PROSIDING SEMINAR NASIONAL LINGKUNGAN LAHAN BASAH
"Meningkatkan Peran Teknologi dan Kecerdasan Buatan dalam Implementasi Ekonomi Sirkuler untuk Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan"
Volume 11 No. 2 – Juni 2026

DESAIN PROTOTYPE KIT PROYEK STEM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA SMP PADA TOPIK SISTEM PEREDARAN DARAH

Meliyana Aini[a], Yasmine Khairunnisa[b], Ratna Yulinda[c], Mella Mutika Sari[d]

[a-d]Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: meliyana.aini@ulm.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran dengan pendekatan STEM menjadi semakin penting dalam persaingan global di abad 21. Pendekatan STEM mengintegrasikan antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Pendekatan STEM menjadi tren di masa ini karena mampu meningkatkan keterampilan mahasiswa sehingga mampu bersaing secara global. Dalam proses pelaksanaan pendekatan STEM dikelas diperlukan adanya media pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran. Masih belum maksimalnya mahasiswa Pendidikan IPA dalam mendesain prototype KIT proyek STEM sebagai media pembelajaran menjadi kendala yang perlu dilakuakn penelitian untuk mengasah keterampilan mahasiswa dalam mendesain yang nantinya dapat membantu dalam proses pembelajaran dikelas. Tujuan penelitian ini yaitu membuat desain Prototype KIT Proyek STEM pada topik sistem peredaran darah bagi mahasiswa Pendidikan IPA sebagai media pembelajaran yang dapat dipergunakan nantinya saat mengajar siswa SMP dikelas. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan desain penelitian quasi eksperimental design bentuk time series design tanpa kontrol. Pembuatan desain prototype KIT Proyek STEM IPA menggunakan model pengembangan ADDIE. Namun hanya 3 tahap awal yang digunakan karena keterbatasan waktu. Hasil penelitian berdasarkan hasil validasi para ahli menunjukkan bahwa mahasiswa Pendidikan IPA dapat menghasilkan desain prototype KIT Proyek STEM IPA pada topik sistem peredaran darah yang valid dan inovatif sebagai media pembelajaran IPA SMP.

Kata kunci: Desain Prototype KIT, STEM, Media Pembelajaran IPA, Sistem Peredaran Darah.

PENDAHULUAN

Pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science*, *Technology*, *Engineering*, *Mathematics*) menjadi semakin penting dalam menghadapi persaingan global di abad ke-21 (Le, et all., 2023). Pendekatan ini tidak hanya menekankan penguasaan konten akademik, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan kemampuan teknologi yang dibutuhkan di dunia kerja masa depan (Bybe, 2020). STEM tidak hanya meningkatkan hasil belajar akademik, tetapi juga memperkuat motivasi belajar dan kepercayaan diri (self-efficacy) siswa dalam mempelajari konsep-konsep sains dan matematika (Awaludin, et all., 2024).

Di Indonesia, implementasi STEM sudah mulai mendapatkan perhatian serius dari pemerintah dan pemangku kepentingan. Salah satu bentuknya adalah peluncuran pedoman pembelajaran STEM dan buku-interaktif bertema STEM untuk mendukung penyebaran pendidikan berbasis STEM di sekolah dasar dan menengah (Fitri, et al., 2023).

Dalam konteks pendidikan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam), mahasiswa terutama dituntut bukan hanya mampu memahami konsep-konsep sains, tetapi juga mampu menerapkannya dalam bentuk desain atau prototype media pembelajaran (Lyn, 2022). Media pembelajaran yang berupa prototype STEM kit dapat menjadi sarana konkret bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan desain dan inovasi, serta mempersiapkan mereka dalam proses mengajar siswa SMP kelak (Putri & Yogica, 2023). Selain itu, penelitian meta-analisis menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran berbasis STEM menghasilkan efek positif yang signifikan terhadap learning outcomes siswa SMP dibanding metode pembelajaran tradisional (Fadillah, et.al., 2024). Namun demikian, tantangan masih banyak dijumpai. Di beberapa studi, keterbatasan media pembelajaran yang mendukung aspek hands-on, kurangnya prototype kit proyek STEM yang valid, dan minimnya pelatihan bagi mahasiswa atau calon pendidik menjadi hambatan dalam optimalisasi STEM di kelas (Zulirfan, et al., 2023).

