

# **Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Teknik *Passing* Bawah Bervariasi Permainan Bolavoli Siswa SMA Fase E**

**Muhammad Abdillah Fadlil\*, Siti Nurrochmah**

Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang, Indonesia.

\* Correspondence: [muhammad.abdillah.2206116@students.um.ac.id](mailto:muhammad.abdillah.2206116@students.um.ac.id), [siti.nurrochmah.fik@um.ac.id](mailto:siti.nurrochmah.fik@um.ac.id)

## **Abstract**

This Research and Development (R&D) study, based on the ADDIE model, aims to develop an Augmented Reality (AR)-based learning medium for the volleyball underhand passing technique covering six practice variations (basic passing, facing passing 1 and 2, circular passing, net games, and infinity) for Grade X (Phase E) students at SMA Negeri 1 Tumpang, Malang Regency, and to assess the product's validity and field feasibility. The study was motivated by the limited use of interactive media in Physical Education (PJOK), which caused students difficulty understanding movement concepts, practicing independently, and visualizing proper movement stages. Involving four expert validators (learning, material, media, and practitioner experts) and 30 student users selected through total sampling, data were collected through interviews, questionnaires, and documentation, then analyzed using qualitative and quantitative descriptive methods. The validation results yielded an average of 88% (86% of the indicators were deemed appropriate, 94% clear, 91% relevant, 90% engaging, 88% easy to use, and 80% useful, as assessed by experts in learning, instructional materials, media, and practitioners), while the field trial yielded an average of 89%, both falling into the "highly valid" category. These findings indicate that the AR media meets the feasibility standard for use in Physical Education instruction, as it is interactive, engaging, easy to understand, and capable of enhancing student learning engagement and independence.

**Keywords:** Augmented reality; volleyball; underhand passing variations; learning media; physical education (PJOK).

## **Abstrak**

Penelitian Research and Development (R&D) berbasis model ADDIE ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) untuk teknik passing bawah bola voli yang mencakup enam variasi latihan (passing bawah dasar, berhadapan 1, berhadapan 2, melingkar, permainan net, dan infinity) pada siswa kelas X (Fase E) di SMA Negeri 1 Tumpang, Kabupaten Malang, serta menilai tingkat validitas dan kelayakan produk. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya media interaktif dalam mata pelajaran PJOK yang membuat siswa kesulitan memahami konsep, mempraktikkan gerakan secara mandiri, dan memvisualisasikan tahapan gerakan secara benar. Melibatkan empat validator ahli (ahli pembelajaran, materi, media, dan praktisi) serta 30 siswa yang dipilih melalui teknik sampling jenuh, data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner, serta dokumentasi, lalu dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil validasi mencapai rata-rata 88% (86% indikator tepat, 94% jelas, 91% sesuai, 90% menarik, 88% mudah, dan 80% bermanfaat, dinilai oleh ahli pembelajaran, materi, media, dan praktisi), sementara uji coba lapangan mencapai rata-rata 89%, yang keduanya termasuk kategori "sangat valid". Temuan ini menunjukkan bahwa media AR ini memenuhi standar kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran PJOK karena interaktif, menarik, mudah dipahami, serta mampu meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar siswa.

**Kata kunci:** *Augmented Reality, bola voli, passing bawah bervariasi, media pembelajaran, PJOK.*

Received: 4 Agustus 2026 | Revised: 7, 19 September 2026 | Accepted: 25 September 2026 | Published: 28 September 2026



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Pendahuluan

Kemajuan teknologi digital telah menyebabkan perubahan dalam dunia pendidikan dengan menawarkan akses pembelajaran yang lebih mudah, lebih fleksibel, dan interaktif (Malay et al., 2025). Penggunaan teknologi dan internet memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai materi pembelajaran yang selalu diperbarui, yang membantu membuat pembelajaran lebih efektif (Islami & Nurrochmah, 2026). Oleh karena itu, integrasi teknologi merupakan suatu kebutuhan penting untuk mewujudkan pembelajaran yang memenuhi tuntutan abad 21 (Crompton & Burke, 2023). Meskipun begitu, masih banyak guru yang menggunakan media konvensional, seperti ditemukan pada observasi guru di SMA Negeri 1 Tumpang bahwa guru masih menggunakan media gambar dan metode demonstrasi maupun ceramah.

Dalam konteks tersebut, media pembelajaran berbasis teknologi memegang kedudukan krusial dalam membantu guru menyajikan pelajaran menggunakan pendekatan yang lebih menarik dan membuat siswa mudah memahami konsep pembelajaran (Nathania et al., 2017). Fasilitas, pelatihan, dan kebijakan yang baik dapat membantu menjadikan media digital lebih efektif dalam pengajaran dan pembelajaran (Nurrochmah & Raharja, 2025). Pada mata pelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK), penguasaan keterampilan gerak digolongkan sebagai kompetensi utama yang perlu dicapai siswa. Namun, keterampilan gerak manipulatif siswa masih perlu ditingkatkan, sehingga diperlukan media yang dapat menyajikan gerakan secara jelas dan mudah dipahami (Firdaus & Nurrochmah, 2021).

