



Development of Visual Comics Physics Media on Atomic Physics Materials for Physics Learning in Senior High School

**Putri Indah Ramadhani^{*1)}, Arita Fajar Damasari²⁾, Nova Romadhon³⁾, Trias Rizqi
Febrianti⁴⁾, Bambang Supriadi⁵⁾, Lailatul Nuraini⁶⁾**
^{1,2,3,4,5,6)} *Pendidikan Fisika, Universitas Jember*

e-mail: ^{*1)} putri3112indah@gmail.com
aritachan12@gmail.com
novaromadhon777@gmail.com
triasrizqif@gmail.com
bambangmscssc@gmail.com
lailatul.fkip@unej.ac.id

Abstract

Physics is one of the subjects in high school which consists of facts, concepts, principles, laws, postulates, and scientific theories and methodologies. Students consider physics to be difficult because many physics concepts are abstract and difficult to understand. In this case, learning media is needed that can be used to assist teachers in clarifying the material. The purpose of this research is to develop comic visual learning media on atomic physics material. The method used in this research is research and development. Data were obtained from validation assessments by 2 material experts and 2 media experts as well as small group trials with a sample of 10 students. This research was conducted in 2022 at SMA Negeri Klakah. The result of the research is that the visual media of physics comics in terms of the material aspect has an average validity of 3.8 with a very high feasibility category. Judging from the media aspect, the physical comic visual media has an average validity of 3.6 with a very high eligibility category. The results of the trial limited to a small group obtained an average of 3.35 in the practical category. The research concludes that based on the categories of validity and practicality, the visual media of physics comics on atomic physics material that has been developed is very feasible and practical to use in learning Atomic Physics in Class XII Senior High School.

Keywords: *Atomic physics, comics, learning physics, visual media*

Pengembangan Media Visual Komik Fisika pada Materi Fisika Atom untuk Pembelajaran Fisika di SMA

Putri Indah Ramadhani^{*1)}, Arita Fajar Damasari²⁾, Nova Romadhon³⁾, Trias Rizqi Febrianti⁴⁾, Bambang Supriadi⁵⁾, Lailatul Nuraini⁶⁾
^{1,2,3,4,5,6)} Pendidikan Fisika, Universitas Jember

Abstrak

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran di SMA yang terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Siswa menganggap mata pelajaran fisika sulit karena terdapat banyak konsep fisika yang abstrak dan sulit untuk dipahami. Dalam hal ini diperlukan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam memperjelas materi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran visual komik pada materi fisika atom. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan. Data diperoleh dari penilaian validasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media serta uji coba kelompok kecil dengan sampel sebanyak 10 siswa. Penelitian ini dilakukan tahun 2022 di SMA Negeri Klakah. Hasil penelitian yaitu media visual komik fisika ditinjau dari aspek materi memiliki rata-rata validitas kelayakan sebesar 3,8 dengan kategori kelayakan sangat tinggi. Ditinjau dari aspek media maka media visual komik fisika memiliki rata-rata validitas kelayakan sebesar 3,6 dengan kategori kelayakan sangat tinggi. Hasil uji coba terbatas pada kelompok kecil diperoleh rata-rata sebesar 3,35 dengan kategori praktis. Kesimpulan penelitian yaitu berdasarkan kategori kevalidan dan kepraktisan, maka media visual komik fisika pada materi fisika atom yang telah dikembangkan sangat layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika Atom di Kelas XII SMA.

Kata kunci: Fisika atom, komik, pembelajaran fisika, media visual

Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran di tingkat SMA yang mempelajari tentang gejala alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tanjung et al. (2018) menyatakan bahwa fisika terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Anesia et al. (2018) berpendapat bahwa banyak siswa yang memandang fisika sebagai mata pelajaran yang sulit. Siswa menganggap mata pelajaran fisika sulit, karena terdapat banyak konsep fisika yang abstrak sehingga sulit untuk dipahami. Pandangan ini dipengaruhi oleh faktor yang erat kaitannya dengan proses pembelajaran (Rendi et al., 2020).

