

# Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Alat Peraga Maket Instalasi Air pada Elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah

Ignatius Blaier<sup>1</sup>, Djoni Irianto<sup>2</sup>

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia <sup>1,2</sup>

\*Email Korespondensi: [ignatius.21038@mhs.unesa.ac.id](mailto:ignatius.21038@mhs.unesa.ac.id)

## Sejarah Artikel:

Diterima 04-06-2026  
Disetujui 10-06-2026  
Diterbitkan 12-06-2026

## ABSTRACT

*This study aims to develop and examine the feasibility, effectiveness, and students' responses to a learning medium based on a water installation mock-up in the element of Building Utility Construction Drawing and Residential Plumbing Systems. The research employed a research and development approach using the ADDIE model, covering analysis, design, development, implementation, and evaluation. The effectiveness test used a quasi-experimental posttest-only control group design. The subjects were students of class XI DPIB at SMK Negeri 7 Surabaya, consisting of XI DPIB 2 as the experimental class using the mock-up media and XI DPIB 1 as the control class without the mock-up media, with 37 students in each class. Data were collected through expert validation sheets, a 20-item multiple-choice post-test, documentation, and student response questionnaires. The data were analyzed using descriptive percentages and an independent sample t-test. The media validation score reached 72.2%, categorized as feasible. The experimental class achieved an average learning outcome of 90.8108 with 100% mastery, while the control class achieved an average of 61.351 with 18.9% mastery. The independent sample t-test showed a significance value of 0.000, indicating a significant difference between the two classes. Student responses reached 99.652%, categorized as very good. Therefore, the water installation mock-up is feasible, effective, and positively received as a concrete visual medium for vocational plumbing learning.*

**Keywords:** *learning media; mock-up; water installation; plumbing system; learning outcomes; student response*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta mengetahui kelayakan, efektivitas, dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis alat peraga maket instalasi air pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah. Penelitian menggunakan metode research and development dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Uji efektivitas menggunakan pendekatan quasi eksperimen dengan desain posttest-only control group design. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI DPIB SMK Negeri 7 Surabaya, yaitu kelas XI DPIB 2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media maket dan kelas XI DPIB 1 sebagai kelas kontrol tanpa media maket, masing-masing berjumlah 37 peserta didik. Teknik pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli, tes hasil belajar berupa 20 soal pilihan ganda, dokumentasi, dan angket respon peserta didik. Data dianalisis dengan persentase deskriptif dan uji independent sample t-test. Hasil validasi media memperoleh persentase 72,2% dengan kategori layak. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 90,8108 dengan ketuntasan 100%, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 61,351 dengan ketuntasan 18,9%. Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi 0,000 sehingga terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas. Respon peserta didik memperoleh persentase 99,652% dengan kategori sangat baik.

Dengan demikian, media maket instalasi air dinyatakan layak, efektif, dan mendapat respon positif sebagai media visual konkret dalam pembelajaran plumbing di SMK.

**Katakunci:** media pembelajaran; maket instalasi air; alat peraga; sistem plumbing; hasil belajar; respon peserta didik

**Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:**

Blaier, I., & Irianto, D. . (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Alat Peraga Maket Instalasi Air pada Elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 5553-5569. <https://doi.org/10.63822/9w3bzg48>

## PENDAHULUAN

Pembelajaran kejuruan berorientasi pada kesiapan kerja, sehingga penguasaan teori perlu selalu dipertemukan dengan keterampilan menerapkannya pada persoalan nyata. Di SMK, siswa tidak cukup hanya mengenal definisi, simbol, atau istilah teknis. Mereka juga perlu memahami cara suatu sistem beroperasi, hubungan antarbagian di dalamnya, serta proses mengubah gambar teknik menjadi rancangan yang dapat diwujudkan di lapangan. Kebutuhan semacam ini menonjol pada kompetensi Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), karena bidang tersebut berkaitan langsung dengan gambar konstruksi, utilitas bangunan, dan sistem teknis rumah maupun gedung.

Pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah, kemampuan membayangkan bentuk dan alur sistem menjadi prasyarat penting. Materi yang dipelajari meliputi jaringan air bersih, saluran air kotor, jenis pipa, sambungan, jalur distribusi, serta fungsi tiap komponen. Sifat materi yang bersifat teknis-spasial menuntut siswa melihat susunan sistem secara menyeluruh. Jika pembelajaran hanya bertumpu pada penjelasan lisan, buku, slide, atau gambar dua dimensi, pemahaman yang terbentuk berisiko berhenti pada tataran konsep dan belum sepenuhnya menggambarkan bentuk serta mekanisme kerja sistem yang sebenarnya.

Keadaan tersebut menempatkan media pembelajaran sebagai unsur penting dalam mengubah materi yang abstrak menjadi pengalaman belajar yang lebih mudah dipahami. Melalui media, pesan pembelajaran dapat dibuat lebih jelas, perhatian siswa lebih terarah, dan kemungkinan perbedaan penafsiran dapat dikurangi. Untuk topik plumbing, teks dan gambar statis belum cukup kuat menampilkan posisi ruang, arah aliran, dan keterhubungan komponen. Karena itu, diperlukan media visual tiga dimensi yang dapat diamati secara langsung agar siswa mampu memahami jalur pipa, susunan komponen, dan pola kerja sistem secara utuh. Kehadiran media konkret juga membantu guru menjelaskan materi secara bertahap, mulai dari pengenalan komponen, penelusuran aliran, sampai analisis fungsi setiap bagian dalam sistem.

Salah satu media yang sesuai dengan karakter materi tersebut adalah maket instalasi air. Maket menyajikan representasi sistem dalam ukuran miniatur, tetapi tetap mempertahankan komponen utama yang harus dipelajari. Dengan bantuan maket, siswa dapat menelusuri letak pipa air bersih, pipa air kotor, tandon, pompa, wastafel, septic tank, dan komponen lain sebagai satu rangkaian. Media ini juga memberi ruang bagi guru untuk melakukan demonstrasi, sehingga kegiatan belajar tidak hanya berupa uraian verbal, melainkan melibatkan pengamatan, penjelasan ulang, dan diskusi kelas.

