

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Metode penelitian menggunakan penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian berupa pengembangan dari produk baik produk baru maupun produk yang sudah yang nantinya akan dikembangkan untuk mengatasi atau menjadi solusi yang praktis dalam memecahkan permasalahan-permasalahan terkait, dalam penelitian peneliti menggunakan pengembangan produk berupa alat peraga sistem peredaran darah yang menggunakan neopixel led dan arduino sebagai alat bantu dalam pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi sistem peredaran darah. Menurut Sugiyono menjelaskan metode R&D dalam penelitian bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk dan menguji kelayakan dari produk yang dikembangkan tersebut.¹

Penggunaan metode penelitian R&D menggunakan model yang dikembangkan oleh Thiagrajan yaitu model 4D yang memiliki empat tahapan berupa *define, design, develop, dan disseminate*.² Akan tetapi dalam penelitian ini, peneliti mengadaptasi model 4D tersebut menjadi model 3D atau hanya melalui tiga tahapan, yaitu tahap *define, design, dan develop*.³ Sehingga penelitian nantinya hanya akan sampai pada tahap pengembangan produk tidak hingga pada tahap keempat yaitu *disseminate* atau tahap menyebar luaskan, hal tersebut karena peneliti memiliki keterbatasan waktu dalam penelitian dan keterbatasan biaya dalam pembuatan pengembangan produk penelitian.

¹ Budiyo Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017), 8.

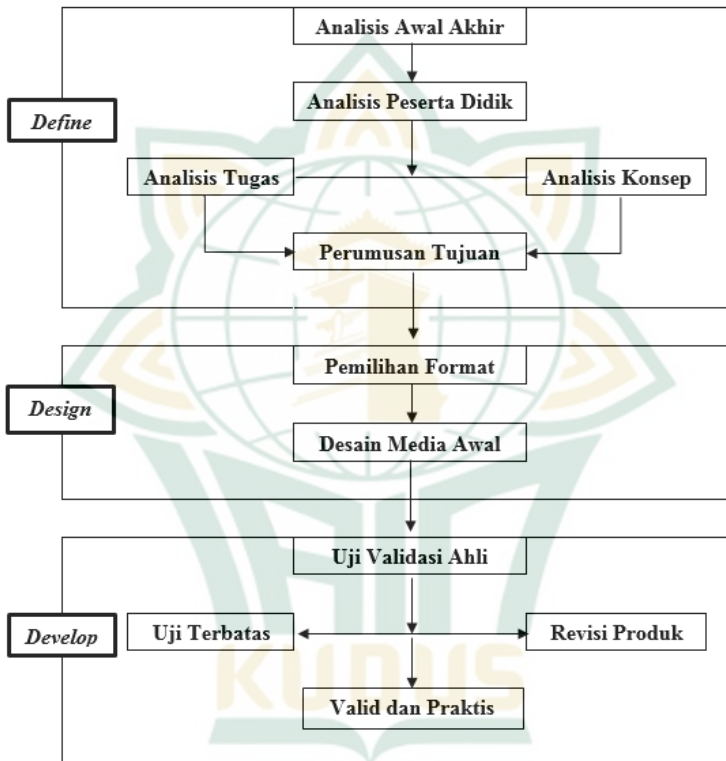
² Tiara Ayu Meylana Vidanti and Joni Susilowibowo, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Aplikasi pada Mata Pelajaran Praktikum Akuntansi Lembaga Kelas XI," *Jurnal Manajemen* 13, no. 3 (2021): 506, diakses pada 24 November, 2022, <https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JURNALMANAJEMEN/article/view/9697>.

³ Merti Triyanti, "Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Saraf Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI," *BIOEDUKATIKA* 3, no. 2 (2015): 10.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan dengan model 3D (*define, design, dan development*) secara prosedural memiliki tahap-tahapan penelitian pada gambar dibawah ini.⁴

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian dengan model 3D adaptasi model 4D Thiagarajan



1. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pendefinisian yang bertujuan untuk menganalisis serta menentukan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam penelitian pengembangan, dimana syarat-

⁴ Achmad Febri Efanudin and Setya Chendra Wibawa, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar untuk Siswa Kelas X Jurusan RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo,” *Jurnal IT-EDU* 2, no. 2 (2017): 204, diakses pada 24 November, 2022, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/download/22657/20779/>.

syarat tersebut berupa analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis tugas dan konsep, dan perumusan tujuan.