Keberhasilan proses pembelajaran ditentukan oleh tiga komponen utama yaitu siswa, pendidik, dan sumber belajar (Rahil et al., 2019). Nuraini et al. (2022) menyatakan bahwa keterlibatan peserta didik, pendidik dan sumber belajar mempengaruhi keberhasilan suatu proses pembelajaran. Menurut Wahyuni & Lia (2020) materi fisika kurang menarik karena umumnya pembelajaran fisika di kelas

masih berpusat pada guru. Agar materi fisika yang diajarkan guru lebih menarik dan menyenangkan maka diperlukan sumber belajar berupa media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang dibutuhkan dalam suatu proses pembelajaran. Menurut Baok et al., (2021) media pembelajaran dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi agar lebih jelas, efektif dan efisien. Penggunaan media pembelajaran akan mempengaruhi semangat dan ketertarikan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Putra & Milenia, 2021). Media pembelajaran sangat banyak macamnya. Media pembelajaran terdiri dari media audio, media visual, media audio-visual, dan media serbaneka. Media visual ada dua jenis yaitu media visual diam dan media visual bergerak. Contoh media visual diam yaitu foto, buku, ensiklopedia, poster, komik, dan lain sebagainya (Wahyuni & Lia, 2020).

Komik merupakan salah satu media pembelajaran visual yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran. Putra & Milenia (2021) berpendapat bahwa komik adalah cerita bergambar dengan dialog

singkat. Penggunaan komik sebagai media pembelajaran dapat menarik minat siswa karena komik sangat sederhana dengan gambar dan dialog yang singkat. Hal ini sangat memudahkan siswa untuk memahami suatu cerita. Aslamiyah et al. (2017) menyatakan bahwa komik merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif bagi siswa karena komik dapat mempengaruhi kepercayaan dan minat terhadap ilmu pengetahuan khususnya materi fisika.

Salah satu materi fisika di SMA adalah materi fisika atom. Fisika atom merupakan salah satu materi fisika SMA kelas XII yang berkaitan dengan model atom. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nandyansah & Suprpto (2019), sebanyak 91% siswa mengalami kesulitan pada materi model-model atom, karena materi model atom sulit diamati fenomena fisiknya. Susilawati et al., (2017) juga berpendapat bahwa materi model atom termasuk materi yang bersifat abstrak. Komik menjadi salah satu pilihan media pembelajaran yang dapat mewakili guru dalam menyampaikan materi pembelajaran khususnya materi fisika atom. Komik digunakan guru untuk memperjelas materi dan menumbuhkan motivasi belajar siswa pada materi fisika atom.

Motivasi belajar siswa sangat penting dalam suatu pembelajaran, karena dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Siswa yang termotivasi akan menyerap materi dengan baik. Untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam menumbuhkan motivasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran visual komik pada materi fisika atom dan menganalisis respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran visual komik pada materi fisika atom.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R & D). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan dalam suatu penelitian dengan tujuan menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang telah dibuat. Produk yang dibuat pada penelitian ini berupa media visual komik

pada materi Fisika Atom untuk siswa SMA kelas XII MIPA. Model perancangan media visual komik pada penelitian ini menggunakan tipe ADDIE. Tipe ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

Tahap *analysis* merupakan tahap untuk analisis terkait permasalahan pembelajaran fisika di sekolah. Tahap *design* (perencanaan) merupakan perencanaan yang terdiri dari tahap pemilihan media dan format produk yang akan dihasilkan. Tahap *development* (pengembangan) merupakan tahap untuk menghasilkan produk. Tahap *implementation* merupakan tahap uji coba produk. Tahap yang terakhir yaitu tahap *evaluation*. Pada tahap ini semua instrumen penilaian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kepraktisan produk.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket. Angket diberikan dalam bentuk checklist (✓) bersama dengan media visual komik yang sudah dikembangkan kepada validator dan siswa. Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Rahil et al., 2019). Menurut Kusumastuti et al. (2020) validitas merupakan proses memvalidasi interferensi tertentu dengan mengumpulkan bukti-bukti empiris yang mendukung ketepatan terhadap interpretasi atau penafsiran skor tes suatu instrumen yang memiliki satu tujuan spesifik berdasarkan tujuan penggunaan tes itu sendiri. Validasi media komik dilakukan oleh 2 ahli materi fisika dan 2 ahli media. Validasi dilakukan dengan tujuan untuk menilai dan mengoreksi media komik yang akan diuji cobakan.