Banyak mahasiswa yang belum maksimal dalam mendesain prototype STEM KIT, terutama karena kurangnya pengalaman, panduan, dan validasi selama proses desain (Nirmala, 2024). Terutama pada mahasiswa Pendidikan IPA yang erat kaitannya dengan pembelajaran sains. Kekurangan tersebut menjadi hambatan dalam penggunaan media pembelajaran inovatif di kelas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian yang fokus pada desain dan validasi prototype STEM KIT untuk materi sistem peredaran darah, khususnya sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa Pendidikan IPA, yang nantinya akan digunakan saat mengajar di kelas SMP (Ceylan & Ozdilek, 2020).

Materi sistem peredaran darah merupakan salah satu sistem organ yang krusial karena berperan mengangkut oksigen, nutrien, hormon, dan produk sisa metabolisme ke seluruh jaringan tubuh serta mempertahankan homeostasis internal (NCBI, 2023). Pemahaman mengenai sistem peredaran darah sangat penting bagi siswa karena menjadi dasar bagi materi fisiologi dan kesehatan tubuh manusia secara keseluruhan (Fatmawati, 2021). Namun, kompleksitas struktur jantung, pembuluh darah, serta mekanisme sirkulasi seringkali membuat siswa kesulitan dalam memahami materi ini jika hanya menggunakan metode konvensional seperti ceramah atau buku teks (Handayani & Putra, 2020). Dalam konteks pendidikan, khususnya mata pelajaran IPA dan biologi, pembelajaran mengenai sistem peredaran darah menuntut siswa untuk mampu menghubungkan konsep anatomi, fisiologi, serta implikasi kesehatannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang inovatif menjadi sangat diperlukan. Media pembelajaran berperan membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret, interaktif, dan mudah dipahami (Nurhayati & Pratiwi, 2022).

Media pembelajaran IPA yang dikemas dalam desain prototype KIT Proyek STEM yang dibuat oleh calon pendidik yaitu mahasiswa Pendidikan IPA yang diperlukan untuk dijadikan solusi dalam membantu siswa untuk memahami materi sistem peredaran darah yang konsepnya abstrak dan sulit untuk di pahami oleh siswa tingkat SMP. Sehingga penelitian ini bertujuan menghasilkan desain

Prototype KIT Proyek STEM pada topik sistem peredaran darah bagi mahasiswa Pendidikan IPA sebagai media pembelajaran yang valid dan inovatif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan desain quasi eksperimen bentuk time series design tanpa kontrol. Proses pengembangan desain mengikuti model ADDIE (*Analysis*, *Design*, *Develop*, *Implementation*, *Evaluation*) (Taba & Rahmawati, 2022). Meskipun dalam penelitian ini hanya tiga tahap pertama yang dilaksanakan karena keterbatasan waktu (*Analysis*, *Design*, *Develop*). Subjek penelitian yaitu mahasiswa Pendidikan IPA semester 5 yang sedang menempuh mata kuliah media pembelajaran IPA. Jumlah mahasiswa Pendidikan IPA sebanyak 32 orang.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu KIT STEM IPA, LCD, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Langkah – Langkah pengembangan model ADDIE yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. *Analysis*

   Tahap ini dosen memberikan pengarahan untuk tugas desain prototype KIT proyek STEM. Setelah pengarahan baru mahasiswa melakukan observasi pendahuluan dengan melakukan study literatur materi IPA SMP dari berbagai referensi untuk mengetahui materi yang bisa digunakan dan dibuatkan desain prototype KIT proyek STEM.

2. *Design*

   Mahasiswa mendesain prototype KIT proyek STEM sesuai hasil analisis dengan tetap dipantau oleh dosen pembimbing.

3. *Develop*

   Mahasiswa dibimbing oleh dosen pengampu mata kuliah untuk melakukan validasi hasil desain prototype KIT proyek STEM untuk memperoleh kelayakan. Untuk instrument penilaian pakar terhadap hasil desain prototype KIT proyek STEM mahasiswa dikembangkan dan diadaptasi dari aspek proyek STEM. Pada rentang waktu 2 minggu mahasiswa diberikan kebebasan untuk konsultasi dengan dosen pembimbing terkait desain prototype KIT proyek STEM yang dilengkapi dengan LKPD. Berikut instrumen penilaian pakar ditunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1 Aspek dan Item Penilaian Pakar terhadap Prototype KIT Proyek STEM

No	Aspek	Item Penilaian
1	Koheren dengan kurikulum	KIT sesuai untuk siswa tingkat SMP

