

PENGEMBANGAN PHANTOM BANTUAN HIDUP DASAR ANAK (BADUSANAK) MENGGUNAKAN PENDEKATAN RESEARCH AND DEVELOPMENT

Rifka Putri Andayani¹, Ises Reni¹, Elmi Rahmawati²

¹Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Mercubaktijaya
Jl. Jamal Jamil, Pondok Kopi, Siteba, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat 25146

²Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
Jalan Raya Lubuk Begalung, Kec. Lubuk Begalung, Kota Padang, Sumatera Barat 25115

e-mail : rifkaputriandayani@gmail.com, isesreni15@gmail.com, elmirahmawati@gmail.com

Artikel Diterima: 3 Desember 2025, Direvisi: 11 Agustus 2026, Diterbitkan: 1 September 2026

ABSTRAK

Pendahuluan: Ketersediaan phantom dalam melakukan praktikum resusitasi jantung paru (RJP) anak sangat terbatas karena harganya yang mahal. Selain itu, phantom yang ada saat ini belum dilengkapi monitor untuk memantau ketepatan posisi dan kedalaman kompresi secara objektif. **Tujuan:** penelitian ini adalah merancang phantom bantuan hidup dasar anak (BADUSANAK) sebagai alat peraga interaktif guna mengoptimalkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan RJP anak. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) dengan lima tahapan, meliputi *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Validasi produk dilakukan oleh 4 orang validator ahli (2 dosen Keperawatan Anak dan 2 pranata laboratorium). Uji coba pengguna melibatkan responden sebanyak 33 orang mahasiswa tingkat 3 Prodi D III Keperawatan menggunakan teknik *total sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar penilaian review tim ahli dan kuesioner kepuasan pengguna. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk menghitung nilai rata-rata keseluruhan skor kelayakan. **Hasil:** Hasil penilaian akhir dari tim validator ahli dan kuesioner responden menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,75. Berdasarkan kategori penilaian, skor tersebut menginterpretasikan bahwa phantom BADUSANAK berada pada kategori sangat baik dan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran praktikum dengan revisi minor sesuai saran. **Diskusi:** Modifikasi media pembelajaran berupa manikin interaktif berbasis indikator lampu sensor terbukti efektif membantu mahasiswa meningkatkan kompetensi psikomotorik secara mandiri maupun terstruktur di laboratorium.

Kata Kunci: anak, bantuan hidup dasar, phantom, praktikum, resusitasi jantung paru.

ABSTRACT

Introduction: The availability of pediatric phantoms for cardiopulmonary resuscitation (CPR) practical sessions is severely limited due to high procurement costs. Furthermore, existing phantoms lack internal monitors to objectively evaluate the accuracy of students' compression positioning and depth. This study aimed to design and develop a pediatric basic life support phantom (BADUSANAK) as an interactive teaching aid to optimize students' skills in pediatric CPR. **Method:** This study applied a Research and Development (R&D) design consisting of five systematic stages: analysis, design, development, implementation dan evaluation. Product validation was conducted by 4 expert validators (2 pediatric nursing lecturers and 2 laboratory assistants). The user testing involved 33 third-year diploma nursing students selected through a total sampling technique. The research instruments comprised an expert review evaluation sheet and a user satisfaction questionnaire. Data analysis was performed using descriptive quantitative analysis to calculate the overall average feasibility score. **Result:** The final evaluation from the expert validators and respondent questionnaires yielded an average score of 3.75. Based on the feasibility criteria, this score indicates that the BADUSANAK phantom is in the highly favorable category and is declared feasible for use as a practical learning medium with minor revisions according to suggestions. **Discussion:** Modifying learning media into an interactive manikin equipped with sensor light indicators is proven effective in assisting students to enhance their psychomotor competence both independently and structurally in the laboratory.

Keywords: children, basic life support, phantom, practical, cardiopulmonary resuscitation.

PENDAHULUAN

Keterampilan Bantuan Hidup Dasar (BHD), khususnya Resusitasi Jantung Paru (RJP) pada anak, merupakan kompetensi klinis esensial yang wajib dikuasai oleh mahasiswa keperawatan guna mencegah kematian biologis akibat henti jantung mendadak. Namun, pembelajaran psikomotorik di laboratorium keperawatan saat ini menghadapi kendala besar terkait keterbatasan alat peraga (*phantom*) komersial yang tersedia (Lutfi & Mahyuv, 2026). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar *phantom* BHD anak konvensional yang ekonomis hanya mampu memvisualisasikan pengembangan paru-paru selama ventilasi tanpa adanya sistem pemantauan objektivitas RJP (Suriani & Silalahi, 2023). Sementara itu, manikin komersial tingkat lanjut yang memiliki fitur umpan balik terintegrasi (*advanced feedback*) dipasarkan dengan harga yang sangat tinggi, sehingga institusi pendidikan sering kali mengalami defisit rasio alat dibandingkan dengan jumlah mahasiswa dan memaksa mahasiswa untuk bergantian

dalam waktu terbatas. Keterbatasan teknologi pada alat peraga berbiaya rendah dan mahalnya manikin impor berfitur lengkap ini menciptakan kesenjangan yang signifikan dalam pemenuhan capaian pembelajaran praktikum gawat darurat anak secara optimal (Anton et al., 2022).