Validitas produk ditentukan berdasarkan kategori dan skor dari jawaban angket yang telah diisi oleh validator. Skor jawaban angket menggunakan skala likert seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori skala likert

No	Skor	Kategori
1	4	Sangat setuju
2	3	Setuju
3	2	Tidak setuju
4	1	Sangat tidak setuju

Sumber: (Isty et al., 2021).

Setelah memperoleh skor dari validator maka langkah selanjutnya yaitu menghitung skor rata-rata tiap indikator hasil penilaian validator untuk menentukan tingkat kelayakan produk. Produk dinyatakan valid apabila seluruh indikator mendapat skor minimal 3 dari validator atau indeks validitas produk yang dihasilkan minimal 3,00. Tingkat kelayakan produk dapat dilihat menggunakan indeks validitas pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori validitas

Indeks Validitas	Kategori
$3,50 \leq x \leq 4,00$	Sangat Tinggi
$3,00 \leq x < 3,50$	Tinggi
$2,00 \leq x < 3,00$	Rendah
$1,00 \leq x < 2,00$	Sangat Rendah

Sumber: (Isty et al., 2021).

Langkah selanjutnya yaitu membagikan angket beserta komik yang sudah direvisi kepada 10 siswa SMA Kelas XII. Hasil angket dari siswa dihitung rata-ratanya. Kategori kepraktisan komik sebagai media pembelajaran dapat dikategorikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori kepraktisan komik

Indeks Kepraktisan	Kategori
$3,50 \leq x \leq 4,00$	Sangat Praktis
$3,00 \leq x < 3,50$	Praktis
$2,00 \leq x < 3,00$	Tidak Praktis
$1,00 \leq x < 2,00$	Sangat Tidak Praktis

Sumber: (Wahyuni & Lia, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan diperoleh data hasil validasi dari validator dan hasil respon siswa. Pada tahap *analysis*, langkah yang dilakukan yaitu menganalisis terkait permasalahan yang dialami siswa pada materi fisika atom. Permasalahan siswa tersebut berkaitan erat dengan materi model atom yang sulit diamati fenomena fisiknya. Setelah mengetahui permasalahan siswa, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis tujuan dari batasan materi fisika atom. Pada tahap *design*, langkah yang dilakukan yaitu merencanakan *design*

media pembelajaran yang akan dibuat yaitu media komik. Komik merupakan cerita bergambar. Komik dengan cerita bergambar dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk membantu guru dalam memperjelas penyampaian materi pembelajaran.

Melalui tahap *development*, langkah yang dilakukan yaitu mengembangkan media pembelajaran berupa komik. Pengembangan media visual komik dibuat menggunakan aplikasi *canva*. Pengembangan media visual komik yang dibuat terdiri dari 8 materi pokok yaitu materi atom, model atom Dalton, model atom Thomson, model atom Rutherford, spektrum atom Hidrogen, model atom Bohr, energi tingkat elektron dan teori kuantum atom. Komik ini berisi gambar-gambar seperti gambar tokoh, gambar ilustrasi permasalahan, dan gambar model atom yang dilengkapi dengan balon ucapan yang disusun secara berurutan sesuai dengan materi pokok yang disajikan.