Hasil pengamatan awal di kelas XI DPIB SMK Negeri 7 Surabaya memperlihatkan bahwa sebagian siswa masih kesulitan memahami instalasi air apabila materi disajikan secara abstrak. Hubungan antarkomponen perpipaan dan fungsi tiap bagian belum mudah divisualisasikan oleh siswa. Hambatan tersebut berkaitan dengan terbatasnya media konkret, pola pembelajaran yang relatif satu arah, serta materi yang memang membutuhkan kemampuan spasial. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang lebih nyata, menarik, dan sejalan dengan kebutuhan kompetensi pada bidang DPIB. Media yang dikembangkan diharapkan dapat membantu siswa memperoleh gambaran sistem secara langsung sehingga konsep yang semula sulit dibayangkan menjadi lebih mudah diikuti.

Atas dasar permasalahan tersebut, penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa alat peraga maket instalasi air untuk rumah tinggal satu lantai. Pengembangan produk tidak berhenti pada pembuatan maket, tetapi juga diarahkan untuk mengkaji kelayakan, pengaruhnya terhadap hasil belajar, dan tanggapan siswa setelah media digunakan. Kelayakan dinilai untuk memastikan kesesuaian tampilan, struktur, serta fungsi media. Efektivitas dilihat dari capaian kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, sedangkan respon siswa digunakan untuk menggambarkan penerimaan pengguna terhadap media yang dikembangkan.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menilai kelayakan maket instalasi air rumah satu lantai tipe 60 berskala 1:25 sebagai media pembelajaran; (2) menguji efektivitas penggunaan maket terhadap hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol; serta (3) mendeskripsikan respon siswa terhadap penggunaan maket pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Plumbing. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya alternatif media pembelajaran kejuruan yang bersifat visual, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMK. Secara praktis, luaran penelitian ini juga dapat menjadi contoh bagi guru untuk mengembangkan media serupa pada materi utilitas lain yang menuntut pemahaman bentuk, arah aliran, dan hubungan ruang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan research and development dengan model ADDIE. Pemilihan ADDIE didasarkan pada alur kerjanya yang terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan dan validasi, penerapan, sampai evaluasi. Produk yang dikembangkan berupa maket sistem air bersih dan air kotor pada rumah satu lantai. Produk tersebut digunakan sebagai media pembelajaran untuk elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah.

**Tabel 1. Tahap Pengembangan ADDIE**

<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Utama</b>	<b>Luaran</b>
<i>Analysis</i>	Menganalisis tujuan pembelajaran, kebutuhan peserta didik, tugas belajar, dan konsep media.	Dasar kebutuhan pengembangan media maket.
<i>Design</i>	Menentukan bentuk media, komponen, ukuran, materi, alur demonstrasi, dan instrumen penilaian.	Rancangan media, rancangan pembelajaran, dan instrumen.
<i>Development</i>	Membuat media, melakukan validasi ahli, merevisi media, dan menyiapkan uji coba.	Produk maket instalasi air yang layak diuji coba.
<i>Implementation</i>	Menerapkan media pada kelas eksperimen dan melaksanakan pembelajaran pembandingan pada kelas kontrol.	Data hasil belajar dan dokumentasi penerapan media.
<i>Evaluation</i>	Menganalisis kelayakan, hasil belajar, perbedaan hasil belajar, dan respon peserta didik.	Kesimpulan mengenai kelayakan, efektivitas, dan respon.

(Diolah dari rancangan penelitian, 2025)

Efektivitas media diuji menggunakan rancangan quasi eksperimen dengan bentuk posttest-only control group design. Rancangan ini dipakai karena kelas yang menjadi subjek telah tersedia sebagai rombongan belajar sekolah, sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan individu. Kelas eksperimen mengikuti pembelajaran dengan dukungan maket, sedangkan kelas kontrol mempelajari materi tanpa bantuan maket. Setelah pembelajaran selesai, kedua kelompok mengerjakan post-test yang sama agar perbedaan capaian belajar dapat dibandingkan.

**Tabel 2. Desain Uji Efektivitas Media**

Kelompok	Perlakuan	Tes Akhir
XI DPIB 2 (Eksperimen)	Pembelajaran menggunakan media maket instalasi air	Post-test (O)
XI DPIB 1 (Kontrol)	Pembelajaran tanpa media maket instalasi air	Post-test (O)

(Diolah dari rancangan penelitian, 2025)

Lokasi penelitian berada di SMK Negeri 7 Surabaya, Jalan Pawiyatan No. 2, Bubutan, Surabaya, Jawa Timur. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI DPIB pada mata pelajaran Konsentrasi Keahlian, khususnya elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah. XI DPIB 2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen, sementara XI DPIB 1 menjadi kelas kontrol. Masing-masing kelas terdiri atas 37 siswa.

**Tabel 3. Ringkasan Subjek, Variabel, dan Materi Penelitian**

Aspek	Keterangan
Tempat	SMK Negeri 7 Surabaya, Jalan Pawiyatan No. 2, Bubutan, Surabaya.
Subjek	Kelas XI DPIB 2 sebagai kelas eksperimen dan XI DPIB 1 sebagai kelas kontrol.
Jumlah sampel	74 peserta didik; 37 peserta didik pada kelas eksperimen dan 37 peserta didik pada kelas kontrol.
Variabel bebas	Penggunaan media pembelajaran berbasis alat peraga maket instalasi air.
Variabel terikat	Kelayakan media, hasil belajar peserta didik, dan respon peserta didik.
Materi	Instalasi air bersih dan air kotor pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah.

