



Pengembangan *E-Handout* Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Generasi Z

Nirmala Aristyaningrum¹ *, Purwo Mahardi²

¹⁾Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

²⁾ Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

nirmala.20016@mhs.unesa.ac.id

* Corresponding Author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history <i>Received: 01 Juni 2025</i> <i>Revised: 20 Juni 2025</i> <i>Accepted: 30 Juni 2025</i></p> <p>Keywords <i>e-handout, Generation Z, learning outcomes.</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media <i>e-handout</i> pada materi bagian dan klasifikasi jalan serta jembatan guna meningkatkan hasil belajar siswa generasi Z kelas XI DPIB di SMKN 1 Sidoarjo. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan serta minimnya penggunaan bahan ajar digital yang sesuai dengan karakteristik generasi Z yang lebih menyukai pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (RnD) dengan model pengembangan 4D (<i>Define, Design, Develop, dan Disseminate</i>). Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan skor kelayakan sebesar 73% dalam kategori "baik", sedangkan validasi materi berada pada kategori "sangat baik". Keefektifan media <i>e-handout</i> diuji melalui peningkatan hasil belajar siswa, yang ditunjukkan dengan ketuntasan belajar mencapai 65% di kelas XI DPIB 1 dan 94% di kelas XI DPIB 2. Respon siswa terhadap penggunaan <i>e-handout</i> juga sangat positif, dengan rata-rata skor 4,23 atau 84,53%. Dengan demikian, media <i>e-handout</i> dinyatakan layak, efektif, dan diterima dengan baik oleh siswa dalam mendukung pembelajaran mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan.</p> <p><i>This research aims to develop a digital handout (e-handout) as a learning medium to enhance student learning outcomes. The study adopts the 4D Development model, which consists of four stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. Data were collected using validation sheets, questionnaires, and tests. The data analysis techniques included validity testing, effectiveness evaluation, and analysis of student responses. The results show that the developed e-handout is highly feasible, with a material expert validation score of 86.6% (very feasible), a media expert validation score of 73% (feasible), and a student response score of 84.53% (positive). Based on the analysis of learning outcomes, students in class XI DPIB 1 achieved an average pretest score of 79.29 with a 65% completion rate, while students in class XI DPIB 2 achieved an average pretest score of 85.86 with a 94% completion rate. It can be concluded that the developed e-handout is valid and effective in improving learning outcomes in the subject of Road and Bridge Construction for class XI DPIB students at SMK Negeri 1 Sidoarjo.</i></p> <p>This is an open access article under the CC-BY-SA license.</p>

How to Cite: Aristyaningrum N., Mahardi P., (2025). Pengembangan *E-Handout* Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Generasi Z. *Energy: Educational Synergy Journal*, 1(2) 58-66.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar yang aktif, sehingga peserta didik dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah “usaha dasar dan terencana untuk mewujudkan dan melahirkan manusia sebagai siswa dalam suasana pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, keterampilan, akhlak mulia yang berguna bagi masyarakat, bangsa dan negara”. Perkembangan teknologi informasi, khususnya internet, turut mendorong implementasi pendidikan berbasis elektronik (e-learning). Salah satu keunggulan e-learning adalah kemudahan akses materi secara fleksibel, kapan pun dan di mana pun. Sukanto (2020) menyatakan bahwa e-learning dapat mengefisienkan waktu pembelajaran dan melatih kemandirian siswa dalam menggunakan teknologi.

Dalam proses pembelajaran, media memiliki peran penting sebagai alat penyampai pesan dari guru kepada siswa. Santyasa (2007) menjelaskan bahwa kegiatan belajar mengajar mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh media dan bahan ajar yang dipergunakan. Salah satu bahan ajar cetak yang masih jarang dimanfaatkan secara optimal adalah handout, padahal bentuk ini memiliki keunggulan berupa isi materi yang ringkas dan fokus pada inti pembelajaran. Menurut Prastowo (2014), handout merupakan bahan pembelajaran yang sangat ringkas, terdiri dari pokok-pokok materi agar siswa mudah memahami dan lebih terfokus terhadap apa yang disampaikan guru.