Gambar 1 menampilkan halaman depan media yaitu cover dengan judul pada komik yaitu "Komik Fisika Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Atom". Halaman depan dilengkapi dengan menampilkan sasaran dari pembuatan media komik yakni untuk pembelajaran bagi siswa kelas XII SMA MIPA. Halaman depan juga dilengkapi dengan gambar berwarna agar menarik dan memotivasi siswa dalam belajar materi fisika atom.



Gambar 1. Tampilan cover media komik.

Berikutnya pada Gambar 2 ditampilkan karakter dan tokoh yang digunakan dalam media komik. Penggunaan tokoh yang beragam bertujuan agar tidak menimbulkan

perasaan bosan dalam membaca media komik. Karakter dan tokoh pada komik ditampilkan dengan tujuan memberikan gambaran mengenai tokoh-tokoh dan karakter yang akan digunakan di dalam komik.



Gambar 2. Tampilan tokoh dalam media komik.

Gambar 3 menampilkan daftar isi pada materi atom. Setelah cover terdapat halaman daftar isi, halaman pengenalan karakter dan tokoh, kemudian diikuti dengan halaman materi pokok bahasan atom dan diakhiri dengan glossarium.

DAFTAR ISI	
COVER	
DAFTAR ISI	
PENGENALAN KARAKTER	
1. ATOM	1
2. MODEL ATOM DALTON	4
3. MODEL ATOM THOMSON	7
4. MODEL ATOM RUTHERFORD	11
5. SPEKTRUM ATOM HIDROGEN	14
6. MODEL ATOM BOHR	20
7. TINGKAT ENERGI ELEKTRON	24
8. TEORI KUANTUM ATOM	30
GLOSARIUM	36

Gambar 3. Tampilan daftar isi media komik bergambar.

Media visual komik yang dikembangkan menggunakan pokok bahasan atom menerapkan *problem based learning*. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran dimana siswa akan diberikan suatu permasalahan dengan tujuan merangsang siswa agar memperoleh pengetahuan baru dan

mampu menyelesaikannya (Ulumiyah et al., 2022; Wijaya et al., 2021).

Erlina et al., (2022) berpendapat bahwa model *problem based learning* memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil belajar fisika. Penyajian materi dimulai dengan pemberian masalah sebagai gambaran awal siswa sebelum memasuki pokok bahasan. Pembelajaran menggunakan model *problem based learning* bertujuan untuk memberikan motivasi dan pandangan pada materi atom, model atom Dalton, model atom Thomson, model atom Rutherford, spektrum atom Hidrogen, model atom Bohr, energi tingkat elektron dan teori kuantum atom. Materi disajikan dalam komik diikuti dengan gambar pendukung seperti pada Gambar 4 agar tampilan pada komik tidak monoton.



Gambar 4. Tampilan materi atom.

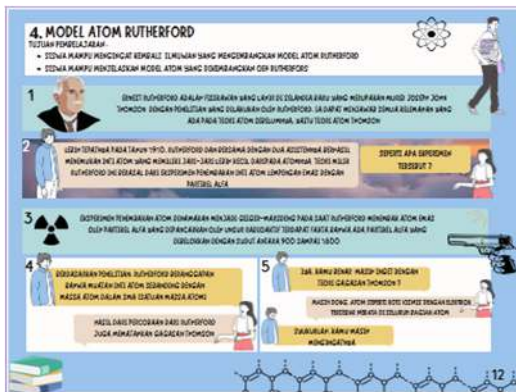


Gambar 5. Tampilan materi model atom Dalton.

Gambar 5 sampai 9 adalah bagian media komik yang menampilkan model-model atom menurut beberapa ahli dalam bidang atom, termasuk spektrum atom yang paling sederhana strukturnya yaitu atom hidrogen.



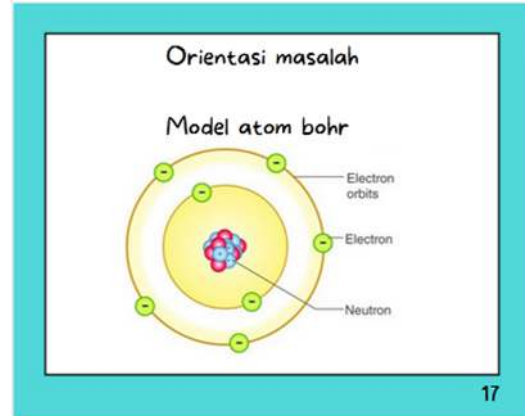
Gambar 6. Tampilan materi model atom Thomson.