(Data penelitian, 2025)

Data penelitian dikumpulkan melalui validasi ahli, tes hasil belajar, angket respon siswa, dan dokumentasi. Validasi ahli digunakan untuk melihat tingkat kelayakan maket sebelum digunakan dalam pembelajaran. Tes hasil belajar berbentuk 20 soal pilihan ganda dipakai untuk mengukur capaian kognitif siswa. Angket respon diberikan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap tampilan media, kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, dan manfaatnya. Dokumentasi berfungsi sebagai bukti pendukung selama proses penelitian berlangsung.

**Tabel 4. Instrumen dan Teknik Analisis Data**

Data	Instrumen	Bentuk Luaran	Analisis
Kelayakan media	Lembar validasi ahli media	Skor 1-4 dan persentase kelayakan	Persentase deskriptif dan kategori kelayakan

Hasil belajar	Post-test 20 soal pilihan ganda	Nilai peserta didik, rata-rata, dan ketuntasan	Statistik deskriptif dan uji independent sample t-test
Respon peserta didik	Angket respon skala Likert 1-4	Rata-rata skor dan persentase respon	Persentase deskriptif dan kategori respon
Dokumentasi	Foto kegiatan dan produk media	Bukti visual media dan penerapan	Deskripsi pendukung hasil penelitian

(Diolah dari instrumen penelitian, 2025)

Kelayakan media dianalisis dengan membandingkan skor dari validator terhadap skor maksimum, kemudian dikonversi ke dalam persentase melalui rumus:  $\text{Persentase} = (\text{skor diperoleh} / \text{skor maksimal}) \times 100\%$ . Hasilnya ditafsirkan dengan kriteria 85-100% sangat layak, 70-84% layak, 55-69% cukup layak, dan kurang dari 55% tidak layak. Perhitungan respon siswa menggunakan pola yang sama, lalu diklasifikasikan ke dalam kategori 0-20% tidak baik, 21-40% kurang baik, 41-60% cukup baik, 61-80% baik, dan 81-100% sangat baik.

Hasil belajar dianalisis melalui nilai rata-rata dan persentase ketuntasan. Batas ketuntasan mengikuti Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah, yaitu 75. Perbedaan capaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji dengan independent sample t-test. Sebelum pengujian tersebut, data diperiksa melalui uji normalitas dan homogenitas. Taraf signifikansi 0,05 digunakan sebagai acuan, sehingga nilai signifikansi di bawah 0,05 diinterpretasikan sebagai adanya perbedaan yang bermakna. Langkah analisis ini dipilih agar kesimpulan tidak hanya didasarkan pada perbandingan angka rata-rata, tetapi juga didukung oleh prosedur statistik yang sesuai dengan desain penelitian.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Tahap Analysis

Tahap analisis dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan pembelajaran. Kegiatan diawali dengan menelaah capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah. Pada akhir Fase F, siswa diharapkan mampu merencanakan dan menggambar utilitas bangunan, termasuk instalasi air bersih dan air kotor, dengan dukungan teknologi Building Information Modelling (BIM). Dari capaian tersebut kemudian disusun tujuan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, pengenalan komponen, dan perancangan sistem instalasi air pada bangunan.

**Tabel 5. Capaian dan Tujuan Pembelajaran**

Elemen	Capaian/Tujuan Pembelajaran
Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah	Pada akhir Fase F peserta didik mampu merencanakan dan menggambar 2D dan 3D konstruksi utilitas bangunan, khususnya instalasi air bersih dan air kotor, dengan menggunakan teknologi BIM di bidang DPIB.

Tujuan 1	Peserta didik dapat memahami konsep instalasi air bersih dan air kotor.
Tujuan 2	Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen instalasi air bersih dan air kotor.
Tujuan 3	Peserta didik dapat merancang sistem instalasi air bersih dan air kotor untuk sebuah bangunan.

(Kemendikbudristek dan data penelitian, 2025)

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa memerlukan media yang mampu menampilkan alur pipa dan relasi antarkomponen secara lebih nyata. Kesulitan utama muncul ketika instalasi air hanya dijelaskan melalui gambar dua dimensi atau uraian lisan. Sistem plumbing memiliki arah aliran, posisi, fungsi, dan hubungan ruang yang tidak selalu mudah dibayangkan. Oleh sebab itu, maket dipilih karena dapat menyediakan gambaran tiga dimensi yang lebih dekat dengan situasi fisik di lapangan.

Dari sisi tugas belajar, siswa perlu menguasai beberapa kemampuan secara bersamaan. Mereka harus memahami konsep dasar plumbing, mengenali komponen pada jaringan air bersih dan air kotor, menjelaskan alur distribusi, serta mengaitkan gambar perencanaan dengan bentuk fisik bangunan. Dengan demikian, maket tidak ditempatkan sebagai pajangan, tetapi sebagai alat demonstrasi yang membantu siswa menelusuri hubungan antarbagian dalam satu sistem.

### **Tahap Design**

Pada tahap desain, rancangan maket disusun untuk menggambarkan jaringan perpipaan pada rumah tinggal satu lantai. Media dibuat agar mudah diamati di ruang kelas, memiliki warna pembeda pada jalur pipa, dan memuat komponen utama yang relevan dengan materi. Penggunaannya diarahkan melalui demonstrasi, sehingga guru dapat menjelaskan aliran air bersih dan air kotor secara bertahap. Rancangan ini juga mendukung pembelajaran berbasis proyek karena siswa dapat mengamati, berdiskusi, dan menghubungkan objek maket dengan tugas yang dikerjakan. Dengan rancangan tersebut, maket tidak hanya menjadi alat bantu visual, tetapi juga menjadi sarana untuk melatih siswa membaca hubungan antara gambar kerja, komponen fisik, dan fungsi sistem.