Hasil observasi di SMK Negeri 1 Sidoarjo selama kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) menunjukkan bahwa minat baca siswa terhadap buku teks cukup rendah, dan metode pembelajaran yang dipergunakan masih bersifat konvensional. Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar, khususnya pada mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan (KJJ). Data ulangan harian menunjukkan bahwa 79,41% siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 75. Sebagian besar siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo merupakan bagian dari Generasi Z, yaitu generasi yang lahir pada tahun 1997–2012 (Bernadeta, 2021). Generasi ini lebih menyukai media yang bersifat digital, praktis, dan dapat diakses melalui perangkat seperti ponsel dan laptop. Dukungan fasilitas sekolah berupa laboratorium komputer dan jaringan Wi-Fi semakin membuka peluang untuk mengembangkan bahan ajar digital seperti *e-handout*.

Mata pelajaran KJJ sendiri menuntut pemahaman visual terhadap konstruksi jalan dan jembatan, yang pada dasarnya lebih mudah dipahami dengan media interaktif dan visual digital. Oleh karena itu, pengembangan *e-handout* yang sesuai dengan karakteristik siswa dan konten pembelajaran diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-handout* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan kelas XI DPIB di SMKN 1 Sidoarjo, serta mengukur kelayakan, keefektifan, dan respon siswa terhadap penggunaannya.

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar. Media berfungsi sebagai perantara penyampaian informasi dari guru kepada siswa, sekaligus merangsang perhatian, minat, dan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Hamalik, 1989; Sanjaya dalam Rizal et al., 2016). Menurut Hasan et al. (2021), media pembelajaran adalah alat bantu yang mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta memperkuat interaksi antara guru dan siswa. Penggunaan media yang tepat dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan tidak monoton. Namun, penerapan media harus sesuai dengan karakteristik siswa agar tidak mengganggu proses belajar (Hasan dkk., 2021). Dalam pelaksanaannya, media memegang peranan pada berbagai tingkat aktivitas pembelajaran, mulai dari penyampaian informasi hingga penilaian hasil belajar. Pengembangan media pembelajaran merupakan proses sistematis untuk menghasilkan produk pembelajaran yang efektif. Menurut Abdul Wahid (2018), media pembelajaran adalah sarana penyampaian pesan pembelajaran yang mampu merangsang kognisi dan minat siswa. Suyitno (2014) menambahkan bahwa pengembangan media bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar dengan cara membuat pembelajaran lebih mudah dipahami, menarik, serta mendorong motivasi dan kreativitas siswa.

E-handout adalah bahan ajar digital yang ringkas, berisi rangkuman materi, pertanyaan, dan tugas yang dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri maupun di kelas (Asiyani, 2019; Yaumi, 2018). Menurut Prastowo (2013), *e-handout* membantu siswa dalam mengingat pokok materi, memberi umpan

balik, dan berfungsi sebagai pendamping penjelasan guru. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *e-handout* berbasis kontekstual meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan (Rahmayani dkk., 2015; Nabilla dkk., 2022). Sitorus dkk., (2023) menegaskan bahwa penyusunan *e-handout* harus mencakup intisari, pertanyaan pemantik, dan tugas yang mendorong keterlibatan siswa. Hasil belajar mencerminkan pencapaian siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Sutrisno, 2021). Hasil ini diukur melalui evaluasi sistematis seperti tes tulis, lisan, maupun praktik. Kosilah dan Septian (2020) menyebutkan bahwa hasil belajar penting sebagai alat evaluasi untuk merancang kegiatan pembelajaran berikutnya.