Salah satu materi pelajaran yang membutuhkan penguasaan keterampilan ini adalah bola voli, terutama teknik *passing* bawah yang sangat diperlukan dalam menerima serangan dan servis lawan. Kemahiran dalam keterampilan dasar seperti *servis*, *passing*, *smash*, dan blok sangat penting pada olahraga bola voli (Keswando et al., 2022). Ditinjau dari perspektif belajar motorik, penguasaan teknik *passing* bawah berlangsung secara bertahap sejalan dengan tahapan belajar gerak kognitif, asosiatif, dan otonom (Fitts & Posner, 1967; Afriyandi et al., 2025). pada tahap awal (kognitif), peserta didik masih sangat bergantung pada visualisasi gerakan yang jelas dan berulang untuk membentuk representasi mental gerakan yang benar sebelum masuk ke tahap latihan yang lebih otomatis.

Kebutuhan inilah yang mendasari pentingnya media yang mampu menyajikan visualisasi gerakan secara berulang dan dapat diakses mandiri oleh siswa. Penelitian ini berfokus pada aktivitas permainan bola voli, khususnya pada teknik dasar *passing* bawah bervariasi, yang dalam pengembangan ini mencakup enam bentuk latihan *passing* bawah dasar, *passing* bawah berhadapan 1, *passing* bawah berhadapan 2, *passing* bawah melingkar, permainan *net*, dan *infinity*. Pembelajaran bola voli siswa SMA Negeri 1 Tumpang masih menunjukkan banyak siswa yang kesulitan memperagakan gerakan *passing* bawah dengan benar, karena pembelajaran masih dilakukan secara konvensional.

Pembelajaran PJOK masih banyak menggunakan metode tatap muka yang bersifat demonstrasi langsung dan latihan di lapangan, dengan keterbatasan waktu, variasi latihan, serta akses siswa untuk mempelajari ulang teknik di luar jam pelajaran. Kondisi ini berpotensi menyebabkan variasi penguasaan keterampilan antarsiswa, serta keterbatasan dalam memberikan umpan balik individual secara terus-menerus. Hasil penyebaran angket

kebutuhan siswa menunjukkan respons yang secara konsisten positif terhadap gagasan pengembangan video pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi *passing* bawah bervariasi mulai dari preferensi terhadap media video, dukungan terhadap penggunaan AR untuk meningkatkan semangat belajar, hingga kebutuhan akan penjelasan gerakan langkah demi langkah (rincian persentase disajikan pada tabel 1).

Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran modern. Sejumlah penelitian terdahulu memperlihatkan hasil positif dari pemanfaatan teknologi pada pembelajaran bola voli, namun dengan pendekatan dan cakupan materi yang berbeda-beda. (Synthiawati et al., 2025) mengembangkan Sport Card berbasis AR dan membuktikan bahwa media tersebut efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap teknik dasar bola voli, sekaligus memperlihatkan potensi besar penerapan teknologi interaktif dalam pendidikan jasmani. (Vai et al., 2021) mengembangkan media pembelajaran teknik *passing* bawah berbasis gambar dan menunjukkan bahwa media tersebut sangat layak, mudah digunakan, serta mudah dijangkau oleh siswa.

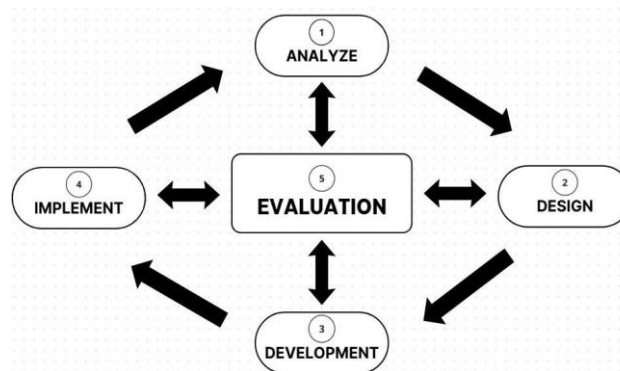
Sementara itu, (Nurmaida et al., 2022) mengembangkan video pembelajaran *passing* bawah bola voli untuk siswa SD, dengan hasil validasi ahli materi 91% dan ahli media 87%, serta uji coba kelompok kecil 97% dan kelompok besar 96%, yang menunjukkan peningkatan motivasi dan pemahaman teknik secara signifikan. Ketiga penelitian tersebut memperlihatkan bahwa media berbasis gambar dan video terbukti layak, namun sifatnya masih dua dimensi dan statis, sementara penelitian AR pada bola voli (Synthiawati et al., 2025) masih berfokus pada bentuk kartu untuk pemahaman umum, belum menyasar variasi latihan *passing* bawah maupun jenjang Fase E.

Kesenjangan ini menjadi posisi kebaruan penelitian ini, yaitu media AR tiga dimensi yang mengintegrasikan video, audio, dan fitur interaktif berbasis Android yang sejalan dengan teori kognitif multimedia (Mayer, 2009) bahwa penyajian visual-audio simultan (dual-channel) membangun representasi mental yang lebih utuh dibanding penyajian verbal, serta memungkinkan siswa mengamati gerakan dari berbagai sudut pandang secara berulang sesuai kebutuhan tahap awal belajar motorik. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi teknik *passing* bawah bervariasi permainan bola voli untuk siswa Fase E kelas X SMA Negeri 1 Tumpang, Kabupaten Malang; dan menilai tingkat validitas produk berdasarkan penilaian ahli pembelajaran, ahli materi, ahli media, dan praktisi, serta tingkat kelayakan produk berdasarkan uji coba lapangan kepada peserta didik.