**Tabel 6. Spesifikasi Media Maket Instalasi Air**

<b>Aspek</b>	<b>Spesifikasi</b>
Objek media	Instalasi air bersih dan air kotor pada rumah tinggal satu lantai tipe 60.
Skala dan ukuran	Skala 1:25 dengan ukuran maket sekitar 48 cm x 20 cm.
Bahan utama	Dinding dan alas menggunakan papan gypsum; detail perpipaan dan komponen menggunakan bahan plastik ABS.
Komponen air bersih	Tandon mini, water pump, dan pipa mini berukuran 4 mm, 6 mm, dan 8 mm.
Komponen air kotor	Wastafel, septic tank, dan pipa mini berukuran 3 mm, 4 mm, dan 5 mm.

Detail visual	Jalur perpipaan diberi warna berbeda agar peserta didik mudah membedakan fungsi aliran.
Pendukung pembelajaran	Materi disampaikan melalui media maket, power point, video, demonstrasi, latihan/quiz, dan post-test.

(Data penelitian, 2025)



**Gambar 1. Maket instalasi air bersih dan air kotor**

Dari sudut pandang pedagogis, desain maket dimaksudkan untuk melengkapi keterbatasan media dua dimensi. Warna pipa dipakai sebagai penanda agar siswa lebih mudah membedakan jalur air bersih dan air kotor. Bentuk tiga dimensi memungkinkan siswa melihat posisi komponen dalam ruang, bukan sekadar membaca simbol pada gambar kerja. Dengan fungsi tersebut, maket menjadi penghubung antara representasi gambar teknik dan gambaran sistem yang lebih konkret.

### **Tahap Development**

Tahap pengembangan mencakup pembuatan produk dan penilaian oleh ahli. Validasi dilakukan untuk menentukan apakah maket sudah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran. Penilaian meliputi aspek tampilan, kesesuaian struktur, dan kegunaan. Skor diberikan dengan rentang 1 sampai 4, yaitu 1 untuk kurang baik, 2 cukup baik, 3 baik, dan 4 sangat baik. Dari hasil validasi diperoleh skor 26 dari skor maksimum 36 atau setara dengan 72,2%.

**Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media**

<b>Aspek</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Makna</b>
Tampilan media	Proporsi ukuran maket sesuai objek nyata; warna dan bentuk komponen jelas; media rapi dan nyaman dilihat.	3; 3; 2	Sebagian besar tampilan sudah baik, tetapi kerapian masih perlu ditingkatkan.
Kesesuaian struktur	Pipa air bersih tergambar jelas; pipa air kotor tergambar jelas; komponen sesuai standar sanitasi dan plumbing.	2; 2; 3	Struktur dasar sudah sesuai, tetapi detail perpipaan perlu revisi kecil.

Kegunaan media	Membantu pemahaman alur perpipaan; mudah digunakan; sesuai tujuan pembelajaran.	4; 4; 3	Media sangat membantu penggunaan di kelas dan sesuai tujuan.
Jumlah skor	Skor total dari 9 butir penilaian.	26/36	Persentase 72,2%.
Kategori	Interpretasi kelayakan berdasarkan kriteria validasi.	Layak	Media dapat digunakan dengan revisi kecil.

(Data validasi ahli media, 2025)

Persentase 72,2% termasuk dalam rentang 70-84%, sehingga media berada pada kategori layak. Temuan tersebut menunjukkan bahwa maket sudah menjalankan fungsi pokok sebagai alat bantu pembelajaran, terutama pada aspek kegunaan. Butir dengan skor tertinggi berkaitan dengan kemampuan media dalam memperjelas alur perpipaan serta kemudahan penggunaannya di kelas. Dengan kata lain, maket memiliki nilai praktis untuk membantu guru menjelaskan materi plumbing. Kelayakan ini menjadi dasar bahwa produk dapat diterapkan dalam pembelajaran, meskipun masih memerlukan penyempurnaan pada beberapa bagian teknis agar tampilannya lebih rapi dan informasinya lebih mudah dibaca.

Walaupun demikian, hasil validasi juga memperlihatkan beberapa bagian yang masih perlu disempurnakan. Skor 2 pada kerapian dan kejelasan jalur pipa menandakan bahwa detail teknis media, terutama pada perpipaan, perlu diperbaiki. Perbaikan ini penting karena pembelajaran plumbing sangat bergantung pada keterbacaan jalur dan posisi komponen. Jalur yang kurang rapi dapat menimbulkan pemahaman yang keliru mengenai hubungan antarbagian. Setelah detail pipa dan kerapian komponen diperbaiki, maket berpeluang menjadi media yang lebih jelas dan representatif.

### **Tahap Implementation**

Implementasi dilakukan dengan menggunakan maket pada kelas eksperimen, yaitu XI DPIB 2. Sementara itu, XI DPIB 1 sebagai kelas kontrol mengikuti pembelajaran tanpa maket. Uji coba dilakukan pada materi instalasi air bersih dan air kotor. Rangkaian kegiatan meliputi penyampaian materi, demonstrasi atau penjelasan, latihan dalam bentuk kuis, pengerjaan tugas, dan post-test. Pada kelas eksperimen, maket dimanfaatkan sebagai media visual untuk memperlihatkan komponen dan jalur pipa secara langsung.

**Tabel 8. Alur Implementasi Pembelajaran**

<b>Tahap Kegiatan</b>	<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
Orientasi materi	Guru menjelaskan konsep instalasi air bersih dan air kotor dengan bantuan media maket.	Guru menjelaskan konsep tanpa media maket.
Demonstrasi/pengamatan	Peserta didik mengamati jalur pipa, komponen, dan arah aliran pada maket.	Peserta didik mengamati penjelasan melalui media biasa.
Latihan/quiz	Peserta didik menghubungkan konsep dengan komponen pada maket.	Peserta didik mengerjakan latihan berdasarkan penjelasan materi.

