

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengembangan media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik SMA/MA pada materi suhu dan kalor, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET dikembangkan menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap pendahuluan (preliminary research), tahap pengembangan prototipe (development of prototype phase), dan tahap penilaian (assessment phase). Pada tahap pendahuluan dilakukan analisis kebutuhan, analisis literatur, dan analisis media dan teknologi. Tahap pengembangan menghasilkan prototipe komik digital berbentuk flipbook interaktif yang dikembangkan menggunakan bantuan AI, aplikasi Canva, dan platform Heyzine, serta diintegrasikan dengan simulasi PhET dan video pembelajaran. Tahap penilaian dilakukan melalui uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas untuk menilai kualitas media yang dikembangkan.
2. Media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET yang dikembangkan di MAN 1 Kota Padang telah memenuhi kriteria kualitas produk yang valid, praktis, dan efektif, ditunjukkan dari erolehan rata-rata nilai validitas sebesar 89.33% , kemudian rata-rata nilai praktilitas sebesar 87.5% dan untuk efektivitas, Berdasarkan hasil uji *paired sample t-*

test diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest pemahaman konsep peserta didik. Hasil analisis N-Gain menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,7146 dengan persentase 71,45% yang berada pada kategori tinggi, sehingga media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Bagi Pendidik

Pendidik fisika diharapkan dapat memanfaatkan media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET sebagai alternatif media pembelajaran yang interaktif dan menarik, khususnya pada materi yang bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi konsep, guna membantu peserta didik memahami materi fisika secara lebih bermakna.

2. Bagi Peserta Didik

Peserta didik diharapkan dapat memanfaatkan media pembelajaran komik digital dengan menggunakan simulasi PhET secara mandiri dan optimal sebagai sumber belajar tambahan di luar jam pembelajaran, sehingga pemahaman konsep fisika dapat terus dikembangkan secara aktif dan berkelanjutan.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran komik digital yang terintegrasi simulasi PhET pada materi fisika lainnya agar cakupan penggunaan media dapat lebih luas dan bermanfaat bagi peserta didik di berbagai topik pembelajaran fisika. Peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat melakukan uji coba pada skala yang lebih luas, yaitu dengan melibatkan lebih banyak peserta didik dan beberapa sekolah, agar hasil penelitian dapat lebih representatif dan dapat digeneralisasikan. Selain itu, Peneliti selanjutnya juga dapat mengukur efektivitas media tidak hanya dari aspek pemahaman konsep, tetapi juga dari aspek motivasi belajar, keterampilan proses sains, dan hasil belajar secara keseluruhan agar manfaat media dapat terukur secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M., Sativa, D. A., Septiana, D., Andriani, B., & Gunada, I. W. (2023). *Himafis Goes to School: Pengenalan PhET Interactive Simulations Di SMAN 1 Gunungsari Lombok Barat*.
- Abadiyah, M. (2026). *Review Konseptual Tentang Pemahaman Konsep Gaya, Usaha, Dan Energi Dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah*. 14.
- Amalishholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Amaliyah, R., & Hakim, L. (2023). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Minat*. 6(1). <https://doi.org/10.33369/jkf.6.1.65-74%20Dipublikasikan>
- Ananda, M. F. R. (2025). *Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Simulasi PhET Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Momentum dan Impuls Siswa SMA*. <https://doi.org/10.51903/semnastekmu.v5i1.270>
- Anandita, A. S., Negoro, R. A., & Rahmawati, L. (2025). *Transforming Physics Learning Media in Indonesian Senior High Schools: A Decade of Systematic Innovation Review (2014–2024)*.
- Asmin, L. O., & Rosdianti, R. (2021). A Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 09 Bombana Dengan Menggunakan CRI Pada Konsep Suhu dan Kalor. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(2), 80–87. <https://doi.org/10.20414/konstan.v6i2.100>
- Azhari, E., Saleh, L. M., & Marantika, M. (2023). *Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Dan Perpustakaan Man 1 Maluku Tengah*. 2(2).
- Bianca, T., Rahmadi, M. T., Lubis, D. P., & Yuniastuti, E. (2024). *Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah*.
- Brown, B., & Singh, C. (2021). Development and validation of a conceptual survey instrument to evaluate students' understanding of thermodynamics. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1), 010104. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.010104>
- Cahaya, N., Fauziah, N., Ferazona, S., & Hidayati, N. (2024). *Vol 4 No 1 Tahun 2024 Hal 48-68 Lembar Praktikalitas: Instrumen yang Digunakan untuk*

Menilai Produk yang Dikembangkan pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. 4(1).