## Metode

Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) guna memperoleh hasil berupa produk pembelajaran sekaligus menilai tingkat kelayakannya sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran (Rahayu, 2025). Dalam penelitian ini dikembangkan suatu produk media pembelajaran berbasis AR yang ditujukan sebagai sarana pembelajaran teknik *passing* bawah bervariasi pada permainan bola voli bagi siswa Kelas X Fase E SMA Negeri 1 Tumpang, Kabupaten Malang. Model yang dipakai adalah model ADDIE yang

diperkenalkan oleh (Dick, 1996; Carey & Dick, 1996), mencakup lima tahap pengembangan yaitu *analyze*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Model ini dipilih karena menyediakan alur pengembangan yang runtut dan terencana, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk, sehingga media yang dihasilkan diharapkan telah memenuhi aspek kelayakan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Carey & Dick, 1996)

Penelitian ini melibatkan empat validator ahli, yaitu satu ahli pembelajaran PJOK, satu ahli materi bola voli, satu ahli media pembelajaran, dan satu guru PJOK sebagai ahli praktisi. Selain itu, sebanyak 30 peserta didik Fase E Kelas X SMA Negeri 1 Tumpang, Kabupaten Malang, yang terdiri atas siswa laki-laki dan perempuan dilibatkan sebagai subjek uji coba lapangan. Penentuan subjek menggunakan teknik sampling jenuh (*total sampling*), yaitu seluruh anggota populasi kelas yang berjumlah 30 siswa dijadikan sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi kelas tergolong kecil, sehingga seluruh siswa dalam kelas tersebut dapat dilibatkan langsung sebagai subjek uji coba.

Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan melalui lima tahap model ADDIE yang diterapkan secara praktis di lapangan. Tahap *analyze* diawali dengan tindakan praktis peneliti di lapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan nyata pembelajaran melalui wawancara langsung dengan guru PJOK mengenai kendala pengajaran *passing* bawah, observasi ketersediaan sarana *smartphone* siswa, serta analisis materi bola voli dan teknologi media yang tepat untuk dikembangkan; keluaran dari tahap ini berupa hasil identifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran yang menjadi dasar perancangan produk. Selanjutnya, tahap *design* berfokus pada penyusunan konsep media AR secara konkret, meliputi perancangan tujuan pembelajaran, penyusunan storyboard, pengumpulan aset visual, pengambilan rekaman video demonstrasi teknik *passing* bawah bervariasi, serta perancangan antarmuka (*interface*) aplikasi berbasis Android.

Pada tahap *development*, peneliti merealisasikan rancangan tersebut dengan membuat produk aplikasi media pembelajaran AR hingga siap digunakan. Setelah aplikasi berformat apk selesai diproduksi, peneliti menyerahkan draf produk beserta instrumen angket penilaian kepada para validator untuk mengevaluasi kelayakan aspek pembelajaran, materi, dan media. Tahap *implementation* kemudian dilaksanakan melalui uji coba lapangan secara langsung, di mana 30 peserta didik mengunduh aplikasi, melakukan pemindaian materi *passing* bawah

menggunakan smartphone masing-masing saat praktik PJOK, serta memberikan penilaian terkait kemudahan penggunaan dan kepraktisan media melalui angket respons.

Pada tahap *evaluation*, peneliti menganalisis secara menyeluruh seluruh data yang diperoleh dari masukan validator dan respons siswa di lapangan sebagai dasar untuk merevisi serta menyempurnakan media AR hingga menjadi produk akhir yang valid dan layak digunakan. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Wawancara digunakan pada tahap analisis awal untuk menggali permasalahan pembelajaran secara mendalam, kuesioner disebarkan pada tahap validasi ahli dan uji coba lapangan untuk mengukur tingkat kelayakan serta kepraktisan media, sedangkan dokumentasi berupa foto kegiatan uji coba dan rekaman proses pembelajaran berfungsi sebagai data pendukung. Angket penilaian menggunakan skala Likert empat tingkat dengan kategori sangat setuju (4), setuju (3), ragu-ragu (2), dan tidak setuju (1) (Sugiyono, 2015), yang terdiri atas 35 butir pernyataan tersebar dalam enam indikator penilaian sebagai berikut.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penilaian

| Indikator  | Jumlah Butir | Nomor Butir                    |
|------------|--------------|--------------------------------|
| Tepat      | 5            | 1, 2, 3, 4, 5                  |
| Sesuai     | 6            | 6, 7, 8, 9, 10, 11             |
| Menarik    | 6            | 12, 13, 14, 15, 26, 27         |
| Jelas      | 5            | 16, 17, 18, 29, 30             |
| Mudah      | 5            | 19, 20, 21, 34, 35             |
| Bermanfaat | 8            | 22, 23, 24, 25, 28, 31, 32, 33 |
| Total      | 35           | -                              |

Uji validitas isi instrumen dilakukan melalui expert judgment oleh para validator ahli sebelum instrumen digunakan. Teknik analisis data memanfaatkan dua pendekatan, yaitu deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis data kualitatif dilakukan dengan menelaah hasil wawancara beserta berbagai masukan yang disampaikan oleh validator dan pengguna, yang kemudian dimanfaatkan sebagai dasar penyempurnaan dan revisi produk. Adapun data kuantitatif dari hasil skor angket dianalisis menggunakan rumus persentase berikut.

$$P = (\Sigma x / \Sigma xi) \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase;

$\Sigma x$  = jumlah skor yang diperoleh;

$\Sigma xi$  = jumlah skor maksimal.