Generasi Z (lahir 1997–2012) tumbuh dalam lingkungan digital dan memiliki kecenderungan tinggi dalam memanfaatkan teknologi untuk aktivitas sehari-hari, termasuk belajar (Bernadeta, 2021; Fitriyani, 2018). Menurut Munir (2023), kebiasaan generasi ini yang akrab dengan dunia digital menjadi pertimbangan penting dalam perancangan media ajar yang efektif. Surani (2019) dan Amanullah (2015) menekankan bahwa teknologi bukan hanya alat bantu, melainkan budaya baru yang membentuk pola pikir dan kebiasaan belajar generasi ini. Dengan karakteristik tersebut, pembelajaran konvensional berbasis teks cetak sering kali kurang menarik bagi Gen Z. Oleh karena itu, penggunaan media seperti *e-handout* menjadi strategi yang relevan dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa di era digital (Ngongo dkk., 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Metode ini dipilih karena sesuai untuk merancang, mengembangkan, dan menguji kelayakan suatu produk pembelajaran, dalam hal ini berupa *e-handout* pada materi Konstruksi Jalan dan Jembatan untuk kelas XI DPIB di SMK Negeri 1 Sidoarjo. Menurut Sugiyono (2019), *R&D* bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya.

Tahapan pertama, yaitu *Define* (Pendefinisian), bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan awal dalam pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis awal untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di kelas, diikuti dengan analisis karakteristik siswa yang mencakup pengalaman, motivasi, dan keterampilan. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa cenderung pasif akibat kurangnya media pembelajaran yang menarik. Selain itu, dilakukan pula analisis konsep yang bertujuan menyusun struktur isi materi secara sistematis agar tujuan pembelajaran tercapai. Analisis tugas kemudian dilakukan untuk memetakan langkah-langkah kegiatan belajar, dan ditutup dengan perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan hasil analisis sebelumnya.

Tahap kedua adalah *Design* (Perancangan), yang merupakan proses pengembangan rancangan awal media. Tahap ini mencakup penyusunan standar tes berdasarkan indikator pencapaian pembelajaran, pemilihan media yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa, serta pemilihan format media yang relevan. Pada akhir tahap ini, dirancang prototipe awal *e-handout* yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan, sebelum nantinya disempurnakan dan divalidasi.

Tahap ketiga adalah *Develop* (Pengembangan). Pada tahap ini, *e-handout* yang telah dirancang direvisi berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media. Validasi dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan serta dosen bidang teknik sipil, untuk menilai aspek isi dan teknis produk. Setelah dinyatakan layak, *e-handout* diuji cobakan kepada siswa kelas XI DPIB guna memperoleh umpan balik langsung dari pengguna. Uji coba ini juga bertujuan untuk melihat respon siswa terhadap media yang dikembangkan.

Tahap terakhir adalah *Disseminate* (Penyebarluasan), yang dilakukan setelah media dinyatakan layak dan efektif dipergunakan. Penyebarluasan produk dilakukan secara internal di SMK Negeri 1 Sidoarjo sebagai tempat dilaksanakannya penelitian, dengan harapan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran yang lebih luas di sekolah tersebut.

Subjek penelitian terdiri dari dua kelompok, yaitu ahli untuk uji validitas dan siswa untuk uji coba lapangan. Ahli materi adalah guru pengampu mata pelajaran, sedangkan ahli media adalah dosen dari bidang teknik sipil Universitas Negeri Surabaya. Uji coba lapangan dilakukan kepada 68 siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa tanggapan, masukan, dan saran dari ahli dan siswa dalam bentuk deskriptif, sedangkan data kuantitatif berupa hasil validasi, skor pretest dan *pretest* siswa, serta angket respon siswa. Instrumen pengumpulan data terdiri dari angket validasi ahli, angket respon siswa, dan soal tes. Angket disusun dalam bentuk skala Likert dengan rentang 1 sampai 5 untuk mengukur kelayakan media, sedangkan tes dipergunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa.

Definisi operasional dalam penelitian ini meliputi: (1) *e-handout* sebagai produk pembelajaran digital yang dikembangkan berdasarkan karakteristik siswa dan kebutuhan materi, (2) uji validitas dilakukan dengan instrumen berbasis skala Likert untuk menilai kelayakan, dan (3) efektivitas *e-handout* diukur dari peningkatan hasil belajar siswa yang ditunjukkan melalui perbandingan skor pretest dan *pretest* terhadap KKM.