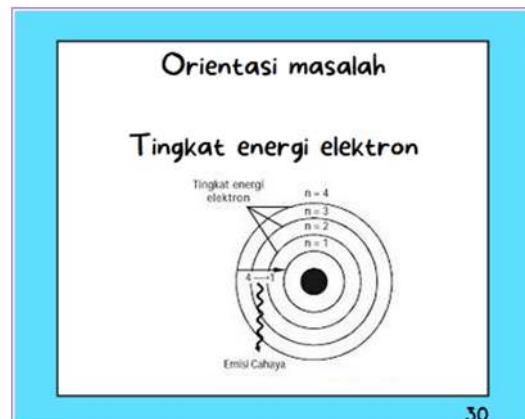
Gambar 7. Tampilan materi model atom Rutherford.



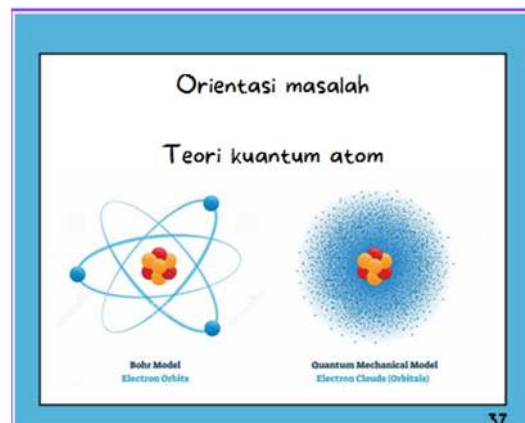
Gambar 8. Tampilan spektrum atom hidrogen.



Gambar 9. Tampilan materi model atom Bohr.



Gambar 10. Tampilan tingkat energi elektron.



Gambar 11. Tampilan teori kuantum atom.

Gambar 10 dan 11 merupakan bagian tampilan media yang menyajikan tingkat energi elektron dan teori kuantum atom. Gambar yang digunakan pada media komik ini

berkaitan dengan tokoh dan model atom setiap perkembangan model atom. Hal ini bertujuan agar siswa dapat mengetahui bagaimana perkembangan model atom dari setiap tahun dari tokoh ke tokoh. Gambar diletakkan bermacam-macam dengan tujuan memperjelas materi agar mudah dipahami oleh siswa.

Tahap *development*, instrumen yang digunakan untuk memvalidasi komik yang telah dibuat berupa angket yang akan diberikan kepada ahli materi dan ahli media sebagai validator. Media visual komik fisika yang telah dikembangkan divalidasi oleh 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi fisika. Data hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki produk yang telah dibuat. Adapun revisi dari ahli materi yaitu revisi penulisan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kaidah penulisan tujuan pembelajaran, penulisan rumus diperjelas, gambar yang kurang jelas perlu diperbaiki. Revisi dari ahli media yaitu revisi tulisan diperbesar, warna latar belakang diperbaiki dan disesuaikan, penulisan perlu dirapikan, memberi penomoran pada kartu ucapan agar urutan dialog jelas. Komik yang sudah divalidasi oleh validator direvisi sesuai dengan komentar yang diberikan oleh validator. Proses ini sejalan dengan kajian pengembangan media komik yang telah dilakukan oleh (Rendi et al., 2020).

Untuk tahap implementasi, uji coba yang dilakukan yaitu uji coba terbatas pada kelompok kecil. Instrumen yang digunakan pada uji coba terbatas ini berupa angket yang diberikan kepada siswa sebagai responden uji coba. Uji coba terbatas pada penelitian ini dilakukan dengan melibatkan siswa sebanyak 10 orang yang berasal dari siswa kelas XII MIPA SMA Negeri Klakah.