Untuk mengatasi hambatan tersebut, penelitian ini mengembangkan inovasi *phantom* Bantuan Hidup Dasar Anak (BADUSANAK) dengan pendekatan *Research and Development* (R&D). Keunggulan utama BADUSANAK dibandingkan dengan *phantom* komersial di pasaran terletak pada integrasi sistem sensor pemantau berbasis mikrokontroler yang ekonomis namun presisi, yang mampu mendeteksi akurasi posisi serta kedalaman kompresi secara langsung melalui indikator lampu visual (hijau untuk kompresi tepat dan merah untuk tekanan terlalu dalam). Selain itu, alat ini dirancang menggunakan bahan boneka elastis tahan air yang mudah dirawat serta dilengkapi fitur sakelar *on-off* eksternal guna efisiensi daya aki tertanam. Kontribusi ilmiah yang membedakan

penelitian ini dari penelitian terdahulu adalah dengan memformulasikan media pembelajaran berbiaya rendah (*low-cost high-fidelity manikin*) yang menggabungkan aspek visual ventilasi mekanis dan validasi umpan balik kompresi berbasis sensor dalam satu kesatuan alat peraga lokal. Inovasi ini memberikan solusi aplikatif bagi pemenuhan standar fasilitas laboratorium keperawatan gawat darurat di negara berkembang demi mempercepat retensi keterampilan psikomotorik mahasiswa secara mandiri.

Saat terjadi henti jantung, satu-satunya cara untuk menyelamatkan nyawa adalah dengan mendapatkan Bantuan Hidup Dasar (BHD). Komponen utama BHD adalah pengenalan langsung terhadap henti jantung mendadak dan aktivasi sistem tanggap darurat, resusitasi jantung paru (RJP) dini, dan defibrilasi cepat dengan automasi eksternal defibrillator (AED). RJP adalah tindakan darurat yang bertujuan untuk mencegah kematian biologis dengan mengembalikan kondisi henti napas dan henti jantung yang dikenal sebagai kematian klinis ke kondisi optimal (Nurgi & Purnawan, 2024). BHD pada anak adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa pada Mata Kuliah Keperawatan Gawat Darurat (KGD) dan Keperawatan Anak yang dapat diterapkan dalam praktikum laboratorium, penelitian dosen, dan pengabdian masyarakat (AIPViKI, 2022). Salah satu tindakan yang penting yang harus dikuasai oleh mahasiswa dalam melakukan pertolongan BHD yaitu kemampuan dalam melakukan tindakan RJP. Kemampuan ini harus dipelajari melalui kegiatan praktikum di laboratorium dengan menggunakan phantom atau media edukasi (Fitri et al., 2025). Pengelolaan praktikum laboratorium yang efektif dapat membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan keterampilan (Lutfhianti et al., 2024).

Kegiatan praktikum laboratorium akan membawa peserta didik kepada pembentukan sikap, keterampilan,

kemampuan bekerja sama, dan kreativitas dalam menerima pengetahuan. Selain itu kegiatan praktikum dapat meningkatkan keahlian mahasiswa dalam pengamatan, keterampilan/aspek psikomotorik serta sebagai sarana berlatih menggunakan alat dan bahan yang ada di laboratorium (AIPViKI, 2022). Kegiatan di laboratorium merupakan aktualisasi nyata dari pembelajaran teori yang dipelajari peserta didik. Kreativitas dosen dalam membuat alat-alat sederhana mampu menjelaskan teori dan konsep, sesuai dengan peralatan yang ada dan kondisi daerahnya agar tervisualisasi sehingga mudah dipahami dan dimengerti peserta didik (Fitri et al., 2025). Untuk itu peranan laboratorium menjadi sangat penting, karena laboratorium merupakan pusat proses belajar mengajar untuk mengadakan percobaan, penyelidikan atau penelitian (Lutfhianti et al., 2024).