		KIT mengintegrasikan elemen-elemen STEM
		Proyek STEM mendukung pencapaian tujuan pembelajaran IPA
		KIT sesuai untuk keperluan proyek yang berkaitan dengan materi IPA SMP
		Proyek STEM meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi
2	Interaktif	Proyek dapat dikerjakan bersama-sama dalam kelompok belajar di sekolah
		KIT memungkinkan mahasiswa membuat rancangan dan konstruksi proyek yang berbeda
3	Fleksibel	Proyek STEM tidak memerlukan tempat khusus
		Proyek dapat dilaksanakan kapan saja dan berulang-ulang
		Komponen KIT dapat dipakai untuk beberapa proyek berbeda
4	Daya tarik visual	Komponen KIT menarik perhatian siswa
		KIT menghasilkan proyek yang menarik
		Proyek yang dikerjakan bermanfaat bagi siswa
5	Kesederhanaan	Komponen KIT sederhana dari bentuk dan cara kerja
		Komponen KIT memiliki harga relatif murah
		Komponen KIT mudah didapat
6	Keamanan	KIT tidak memiliki komponen yang mudah pecah
		KIT tidak memiliki bahan yang beracun atau mudah terbakar
		KIT tidak menggunakan listrik tegangan tinggi
7	Kemudahan	Perakitan KIT dalam proyek efisien dari segi waktu
		Mudah dalam bongkar - pasang proyek
		KIT mudah dikemas kembali setelah pemakaian

Setiap item penilaian pada Tabel 1. memiliki skala 1- 4 dengan rincian sebagai berikut:

4 : sangat setuju

3 : setuju

2 : tidak setuju

1 : sangat tidak setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini diperoleh tahapan pengembangan menggunakan model ADDIE dengan hanya 3 tahapan yang digunakan yaitu *Analysis, Design,* dan *Develop*. Tahap *Implementation* dan *Evaluasi* akan dilakukan setelah prototype KIT Proyek STEM materi sistem peredaran darah valid dan siap untuk di ujikan dan dievaluasi.

Hasil Penelitian

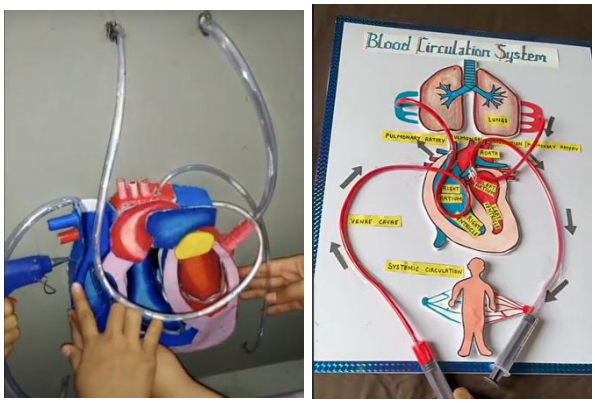
1. *Analysis*

Tahap ini dosen mengarahkan mahasiswa Pendidikan IPA untuk membuat tugas desain prototype KIT proyek STEM. Mahasiswa melakukan study literatur dan analisis dari berbagai referensi untuk membuat desain prototype KIT proyek STEM. Hasil analisis di konsultasikan ke dosen mata kuliah untuk selanjutnya masuk ke tahap *design*.

Gambar 1 Pengarahan oleh dosen untuk proses mahasiswa menganalisis permasalahan sistem peredaran darah.

2. *Design*

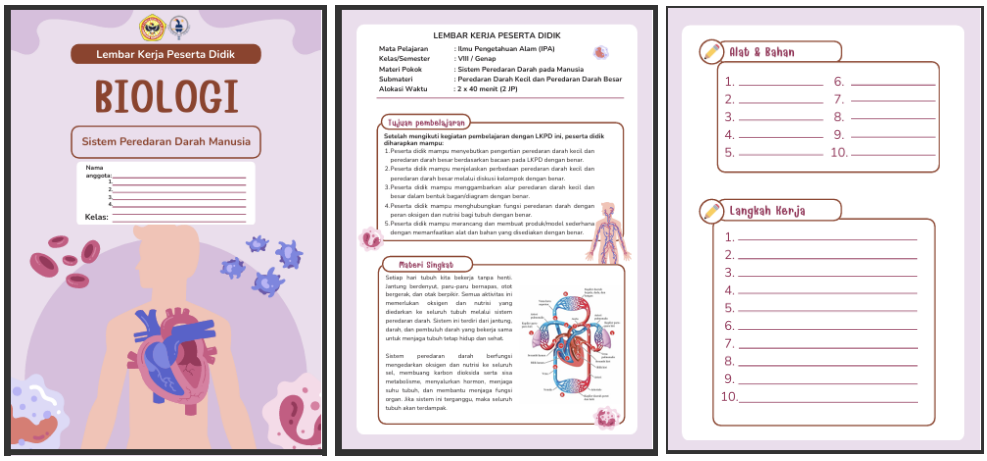
Mahasiswa mendesain prototype KIT proyek STEM sesuai hasil analisis dengan tetap dipantau oleh dosen pembimbing. Hasil desain sementara dari salah satu kelompok mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil desain prototype KIT proyek STEM