Tahap yang terakhir yaitu tahap *evaluation*. Melalui tahap ini semua instrumen penilaian (angket validator dan angket respon siswa) dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dan kepraktisan penggunaan media visual komik sebagai media pembelajaran. Data hasil validasi media komik berdasarkan penilaian dari ahli materi ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan data pada Tabel 4, maka diperoleh skor rata-rata keseluruhan validasi ahli materi pada media visual komik sebesar 3,8. Berdasarkan tabel kategori validasi, maka media visual komik ini

memiliki kelayakan dengan kategori validitas sangat tinggi sebagaimana kajian (Tanjung et al., 2017).

Tabel 4. Data hasil validasi ahli materi

Kriteria Penilaian	Ahli Materi		Skor Rata-rata	Kategori
	1	2		
Kualitas Isi/Materi	3,5	3,5	3,5	Sangat tinggi
Tujuan Pembelajaran	3,7	3,7	3,7	Sangat tinggi
Umpan Balik dan Adaptasi	4,0	4,0	4,0	Sangat tinggi
Motivasi	4,0	4,0	4,0	Sangat tinggi
Rata-rata validasi			3,8	Sangat tinggi

Data hasil validasi media komik berdasarkan penilaian dari ahli media ditunjukkan pada Tabel 5. Data pada Tabel 5 diperoleh skor rata-rata keseluruhan validasi ahli media pada media visual komik sebesar 3,6. Berdasarkan tabel kategori validasi maka media visual komik ini memiliki kelayakan dengan kategori validitas sangat tinggi. Hasil ini sesuai dengan hasil kajian Anesia et al. (2018) dan Rahil et al. (2019) yang telah mengembangkan media komik dalam pembelajaran fisika.

Tabel 5. Data hasil validasi ahli media

Kriteria Penilaian	Ahli Media		Skor Rata-rata	Kategori
	1	2		
Tampilan Tulisan	3,5	3,5	3,5	Sangat tinggi
Tampilan Gambar	3,8	3,5	3,65	Sangat tinggi
Fungsi Media Komik	3,7	3,7	3,7	Sangat tinggi
Manfaat Media Komik	3,7	3,7	3,7	Sangat tinggi
Rata-rata validasi			3,6	Sangat tinggi

Data hasil uji coba terbatas pada kelompok kecil di Kelas XII SMA MIPA SMA Negeri Klakah, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data uji coba terbatas pada kelompok kecil.

Item Respon Siswa	Jumlah	Skor Rata-rata
Saya sering membaca komik fisika	30	3
Saya tertarik dengan cerita dan materi pada media visual komik fisika yang disajikan	30	3
Media visual komik fisika dapat saya gunakan sebagai media pembelajaran	37	3,7
Isi materi pada media visual komik bermanfaat bagi saya sebagai media pembelajaran	34	3,4
Saya menyukai media visual komik fisika karena desain pada media visual komik fisika yang disajikan menarik	35	3,5
Saya mudah memahami alur cerita dari media visual komik yang disajikan	33	3,3
Tulisan pada komik mudah saya baca	33	3,3
Materi yang disajikan pada media komik mudah saya pahami	33	3,3
Media visual komik fisika yang disajikan dapat menumbuhkan motivasi saya untuk belajar fisika	35	3,5
Media visual komik fisika ini mempermudah pemahaman saya terkait materi fisika atom	35	3,5
Rata-rata		3,35