Post-test	Peserta didik mengerjakan 20 soal pilihan ganda selama waktu yang ditentukan.	Peserta didik mengerjakan 20 soal pilihan ganda yang sama.
Respon siswa	Peserta didik kelas eksperimen mengisi angket respon media.	Tidak menjadi subjek angket respon media.

(Data penelitian, 2025)



**Gambar 2. Penerapan media maket di kelas eksperimen**

Pelaksanaan pembelajaran memperlihatkan bahwa maket mampu membuat proses belajar menjadi lebih visual dan demonstratif. Siswa tidak hanya menerima uraian materi, tetapi juga melihat model yang mewakili sistem yang sedang dipelajari. Pada topik yang menuntut pemahaman ruang, pengamatan terhadap objek tiga dimensi membantu siswa menghubungkan simbol, komponen, dan arah aliran. Hal inilah yang menjadi salah satu alasan capaian belajar kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

### **Tahap Evaluation: Hasil Belajar Peserta Didik**

Evaluasi belajar dilakukan dengan memberikan post-test berisi 20 soal pilihan ganda. KKM yang digunakan adalah 75. Hasil penelitian menunjukkan selisih capaian yang nyata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mencapai rata-rata 90,8108 dan seluruh siswa tuntas. Kelas kontrol memperoleh rata-rata 61,351; hanya 7 siswa yang tuntas, sedangkan 30 siswa belum mencapai KKM. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa maket memberi dukungan terhadap pemahaman konsep instalasi air.

**Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Belajar Peserta Didik**

Kelompok	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Peserta Didik Tuntas	Peserta Didik Tidak Tuntas	Ketuntasan
Kelas eksperimen (XI DPIB 2)	37	90,8108	37	0	100%
Kelas kontrol (XI DPIB 1)	37	61,351	7	30	18,9%

(Data hasil belajar peserta didik, 2025)

Nilai rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi menunjukkan bahwa maket membantu siswa memahami materi yang sebelumnya sulit dibayangkan. Ketuntasan 100% pada kelas eksperimen berarti seluruh siswa mencapai standar minimal. Sebaliknya, hanya 18,9% siswa pada kelas kontrol yang mencapai KKM. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa media konkret dapat membantu siswa mengaitkan konsep teoretis dengan representasi sistem yang dapat diamati secara langsung.

Dilihat dari proses kognitif, maket memberi kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi melalui pengamatan langsung. Saat siswa melihat susunan pipa dan komponen dalam bentuk tiga dimensi, mereka dapat menyusun pemahaman mengenai urutan aliran, fungsi tiap komponen, serta perbedaan jaringan air bersih dan air kotor. Situasi ini berbeda dari pembelajaran tanpa maket, yang lebih banyak menuntut siswa membayangkan sistem melalui penjelasan lisan atau gambar dua dimensi.

### Uji Prasyarat dan Uji Perbedaan Hasil Belajar

Analisis statistik digunakan untuk memperkuat perbandingan hasil belajar kedua kelas. Pada dokumen penelitian, uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi yang tidak sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai Kolmogorov-Smirnov kelas eksperimen berada di bawah 0,05, sedangkan kelas kontrol berada di atas 0,05. Oleh karena itu, hasil statistik perlu ditafsirkan secara cermat. Meskipun demikian, uji-t tetap disajikan mengikuti analisis penelitian dan menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Pada penelitian lanjutan, uji nonparametrik seperti Mann-Whitney dapat digunakan sebagai pembanding apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi secara merata.

**Tabel 10. Ringkasan Uji Prasyarat dan Uji-t**

Analisis	Hasil Utama	Interpretasi
Uji normalitas	Kolmogorov-Smirnov kelas eksperimen Sig. 0,000; kelas kontrol Sig. 0,200.	Data kontrol memenuhi kriteria normal, sedangkan data eksperimen perlu ditafsirkan hati-hati.
Uji homogenitas	Based on Mean menunjukkan Sig. 0,083; tabel independent sample test memuat Levene Sig. 0,006.	Terdapat perbedaan informasi pada tabel, tetapi baris uji-t tetap menunjukkan hasil signifikan.

Rata-rata hasil belajar	Kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.	Penggunaan media maket berhubungan dengan capaian nilai yang lebih baik.
Independent sample t-test	Nilai Sig. (2-tailed) 0,000 dengan t hitung yang dilaporkan 12,123.	Terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(Data analisis statistik penelitian, 2025-2026)

Hasil uji-t menghasilkan nilai signifikansi 0,000, lebih kecil daripada 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis mengenai adanya perbedaan hasil belajar antara kelas yang menggunakan maket dan kelas yang tidak menggunakan maket dapat diterima. Dalam konteks penelitian ini, temuan statistik tersebut memperkuat data deskriptif bahwa pembelajaran berbantuan maket memberikan hasil yang lebih baik. Keunggulan itu terlihat pada rata-rata nilai, jumlah siswa yang tuntas, dan persentase ketuntasan kelas.

Beberapa angka dalam tabel statistik pada dokumen penelitian perlu diperhatikan karena terdapat ketidaksamaan, misalnya perbedaan rerata pada rekap uji hipotesis dan tabel nilai. Dalam naskah publikasi ini, pembahasan difokuskan pada data utama hasil belajar serta kesimpulan statistik yang konsisten, yaitu kelas eksperimen memiliki capaian lebih tinggi dan uji-t menunjukkan perbedaan signifikan. Penyajian yang berhati-hati diperlukan agar naskah lebih rapi, transparan, dan tidak membuka peluang salah tafsir. Dengan demikian, pembaca memperoleh gambaran bahwa interpretasi penelitian tetap bertumpu pada data yang paling stabil dan relevan dengan tujuan penelitian.