a. Analisis Awal Akhir

Analisis awal akhir merupakan suatu proses menganalisa data informasi yang peneliti dapatkan melalui kegiatan observasi serta wawancara secara langsung, data informasi yang telah dianalisis kemudian dikembangkan untuk tahap selanjutnya.⁵ Peneliti melakukan analisis awal akhir dengan melakukan pemberian pertanyaan-pertanyaan melalui wawancara secara langsung kepada peserta didik dan pendidik mengenai permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran biologi.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai karakter peserta didik, serta informasi akan permasalahan serta kebutuhan peserta didik untuk membantu dalam proses pembelajaran biologi, proses analisis peserta didik dilakukan melalui pertanyaan-pertanyaan dalam wawancara secara langsung kepada peserta didik.

c. Analisis Tugas dan Konsep

Analisis tugas dilakukan untuk mengkaji keterampilan utama melalui tugas-tugas yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik pada materi pembelajaran sistem kardiovaskular terutama pada pembahasan sistem peredaran darah., pengumpulan informasi dilakukan peneliti melalui wawancara secara langsung kepada pendidik mata pelajaran Biologi.

Kemudian analisis konsep dilakukan untuk menganalisis konsep-konsep utama materi yang diajarkan, dimana hasil analisis akan menjadi sebuah gambaran untuk mengembangkan produk sehingga akan dapat membantu kerja produk untuk memecahkan masalah, proses analisis dilakukan dengan menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pembelajaran Biologi materi sistem kardiovaskular sesuai dengan kurikulum, serta menganalisis sumber-sumber belajar terkait materi *plantae* untuk

⁵ Renny Setya Indahini, Salton, and Arafah Husna, "Pengembangan Multimedia Mobile Learning pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital Kelas X SMK," *Jurnal Kajian Teknologi Penelitian* 1, no. 2 (2018): 144, diakses pada 24 November, 2022, <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/3730>.

mendukung pengembangan alat peraga sistem peredaran darah sehingga alat peraga dapat sesuai dengan KI, KD, serta materi pada sistem peredaran darah.

d. Perumusan Tujuan

Perumusan tujuan didapatkan dari hasil analisis- analisis yang telah dikaji, kemudian dilakukan penjabaran dari kompetensi inti dan kompetensi dasar menjadi indikator- indikator yang lebih spesifik sehingga akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian untuk mencapai tujuan penelitian sebagai bentuk pengembangan kelayakan alat peraga untuk membantu proses pembelajaran biologi materi sistem peredaran darah pada peserta didik.

2. Tahap *Design*

Tahap *design* merupakan tahap perancangan produk alat peraga sistem peredaran darah yang dikembangkan dalam penelitian, yang nantinya akan menghasilkan *prototype* dari alat peraga sistem peredaran darah yang dikembangkan sebelum disempurnakan melalui proses revisi produk, tahap design terdiri dari beberapa tahap yaitu, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal.

a. Pemilihan Format

Pemilihan format dilakukan melalui pengkajian konsep serta materi sistem peredaran darah dan menyesuainya dengan alat peraga yang dikembangkan, pengambilan format-format tersebut memiliki kriteria yang menarik bagi peserta didik, memudahkan peserta didik, serta dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran biologi yaitu pada materi sistem peredaran darah. Format yang digunakan dalam penelitian berupa struktur sistem peredaran darah beserta penyusunnya, deskripsi dan tujuan alat peraga, pengaturan pemrograman, isi atau konsep alat peraga, serta pemanfaatan aplikasi sebagai sarana remote kontrol dari alat peraga sistem peredaran darah.

Formati alat peraga disesuaikan dengan materi sistem peredaran darah, analisis konsep, analisis peserta didik atau target pengguna, serta penyesuaian bahan yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan media berupa alat peraga sehingga memenuhi standar karakteristik alat peraga untuk dapat mengoptimalkan penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran dan membantu peserta didik dalam mencapai ketuntasan belajar. Pemilihan media yang digunakan untuk pembuatan alat peraga yaitu dengan

menggunakan papan triplek dan rangka kayu, spon, banner gambar struktur sistem peredaran darah, LED NeoPixel WS2812b, module Arduino UNO, module Bluetooth HC-05, serta kabel USB tipe B sebagai penghubung dari sumber daya adaptor 5 volt.

b. Rancangan Awal

Rancangan awal dilakukan sebelum pengambilan tes uji coba, dimana peneliti menyelesaikan pembuatan alat peraga terlebih dahulu yang kemudian divalidasi dan direvisi dari para ahli mengenai alat peraga yang dikembangkan. Langkah-langkah rancangan awal dalam penelitian dijabarkan secara rinci sebagai berikut.

