usyanti & Susanti, 2015)

Untuk menghitung instrument penilaian ahli materi dan penilaian ahli media menggunakan Skala guttman, dapat menggunakan rumus persentase yang dikutip dari (Hayati, Budi, & Handoko, 2015) dan untuk menghitung instrument angket respon siswa menggunakan skala guttman, dapat menggunakan rumus persentase yang dikutip dari buku (Fitriatun, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

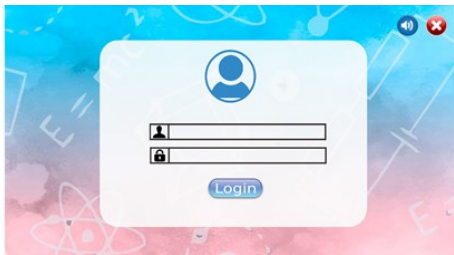
Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI). Multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) menjelaskan tentang materi teori kinetik gas, dimana materi tersebut dipelajari oleh siswa SMA kelas XI MIPA. Berikut ini adalah bagian-bagian yang terdapat di dalam multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI):

Tampilan awal (cover RUBELFI) merupakan tampilan awal ketika program Ruang Belajar Fisika (RUBELFI) ini dibuka. Dengan maksud menyapa dan mengenalkan nama dari program tersebut kepada pengguna.



Gambar 2. Tampilan Awal (Cover RUBELFI)

Tampilan login merupakan tampilan kedua setelah cover, pada layar login terdapat kolom “username” dan “password” yang dapat diisi oleh pengguna dengan keyword dari pengembangan program sebelum login dan masuk ke tampilan utama, setelah pengguna mengetahui username dan password maka, pengguna dapat menekan tombol “login”.

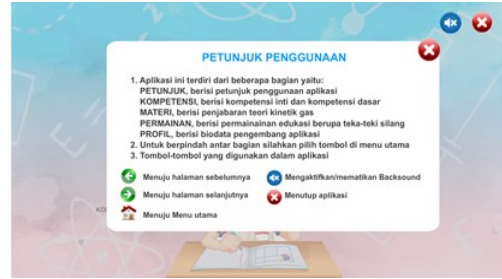


Gambar 3. Tampilan Login

Tampilan menu utama (Home) merupakan tampilan yang menampilkan beberapa menu yang ada di program ini dan apa saja yang dapat diakses di program ini. Menu yang terdapat di program ini antara lain : Kompetensi Dasar (KD), Materi Pembelajaran, Simulasi, Kuis (evaluasi), Permainan Teka-Teki Silang, dan Profil Pengembang. Pada tampilan ini terdapat tombol informasi atau petunjuk berfungsi sebagai petunjuk penggunaan program tersebut. Tombol petunjuk penggunaan menjelaskan tentang menu dan tombol-tombol yang terdapat pada multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI).

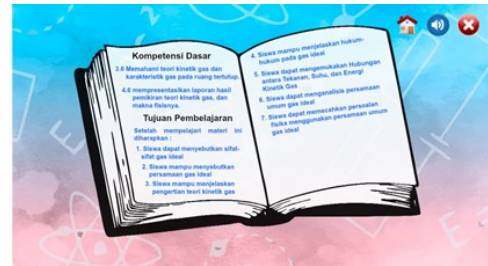


Gambar 4. Tampilan Menu Utama (Home)



Gambar 5. Tampilan Petunjuk Penggunaan

Tampilan KD (Kompetensi Dasar) pada tampilan ini terdapat beberapa KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai atau dijelaskan pada program tersebut. Dengan adanya KD dan tujuan pembelajaran materi program tersebut memiliki acuan dan tujuan untuk memperjelas pembahasan materi dan evaluasi.

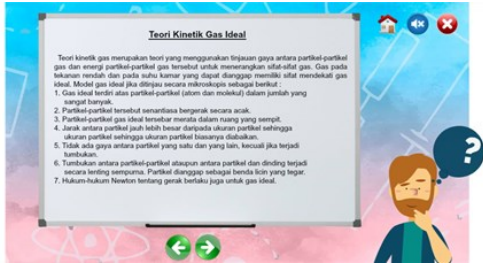


Gambar 6. Tampilan Kompetensi Dasar

Tampilan menu materi pembelajaran pada tampilan ini pengguna akan disajikan subbab materi atau menu materi-materi yang akan dijelaskan pada program tersebut. Terdapat lima subbab materi teori kinetik gas yang disajikan yaitu teori kinetik gas ideal, hukum Boyle - Gay lussac dan Charles, persamaan keadaan gas ideal, tekanan menurut Teori Kinetik Gas Ideal, Energi Kinetik Rata-Rata Gas, dan Soal dan Pembahasan. Ketika pengguna menekan salah satu tombol materi maka akan muncul tampilan penjelasan materi pembelajaran.