Selanjutnya, persentase hasil penilaian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kualitas produk yang dirumuskan oleh (Akbar & Sriwiyana, 2011), sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kualitas produk

| Kriteria % | Keterangan | Makna |
|------------|------------|-------|
|------------|------------|-------|

|              |                    |             |                               |
|--------------|--------------------|-------------|-------------------------------|
| 75,01–100,00 | Sangat Valid       | Cukup Valid | Digunakan tanpa revisi        |
| 50,01–75,00  | Tidak Valid        |             | Digunakan dengan revisi kecil |
| 25,01–50,00  | Sangat Tidak Valid |             | Tidak dapat digunakan         |
| 00,00–25,00  |                    |             | Terlarang digunakan           |

## Hasil

Model ADDIE digunakan sebagai dasar proses pembuatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi teknik *passing* bawah bervariasi permainan bola voli. Pengembangannya dilaksanakan melalui lima tahap, yaitu *analyze*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Tahap analisis diawali dengan identifikasi kebutuhan pembelajaran guna memperoleh informasi awal yang mendukung proses pengembangan media. Analisis mencakup identifikasi kebutuhan, telaah materi, pemetaan teknologi, hingga analisis media. Hasil wawancara dengan guru PJOK menunjukkan bahwa proses pembelajaran teknik *passing* bawah masih menghadapi kendala dalam memberikan visualisasi gerakan secara rinci kepada peserta didik.

Guru menyampaikan bahwa demonstrasi secara langsung belum selalu dapat membuat seluruh siswa memahami setiap tahapan gerakan dengan baik: "Pada saat menjelaskan *passing* bawah, siswa biasanya lebih mudah memahami ketika gerakannya dapat dilihat secara langsung dan berulang. Kalau hanya melalui penjelasan dan demonstrasi sekali, beberapa siswa masih kesulitan mengingat urutan gerakannya." (Guru PJOK). Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan peserta didik. Salah satu siswa menyampaikan bahwa penggunaan media visual dapat membantu memahami teknik *passing* bawah secara lebih jelas: "Saya lebih mudah memahami gerakan *passing* bawah karena bisa melihat animasi 3D dari berbagai sudut." (Siswa 1).

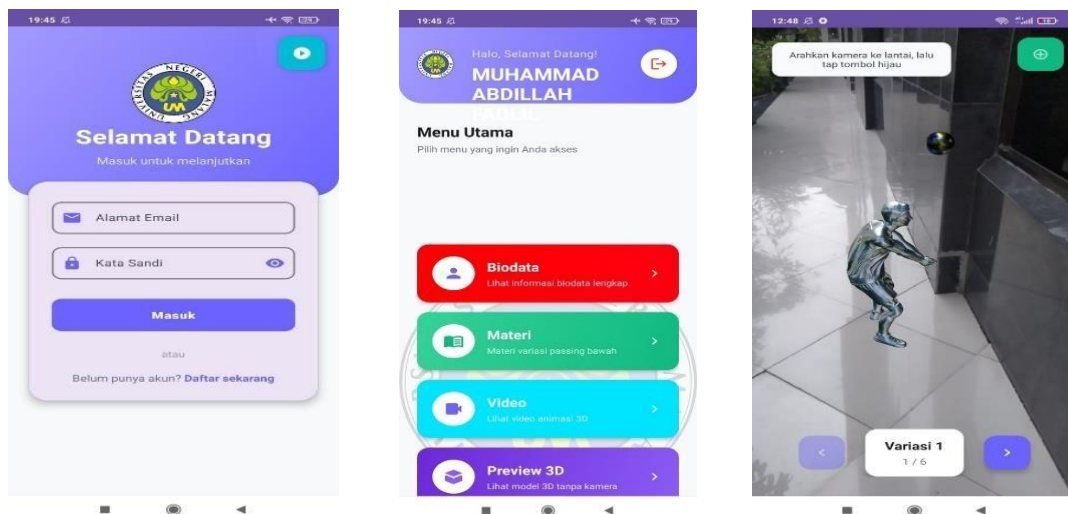
Siswa lainnya menyampaikan "Kalau gerakannya ditampilkan secara bertahap, saya lebih mudah mengikuti posisi tangan dan gerakan tubuhnya." (Siswa 2). Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diketahui bahwa peserta didik membutuhkan media yang mampu memberikan visualisasi gerakan secara bertahap dan dapat diamati kembali secara mandiri. Temuan ini selaras dengan hasil identifikasi kebutuhan melalui angket, yang menunjukkan bahwa 72% siswa lebih menyukai pembelajaran menggunakan media video, 84% menyatakan media AR dapat meningkatkan semangat belajar, 75% tertarik menggunakan media AR dalam pembelajaran *passing* bawah bola voli, 87% menginginkan penjelasan gerakan secara bertahap, 81% merasa terbantu apabila gerakan ditampilkan secara visual, dan 87% mendukung pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan AR. Kebutuhan tersebut menjadi salah satu dasar dalam pengembangan media AR, karena media yang dikembangkan menyediakan visualisasi teknik *passing* bawah melalui animasi 3D dan materi yang dapat diakses menggunakan *smartphone*.