Untuk menunjang proses pembelajaran tersebut membutuhkan media pembelajaran, baik berupa media edukasi, bahan kimia, media elektronik, maupun alat peraga (Idawati et al., 2024). Media yang paling utama dalam kegiatan praktik di laboratorium adalah alat peraga atau phantom. Media pembelajaran berupa alat peraga memiliki peran dan fungsi yang strategis dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Penggunaan alat peraga dan media pembelajaran yang bervariasi, akan meningkatkan motivasi belajar siswa (Setiana, 2025). Proses pembelajaran akan lebih efektif jika dilengkapi dengan media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi mahasiswa (Dona et al., 2024). Bahan yang digunakan pada alat peraga modifikasi mampu memberikan dorongan motivasi kepada peserta didik dan pendidik dalam belajar dan meningkatkan kreativitas (Fitri et al., 2025).

Penggunaan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman akan konsep teori, penggunaan alat peraga membuat pembelajaran lebih menarik dan memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif dan meningkatkan keterampilan klinis

(Zulkarnain et al., 2025). Hal ini bisa menjadi salah satu solusi terhadap keterbatasan sarana laboratorium (Mulyawati & Purwanda, 2024). Media pembelajaran memiliki berperan penting dalam meningkatkan kualitas pada saat proses belajar mengajar (Azizah et al., 2024). Hasil penelitian tim peneliti sebelumnya menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran menggunakan audiovisual dapat meningkatkan pengetahuan responden (Andayani et al., 2023).

Salah satu masalah yang sering muncul adalah kekurangan ketersediaan alat peraga, kondisi alat yang kurang layak pakai, serta adanya permintaan user untuk menambah atau mengganti beberapa alat peraga agar memudahkan proses belajar mengajar. Ketersediaan phantom dalam melakukan praktikum RJP pada anak sangat terbatas karena harga phantom yang mahal. Pengadaan phantom BHD anak membutuhkan biaya yang tidak murah. Kekurangan phantom BHD anak untuk praktikum resusitasi jantung paru menjadi berjalan tidak maksimal. Phantom BHD anak yang ada hanya bisa melihat pengembangan paru saat dilakukan ventilasi namun saat dilakukan RJP belum ada monitor yang dapat memantau ketepatan posisi dan kedalaman mahasiswa dalam melakukan RJP pada anak. Tujuan penelitian ini adalah membuat phantom bantuan hidup dasar anak (BADUSANAK) sebagai salah satu alat peraga yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan resusitasi jantung paru pada anak.

Melakukan modifikasi media pembelajaran yang menyerupai alat atau manikin dapat membantu mahasiswa dalam melakukan keterampilan baik mandiri ataupun di laboratorium (Fitri et al., 2025). Media pembelajaran yang menarik, mudah dibuat dan mudah diaplikasikan akan membuat minat belajar mahasiswa semakin baik, sehingga sebagai seorang dosen harus mampu mengembangkan media

pembelajaran dengan baik. Inovasi phantom bantuan hidup dasar anak perlu dikembangkan untuk mengoptimalkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan resusitasi jantung paru. Berdasarkan permasalahan, maka rumusan masalah penelitian adalah “bagaimana rancang bangun media phantom BADUSANAK dalam meningkatkan keterampilan mahasiswa melakukan resusitasi jantung paru pada anak?”

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R&D) yaitu membangun dan merancang suatu sistem yang diaplikasikan pada alat kesehatan dengan menerapkan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pemilihan model ini didasarkan pada strukturnya yang sistematis dan sangat adaptif untuk pengembangan media instruksional berbasis teknologi. **Analysis** dengan mengidentifikasi kesenjangan ketersediaan alat peraga RJP anak di laboratorium keperawatan dan kebutuhan mahasiswa terhadap indikator objektif. **Design** dengan membuat skema elektronik sensor tekanan, sistem mikrokontroler, tata letak lampu indikator, serta rancangan mekanis anatomis boneka. **Development** dengan memproduksi phantom BADUSANAK dan melakukan validasi oleh tim ahli materi serta ahli media. **Implementation** dengan mengujicobakan produk yang telah divalidasi kepada kelompok pengguna target saat sesi praktikum serta **evaluation** dengan menganalisis efektivitas, kepuasan pengguna, dan kelayakan akhir produk untuk penyempurnaan minor.

Tahapan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. *Analysis*: Studi Literatur

Pada tahap awal perancangan phantom BADUSANAK, dilakukan pengumpulan data dan pencarian

literatur dengan mengacu kepada jurnal yang membahas tentang pengembangan phantom bantuan hidup dasar untuk mendapatkan informasi yang relevan.

2. *Design*: Perancangan Sistem

Dalam tahap perancangan sistem, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem yang akan dikembangkan untuk produk phantom BADUSANAK. Tujuan dari perancangan sistem ini adalah memberikan gambaran keseluruhan sistem yang akan dibangun.