Teknik analisis data dalam penelitian ini mencakup pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang dipergunakan secara komplementer. Analisis kualitatif diterapkan secara deskriptif untuk mengolah data non-numerik, seperti saran, komentar, dan kritik yang diperoleh dari angket validasi ahli maupun tanggapan siswa. Data ini dianalisis melalui proses interpretasi langsung, kemudian dikategorikan berdasarkan kesesuaian dengan tujuan dan permasalahan penelitian untuk menyusun kesimpulan yang bermakna.

Sementara itu, analisis kuantitatif dipergunakan untuk mengolah data berupa angka yang diperoleh dari hasil angket validasi ahli, angket respon siswa, serta nilai tes hasil belajar. Data kuantitatif dari angket dikonversi ke dalam bentuk kategori skala Likert lima poin, mulai dari “sangat tidak baik” hingga “sangat baik”, sesuai dengan pedoman dari Sugiyono (2014). Skor total kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus:

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

Dimana P adalah persentase, $\sum x$ adalah jumlah skor yang diperoleh responden, dan $\sum xi$ adalah nilai maksimum ideal dari seluruh item angket. Interpretasi hasil persentase ini mengacu pada kualifikasi kelayakan menurut Arikunto (2010), yaitu: sangat baik (85–100%), baik (75–84%), cukup (65–74%), kurang (55–64%), dan kurang sekali (0–54%). Kategori tersebut menjadi dasar dalam menentukan tingkat kelayakan *e-handout* yang dikembangkan.

Data hasil belajar, analisis dilakukan dengan membandingkan nilai pretest dan *pretest* siswa. Pengolahan dilakukan menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah menggunakan *e-handout*. Selain itu, dihitung juga persentase ketuntasan belajar siswa berdasarkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75 dari skor ideal 100. Hasil belajar siswa dikategorikan berdasarkan standar dari Departemen Pendidikan Nasional (2013), dengan klasifikasi sebagai berikut: sangat tinggi (90–100), tinggi (80–89), sedang (65–78), rendah (55–64), dan sangat rendah (0–54). Seorang siswa dinyatakan tuntas apabila nilai yang diperolehnya mencapai atau melebihi KKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

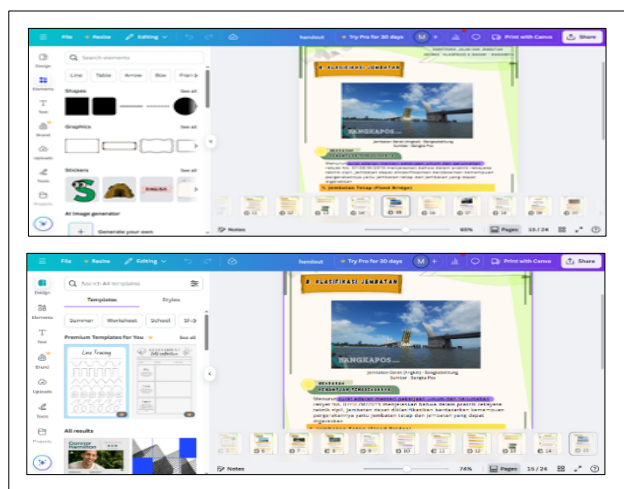
Tahap 1: *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran di kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Sidoarjo pada materi Konstruksi Jalan dan Jembatan. Hasil observasi dan diskusi dengan guru menunjukkan bahwa rendahnya minat baca dan keterbatasan akses terhadap buku cetak menyebabkan siswa kesulitan memahami materi, sehingga berdampak pada hasil belajar yang rendah. Analisis karakteristik siswa menunjukkan bahwa mayoritas merupakan Generasi Z yang akrab dengan teknologi dan menyukai pembelajaran visual, interaktif, serta fleksibel. Oleh karena itu, diperlukan media ajar digital yang sesuai dengan gaya belajar mereka.