Tabel 3. Hasil angket analisis kebutuhan siswa

| No Pernyataan                                                       | Setuju(%) | Tidak Setuju(%) |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|
| 1 Menyukai video dalam pembelajaran <i>passing</i> bawah bervariasi | 72        | 28              |
| 2 AR dapat menambah semangat belajar                                | 84        | 16              |
| 3 Tertarik menggunakan video pembelajaran berbasis AR               | 75        | 25              |
| 4 Menginginkan penjelasan gerakan langkah demi langkah              | 87        | 13              |

|   |                                                       |    |    |
|---|-------------------------------------------------------|----|----|
| 5 | Merasa terbantu jika gerakan ditampilkan secara jelas | 81 | 19 |
| 6 | Mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis AR | 87 | 13 |

Berdasarkan analisis materi, diperoleh informasi bahwa teknik *passing* bawah merupakan materi yang memerlukan visualisasi gerakan secara bertahap, sedangkan analisis teknologi dan media menunjukkan bahwa sekolah telah memiliki sarana pendukung berupa jaringan internet, LCD *proyektor*, dan *smartphone* yang mendukung implementasi media pembelajaran berbasis AR. Hasil analisis menjadi landasan dalam merancang media pembelajaran berbasis AR yang diwujudkan dalam bentuk aplikasi Android dengan materi teknik *passing* bawah bervariasi (6 variasi dasar, berhadapan 1, berhadapan 2, melingkar, permainan net, dan infinity). Media pembelajaran dirancang kompatibel dengan perangkat *smartphone* untuk memberikan kemudahan kepada siswa dalam mengakses materi pembelajaran, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Produk yang dikembangkan terdiri atas materi pembelajaran, video pembelajaran, animasi tiga dimensi, fitur *Augmented Reality*, fitur *voting*, serta petunjuk penggunaan media.



Gambar 2. Tampilan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) (a) Halaman Login, (b) Menu Utama, dan (c) Fitur *Augmented Reality*.

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan produk menjadi media pembelajaran berbasis AR. Proses pengembangan memanfaatkan beberapa *software*, yaitu *Tripo* 3D untuk pembuatan model tiga dimensi, *Blender* untuk proses *rigging* dan animasi objek tiga dimensi, serta Android Studio untuk pengembangan aplikasi berbasis Android. Validasi dilakukan oleh empat validator, yaitu masing-masing satu orang ahli pembelajaran PJOK, ahli materi bola voli, ahli media pembelajaran, dan ahli praktisi (guru PJOK).

Tabel 4. Hasil rata-rata validasi empat ahli

| Indikator Penilaian | Ahli Pembelajaran<br>% | Ahli Materi<br>% | Ahli Media<br>% | Ahli Praktisi<br>% | Rata-rata<br>% | Kriteria |
|---------------------|------------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------|----------|
|---------------------|------------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------|----------|

|            |     |     |     |     |     |              |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| Tepat      | 85  | 85  | 85  | 90  | 86  | Sangat Valid |
| Sesuai     | 95  | 90  | 95  | 95  | 94  | Sangat Valid |
| Jelas      | 90  | 95  | 90  | 90  | 91  | Sangat Valid |
| Menarik    | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | Sangat Valid |
| Mudah      | 85  | 85  | 90  | 90  | 88  | Sangat Valid |
| Bermanfaat | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | Sangat Valid |
| Rata-rata  | 88% | 88% | 88% | 89% | 88% | Sangat Valid |

Berdasarkan hasil validasi, media pembelajaran mendapatkan rata-rata persentase sebanyak 88% kriteria sangat valid. Saran perbaikan dari validator digunakan untuk acuan revisi produk yang meliputi penyempurnaan tampilan media, penambahan video tutorial penggunaan aplikasi, penyempurnaan materi, serta penambahan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran sebelum media diimplementasikan kepada peserta didik. Sebanyak 30 siswa kelas X SMA Negeri 1 Tumpang Kabupaten Malang dilibatkan dalam uji coba lapangan setelah media pembelajaran selesai disempurnakan melalui proses revisi. Penilaian dilakukan menggunakan angket yang meliputi aspek ketepatan, kesesuaian, kejelasan, kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan media pembelajaran.

Tabel 5. Hasil uji coba lapangan (siswa)

| Indikator  | Jumlah butir | Total skor | Skor max | Presentase (%) | Kriteria     |
|------------|--------------|------------|----------|----------------|--------------|
| Tepat      | 5            | 556        | 600      | 93             | Sangat Valid |
| Sesuai     | 5            | 547        | 600      | 91             | Sangat Valid |
| Jelas      | 5            | 517        | 600      | 86             | Sangat Valid |
| Menarik    | 5            | 520        | 600      | 87             | Sangat Valid |
| Mudah      | 4            | 419        | 480      | 87             | Sangat Valid |
| Bermanfaat | 6            | 638        | 720      | 89             | Sangat Valid |
| Rata-rata  |              |            |          | 89%            | Sangat Valid |

Berdasarkan temuan pada tahap uji coba lapangan, media pembelajaran mencatat rerata persentase sebesar 89% dan berada pada kriteria sangat valid. Dengan capaian tersebut, media memenuhi persyaratan kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran teknik passing bawah bervariasi pada mata pelajaran PJOK. Sebaran hasil uji coba lapangan per indikator disajikan pada diagram di bawah ini.