- 1) Merencanakan pengembangan alat peraga yang dimulai pada awal bulan November 2022 dan berakhir pada bulan akhir bulan Januari 2023
- 2) Membuat desain gambar struktur organ penyusun sistem peredaran darah dengan menggunakan CorelDraw X7
- 3) Mencetak desain gambar dalam bentuk banner
- 4) Membuat pola pada papan triplek sesuai dengan desain gambar yang telah dicetak
- 5) Memotong papan triplek sesuai pola yang telah dibuat
- 6) Membuat kerangka dengan kayu agar lebih kuat
- 7) Menyusun rangka dan papan triplek yang telah dipotong
- 8) Mengecat rangka kayu dan papan triplek dengan cat plitur kayu agar rangka dapat lebih awet
- 9) Potong-potong spon untuk rangka penguat sekaligus untuk tempat penempelan LED NeoPixel
- 10) Merangkai module Arduino UNO, Bluetooth HC-05, dan LED NeoPixel WS2812b
- 11) Membuat kode pemrograman untuk mengontrol dan menghubungkan Bluetooth dengan LED NeoPixel
- 12) Menguji kode pemrograman supaya dapat bekerja sesuai dengan sistematika peredaran darah
- 13) Merakit dan menggabungkan semua rangkaian yang telah dibuat
- 14) Menempelkan banner gambar sistem peredaran darah pada papan triplek yang telah diberi pola dengan lem kayu

15) Menguji media SKARDIOLED dan aplikasi kontroler yang telah dibuat sehingga dapat beroperasi dengan baik.

3. Tahap *Develop*

Tahap *develop* merupakan tahap pengembangan produk dengan melewati pengujian kelayakan produk dari desain produk dimana penilaian dilakukan oleh para ahli terkait, kemudian dilakukan penganalisisan pada proses pengujian desain produk untuk mendapatkan data respon dari penggunaan produk untuk menyempurnakan alat peraga, dari data tersebut dilakukan revisi produk sebelum di uji cobakan untuk mendapatkan hasil data yang valid. Kegiatan *develop* dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Validasi alat peraga dari pakar ahli media pembelajaran, dari pakar ahli materi pembelajaran sistem peredaran darah, dan dari pendidik. Proses validasi mencakup validasi dalam penggunaan alat peraga, kesesuaian alat peraga, dan desain produk untuk media pembelajaran
- b. Merevisi alat peraga berdasarkan masukan dan saran dari pakar ahli setelah proses validasi produk
- c. Melakukan uji terbatas untuk pengujian kepraktisan alat peraga kepada 30 peserta didik
- d. Mengumpulkan data dari hasil uji terbatas alat peraga dengan membagikan angket kepada peserta didik
- e. Menganalisis kepraktisan produk dan merevisi produk alat peraga yang telah diuji coba berdasarkan hasil uji terbatas dari data angket yang diisi oleh peserta didik

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kegiatan penelitian pengembangan dilakukan secara individu oleh peneliti, yang dimulai dari melakukan observasi secara langsung di lapangan, merancang serta mendesain alat peraga berdasarkan kesesuaian materi sistem peredaran darah, yang kemudian hasilnya diuji kelayakan produk dengan melewati validasi dari beberapa pakar atau ahli, dan dilanjutkan dengan pengujian kepraktisan produk yang dikembangkan dalam uji terbatas alat peraga SKARDIOLED.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan alat peraga sistem peredaran darah terdiri dari dua Dosen Tadris Biologi IAIN Kudus sebagai validator ahli, satu pendidik mata pelajaran

Biologi, serta 30 (tiga puluh) peserta didik kelas XI MIPA 5 MAN 1 Kudus untuk uji terbatas untuk mengetahui kepraktisan produk dalam pembelajaran.

3. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian merupakan jenis data primer atau jenis data yang didapatkan dengan mengumpulkan data secara langsung melalui instrumen-instrumen pengumpulan data penelitian, yaitu berupa data kuantitatif dan kualitatif dari data hasil validasi alat peraga oleh validator serta data dari hasil uji kepraktisan atau uji coba terbatas alat peraga dalam proses pembelajaran.

4. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen penelitian yang dikembangkan dalam pengumpulan data digunakan sebagai acuan rumusan masalah serta analisis data dari uji produk dalam penelitian untuk menguji kelayakan produk, instrumen-instrumen pengumpulan data dalam penelitian dijelaskan sebagai berikut.

a. Instrumen analisis pendahuluan

Instrumen analisis pendahuluan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran dan menganalisis kebutuhan alat peraga sebagai media bantu pembelajaran. Instrumen yang digunakan berupa angket kuesioner yang ditujukan kepada peserta didik serta pendidik melalui wawancara, angket kuesioner berisi mengenai model pembelajaran yang digunakan, bahan ajar yang digunakan, dan persentase pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Daftar pertanyaan pada angket kuesioner dapat dilihat pada lampiran.