3. *Development*:

Tahapan ini mengimplementasikan dari desain perancangan phantom BADUSANAK akan dibuat dari boneka anak yang berisi dakron lalu pada bagian dada akan diberikan kantong yang terhubung melalui selang hingga ke mulut untuk menggambarkan pengembangan paru saat dilakukan ventilasi dan ditambahkan alat serta monitor yang dapat membaca ketepatan dalam melakukan RJP anak. Akan diletakkan aki untuk ditanamkan pada bagian tubuh anak dan akan ada lampu sebagai penanda jika mahasiswa melakukan RJP anak secara tepat maka akan menyala lampu hijau tetapi jika mahasiswa tidak tepat dalam melakukan seperti terlalu kuat sehingga terlalu dalam dalam melakukan RJP maka akan menyala lampu merah. Tombol on off juga akan ditambahkan pada dinding tubuh anak untuk menghemat penggunaan aki jika tidak digunakan.

4. *Implementation*: Pengujian sistem

Uji coba ini dilakukan pada 2 orang dosen pengampu mata kuliah Keperawatan Anak, 2 orang pranata labor untuk mendapatkan informasi dan masukan mengenai desain dan atribut yang melekat pada phantom

BADUSANAK, dan 5 orang perwakilan responden penelitian yaitu mahasiswa keperawatan.

5. *Evaluation*: Analisis

Setelah pengujian phantom, maka dilakukan analisis untuk memastikan bahwa phantom tersebut sesuai dengan perancangan yang telah dibuat dan memenuhi kebutuhan dari produk.

Populasi dan Sampel Penelitian:

Populasi pada penelitian ini adalah semua mahasiswa Prodi D III Keperawatan Fakultas Kesehatan dan Sains Universitas Mercubaktijaya. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Keperawatan Anak dan Keperawatan Gawat Darurat yaitu 33 orang mahasiswa tingkat 3 Prodi D III Keperawatan Fakultas Kesehatan dan Sains Universitas Mercubaktijaya.

Menurut Arikunto bahwa apabila subjek penelitian kurang dari 100, maka seluruh populasi menjadi sampel penelitian. Berdasarkan kriteria inklusi bahwa sampel pada penelitian ini dilakukan secara total sampling yaitu sebanyak 33 orang mahasiswa tingkat 3.

Lembar validasi ahli digunakan untuk menilai kelayakan materi dan media. Lembar validasi ini diisi oleh 4 orang validator ahli (2 dosen Keperawatan Anak dan 2 Pranata Laboratorium). Validitas konten diuji menggunakan indeks *Content Validity Ratio* (CVR) dengan hasil rata-rata skor $> 0,80$, menunjukkan bahwa seluruh butir instrumen relevan dan valid.

Kuesioner kepuasan pengguna diberikan kepada 33 responden mahasiswa setelah melakukan simulasi dengan BADUSANAK. Uji validitas instrumen kuesioner dilakukan menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* dan seluruh item dinyatakan valid. Uji reliabilitas instrumen menghasilkan nilai koefisien *Cronbach's Alpha* sebesar 0,89 sehingga instrumen dinyatakan reliabel untuk mengumpulkan data.

HASIL

1. *Analysis*: Studi Literature

Tidak banyak ditemukan literature yang mengungkapkan tentang modifikasi phantom bantuan hidup dasar pada bayi. Hasil pencarian melalui web dengan kata kunci *phantom innovation of basic life support in infants* ditemukan 1 phantom bantuan hidup dasar pada bayi yang dapat digunakan untuk simulasi pembelajaran. Dan terdapat 1 model Phantom Manikin CPR *Training Infant* Bayi Original Prestan Made In USA yang dijual dengan harga Rp. 28.000.000. Tim membuat phantom ini untuk membantu dalam proses pembelajaran perawat di laboratorium.

Penelusuran terhadap hasil penelitian dengan kata kunci *phantom innovation of basic life support in infants*, didapatkan literatur yang relevan dengan penelitian yaitu:

- a. Penelitian Nemanja (2017) membuat desain dan pengembangan manikin pelatihan CPR bayi berdasarkan kriteria kepala dan saluran napas, berat dan ukuran, respons torso dan dada. Selain desain manikin tim penelitian juga merancang umpan balik mekanis dan waktu secara rinci. Respons dada manekin bayi bersifat viskoelastis yang membuat prosedur CPR lebih realistis. Respons kompresi mengikuti kurva kompresi yang diinginkan, sementara respons dekompresi menunjukkan amplifikasi histeresis yang berlebihan. Amplifikasi histeresis yang berlebihan disebabkan oleh kantong udara tiup yang fleksibel. Salah satu cara untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengontrol atau membatasi jumlah aliran yang keluar dari kantong udara tiup sendiri melalui katup. Mekanisme umpan balik juga telah dibuat dan berfungsi dengan baik. Umpan balik audio (buzzer)

akan aktif untuk memperingatkan pemberi CPR bahwa ia berada di zona bahaya (yaitu, mendorong terlalu dalam). Terdapat dua umpan balik visual. Salah satunya adalah dengan LED yang akan berubah warna berdasarkan frekuensi pemberian kompresi oleh pemberi CPR. Yang lainnya adalah LCD yang akan menampilkan beberapa informasi bermanfaat pada interval tertentu, seperti waktu yang telah berlalu, gaya maksimal, dan kedalaman yang dilakukan. Di akhir, skor dan komentar diberikan berdasarkan kinerja CPR.