Data hasil uji coba terbatas menunjukkan skor rata-rata yang diperoleh dari respon siswa terhadap media visual komik sebesar 3,35. Berdasarkan tabel kategori kepraktisan komik, maka media komik ini dikategorikan praktis digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Hasil uji coba terbatas ini berkaitan erat dengan kelebihan media visual komik yang telah dibuat. Media visual komik memiliki tampilan yang menarik, materi yang disajikan lebih ringkas sehingga lebih mudah dan dipahami, serta pemberian permasalahan

diawal memberikan gambaran awal kepada siswa sebelum memasuki pokok bahasan yang dipelajari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penitian dan pengembangan media visual komik fisika, maka dapat disimpulkan bahwa media visual komik fisika pada materi fisika atom untuk pembelajaran fisika di SMA Kelas XII dinyatakan memenuhi syarat sebagai media pembelajaran dengan kategori validitas kelayakan sangat tinggi dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Waktu penelitian yang lebih lama dapat memaksimalkan pembuatan dan melakukan revisi media agar media visual komik fisika yang dihasilkan lebih berkualitas. Hasil penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengkaji apakah penggunaan media visual komik fisika ini berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Anesia, R., Anggoro, B. S., & Gunawan, I. (2018). Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 53-57. <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- Aslamiyah, L., Maturi, & Eko Nugroho, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Nilai-Nilai Al Qur'an. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 44-52.
- Baok, D. T., Mellu, R. N. K., & Mataubenu, K. D. F. (2021). Increasing Students' Motivation and Cognitive Learning Outcomes Through the Application of Learning Media Physics Based on Snakes and Ladders Game in Class X SMA. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 115-122.
- Erlina, P. E. Y., Lesmono, A. D., & Nuraini, L. (2022). Sikap Ilmiah Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Sistem pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi dan*

- Pembelajaran Fisika*, 9(1), 42-50.
- Isty, M. F., Nor, M., & Sahal, M. (2021). The Development of Mobile Augmented Reality-Based Science Learning Media on Earth Layer Materials and Disasters in Class VII Junior High School. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 60–69. <https://doi.org/10.31258/jgs.9.1.60-69>
- Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., & Achmadi, A. T. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nandyansah, W., & Suprpto, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Abstrak Pada Materi Model Atom. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 756-760.
- Nuraini, L., Astutik, S., Sudarti, & Royani, S. N. M. (2022). Analisis Kemampuan Penguasaan Konsep IPA Terpadu dan Kepedulian Lingkungan Mahasiswa Melalui Penggunaan Bahan Ajar Pengolahan Tebu Sebagai Energi Terbarukan. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(1), 15-22.
- Putra, A., & Milenia, I. F. (2021). Systematic Literature Review: Media Komik dalam Pembelajaran Matematika. *Mathema Journal*, 3(1), 30-43. <https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.951>
- Rahil, Yahya, F., & Walidain, Sri, N. (2019). Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran Fisika pada Materi Suhu Kelas X. *Jurnal Kependidikan*, 3(2), 43-52. <https://www.e-journalppmunsa.ac.id/index.php/kependidikan/article/view/25/24>
- Rendi, Sumaryati, & Purwanti, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Materi Pokok Pengukuran Untuk Siswa SMA Negeri 1 Compreng. *Navigation Physics : Journal of Physics Education*, 2(2), 74-83. <https://doi.org/10.30998/npjpe.v2i2.488>
- Susilawati, Oktova, R., & Lestari, D. P. N. (2017). Media Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash CS6 dengan Animasi Tiga Dimensi pada Materi Model Atom untuk Siswa Kelas XII SMA. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2, 233-240. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16402>
- Tanjung, W. R. B., Ruhiat, Y., & Saefullah, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika pada Materi Hukum Newton. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 1(1), 19-23. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/sendikfi/index>
- Ulumiyah, W., Masturoh, L., Nuraini, L., & S. A. (2022). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Disertai PhET Simulation pada Pokok Bahasan Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 3(1), 75-78.
- Wahyuni, A., & Lia, L. (2020). Pengembangan Komik Fisika Berbasis Kearifan Lokal Palembang di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 37-46. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.4187>
- Wijaya, T. P., Triwijaya, A., Menix, F., & Desnita. (2021). Meta-Analysis of The Effect of Problem Based Learning Model on Understanding Physics Concepts of High School Students. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 26-34. <https://doi.org/10.31258/jgs.9.1.26-34>