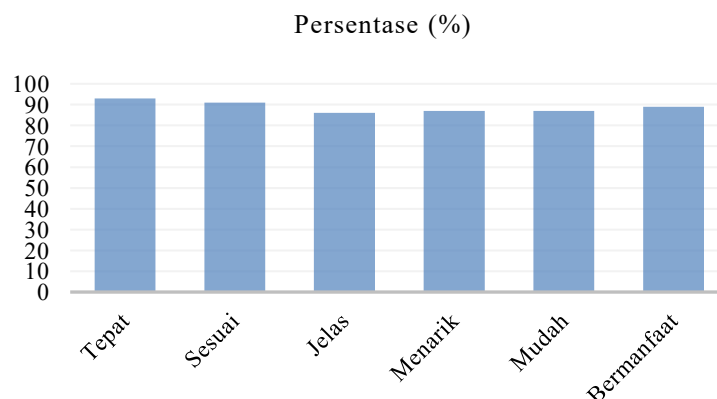


Diagram 1. Hasil uji coba lapangan per indikator

Penilaian pada tahap evaluation dilakukan melalui telaah terhadap luaran validasi para pakar serta hasil uji coba di lapangan. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa tingkat validitas media pembelajaran dari empat ahli mencapai rata-rata 88%, sementara penilaian pengguna pada tahap uji coba lapangan menghasilkan rerata sebesar 89%. Berdasarkan capaian tersebut, media pembelajaran berbasis AR dinilai memenuhi standar kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran. Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dari validator, meliputi penambahan logo Universitas Negeri Malang pada tampilan awal aplikasi, penambahan video tutorial penggunaan aplikasi, penyempurnaan tampilan antarmuka, penambahan materi konsep dasar passing bawah, pengertian, manfaat, serta penambahan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Setelah dilakukan revisi, media pembelajaran layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran PJOK, khususnya pada materi teknik passing bawah bervariasi.

Tabel 6. Tindak lanjut revisi produk berdasarkan saran validator

| No | Saran Validator                                                        | Tindak Lanjut                          |
|----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | Menambahkan logo Universitas Negeri Malang pada tampilan awal aplikasi | Sudah ditambahkan                      |
| 2  | Menambahkan video tutorial penggunaan aplikasi                         | Sudah ditambahkan pada menu "Petunjuk" |
| 3  | Menyempurnakan tampilan antarmuka (interface)                          | Sudah disempurnakan                    |
| 4  | Menambahkan materi konsep dasar, pengertian, dan manfaat passing bawah | Sudah ditambahkan                      |
| 5  | Menambahkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran               | Sudah ditambahkan                      |

## Pembahasan

### 1. *Analyze*

Hasil wawancara dan angket kebutuhan (tabel 3) membuktikan bahwa pembelajaran yang masih berfokus pada demonstrasi langsung belum sepenuhnya membantu siswa memvisualisasikan gerakan *passing* bawah secara jelas dan berulang. Kebutuhan ini relevan dengan tahap kognitif dalam teori belajar motorik (Fitts & Posner, 1967), di mana representasi visual yang jelas berperan penting sebelum gerakan dapat dikuasai secara otomatis, serta sejalan dengan teori kognitif multimedia (Mayer, 2009) bahwa penyajian *visual-auditori simultan* (*dual-channel processing*) membangun pemahaman lebih utuh dibanding penjelasan verbal semata (Nurrochmah et al., 2018; Laksono et al., 2025; Chodori et al., 2025). Temuan ini menegaskan bahwa media berbasis AR sesuai untuk memvisualisasikan teknik passing bawah keterampilan dasar bola voli yang masih belum sepenuhnya dikuasai peserta didik (Listina, 2012) secara lebih konkret sejak tahap awal pembelajaran motorik.

### 2. *Design*

Tahap *design* berfokus pada penyusunan rancangan media berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Produk dirancang dalam bentuk aplikasi android yang memadukan materi pembelajaran, video, animasi tiga dimensi, dan fitur *augmented reality*, dengan animasi dua dimensi digunakan secara khusus untuk menampilkan elemen narasi suara penjelasan pada setiap variasi teknik. Materi yang disajikan meliputi konsep dasar, manfaat, serta enam variasi latihan passing bawah bola voli yang disusun secara sistematis agar siswa memahami konsep sebelum melakukan praktik. Pengorganisasian materi yang baik

berperan dalam mendukung pemahaman keterampilan olahraga secara lebih efektif (Firdaus & Nurrochmah, 2021). Fitur AR memungkinkan peserta didik mengamati gerakan dari berbagai sudut pandang sehingga proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik, sejalan dengan kemampuan AR mengintegrasikan objek virtual dengan dunia nyata secara langsung untuk mewujudkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif (Ashari & Mappalotteng, 2022).