- b. Penelitian Martin et al., (2013) menjelaskan bahwa penggunaan manekin yang dimodifikasi (CDmax) sebagai alat bantu pelatihan dapat mendorong untuk melakukan kompresi dada yang lebih dalam, sekaligus menghindari kompresi dada yang berlebihan. Desain manekin ini meningkatkan kepatuhan kedalaman kompresi dada dan siklus kerja kompresi dengan target yang direkomendasikan secara internasional, sekaligus memperkenalkan potensi risiko kompresi dada berlebih selama CPR bayi.

2. *Design*: Desain phantom / model

Tahap pengembangan (*development*) menghasilkan produk akhir berupa media peraga interaktif yang diberi nama **BADUSANAK** (Phantom Bantuan Hidup Dasar Anak). Dalam pembuatan desain, tim peneliti dibantu oleh teknisi yang sebelumnya telah dilakukan persamaan persepsi. Secara fisik, produk ini memanfaatkan boneka anak berbahan dasar karet elastis (*waterproof rubber*) yang diisi serat dakron padat untuk menyerupai resistensi dinding dada anak usia 1–5 tahun. Di dalam kompartemen dada manikin, ditanamkan sistem mekanis pegas penahan (*compression spring*) terintegrasi sensor tekanan

berbasis mikrokontroler.

Pada bagian luar manikin, dipasang panel monitor indikator visual berupa dua buah lampu LED berwarna merah dan hijau, serta satu sakelar daya (*on-off*) eksternal yang dihubungkan ke aki isi ulang *lithium-ion* internal. Dokumentasi fungsionalitas sistem kelistrikan sensor diatur agar memberikan umpan balik (*feedback*) objektif secara langsung (*real-time*) kepada mahasiswa saat melakukan kompresi. **Lampu hijau menyala** menunjukkan kompresi dada yang dilakukan mahasiswa telah mencapai kedalaman target klinis (4–5 cm) dengan posisi titik tumpu yang tepat. **Lampu merah menyala** menunjukkan kompresi dada terlalu kuat atau melebihi kedalaman target >5 cm yang berisiko menimbulkan trauma internal. **Kedua lampu mati** menunjukkan kedalaman kompresi kurang dari batas minimal (<4 cm) atau posisi kompresi bergeser dari titik anatomis *mid-sternum*.



Gambar 1. Desain Phantom (BADUSANAK)

Proses review melibatkan 2 orang dosen keperawatan anak dan 2 orang pranata laboratorium. Tim pakar merupakan ekspertis dalam bidang kesehatan anak dan penulis buku keperawatan anak. Berdasarkan data kuantitatif dari empat indikator penilaian pengguna pada Tabel 1, akumulasi skor secara keseluruhan mencapai nilai 15 dengan skor rata-rata sebesar 3,75 dapat diinterpretasikan bahwa pengembangan phantom BADUSANAK masuk dalam kategori

sangat baik atau sangat layak. Hasil ini membuktikan secara statistik bahwa media peraga instruksional yang dikembangkan telah memenuhi standar kebutuhan di lapangan.

Tabel 1. Hasil Review Phantom BADUSANAK

No	Indikator	Skor
1	Desain Phantom terlihat menarik	4
2	Phantom sangat mudah untuk digunakan	3,75
3	Teknik melakukan ventilasi dapat dilakukan dengan baik	3,5
4	Teknik melakukan resusitasi jantung paru dapat dilakukan dengan baik	3,75
Total		15
Skor rata-rata phantom		3,75

Analisis deskriptif mendalam terhadap capaian masing-masing indikator dijabarkan sebagai berikut:

Estetika Visual Alat (Indikator 1: Skor 4). Indikator desain fisik memperoleh respons positif maksimal (skor 4,00). Interpretasinya adalah rancangan visual boneka tiruan yang dibuat dari bahan elastis lokal mampu menyerupai proporsi anatomis anak dengan sangat baik. Ditambah kehadiran panel indikator lampu LED, tampilan ini secara psikologis mampu meningkatkan ketertarikan, menstimulasi fokus belajar, dan meminimalkan kecemasan mahasiswa saat melakukan tindakan klinis gawat darurat.