3. *Develop*

Mahasiswa dibimbing oleh dosen pengampu mata kuliah untuk melakukan validasi hasil desain prototype KIT proyek STEM untuk memperoleh kelayakan. Untuk instrument penilaian pakar terhadap hasil desain prototype KIT proyek STEM mahasiswa dikembangkan dan diadaptasi dari aspek proyek STEM. Pada rentang waktu 2 minggu mahasiswa diberikan kebebasan untuk konsultasi dengan dosen pembimbing terkait desain prototype KIT proyek STEM yang dilengkapi dengan LKPD.



Gambar 3 LKPD yang dibuat oleh salah satu kelompok mahasiswa Pendidikan IPA

Hasil validasi desain prototype KIT proyek STEM oleh 3 pakar atau validator dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Penilaian Validator Terhadap Desain Prototype KIT Proyek STEM Sistem Peredaran Darah

No	Aspek	Skor Rata-Rata Tiap Aspek			
		V1	V2	V3	Rata-Rata
1	Koherensi dengan kurikulum	3,8	3,7	3,8	3,8
2	Interaktif	3,4	3,6	3,4	3,5
3	Fleksibilitas	3,4	3,2	3,3	3,3
4	Daya tarik visual	3,5	3,4	3,4	3,4
5	Kesederhanaan	3,6	3,7	3,5	3,6
6	Keamanan	3,6	3,7	3,8	3,7
7	Kemudahan	3,5	3,6	3,6	3,6
Rata-rata seluruh aspek					3,6

Tabel 1. menunjukkan bahwa aspek koheren dengan kurikulum memiliki nilai tertinggi dari ke 6 aspek lainnya. Sedangkan fleksibilitas berada pada nilai paling rendah dari semua aspek penilaian.

Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan model penggembangan ADDIE dan hanya 3 tahap awal saja yang digunakan diperoleh hasil berupa desaian prototype KIT proyek STEM

dengan materi sistem peredaran darah. Tahap awal dilakukan analisis oleh mahasiswa Pendidikan IPA tentang materi sistem peredaran darah di tingkat SMP. Dimulai dari materi yang abstrak mahasiswa mencari solusi dan permasalahan yang membantu siswa tingkat SMP dapat memahami materi kompleks tentang sistem peredaran darah. Analisis dilakukan dengan observasi dan study literatur. Hasil dari analisis di lanjutkan ke tahap desain dengan bimbingan dosen mata kuliah media pembelajaran IPA. Tahap desain selain mendesain rancangan prototype KIT proyek STEM mahasiswa juga mendesain LKPD sebagai panduan siswa tingkat SMP agar bisa membuat proyek STEM dari KIT STEM yang disediakan.

Konsep ini menuntut tidak hanya pendidik atau calon pendidik saja yang kreatif membuat media pembelajaran tetapi dalam implementasi media pembelajaran nanti siswa juga secara kreatif membuat desain proyek STEM sesuai dengan KIT STEM yang sudah disediakan. Permasalahan yang muncul di tuangkan dalam LKPD sebagai acuan siswa nantinya untuk memahami topik atau tema yang sedang dipelajari. LKPD STEM ini berbeda dengan LKPD pada umumnya. Perbedaannya yaitu alat dan bahan dalam LKPD tidak dituliskan, sehingga nantinya siswa secara kreatif menuliskan rancangan yang akan dibuat dari permasalahan yang dibuat oleh mahasiswa Pendidikan IPA. Sehingga dalam KIT STEM itu terdapat banyak alat dan bahan yang dapat dipilih oleh siswa dalam membuat solusi permasalahan yang dituangkan dalam LKPD.