b. Instrumen validitas

Validitas alat peraga didapatkan dari hasil penilaian yang dilakukan oleh dua dosen tadaris biologi sebagai validasi ahli media dan validasi ahli materi serta dilakukan oleh satu pendidik, penilaian validitas dilakukan melalui angket yang berisi kriteria yang harus dipenuhi dalam alat peraga yang dikembangkan. Penilaian validitas alat peraga menggunakan skala likert yang memiliki kriteria penilaian yang dapat dilihat pada lampiran.

c. Instrumen kepraktisan

Uji kepraktisan alat peraga dilakukan dengan uji terbatas yang dilakukan kepada 30 peserta didik, angket dalam pengujian ini berisi mengenai kualitas dari isi dan

tujuan, kualitas teknik, dan kalitas pembelajaran instruksional. Uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan alat peraga yang dikembangkan dalam membantu peserta didik pada proses pembelajaran.

5. Teknik Analisis Data

Data yang diambil dari hasil validasi dan uji kepraktisan diolah berdasarkan teknisnya masing-masing.

a. Analisis data validitas alat peraga

Data yang dikumpulkan dari hasil validasi alat peraga sistem peredaran darah oleh pakar ahli media, pakar ahli materi, dan pendidik yang diolah menggunakan analisis statistika deskriptif, proses analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

- 1) Analisis dimulai dengan mengumpulkan data penskoran untuk masing-masing item. Data validitas dari alat peraga yang dikembangkan berupa data validitas Skala Likert dengan ketentuan seperti pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kategori serta Skor Butir Skala Likert Validitas Alat Peraga

No	Skor	Kategori
1.	5	Sangat Setuju
2.	4	Setuju
3.	3	Cukup Setuju
4.	2	Kurang Setuju
5.	1	Tidak Setuju

- 2) Seluruh item yang diberi skor penilaian, kemudian dibuat tabel data dan dicari persentasenya dengan menggunakan rumus persentase berikut ini.

$$\begin{aligned}
 & \text{Persentase Nilai Validitas} \\
 & = \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \\
 & \times 100\%
 \end{aligned}$$

- 3) Berdasarkan nilai validitas yang telah diperoleh, ditetapkan kriteria kevaliditas produk dengan ketentuan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Uji Validitas Alat Peraga⁶

Interval Skor Hasil	Kategori
0%-20%	Tidak Valid
21%-40%	Kurang Valid
41%-60%	Cukup Valid
61%-80%	Valid
81%-100%	Sangat Valid

- b. Analisis data kepraktisan alat peraga

Data kelayakan alat peraga sistem peredaran darah didapatkan dari hasil pengujian kepraktisan produk melalui uji terbatas di MAN 1 Kudus, data uji kepraktisan diperoleh dari lembar instrumen uji coba terbatas alat peraga SKARDIOLED oleh peserta didik. Analisis data kepraktisan dilakukan dengan beberapa langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Angket disusun dalam bentuk Skala Likert dengan ketentuan seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori serta Skor Butir Skala Likert Kelayakan Alat Peraga

No	Skor	Kategori
1.	5	Sangat Setuju
2.	4	Setuju
3.	3	Cukup Setuju
4.	2	Kurang Setuju
5.	1	Tidak Setuju

⁶ Dadan Suryana and Aini Hijriani, "Pengembangan Media Video Pembelajaran Tematik Anak Usia Dini 5-6 Tahun Berbasis Kearifan Lokal," *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 2 (2022), 1081, diakses pada 26 November, 2022, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i2.1413>.

- 2) Seluruh item yang diberi skor, kemudian dibuat tabel dan dicari persentasenya dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\begin{aligned} & \text{Persentase Nilai Kepraktisan} \\ &= \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \\ & \times 100\% \end{aligned}$$

- 3) Berdasarkan nilai kepraktisan yang diperoleh dari hasil analisis data uji coba terbatas, ditetapkan kriteria penilaian terhadap kepraktisan alat peraga dengan ketentuan yang terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Kepraktisan Alat Peraga⁷

No.	Interval Skor Hasil	Kategori
1.	0 – 20 %	Tidak Praktis
2.	21% - 40 %	Kurang Praktis
3.	41% - 60 %	Cukup Praktis
4.	61% - 80 %	Praktis
5.	81% - 100 %	Sangat Praktis

⁷ Ayu Irsalina and Kusumawatii Dwiningsih, "Practicality Analysis of Developing the Student Worksheet Oriented Blended Learning in Acid Base Material," *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)* 3, no. 2 (2018): 174, diakses 26 November 2022, <https://jurnal.uns.ac.id/jkpk/article/view/25648>.