### **Respon Peserta Didik terhadap Media Maket**

Respon siswa dikumpulkan dari 37 siswa kelas eksperimen setelah mereka mengikuti pembelajaran berbantuan maket. Instrumen angket terdiri atas 12 butir dengan skala Likert 1-4. Aspek yang dinilai mencakup tampilan media, kemudahan pemakaian, kejelasan informasi, serta manfaat pembelajaran. Hasil pengisian angket memperoleh jumlah skor 47,833, rerata 3,986, dan persentase 99,652%, yang termasuk dalam kategori sangat baik.

**Tabel 11. Rekapitulasi Respon Peserta Didik**

<b>Aspek</b>	<b>Nomor Butir</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Makna</b>
Tampilan media	1, 2, 3	4,00; 4,00; 3,945	Media dinilai menarik dan mudah diamati.
Kemudahan penggunaan	4, 5, 6	4,00; 3,972; 3,972	Media mudah digunakan dan membantu proses belajar.
Kejelasan informasi	7, 8, 9	4,00; 4,00; 4,00	Informasi visual pada maket sangat jelas bagi peserta didik.
Manfaat pembelajaran	10, 11, 12	3,972; 3,972; 4,00	Media membantu pemahaman dan mendorong minat belajar.
Rata-rata keseluruhan	12 butir	3,986 / 99,652%	Kategori sangat baik.

Persentase respon yang sangat tinggi memperlihatkan bahwa maket diterima dengan baik oleh siswa. Mereka memandang media tersebut mampu membuat materi lebih jelas, pembelajaran lebih menarik, dan identifikasi jalur pipa lebih mudah dilakukan. Penerimaan pengguna penting untuk diperhatikan karena kualitas media tidak hanya ditentukan oleh penilaian ahli, tetapi juga oleh pengalaman siswa saat menggunakannya. Media yang dianggap membantu dan menarik cenderung lebih mudah dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Data respon juga menunjukkan bahwa maket memiliki nilai kepraktisan. Guru dapat memakainya untuk menjelaskan materi secara demonstratif, sementara siswa dapat mengamati langsung bagian-bagian sistem yang sedang dipelajari. Kepraktisan ini memperkuat posisi maket sebagai media kejuruan yang sederhana, tetapi relevan dengan materi teknik bangunan. Selain itu, respon positif menjadi indikasi bahwa media konkret dapat meningkatkan perhatian dan keterlibatan siswa selama pembelajaran.

### **Pembahasan Kelayakan Media**

Skor kelayakan 72,2% menandakan bahwa maket sudah dapat digunakan dalam pembelajaran dengan perbaikan terbatas. Secara konseptual, media yang layak perlu selaras dengan tujuan pembelajaran, mudah digunakan, mampu menyampaikan pesan, dan sesuai dengan karakter materi. Dalam penelitian ini, maket memenuhi fungsi tersebut karena mampu memperlihatkan instalasi air dalam bentuk tiga dimensi. Media tidak hanya menampilkan bentuk, tetapi juga membantu menjelaskan hubungan komponen dan alur pipa.

Aspek kegunaan mendapatkan skor tinggi karena maket membantu guru menerangkan alur perpipaan secara nyata. Kekuatan utama media ini terletak pada kemampuannya mengubah konsep yang abstrak menjadi objek yang dapat diamati. Adapun aspek tampilan dan struktur masih membutuhkan penyempurnaan pada kerapian serta detail pipa. Perbaikan tersebut bersifat teknis, bukan substansial, sehingga tidak menggugurkan kelayakan media. Penyempurnaan dapat dilakukan dengan merapikan sambungan, menambah label, memperjelas arah aliran, dan memberi legenda warna agar maket lebih mudah dibaca siswa.

Temuan tersebut menguatkan fungsi media pembelajaran sebagai sarana untuk memperjelas pesan dan membuat proses belajar lebih bermakna. Pada materi plumbing, siswa perlu memahami susunan sistem, bukan hanya menghafal nama komponen. Karena itu, kelayakan maket perlu dilihat dari kemampuannya menjelaskan konsep teknis, bukan semata-mata dari sisi estetika. Berdasarkan validasi, media telah memenuhi fungsi utama tersebut dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil sesuai masukan validator.

### **Pembahasan Efektivitas terhadap Hasil Belajar**

Efektivitas media tampak dari selisih hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen berada pada capaian tinggi dengan seluruh siswa mencapai KKM, sedangkan kelas kontrol menunjukkan ketuntasan yang jauh lebih rendah. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui karakter maket yang memberikan pengalaman belajar konkret. Ketika siswa melihat objek fisik, mereka lebih mudah menghubungkan istilah, gambar, dan fungsi komponen. Proses tersebut memperkuat pemahaman dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan lisan. Pengalaman visual dan spasial yang diperoleh dari maket membuat siswa memiliki acuan nyata ketika mengerjakan soal maupun saat menjelaskan kembali alur instalasi.

Di kelas eksperimen, maket menjadi penghubung antara gambar teknik dan sistem nyata. Siswa dapat menelusuri jalur air bersih dari sumber atau tandon menuju titik pemakaian, lalu membedakannya dari aliran air kotor menuju pembuangan. Pengamatan semacam ini membantu siswa memahami fungsi, posisi, dan arah aliran setiap jalur. Di kelas kontrol, materi tetap diberikan, tetapi representasi sistem tidak sekuat kelas eksperimen. Akibatnya, sebagian siswa masih mengalami kesulitan membangun gambaran lengkap mengenai sistem plumbing.

Signifikansi hasil uji-t memperlihatkan bahwa perbedaan capaian bukan hanya perbedaan angka secara deskriptif, melainkan juga bermakna secara statistik. Dengan demikian, penggunaan maket dapat dinyatakan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dalam konteks penelitian ini. Efektivitas tersebut dipengaruhi bukan hanya oleh wujud medianya, tetapi juga oleh strategi penggunaannya. Demonstrasi, pengamatan, tanya jawab, dan latihan perlu dirancang secara runtut agar maket benar-benar berfungsi sebagai alat belajar. Apabila guru hanya menampilkan maket tanpa aktivitas pengamatan yang terarah, potensi media tidak akan dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, keberhasilan media perlu didukung oleh perencanaan pembelajaran yang jelas.