### 3. *Development*

Tahap development merealisasikan rancangan menjadi produk AR siap pakai menggunakan *Tripo 3D*, *Blender*, dan *Android Studio*. Hasil validasi ahli (tabel 4) menunjukkan kriteria sangat valid pada keenam aspek penilaian (Akbar & Sriwiyana, 2011), yang membuktikan produk layak dilanjutkan ke tahap uji coba. Hasil ini sejalan dengan temuan (Vai et al., 2021) yang mengembangkan media *passing* bawah berbasis gambar dan dinyatakan sangat layak digunakan, serta (Nurmaida et al., 2022) yang memperoleh validasi ahli materi 91% dan ahli media 87% untuk video pembelajaran *passing* bawah.

Perbedaan utamanya terletak pada bentuk media: penelitian terdahulu menggunakan media statis berupa gambar dan video dua dimensi, sedangkan media pada penelitian ini memanfaatkan animasi tiga dimensi interaktif berbasis AR yang memungkinkan peserta didik mengamati gerakan dari berbagai sudut pandang secara mandiri dan berulang, sebuah kapasitas yang tidak dimiliki media gambar maupun video konvensional. Kemiripan capaian validitas yang sama-sama tinggi (di atas 85%) pada ketiga penelitian ini mengindikasikan bahwa media berbasis teknologi visual, baik dalam bentuk gambar, video, maupun AR, secara konsisten dinilai layak oleh para ahli untuk mendukung pembelajaran teknik dasar bola voli, sekalipun tingkat interaktivitas dan modalitas penyajiannya berbeda.

Tabel 7. Perbandingan dengan penelitian terdahulu

| Aspek          | (Vai et al. 2021)    | (Nurmaida et al., 2022)  | Penelitian Ini                                     |
|----------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|
| Bentuk media   | Gambar statis        | Video 2D                 | AR animasi 3D                                      |
| Materi         | Passing bawah (umum) | Passing bawah (siswa SD) | Passing bawah bervariasi (6 bentuk latihan)        |
| Interaktivitas | Rendah (searah)      | Rendah (searah)          | Tinggi (siswa dapat mengamati dari berbagai sudut) |
| Platform akses | Media cetak          | Video/offline            | Aplikasi Android                                   |

### 4. *Implementation*

Uji coba lapangan pada 30 siswa (tabel 5, gambar 3) menghasilkan kriteria sangat valid, dengan aspek kejelasan sebagai capaian terendah yang mengindikasikan masih ada ruang penyempurnaan visualisasi gerakan bagi sebagian siswa. Temuan ini sejalan dengan (Synthiawati et al., 2025; Hariyoko & Nurrochmah, 2026), yang menunjukkan bahwa media berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman, motivasi, dan keterlibatan siswa pada pembelajaran PJOK.

### 5. *Evaluation*

Secara keseluruhan, capaian validitas ahli dan kelayakan lapangan (tabel 4 & 5) yang sama-sama sangat valid membuktikan media telah memenuhi aspek konten, tampilan, kemudahan, dan kebermanfaatan. Masukan validator untuk penyempurnaan

produk (tabel 6) menegaskan bahwa proses penilaian dan perbaikan merupakan komponen esensial dalam riset pengembangan (Zulbahri et al., 2024). Secara umum, media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan berkontribusi sebagai solusi atas keterbatasan media pembelajaran PJOK yang masih bersifat konvensional, sekaligus memberi peluang bagi siswa untuk belajar dan mengulang materi passing bawah secara mandiri di luar jam pelajaran menggunakan smartphone pribadi.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa (1) media pembelajaran berbasis AR untuk teknik passing bawah bervariasi (enam variasi latihan) berhasil dikembangkan melalui model ADDIE dalam bentuk aplikasi Android; (2) tingkat validitas produk berdasarkan penilaian empat ahli mencapai rata-rata 88% (sangat valid); dan (3) tingkat kelayakan berdasarkan uji coba lapangan pada 30 siswa mencapai 89% (sangat valid), menunjukkan media ini praktis, mudah digunakan, dan mampu meningkatkan keterlibatan serta kemandirian belajar siswa. Secara teoretis, temuan ini memperkuat relevansi teori kognitif multimedia (Mayer, 2009) dan tahapan belajar motorik (Fitts & Posner, 1967) dalam konteks pembelajaran keterampilan gerak pada pendidikan jasmani, khususnya terkait peran visualisasi berulang dan penyajian multimodal (visual-auditori) dalam mendukung pemahaman teknik dasar olahraga.

Sehubungan dengan keterbatasan penelitian yang telah diuraikan pada bagian Pembahasan, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan pengujian efektivitas media AR ini terhadap peningkatan hasil belajar passing bawah melalui desain eksperimen (*pretest posttest control group design*), memperluas uji coba pada populasi siswa dengan karakteristik yang lebih beragam, serta mempertimbangkan pengembangan media serupa untuk teknik dasar bola voli lainnya seperti *servis*, *smash*, dan *blocking*. Secara praktis, guru PJOK disarankan dapat memanfaatkan media ini sebagai suplemen pembelajaran teknik *passing* bawah, sementara pihak sekolah perlu memastikan ketersediaan fasilitas pendukung berupa jaringan internet dan kesiapan perangkat smartphone siswa agar implementasi media berjalan optimal.