- Dewantari, J., Syarifuddin, H., Asmar, A., & Yerizon, Y. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis REACT untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3589–3601. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6326>
- Dewi, F. R., & Setyaningtyas, E. W. (2022). Pengembangan Komik Digital Interaktif untuk Memperkuat Kemampuan Membaca pada Materi Pengukuran Panjang dan Berat Kelas II SD. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8652–8665. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3884>
- Fatimah, I. D., Dwidarti, F., Wiratama, N. A., & Mauliana, S. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Menggunakan Model Addie pada Materi Keberagaman Budaya di Sekolah. *Paedagogie*, 21(1), 1221–1230. <https://doi.org/10.31603/paedagogie.v21i1.16408>
- Febriani, A., Ratu, T., & Rahman, A. H. (n.d.). *Pengembangan komik digital fisika berbasis hypertext markup language (html)*. 1(4).
- Febriyana, S., Ahied, M., Fikriyah, A., & Yasir, M. (2021). Profil Pemahaman Konsep Siswa Smp Pada Materi Tata Surya. *Natural Science Education Research*, 4(1), 56–64. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i1.8140>
- Giriansyah, F. E., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2023). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Berdasarkan Teori Skemp Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 751–765. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1515>
- Gulo, S., & Harefa, A. O. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Powerpoint*. 1(1), 291–299.
- Habibi, muhammad, Mulyati, D., & Purwahida, R. (2023, November 30). Desain Komik Digital untuk Pembelajaran Fisika pada Materi Impuls. *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Seminar Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat. <https://doi.org/10.58797/sppkm.01.05>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Harjono, A., Studi, P., Fisika, P., & Mataram, U. (2022). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta*

Didik Proyek untuk. 7, 2563–2568.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.983%20melalui>

Haryono, H. E. (2020). *Kalor*. CV. Pustaka Ilalang Group.

Hasibuan, F. A., Harahap, A. M., & Hasibuan, T. (2024). *Analisis penguasaan konsep fisika mahasiswa melalui four tier diagnostik test berbasis moodle*. 04(02).

Hurriyah, H., Lufri, L., Andromeda, A., & Mufit, F. (2022). Self efficacy mahasiswa terhadap pembelajaran fisika dasar selama pandemi covid 19 di uin imam bonjol padang. *Jurnal ilmiah didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 22(2), 210. <https://doi.org/10.22373/jid.v22i2.11734>

Juandi, A. S. (2022). *Penyusunan Instrumen Penelitian Tindakan Kelas dalam Upaya Peningkatan Keterampilan Sosial*. 6(1), 91–98.

Kolopita, C. P., Katili, M. R., & Yassin, R. M. T. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.37905/inverted.v2i1.13081>

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

Kudadiri, S. (2023). Pengembangan Komik Digital Materi Budaya Lokal pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3140–3147. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.6121>

Kusrini. (2020). *Modul Fisika Kelas XI KD 3.5*. Direktorat Sekolah Menengah Atas.

Kusuma, J. W., Supardi, & Akbar, Muh. R. (2023). *Dimensi Media Pembelajaran*. SONPEDIA Publishing Indonesia.

Lailan, A. (2023). Urgensi Media Pembelajaran Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(12), 5027–5034. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i12.1887>

Lestari, I., B.K Gultom, O., & Saputri Zebua, F. (2022). Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, 1(2), 92–98. <https://doi.org/10.58466/intern.v1i2.1449>

Mahardika, I. K. (2023). *Hakikat Dan Fungsi Sains Dalam Pembelajaran Fisika*. 3, 3955–3964.

Masara, A., Gunantiani, J. M., & Rohman, S. M. (2024). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Asas Black pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal*

Pendidikan dan Ilmu Fisika, 4(2), 205–214.
<https://doi.org/10.52434/jpif.v4i2.1583>

- M.Irawan, P., Ratricia, P., Fitri, A., & Ikhwan, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Implementasi User Interface Pada Multimedia Interaktif E-Komik. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 1(4), 353–356. <https://doi.org/10.47233/jpst.v1i2.425>
- Mukti, B. H., & Isdaryanti, B. (2025). Pengembangan Komik Digital Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Materi Lapisan Bumi Kelas V. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 570–584. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i2.1703>
- Ningsih, T. U., Hafid, A., & Yulianto, A. (2026). *Signifikansi Media Komik Digital terhadap Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa*.
- Novitasari, D., Widyaningsih, S. W., & Sebayang, S. R. Br. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas X IPA di SMA Negeri 1 Manokwari melalui Pembelajaran Online. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 39–57. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1238>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (n.d.). *Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd Negeri Kohod III*.
- Oktaviana, M., & Ramadhani, S. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Komik Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 48–56. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1090>
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Buku Media Pembelajaran*. Badan Penerbit UNM.
- Parinduri, S. H. (2025a). *Manfaat Penggunaan Media PhET Simulation pada Pembelajaran Fisika*. 4.
- Parinduri, S. H. (2025b). *Manfaat Penggunaan Media PhET Simulation pada Pembelajaran Fisika*. 4.
- Puri, P. R. A., & Perdana, R. (2023a). *Analisis kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik sma di bantu pada materi fluida statis dan upaya peningkatannya melalui model pembelajaran visualization auditory kinesthetic*. 1.
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2022). *Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19* Validity Test and

Reliability Instrument Research Level Knowledge and Attitude of Students Towards Elections Health Supplements in Facing. 13, 65–71.