### **Pembahasan Respon Peserta Didik**

Respon siswa sebesar 99,652% menunjukkan penerimaan yang sangat kuat terhadap penggunaan maket. Tingginya respon tersebut dapat dipahami karena maket menghadirkan pengalaman belajar yang berbeda dari pembelajaran biasa. Siswa tidak hanya membaca slide atau mendengarkan penjelasan, tetapi juga melihat model sistem yang mewakili materi. Kondisi ini membuat pembelajaran terasa lebih hidup dan membantu siswa menaruh perhatian pada bagian-bagian penting dari sistem plumbing.

Pada aspek kejelasan informasi, seluruh butir memperoleh rerata 4,00. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa menilai informasi pada maket mudah dipahami. Perbedaan warna jalur pipa dan bentuk komponen membantu mereka mengenali fungsi tiap bagian. Pada aspek manfaat pembelajaran, rerata yang hampir mencapai skor maksimum memperlihatkan bahwa siswa merasa maket membantu pemahaman dan membuat mereka tertarik menggunakan media serupa pada pembelajaran berikutnya.

Respon positif juga berkaitan dengan motivasi belajar. Media yang menarik dapat menumbuhkan kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan kelas. Namun, ketertarikan tersebut perlu diarahkan melalui aktivitas yang bermakna. Guru dapat memberi pertanyaan pemantik, meminta siswa menjelaskan kembali alur pipa, atau mengaitkan maket dengan gambar perencanaan. Dengan cara itu, penerimaan positif terhadap media dapat berkembang menjadi pemahaman konsep dan keterampilan berpikir teknis.

### **Sintesis Temuan, Implikasi, dan Keterbatasan**

Secara umum, hasil penelitian memperlihatkan bahwa maket instalasi air memenuhi tiga ukuran utama, yaitu layak, efektif, dan diterima dengan baik oleh siswa. Kelayakan dibuktikan melalui validasi ahli, efektivitas terlihat dari hasil belajar dan uji-t, sedangkan penerimaan pengguna tampak dari angket respon. Ketiga aspek tersebut saling menguatkan. Media yang layak menurut ahli perlu dibuktikan dampaknya terhadap belajar, dan media yang berdampak akan lebih bernilai apabila juga memperoleh respon positif dari siswa. Kombinasi ketiga temuan tersebut menunjukkan bahwa maket tidak hanya memenuhi persyaratan teknis sebagai produk, tetapi juga memiliki manfaat pedagogis dalam pembelajaran kejuruan.

**Tabel 12. Sintesis Temuan dan Implikasi Pembelajaran**

Aspek	Temuan Utama	Implikasi Pembelajaran
Kelayakan media	Validasi ahli memperoleh 72,2% dengan kategori layak.	Media dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran setelah revisi kecil pada detail perpipaan dan kerapian.
Hasil belajar	Rata-rata kelas eksperimen 90,8108 dan ketuntasan 100%.	Visualisasi tiga dimensi membantu peserta didik memahami sistem plumbing secara lebih konkret.
Perbedaan hasil	Uji-t menunjukkan Sig. 0,000.	Penggunaan maket memberikan perbedaan signifikan dibandingkan pembelajaran tanpa maket.
Respon siswa	Respon mencapai 99,652% dengan kategori sangat baik.	Media menarik, mudah dipahami, dan berpotensi meningkatkan motivasi belajar.
Praktik guru	Maket memudahkan demonstrasi alur dan komponen instalasi air.	Guru dapat mengembangkan media serupa untuk materi utilitas lain yang bersifat abstrak.

(Sintesis hasil penelitian, 2026)

Implikasi utama penelitian ini adalah pentingnya penggunaan media konkret dalam pembelajaran vokasional. Guru dapat memanfaatkan maket untuk menjembatani gambar kerja, konsep sistem, dan objek fisik. Sekolah dapat menjadikan media sejenis sebagai sarana praktik sederhana untuk mendukung pembelajaran DPIB. Bagi siswa, maket membantu membangun pemahaman melalui pengamatan langsung, sehingga materi yang semula abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Keterbatasan penelitian berada pada cakupan uji coba yang hanya melibatkan satu sekolah dan dua kelas. Produk yang dikembangkan juga masih terbatas pada sistem air bersih dan air kotor untuk rumah satu lantai, sehingga belum menggambarkan sistem plumbing yang lebih kompleks pada bangunan bertingkat. Selain itu, beberapa angka statistik dalam dokumen penelitian masih perlu dirapikan sebelum publikasi. Penelitian berikutnya dapat memperluas subjek, menambahkan uji nonparametrik sebagai pembandingan, memakai bahan maket yang lebih kuat, serta menambahkan label digital atau kode QR untuk memperkaya informasi media. Pengembangan lanjutan juga dapat menguji ketahanan media, kemudahan perawatan, dan kemungkinan integrasinya dengan perangkat digital pembelajaran.

**Tabel 13. Rekomendasi Pengembangan dan Penggunaan Media**

Sasaran	Rekomendasi
Guru	Menggunakan maket sebagai media demonstrasi, memberi pertanyaan pengarah, dan mengaitkan maket dengan gambar teknis.

---

Peserta didik	Mengamati jalur pipa, menyebutkan fungsi komponen, dan menjelaskan kembali alur sistem menggunakan bahasa sendiri.
Sekolah	Mendukung pengadaan media konkret untuk materi utilitas bangunan dan menyediakan ruang penyimpanan media agar tahan lama.
Pengembang media	Memperbaiki kerapian sambungan pipa, menambah label komponen, memberi legenda warna, dan memilih bahan yang lebih kuat.
Peneliti selanjutnya	Melakukan uji coba pada sampel lebih luas, menambahkan uji pembanding, dan mengembangkan media untuk sistem plumbing bangunan bertingkat.