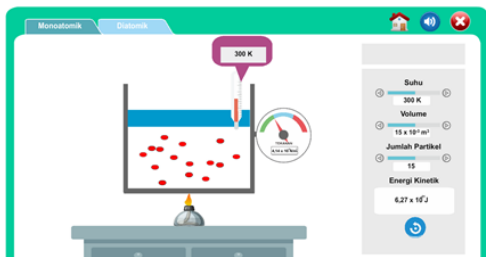


Gambar 7. Tampilan Menu Materi Pembelajaran

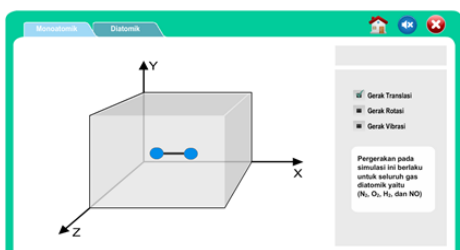


Gambar 8. Tampilan Penjelasan Materi Pembelajaran

Tampilan Simulasi, tampilan ini disajikan beberapa simulasi tentang materi teori kinetik gas yaitu simulasi gas monoatomik dimana pada simulasi tersebut dapat mengetahui pergerakan molekul atau partikel dan mengetahui nilai energi kinetik dan tekanan yang terjadi pada gas monoatomik pada wadah tertutup tersebut, serta simulasi gas diatomik pada simulasi gas diatomik hanya ditampilkan perbedaan pergerakan antara gas diatomik yang bergerak translasi, rotasi dan vibrasi.



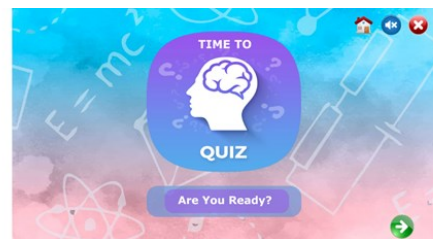
Gambar 9. Tampilan Simulasi Gas Monoatomik



Gambar 10. Tampilan Simulasi Gas Diatomik

Tampilan kuis ini digunakan untuk mengevaluasi dan mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari terdiri dari beberapa bagian yaitu tampilan cover, tampilan input nama dan kelas, tampilan, tampilan utama kuis, dan tampilan score. Pada tampilan cover terdapat tombol berwarna hijau yang digunakan untuk melanjutkan ke tampilan input nama dan kelas, setelah

pengguna memasukkan nama dan kelas selanjutnya pengguna menekan tombol mulai untuk memulai kuis tersebut, setelah tombol mulai ditekan maka tampilan utama menu kuis akan muncul dimana tampilan tersebut merupakan tampilan yang berisi soal evaluasi dari materi teori kinetik gas yang telah dijelaskan pada menu materi pembelajaran jika pengguna telah selesai mengisi kuis maka tahap selanjutnya pengguna menekan tombol submit, maka akan muncul tampilan score dimana pada tampilan tersebut akan ditampilkan nilai dari kuis yang telah pengguna kerjakan.



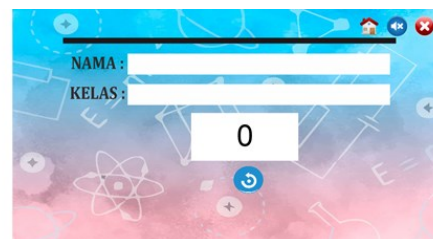
Gambar 11. Tampilan Cover Kuis



Gambar 12. Tampilan Input Nama dan Kelas



Gambar 13. Tampilan Utama Menu Kuis



Gambar 14. Tampilan Score Menu Kuis

Tampilan menu permainan ini akan muncul ketika pengguna menekan tombol permainan pada tampilan “home”. Sebelum ke tampilan

utama permainan akan ditampilkan terlebih dahulu panduan permainan, jika sudah paham maka tekan tombol mulai untuk ke tampilan utama permainan. Tampilan permainan ini menyajikan suatu permainan teka-teki silang tentang materi teori kinetik gas.

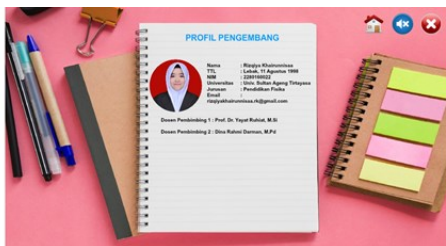


Gambar 15. Tampilan Panduan Permainan



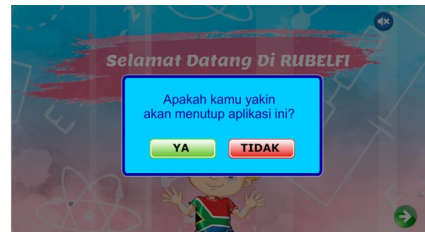
Gambar 16. Tampilan Utama Menu Permainan

Tampilan profil pengembang menampilkan keterangan biodata pengembang.