## Pernyataan Penulis

Artikel ini merupakan karya asli penulis dan belum pernah dipublikasikan serta tidak sedang dalam proses publikasi pada jurnal atau media ilmiah lain. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan dan penyusunan artikel ini.

## Daftar Pustaka

- Akbar, S., & Sriwiyana, H. (2011). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. Yogyakarta: Cipta Media.
- Ashari, S. A., A, H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>

- Afriyuandi, A. R., Pratama, A. K., Sungkawa, M. G. G., Al Hakim, M. J., Aulia, P. D., Karunia, S. I., ... & Firdaus, A. A. (2025). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Penjas Masa Kini*. CV Eureka Media Aksara.
- Carey, L., & Dick, W. (1996). The Dick and Carey model: Will it survive the decade? *Educational Technology Research and Development*, 44(3), 55-63. Washington, D.C., USA: Association for Educational Communications and Technology (AECT)/Springer.
- Chodori, M. A. I., Nurrochmah, S., & Raharja, A. W. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Wordwall Materi Aktivitas Senam Lantai pada Siswa Kelas VI SDN Percobaan 1 Malang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 1-10. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/36298>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Dick, W. (1996). The Dick and Carey model: Will it survive the decade?. *Educational technology research and development*, 44(3), 55-63. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02300425>
- Firdaus, M. A., & Nurrochmah, S. (2021). Survei Keterampilan Gerak Dasar Lokomotor, Nonlokomotor, dan Manipulatif Siswa Putri Kelas VII. *Sport Science and Health*, 3(5), 235–253. <https://doi.org/10.17977/um062v3i52021p235-253>
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human Performance*. Brooks/Cole.
- Hariyoko, V. P., & Nurrochmah, S. (2026). Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi flutterflow materi renang dan keselamatan di air. *Bravo's: Journal of Physical Education and Sport Science*, 14(1), 128-143. <https://doi.org/10.32682/bravos.v14i1/221>
- Islami, S. P., & Nurrochmah, S. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Edukatif Berbasis Website Materi Kebugaran Jasmani pada Siswa Fase D Kelas VIII SMP. *Sporta Sainika*, 11(1), 214-230. <https://doi.org/10.24036/sporta.v11i1.512>
- Keswando, Y., Sistiasih, V. S., & Marsudiyanto, T. (2022). Survei Keterampilan Teknik Dasar Atlet Bola Voli. *Jurnal Porkes*, 5(1), 168–177. <https://doi.org/10.29408/porkes.v5i1.4996>
- Listina, R. (2012). *Mengenal Olahraga Bola Voli*. Jakarta: PT Balai Pustaka.
- Laksono, J., Nurrochmah, S. N., & Supriyadi, S. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis google sites tenis meja siswa sekolah menengah pertama. *Bravo's: Journal of Physical Education and Sport Science*, 13(4), 803-815. <https://doi.org/10.32682/bravos.v13i4/210>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Malay, I., Tania, C., Ardiansyah, F. R., Adifka, M. S., & Irawan, N. S. (2025). Dampak penerapan teknologi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di lingkungan pendidikan sekolah dan universitas. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 14-29. <https://doi.org/10.56832/edu.v5i1.651>
- Nathania N., U., R., Nurrochmah, S., & Heynoek, F. P. (2017). Pengembangan Model Latihan Zone Defense Menggunakan Video pada Kegiatan Ekstrakurikuler Bolabasket

- di Charis National Academy Malang. *Gelanggang Pendidikan Jasmani Indonesia*, 1(1), 138–152. <https://doi.org/10.17977/um040v1i1p138-152>
- Nurmaida, S., Sukendro, Indryani, & Yuliawan, E. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Passing Bawah Bola Voli pada Siswa Kelas V SDN 76/IX Mendalo Darat. *Jurnal Prestasi*, 6(2), 38–47. <https://doi.org/10.24114/jp.v6i2.34570>
- Nurrochmah, S., & Raharja, A. W. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Goggle Sites pada Materi Senam Lantai Untuk Siswa Kelas 5 SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 258-270. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/36021>
- Nurrochmah, S., Supriatna, & Utomo, P. A. (2018). Pengembangan Alat Cakram Bahan Acrylic untuk Pembelajaran Lempar Cakram pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(1), 69–78. <https://journal-fip.um.ac.id/index.php/sd/article/view/2582>
- Rahayu, A. (2025). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Pengertian, jenis dan tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 459-470.. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development. Bandung: Alfabeta.
- Synthiawati, N. N., Zen, M. Z., & Ningrum, D. (2025). Penggunaan Sport Card berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Pembelajaran Bola Voli. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 6(2), 440-444. <https://doi.org/10.46838/spr.v6i2.801>
- Vai, A., Jawak, J., Wijayanti, N., & Gusdernawati, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Teknik Passing Bawah Menggunakan Media Gambar dalam Permainan Bola Voli di SMP Santa Veronika. *Journal of Sport Education (JOPE)*, 3(2), 127–136. <https://jope.ejournal.unri.ac.id/index.php/jope/article/view/34>
- Zulbahri, Z., Putra, A. N., Syampurma, H., Wulandari, I., Lawanis, H., Sari, D. N., ... & Tafuri, F. (2024). Physical education learning outcomes of senior high school students based on gender and intellectual intelligence review. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (60), 362-369. <https://doi.org/10.47197/retos.v60.108990>