Pembuatan desain prototype KIT Proyek STEM ini menjadi tantangan bagi mahasiswa Pendidikan IPA karena perlu kreatifitas yang tinggi untuk menduga siswa nantinya akan membuat proyek apa dari permasalahan yang dituangkan dalam LKPD yang dirancang. Sehingga para validator juga sangat jeli dalam menilai hasil desain kelompok mahasiswa Pendidikan IPA. Berdasarkan tabel hasil diperoleh aspek koherensi dengan kurikulum menduduki nilai paling tinggi. Hal ini karena kesesuaian antara materi dan desain yang dibuat dengan kurikulum yang berlaku. Sedangkan aspek yang berada pada perolehan nilai rata-rata paling rendah yaitu fleksibilitas. Hal ini dikarenakan desain yang dibuat tidak fleksibel jika dilakukan di beberapa daerah karena memerlukan beberapa alat bahan yang sulit di cari. Jika ditambahkan alat bahan alternatif mungkin bisa menjadi lebih fleksibel dalam pembuatan desain proyek STEM sistem peredaran darah ini. Rata-rata keseluruhan aspek penilaian berada dalam kategori valid sehingga dapat dilakukan implementasi untuk melanjutkan tahapan pengembangan ADDIE.

KESIMPULAN

Desain prototype KIT proyek STEM tentang sistem peredaran darah sebagai media pembelajaran IPA di tingkat SMP telah di desain dan menghasilkan KIT STEM sistem peredaran darah lengkap dengan LKPD yang selanjutnya divalidasi oleh 3 pakar atau validator dengan instrumen penilaian sesuai dengan aspek penilaian prototype KIT STEM yaitu koherensi dengan kurikulum, interaktif, fleksibilitas, daya tarik visual, kesederhanaan, keamanan dan kemudahan. Dari

hasil validasi tersebut diperoleh rerata secara keseluruhan 3,6 dengan karegori valid sehingga desain dapat dilanjutkan pada tahap implementasi ke siswa SMP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Tim PDWM Pendidikan IPA atas kerjasamanya dan LPPM Universitas Lambung Mangkurat, Dekan FKIP ULM, Ketua Juruan Pendidikan IPA dan semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Awaludin, A., Ruhiyat, Y., & Anriani, N. (2024). The Effects of STEM Learning Model and Self-efficacy on Students' Learning Outcome. *PPSDP International Journal of Education*, 2(2) https://doi.org/10.59175/pijed.v2i2.109

Bybee, R. W. (2020). STEM Education: Research and Practice. *Journal of STEM Education Research*, 3, 1–6. https://doi.org/10.1007/s41979-020-00044-w

Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2020). Improving Science Attitude and Creativity through STEM Project-Based Learning Activities. *Science Education International*, 31(1), 15–24.

Fadillah, M. A., Hirahmah, Atifah., Asrizal., Usmeldi. 2024. The Effect of STEM-Based Interventions on Learning Outcomes in High School: A Meta-Analysis. *Journal of Innovative Physics Teaching*. https://doi.org/10.24036/jipt/vol2-iss2/53

Fatmawati, N., & Wulandari, A. (2021). The effectiveness of interactive multimedia in biology learning: A systematic review. *Journal of Biology Education Research*, 2(1), 45–52.

Fitri Nuraeni, Yopi Malagola, Suko Pratomo, & Hafiziani Eka Putri. (2023). Trends of science technology engineering mathematics (STEM)-based learning at elementary school in Indonesia. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*. https://doi.org/10.25273/pe.v11i1.8805

Handayani, S., & Putra, R. A. (2020). Penggunaan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep sistem peredaran darah. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(2), 123–130.

Le, H. C., Nguyen, V. H., & Nguyen, T. L. (2023). Integrated STEM Approaches and Associated Outcomes of K-12 Student Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(3), 297. https://doi.org/10.3390/educsci13030297

Lyn D., English (2022). STEM Education K-12: Perspectives on Integration. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1–12. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-8

National Center for Biotechnology Information (NCBI). 2023. *In brief: How does the blood circulatory system work?* In: Bookshelf — NCBI. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279250/?utm_source=chatgpt.com

Nirmala, N. S., & Istianah, F. (2024). Implementation of the ADDIE Model for Developing Multimedia Learning Media and Gamification on Space Objects Material in Elementary School. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 5(4), 365–373.

Nurhayati, D., & Pratiwi, R. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam mempelajari sistem organ manusia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 77–84.

Putri Weldami, T., & Yogica, R. (2023). Model ADDIE Branch dalam Pengembangan E-Learning Biologi. *Journal on Education*, 6(1), 7543-7551.

Taba, H., & Rahmawati, Y. (2022). The Application of ADDIE Model in Developing STEM-Based Learning Media for Junior High School. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 245–254.

Zulirfan, Z., Yennita, Y., Rahmad, M., & Purnama, A. (2023). Desain dan Konstruksi Prototype KIT Proyek STEM Sebagai Media Pembelajaran IPA SMP Secara Daring pada Topik Aplikasi Listrik Dinamis. *Journal of Natural Science and Integration* 4(1). http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.11446