Materi yang dikembangkan difokuskan pada pengenalan bagian dan klasifikasi struktur jalan serta jembatan, yang bersifat teknis dan visual. *E-handout* dipilih karena mampu menyajikan materi secara ringkas, visual, dan dapat diakses melalui tautan digital. Analisis tugas menunjukkan bahwa siswa harus mampu memahami fungsi elemen konstruksi dan dasar gambar teknis. Tujuan pembelajaran dirumuskan agar siswa mampu menjelaskan klasifikasi dan fungsi bagian-bagian jalan dan jembatan sebagai dasar pemahaman untuk pembelajaran lanjutan.

Tahap 2: Design (Desain)

Tahap desain bertujuan merancang media *e-handout* berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Proses ini mencakup beberapa aspek utama, yakni penyusunan instrumen tes, pemilihan media dan format, serta perancangan awal produk. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda disusun berdasarkan taksonomi Bloom untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran. Media dipilih dalam bentuk *e-handout* digital karena dinilai sesuai dengan karakteristik siswa generasi Z yang terbiasa dengan teknologi. Format *e-handout* disusun sistematis meliputi materi klasifikasi dan bagian-bagian jalan serta jembatan, dengan penyajian visual yang informatif. Rancangan awal media dibuat menggunakan platform desain grafis Canva, dilengkapi ilustrasi dan elemen interaktif, serta disimpan dalam bentuk digital yang dapat diakses melalui tautan daring. Penyusunan ini diharapkan mampu mendukung pembelajaran mandiri dan fleksibel bagi siswa. Berikut pada Gambar 1 disajikan desain *e-handout* yang dikembangkan.



Gambar 1. Proses Penyusunan E-handout

Pada Gambar 1 ditampilkan rangkaian proses penyusunan media pembelajaran *e-handout* yang dirancang dengan memanfaatkan platform desain grafis digital, yaitu Canva. Proses ini mencakup tahap-tahap mulai dari pemilihan template, pengaturan layout halaman, penyisipan materi ajar yang telah disusun berdasarkan kompetensi dasar, hingga penambahan elemen visual seperti ilustrasi, ikon, dan gambar pendukung yang relevan untuk memperjelas isi materi. Setelah proses perancangan selesai, *e-handout* disimpan dalam bentuk digital dan diunggah ke platform berbasis cloud, sehingga menghasilkan output berupa tautan atau link yang dapat diakses secara daring oleh guru maupun siswa.

Dalam tampilan tersebut, *e-handout* dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif yang dirancang untuk mempermudah navigasi dan meningkatkan kenyamanan saat belajar. Salah satu fitur yang tersedia adalah menu Pages (Halaman) yang terletak di bagian bawah tampilan. Menu ini memungkinkan pengguna untuk berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya, baik maju maupun mundur, dengan satu kali ketukan. Selain itu, pengguna yang mengakses melalui perangkat seperti smartphone atau tablet juga dapat berpindah halaman dengan cara mengusap layar ke arah kanan atau kiri, memberikan pengalaman penggunaan yang lebih intuitif dan responsif. Selain itu, media ini juga menyediakan fitur *Full View* yang memungkinkan tampilan *e-handout* memenuhi seluruh layar perangkat, sehingga isi materi dapat dibaca dengan lebih jelas dan nyaman tanpa gangguan elemen antarmuka lainnya. Fitur ini sangat mendukung fokus belajar siswa, terutama ketika mereka sedang mendalami materi visual atau membaca bagian penting dari isi *e-handout*.

Tahap 3: Development (Pengembangan)