---

(Diolah dari pembahasan penelitian, 2026)

## KESIMPULAN

Media pembelajaran berbasis alat peraga maket instalasi air pada elemen Gambar Konstruksi Utilitas Gedung dan Sistem Plumbing Rumah dinyatakan layak digunakan dengan hasil validasi ahli sebesar 72,2%. Penggunaan maket juga efektif meningkatkan hasil belajar, sebagaimana terlihat dari rata-rata kelas eksperimen sebesar 90,8108 dengan ketuntasan 100%, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 61,351 dengan ketuntasan 18,9%. Uji independent sample t-test menghasilkan nilai signifikansi 0,000, sehingga terdapat perbedaan signifikan antara kelas yang belajar menggunakan maket dan kelas yang tidak menggunakan maket. Respon siswa mencapai 99,652% dan berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, maket instalasi air dapat dimanfaatkan sebagai media visual konkret untuk membantu siswa memahami sistem plumbing rumah secara lebih jelas, menarik, dan bermakna. Temuan ini juga menegaskan bahwa materi utilitas bangunan yang bersifat teknis akan lebih mudah dipahami apabila disajikan melalui media yang memungkinkan siswa melihat hubungan antarkomponen secara langsung.

Guru disarankan memanfaatkan maket sebagai media demonstrasi pada materi yang menuntut visualisasi sistem. Sekolah dapat mengembangkan maket sebagai sarana praktik sederhana bagi program keahlian DPIB. Untuk penelitian berikutnya, media dapat ditingkatkan melalui penambahan label komponen, legenda alur, penggunaan bahan yang lebih tahan lama, serta uji coba pada materi dan responden yang lebih luas agar efektivitasnya dapat diketahui pada konteks yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afridapane, I. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2).
- Anggraeni, R., & Effane, A. (2022). Peranan guru dalam manajemen peserta didik. *Karimah Tauhid*, 1.
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Rosdiana, S. P., & Fatirul, A. N. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka dalam satuan pendidikan serta implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran abad 21. *Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*, 1(2), 57-66. <https://doi.org/10.58812/spp.v1i02>
- Daniyati, A., Saputri, I. B., Septiyani, S. A., & Setiawan, U. D. (2023). Konsep dasar media pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1).
- Febrianita, T., Budimansyah, D., & Komariah, S. (n.d.). Tinjauan literatur mengenai evaluasi pembelajaran berbasis data dan implikasinya untuk pembelajaran sosiologi. *Edumaspul*, 13(2), 564-570. <https://doi.org/10.37081/ed.v13i2.6765>

- Gilang, A., Zuliana, E., & Bintoro, H. S. (2018). Peningkatan pemahaman konsep matematika melalui Realistic Mathematic Education berbantu alat peraga Bongpas. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1). <http://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya>
- Hasanah, K. D., Zuhriyah, I. A., & Nurseha, N. N. (2024). Konsep dan prinsip evaluasi pembelajaran di MI Miftahul Ulum 1 Gondang. *Jurnal Intelek dan Cendekiawan Nusantara*, 1(3).
- Indra, D., & Werdiningsih, D. (2024). Pengembangan bahan ajar teks eksplanasi bermuatan ekologi untuk mendukung pencapaian Profil Pelajar Pancasila untuk SMK. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.17247>
- Irma Mulyati, A. (2017). Alat peraga maket rumah dalam pembelajaran terintegrasi tentang volume bangun ruang dan rangkaian listrik untuk meningkatkan aktivitas siswa. *Indonesian Journal of Primary Education*, 1(2), 51-56.
- Khotimah, S. H. (n.d.). Pengaruh penggunaan alat peraga terhadap hasil belajar matematika pada materi bangun ruang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1).
- Kustandi, C., Farhan, M., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., & L, N. A. (2021). Pemanfaatan media visual dalam tercapainya tujuan pembelajaran. *Akademika*, 10(2), 291-299. <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i02.1402>
- Luh, N., & Ekayani, P. (n.d.). Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Maharani, M., Wati, M., & Hartini, S. (2017). Pengembangan alat peraga pada materi usaha dan energi untuk melatih keterampilan proses sains melalui model inquiry discovery learning terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3).
- Mursyid, S., Ramadhan, T., & Rivaldi, F. (2019). Pengembangan alat peraga sebagai media pembelajaran materi energi listrik di SMPN 1 Jongkong.
- Naim, R., Karim, A., & Baehaqi, M. L. (n.d.). Upaya meningkatkan hasil belajar melalui model pembelajaran cooperative script pada mata pelajaran Pendidikan Pancasila peserta didik kelas XI SMK Widya Praja Ungaran.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Misykat*, 3(1).
- Rizqi, O., & Aghni, I. (n.d.). Fungsi dan jenis media pembelajaran dalam pembelajaran akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 16(1).
- Sagita, M., & Kania, N. (n.d.). Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.
- Salsabila, S., Nugraha, A. B., & Gusmaneli. (2024). Konsep dasar belajar dan pembelajaran dalam pendidikan. *PUSTAKA: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, 4(2), 100-110. <https://doi.org/10.56910/pustaka.v4i2.1390>
- Sumiati, A., Widyastuti, U., & Sariwulan, T. (2017). Workshop pengembangan bahan ajar modul berdasarkan pendekatan scientific pada Kurikulum 2013 sebagai sumber pembelajaran guru SMK di Kabupaten Bekasi. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 1(1), 86-95. <https://doi.org/10.21009/jpmm.001.1.07>
- Trenada, D. (n.d.). Studi terhadap validasi serta manfaat penggunaan maket dalam pembelajaran. Universitas Negeri Surabaya.