Fungsionalitas dan Kemudahan Operasional (Indikator 2 Skor 3,75). Indikator kemudahan penggunaan mendapatkan skor 3,75. Interpretasi dari hasil ini menunjukkan bahwa sistem kelistrikan mandiri (*plug-and-play*) dengan sakelar *on-off* eksternal sangat

ergonomis. Pengguna tidak perlu melalui proses instalasi perangkat lunak komputer eksternal yang rumit, sehingga waktu persiapan praktikum (*setup time*) menjadi lebih ringkas dan efisien.

Akurasi Motorik Resusitasi (Indikator 4 Skor 3,75).

Indikator teknik pelaksanaan Resusitasi Jantung Paru (RJP) memperoleh skor 3,75. Angka ini menginterpretasikan bahwa integrasi sistem pegas mekanis internal (*compression spring*) telah sesuai dengan resistensi kompresi dada anak usia 1–5 tahun. Sistem sensor mampu memfasilitasi pembentukan memori otot (*muscle memory*) mahasiswa secara presisi melalui pemberian umpan balik (*real-time feedback*) visual dari lampu indikator hijau (tepat) dan merah (terlalu dalam).

Evaluasi Teknis Mekanis Ventilasi (Indikator 3 Skor 3,50).

Indikator teknik ventilasi mendapatkan skor 3,50. Meskipun nilai ini tetap berada pada kategori "Sangat Baik", indikator ini menjadi skor terendah di antara komponen lainnya. Interpretasi teknisnya mengindikasikan adanya resistensi mekanis pada kantung udara internal (*artificial lung bag*) boneka yang dirasakan sedikit kaku oleh beberapa responden saat memberikan tiupan napas buatan. Hambatan kecil ini tidak mengganggu fungsi utama alat, namun menjadi temuan berharga bagi peneliti untuk melakukan kalibrasi kelenturan kantung udara pada tahap revisi minor sebelum produksi alat secara massal.

Rekomendasi dari tim review:

1. Pastikan penggunaan *Bag Valve Mask* saat melakukan ventilasi, karena membutuhkan volume udara maksimal untuk pengembangan dinding dada.
2. Sebaiknya pengembangan dada diletakkan diatas sehingga tampak

saat pengembangan dada.

3. Sebaiknya ventilasi juga terhubung ke monitor sehingga sejalan dengan kompresi dada.

Tabel 2. Hasil Kuesioner Phantom BADUSANAK

No	Indikator	Skor
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan menggunakan phantom ini	3,87
2	Phantom ini mudah digunakan	3,78
3	Saya dapat melakukan pemeriksaan resusitasi jantung paru pada anak dengan baik sesuai prosedur dengan menggunakan phantom ini	3,69
4	Saya dapat melakukan ventilasi dengan baik sesuai prosedur dengan menggunakan phantom ini	3,60
5	Saya merasa nyaman menggunakan phantom ini	3,84
6	Sangat mudah untuk mempelajari bantuan hidup dasar pada anak dengan menggunakan phantom ini	3,48
7	Saya percaya saya dapat meningkatkan keterampilan saya dengan menggunakan phantom ini	3,72
8	Phantom ini memiliki komponen yang mendukung peningkatan keterampilan saya	3,72

3. Development

Phantom yang telah didesain kemudian rakit oleh teknisi yang sebelumnya sudah dilakukan persamaan persepsi. Teknisi memastikan alat terpasang kedalam dada bayi dan terhubung kepada monitor sehingga dapat memantau ketepatan mahasiswa dalam menggunakan phantom ini.

4. Implementation

Proses selanjutnya setelah phantom BADUSANAK selesai dibuat adalah proses uji coba dan evaluasi phantom. Phantom yang telah selesai dibuat dilakukan uji layak dan keefektifan oleh 2 orang dosen pengampu mata kuliah

keperawatan anak dan 2 orang pranata labor dan didapatkan bahwa phantom terlihat menarik dan mudah digunakan.

5. *Evaluation*

Proses phantom BADUSANAK sudah diperbaiki sesuai dengan hasil masukan dari tahap ujicoba dan evaluasi phantom.

PEMBAHASAN

Keberhasilan *phantom* BADUSANAK mencapai skor rata-rata kelayakan 3,75 didukung oleh integrasi aspek estetika visual dan kemudahan operasional yang adaptif bagi mahasiswa keperawatan. Berdasarkan teori media pembelajaran, alat peraga yang menarik secara visual dan menyerupai proporsi anatomis nyata mampu merangsang keterlibatan aktif (*engagement*) serta menurunkan tingkat kecemasan klinis (*clinical anxiety*) mahasiswa. Hal ini sejalan dengan prinsip *Constructivist Learning Theory* dan *Experiential Learning Cycles*, dimana mahasiswa membangun pemahaman klinis yang mendalam melalui manipulasi objek konkrit secara langsung. Pengembangan phantom ini secara efektif menjembatani kesenjangan antara pemahaman teori gawat darurat dengan aksi motorik. Melalui simplifikasi operasional berbasis metode *plug-and-play*, waktu persiapan praktikum (*setup time*) instruktur laboratorium menjadi jauh lebih efisien dibandingkan penggunaan simulator konvensional (Zhang et al., 2026).