Gambar 17. Tampilan Profil Pengembang

Tampilan tombol keluar merupakan tampilan yang akan muncul ketika pengguna menekan tombol berwarna merah (exit) tampilan tersebut berfungsi untuk menyelesaikan atau keluar dari program tersebut. Jika pengguna ingin keluar dari program tersebut maka pengguna harus menekan tombol ya, apabila pengguna ingin melanjutkan program tersebut maka pengguna dapat menekan tombol tidak.



Gambar 18. Tampilan Tombol Keluar (Exit).

Validasi produk multimedia pembelajaran dilakukan oleh satu orang ahli materi dan satu orang ahli media. Proses validasi ahli materi dan media dilakukan dengan cara mengisi angket penilaian ahli menggunakan aturan pemberian skor Skala Guttman, jika ahli memilih jawaban ya maka skor yang didapatkan bernilai 1 dan jika menjawab tidak skor yang didapatkan bernilai 0. Dapat dilihat pada tabel merupakan hasil dari validasi ahli materi dan pada tabel merupakan hasil validasi ahli media.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor Penguji	Skor Maksimal	Presentase	Kriteria
Kemudahan Navigasi	4	4	100%	Sangat Layak
Artistik dan Estetika	3	4	75%	Cukup Layak
Fungsi Keseluruhan	2	2	100%	Sangat Layak
Jumlah Total	9	10	90%	Sangat Layak

Dari tabel 1 hasil validasi ahli media dapat diuraikan bahwa aspek kemudahan navigasi mendapatkan skor dari penguji sebesar 4 dengan presentase 100% sehingga mendapatkan kriteria sangat layak, aspek artistik dan estetika mendapatkan skor dari penguji sebesar 3 dengan presentase 75% sehingga mendapatkan kriteria cukup layak, aspek fungsi keseluruhan mendapatkan skor dari penguji sebesar 2 dengan persentase 100% sehingga mendapatkan kriteria sangat layak dan jumlah total dari hasil validasi media mendapatkan skor penguji 9 dari 10 pernyataan dengan persentase 90% sehingga mendapatkan kriteria sangat layak.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

<u>Aspek</u>	<u>Skor Penguji</u>	<u>Skor Maksimal</u>	<u>Presentase</u>	<u>Kriteria</u>
Kelayakan Isi	3	4	75%	Cukup Layak
Kelayakan Kebahasaan	3	3	100%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	2	3	67%	Cukup Layak
Jumlah Total	8	10	80%	Sangat Layak

Dari data tabel 3 dapat uraikan bahwa aspek kelayakan isi mendapatkan skor dari penguji sebesar 3 dengan persentase 75% sehingga mendapatkan kriteria cukup layak, aspek kelayakan kebahasaan mendapatkan skor dari penguji sebesar 3 dengan presentase sebesar 100% sehingga mendapatkan kriteria sangat layak, aspek kelayakan penyajian mendapatkan skor dari penguji sebesar 2 dengan presentase 67% sehingga mendapatkan kriteria cukup layak dan jumlah total dari hasil validasi ahli materi mendapatkan skor dari penguji sebesar 8 dengan presentase 80% sehingga mendapatkan kriteria sangat layak.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon Siswa

<u>Aspek</u>	<u>Jumlah Skor Jawaban Responden</u>	<u>Jumlah Nilai Tertinggi Responden</u>	<u>Presentase</u>	<u>Kriteria</u>
Kemudahan Navigasi	28	30	93%	Sangat Positif
Presentasi Informasi Penilaian	42	50	84%	Sangat Positif
Artistik dan Estetika	9	10	90%	Sangat Positif
Fungsi Keseluruhan	9	10	90%	Sangat Positif
Jumlah Total	88	100	88%	Sangat Positif

Dari tabel 5 rekapitulasi hasil analisis angket respon siswa dapat diuraikan bahwa aspek kemudahan navigasi mendapatkan

jumlah skor jawaban responden sebesar 28 dari jumlah nilai tertinggi responden 30 dengan presentase 100% sehingga mendapatkan kriteria sangat positif, aspek presentasi informasi penilaian mendapatkan jumlah skor jawaban responden sebesar 42 dari jumlah nilai tertinggi responden sebesar 50 dengan presentase 84% sehingga mendapatkan kriteria sangat positif, aspek artistik dan estetika mendapatkan jumlah skor jawaban responden sebesar 9 dari jumlah nilai tertinggi responden sebesar 10 dengan presentase 90% sehingga mendapatkan kriteria sangat positif, aspek fungsi keseluruhan mendapatkan jumlah jawaban responden sebesar 9 dari jumlah nilai tertinggi responden sebesar 10 dengan persentase 100% sehingga mendapatkan kriteria sangat positif dan jumlah total dari hasil respon siswa mendapatkan jumlah skor jawaban responden sebesar 88 dari jumlah nilai tertinggi responden 100 dengan persentase 88% sehingga mendapatkan kriteria sangat positif.