- Putri, Islami, A. (2024). *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Kemampuan Multirepresentasi Kelas Xi Pada Materi pengalamannya secara langsung serta peran aktifnya dalam proses pembelajaran (Ariani , T , dilakukan dengan cara yang.* 6(1), 112–124. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v6i1.2664>
- Radjawane, M. M., Tinambunan, A., & Jono, S. (2022). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI.* Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Ramadhani, B. R., Linggasari, M. N., & Dipuja, D. A. (2026). *Pengembangan media pembelajaran komik digital berbasis problem based learning pada materi makanan dan sistem pencernaan untuk siswa kelas xi sma.* 7(1).
- Ramadhani, L., Zenrif, F., & Hartanto, R. A. (2025). The priority of knowledgable people in az-zumar verse 9 perspectives of contemporary interpretation. *Dinamika : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Keislaman*, 10.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>
- Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis Pemahaman Konsep dan Sikap Siswa Terhadap Belajar Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 6(2), 233–242. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/599>
- Rumakur, B. E., Kereh, C. T., & Latupeirissa, A. N. (2023). Efektivitas Penggunaan Phet Sebagai Media Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fluida Statis. *Atom : Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.30598/atom.1.1.23-32>
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110–115. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>
- Sari, M. (n.d.). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Fisika Menggunakan 3d Pageflip Profesional Terintegrasi Ayat Al- Qur'an Siswa Kelas XI MAN 2 Padang.*
- Sari, M., Fauzan, A., & Barlian, E. (2018). *The Model Development of Blended Learning by Using Facebook (MBL-fb) at Teacher Training and Educational Collage in the Institutional of Islamic Colleges.*

- Satriani, Khaeruddin, & Pariabti Palloan. (2024). Hubungan Pemahaman Konsep Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 20(3), 249–259. <https://doi.org/10.35580/jspf.v20i3.5296>
- Setiani, D., Dewi, P. F. A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 212. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i2.4008>
- Silalahi, Y. F., Saputri, M., Wijaya, P. R., & Marida, L. (2023). *Kajian literatur: implementasi komik digital dalam pembelajaran kimia pada sekolah menengah atas*.
- Simbolon, D. H., & Silalahi, E. (2023). Virtual Laboratory-Based Physics Learning “PhET Simulation” to Improve Student Learning Activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(3), 461–468. <https://doi.org/10.23887/jisd.v7i3.61001>
- Suari, M. (2021). Analysis of electric voltage measurements using an ampermeter based on the electric circuit studio application. *Social Sciences*, 11. <https://doi.org/10.32698/icie519>
- Suhirman, L., Marta, R. F., Wachyudi, K., & Wibawa, A. P. (2025). *Media Pembelajaran*. Aksara Sastra Media.
- Sumitha, D., & Rizhardi, R. (2025). *Pengaruh Media Komik Digital Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia di SD Negeri 68 Palembang. 2*.
- Suprapti, S. (2021). Pengembangan Produksi Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Guru Bagi Mahasiswa PGMI UIN Raden Mas Said Surakarta. *Jurnal Simki Economic*, 4(2), 200–205. <https://doi.org/10.29407/jse.v4i2.121>
- Sururiyatul Mu’aziyah, S. E., Rahmawati, I., Agustin, H., Izzah, I. N., & Novena, I. (2025). Diagnosis Miskonsepsi Siswa pada Konsep Suhu, Kalor, dan Pemuaian sebagai Dasar Pengembangan Modul IPA SMP. *Lambda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 5(2), 651–661. <https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1842>
- Syafaah, F., & Malik, A. (2025). *Studi Literatur Efektivitas Penggunaan Komik Edukasi sebagai Media Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas*.
- Syahmi, F. A., Ulfa, S., & Susilaningsih. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Smartphone Untuk Siswa Sekolah Dasar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 81–90. <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p081>

- Tanzillal, M. I., Hertanti, E., & Suwarna, I. P. (2026). Pengaruh PhET Interactive Simultions terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Termodinamika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 121–130. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.91208>
- Trisnasari, E., & Oksiana, S. (2024). Identification Of Students' Conceptual Understanding Of Temperature And Heat Material. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(3), 260–267. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v9i3.37601>
- Turnip, S. H. (2025). *Pengaruh Metode Simulasi terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas X pada Pembelajaran Kinematika Gerak.*
- Wulandari, D., Maison, & Kurniawan, D. A. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 93–99. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.817>
- Yuliana, I., Artawan, P., & Heny, A. P. (2023). PROFIL MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1161–1166. <https://doi.org/10.55681/nusra.v4i4.1763>
- Yusuf, R. R., Abdjul, T., & Payu, C. S. (2023). Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Bahan Ajar Berbantuan Google Sites pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 9(1), 199. <https://doi.org/10.32884/ideas.v9i1.1115>