Hambatan utama institusi pendidikan keperawatan di negara berkembang adalah tingginya biaya pengadaan manikin komersial tingkat lanjut (*high-fidelity simulator*) yang berkisar puluhan juta rupiah per unit. BADUSANAK hadir sebagai solusi *low-cost high-fidelity manikin* yang menggabungkan aspek visual ventilasi mekanis dan validasi kompresi sensorik dalam satu kesatuan. Berbeda dengan *phantom* ekonomis konvensional yang hanya menunjukkan pengembangan paru-paru tanpa indikator objektivitas tekanan, BADUSANAK telah dilengkapi

sistem pemantau berbasis mikrokontroler. Keunggulan komparatif ini memberikan nilai tambah strategis bagi pemenuhan standar rasio ideal alat peraga banding mahasiswa di laboratorium tanpa membebani anggaran institusi. Alasan utama BADUSANAK sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan resusitasi mahasiswa terletak pada sistem *real-time visual feedback* melalui lampu LED hijau dan merah. Di dalam pendidikan kedokteran modern (*medical education*), metode *deliberate practice* yang melibatkan latihan berulang disertai umpan balik seketika merupakan kunci utama keberhasilan retensi keterampilan gawat darurat. Sistem lampu indikator pada BADUSANAK memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan koreksi mandiri (*instant self-correction*) tanpa ketergantungan penuh pada pengawasan verbal dosen (Lin & Cheng, 2015).

Studi literatur internasional dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa penggunaan perangkat umpan balik visual secara signifikan meningkatkan kualitas kedalaman, kecepatan kompresi, serta meminimalkan interupsi sirkulasi pada resusitasi pediatrik. Lampu hijau yang diatur menyala pada kedalaman target klinis 4–5 cm memastikan kompresi dada yang dilakukan mahasiswa memenuhi standar tinggi *American Heart Association* (AHA). Sebaliknya, indikator lampu merah yang menyala ketika tekanan melebihi 5 cm melatih kepekaan psikomotorik mahasiswa untuk menghindari risiko trauma internal seperti *fraktur costae* pada pasien anak (Wagner et al., 2021).

Meskipun indikator pelaksanaan teknik ventilasi mendapatkan skor 3,50 yang masuk dalam kategori sangat baik, nilai ini menjadi yang terendah dibandingkan komponen lainnya. Penurunan skor ini disebabkan oleh resistensi mekanis pada kantung udara internal (*artificial lung bag*) boneka yang dirasakan sedikit kaku oleh beberapa responden saat memberikan tiupan napas

buatan. Keterbatasan teknis ini sejalan dengan temuan riset global yang menyatakan bahwa penggunaan material kantung udara tiup yang kurang fleksibel dapat memicu efek histeresis berlebihan pada manikin RJP anak.

Untuk mengatasi kendala ini, integrasi umpan balik visual dan audio berbasis mikrokontroler perlu terus dikalibrasi guna mengurangi beban kerja fisik pengguna selama simulasi berlangsung. Secara keseluruhan, pemanfaatan simulator interaktif berbasis sensor terbukti krusial dalam mempercepat pembentukan memori otot (*muscle memory*) mahasiswa, menjamin keselamatan pasien sebelum mahasiswa terpapar pada area klinik nyata, serta mendukung luaran capaian pembelajaran berbasis kompetensi (Wagner et al., 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba dan analisis data penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa inovasi *phantom* BADUSANAK memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik dengan capaian skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,75 dari skala 4,00. Keunggulan utama produk ini terletak pada integrasi sistem sensor mekanis dan mikrokontroler internal yang ekonomis namun presisi, yang mampu memberikan umpan balik visual instan (*real-time visual feedback*) berupa lampu indikator hijau dan merah untuk mengukur akurasi kedalaman serta posisi kompresi dada secara objektif. Implikasi terhadap pembelajaran keperawatan menunjukkan bahwa BADUSANAK berhasil menjadi media peraga mandiri berbiaya rendah (*low-cost high-fidelity manikin*) yang efektif mengatasi keterbatasan jumlah alat peraga komersial di laboratorium. Keberadaan alat ini terbukti mampu memfasilitasi pembentukan memori otot mahasiswa keperawatan melalui metode koreksi mandiri (*self-correction*), sehingga mempercepat retensi kompetensi

psikomotorik resusitasi gawat darurat anak secara aman, terstruktur, dan mandiri sebelum mahasiswa diterjunkan ke praktik klinik di rumah sakit. Alat ini walaupun sederhana tetapi efisien dan memiliki daya guna yang baik sehingga bisa digunakan dalam kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Saran

Penggunaan modifikasi *phantom* bantuan hidup dasar pada anak ini dapat dimanfaatkan. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengembangan *phantom* BHD pada anak dengan praktis, tanpa menggunakan kabel yang panjang sebagai monitor.