Hasil penelitian ini yaitu bahwa multimedia pembelajaran ruang belajar fisika RUBELFI ini layak untuk digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penilaian ahli materi, penilaian ahli media dan respon siswa, maka dapat digambarkan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) pada materi teori kinetik gas memiliki karakteristik yaitu memiliki beragam menu, antara lain: kompetensi dasar yang didalamnya terdapat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran yang membahas 5 subbab materi teori kinetik gas beserta soal dan pembahasan, simulasi pergerakan gas monoatomik yang menampilkan nilai energi kinetik dan nilai tekanan dalam wadah tertutup serta pergerakan gas diatomik, kuis dimana terdapat 10 soal kuis tentang materi teori kinetik gas dan ditampilkan perolehan nilai yang didapatkan setelah selesai mengerjakan soal kuis, permainan teka-teki silang sebanyak 10

soal diantaranya 5 soal mendatar dan 5 soal menurun serta ditampilkan keterangan soal yang dijawab dengan benar dan tidak dari keterangan jumlah soal yang belum terjawab, serta terdapat profil pengembang yang memaparkan biodata pengembang. Persentase hasil uji kelayakan ahli materi, ahli media dan uji coba terbatas berturut-turut sebesar 80%, 90%, dan 88%. sehingga mendapatkan kriteria berturut-turut sangat layak, sangat layak, dan sangat positif. Dari hasil tersebut maka multimedia pembelajaran ruang belajar fisika (RUBELFI) pada materi teori kinetik gas dikatakan layak untuk digunakan siswa sebagai multimedia pembelajaran atau alat bantu untuk proses belajar mandiri atau proses pembelajaran berbasis TIK.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Astuti, D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android*. 3, 57–62.
- Fitriatun, E. (2019). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis Assessment For Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa, Sikap Ilmiah, Dan Respon Siswa Kelas VIII B Semester Genap Smp Negeri 1 Manggis. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53 (9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Guntara, Y., & Nona, M. M. (2019). Integrasi Inquiry Training: Pengembangan Physics Subject Specific Pedagogy Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sma. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 5(2), 13–21. <https://doi.org/10.30870/gravity.v5i2.6031>
- Hayati, S., Budi, A. S., & Handoko, E. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Jurnal SNF2015, IV)*, 49–54.
- Intana, N. M., Hardyanto, W., & Akhlis, I. (2018). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika Berbasis Scratch pada Pokok Bahasan Hukum Oersted. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(2), 1–8. <https://doi.org/10.15294/upej.v7i2.27461>
- Maharani, F., Indrawati, dan gani agus abdul. (2016). Model Gi-Gi Pada Hasil Belajar dalam Pembelajaran Fisika (Materi Teori Kinetik Gas) Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 4 (5), 145–153.
- Marwanti, K., Suherman, S., Wibowo, F. C., Darman, D. R., & Guntara, Y. (2020). Assessment Virtual Test (ASVITE): Assessment Virtual Based on Interactive Lecture Demonstration (ILD) to Support Employability Skills. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.21009/1.06101>
- Pancer, A., Rino, A., Ruhayat, Y., & Wibowo, F. C. (2019). *Pengembangan Media Physics Game Learning pada Konsep Perubahan Wujud Zat*. 8(1).
- Rifqa Gusmida, M. Rahmad, N. I. (2016). Development of physics learning media using augmented reality in gas kinetic theory for senior high school grade XI. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 3, 1–12.
- Setia, M., Susanti, N., & Kurniawan, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Menggunakan Adobe Flash Cs 6 Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak Dan Penerapannya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Usyanti, N., & Susanti. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Akutansi Berbasis Multimedia Interaktif Pada Materi Rekonsiliasi Bank Untuk Kelas XI Akutansi SMK Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif*, 03(03), 1–9.
- W, A. T., Sumarni, R. A., & Astuti, S. P. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pro CS6 untuk SMA pada Pokok Bahasan Kinematika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(1), 6–11. <https://doi.org/10.26877/>

jp2f.v9i1.2307

- Warjanto, S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Induksi Elektromagnetik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, *IV*(1), 23–26.
- Wibowo, F. C., Suhandi, A., Rusdiana, D., Ruhiat, Y., Darman, D. R., & Samsudin, A. (2017). Effectiveness of microscopic virtual simulation (MVS) for conceptualizing students' conceptions on phase transitions. *Advanced Science Letters*, *23*(2), 839–843. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.7542>
- Yoto, Y., & Wiyono, K. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Teori Kinetik Gas Berbantuan Lectora Inspire Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (Sma). *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, *2*(2), 211–219.