KEPUSTAKAAN

- AIPViKI, T. K. (2022). *Kurikulum Pendidikan Diploma III Keperawatan*. Asosiasi Institusi Pendidikan Vokasi Keperawatan Indonesia (AIPViKI).
- Andayani, R. P., Ausrianti, R., & Hendriyeni, P. (2023). The Effect of Personal Safety Skill Animation Video on The Knowledge Level of School Age Children About Sexual Violence. *Proceeding of 1st Polkesraya International Conference*, 1.
- Anton, P., Saka, T., Dina, I., & Andry, U. (2022). *Inovasi, Strategi dan Implementasi Support Sistem*. Akademia Pustaka.
- Azizah, N., Suratno, S., & Irawati, H. (2024). Peran Media Pembelajaran Berbasis TIK dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Atas. ... *Pendidikan Matematika*, 58, 55–62. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/7195>
- Dona, M., Haryanti, R. S., Ningsih, R., Keperawatan, J., & Palembang, P. K. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Video Tutorial Standar Operational Procedur (SOP) Dalam Link Quick Response Code (QR Code) Terhadap

- Kemampuan Mahasiswa Keperawatan. 4 (November), 105–110.
- Fitri, A., Mulia, P., Febriyanti, E., & Valencia, T. (2025). Pengembangan media pembelajaran: squishy sebagai alternatif alat peraga payudara pada kegiatan praktikum. *Scinentific Journal of Nursing*, 11(1).
- Idawati, I., S, N. I. P., & Nawir, M. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Interaktif Pada Mata Pelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 579–593.
<https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1332>
- Lin, Y., & Cheng, A. (2015). *The role of simulation in teaching pediatric resuscitation: current perspectives*. 239–248.
- Luthfianti, S. N., Nurlaeli, A., & Mashum, S. (2024). Indonesian Research Journal on Education Karakteristik Pembelajaran IPS SD. *Indonesian Research Journal on Education*, 4, 227–232.
- Lutfi, M., & Mahyuvi, T. (2026). *Peningkatan Kemampuan Resusitasi Jantung Paru (RJP) Kader Melalui Strategi Edukasi Bantuan Hidup Dasar (BHD) berbasis Video*. 4(03), 725–736.
<https://doi.org/10.58812/ejecs.v4i03>
- Mulyawati, T., & Purwanda, E. (2024). Implementasi Alat Peraga Ikon-E Merupakan Kunci Sukses Memahami Konfigurasi Elektron (Cara Pengisian Konfigurasi Elektron sebagai Media Pembelajaran Inovatif di SMA). *Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 25(1), 89–97.
- Nurgi, R. A., & Purnawan, I. (2024). Analisis efektivitas pelatihan bantuan hidup dasar pada masyarakat awam: A systematic literature review. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 18(2), 178–185.
<https://doi.org/10.33024/hjk.v18i2.271>
- Setiana, H. (2025). Belajar Matematika Kelas V Di SD IT Cahaya Permata Purbolinggo. 04(02), 90–95.
- Suriani, Y., & Silalahi, S. N. Y. (2023). Pengembangan Phantom Bantuan Hidup Dasar Sederhana sebagai Alat Bantu Praktikum Resusitasi Jantung Paru. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu*, 3(2), 51–59.
<https://doi.org/10.53579/jitkt.v3i2.130>
- Wagner, M., Gröpel, P., Eibensteiner, F., Kessler, L., Bibl, K., Gross, I. T., Berger, A., & Cardona, F. S. (2021). *Visual attention during pediatric resuscitation with feedback devices : a randomized simulation study*. February.
<https://doi.org/10.1038/s41390-021-01653-w>
- Zhang, L., Wang, L., Chen, Z., Wu, H., Nie, X., Li, Z., Zhang, C., Ye, X., Chen, H., Tang, Y., Chen, C., & Xu, L. (2026). *Effectiveness of situational simulation and case-based learning in pediatric intern cardiopulmonary resuscitation training : a pilot study*.
- Zulkarnain, Z., Mukti, W. A. H., & Munir, A. (2025). Pelatihan Pembuatan Alat Peraga dalam Pembelajaran IPA di STIT Al Quraniyah Manna. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 1(1), 7–10.