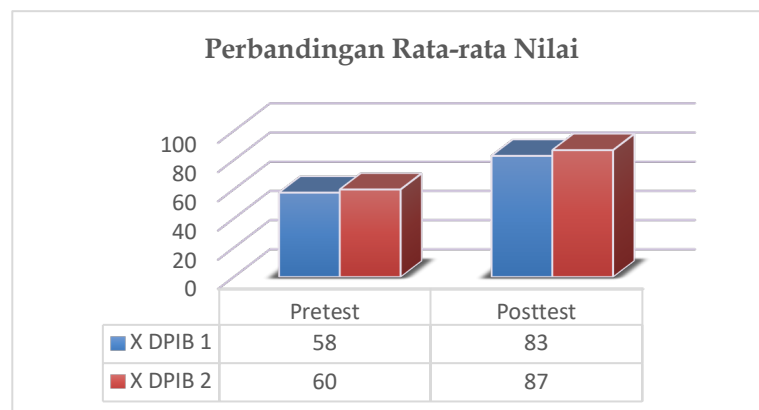
Tahap pengembangan dilakukan dengan melibatkan validasi oleh ahli media dan ahli materi terhadap *e-handout* yang telah dirancang, sebelum diuji coba kepada siswa. Validasi media dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya, dengan hasil skor 55 dari maksimal 75 atau sebesar 73%, yang termasuk dalam kategori "baik". Saran perbaikan yang diberikan, seperti perataan teks, kesimetrisan tampilan, dan penambahan informasi pada gambar, telah ditindaklanjuti oleh peneliti.

Sementara itu, validasi materi dilakukan oleh guru mata pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan dari SMKN 1 Sidoarjo. Hasil penilaian menunjukkan skor 66 dari 75, atau 88%, yang termasuk kategori “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam *e-handout* telah sesuai dengan standar kelayakan dan tidak memerlukan revisi signifikan. Setelah produk dinyatakan valid oleh kedua ahli, selanjutnya dilakukan uji coba kepada subjek penelitian, setelah diterapkan, akan diambil nilai hasil belajar untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelas yang masing masing memakai media pembelajaran yang berbeda.

1. Hasil Belajar Siswa

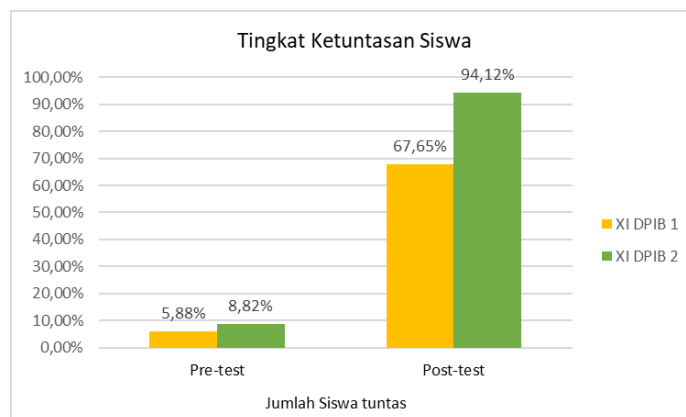
Uji coba media *e-handout* dilaksanakan di SMK Negeri 1 Sidoarjo pada kelas XI DPIB selama periode 5 Mei hingga 2 Juni 2025. Kegiatan diawali dengan pelaksanaan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, dalam proses pembelajaran inti, guru menyampaikan materi Konstruksi Jalan dan Jembatan dengan bantuan *e-handout* yang juga dapat diakses mandiri oleh siswa melalui tautan yang disediakan. Penggunaan media ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa secara aktif dan mandiri. Setelah proses pembelajaran selesai, *posttest* dilaksanakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Selain itu, siswa juga diminta memberikan tanggapan terhadap media *e-handout* melalui angket.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa pada kelas XI DPIB 1, rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 56 dan meningkat menjadi 84 pada *posttest*, dengan selisih 28 poin dan persentase peningkatan sebesar 54%. Sementara itu, pada kelas XI DPIB 2, rata-rata nilai *pretest* sebesar 58,91 meningkat menjadi 84,97 pada *posttest*, dengan selisih sebesar 26,05 poin dan peningkatan sebesar 47%. Data ini mengindikasikan bahwa penggunaan *e-handout* berbasis kontekstual dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi Konstruksi Jalan dan Jembatan. Untuk lebih memperjelas, perbedaan nilai disajikan dalam diagram dibawah ini.



Gambar 2. Perbandingan Rata-Rata Nilai 2 Kelas

Selanjutnya, untuk mengetahui jumlah siswa yang mendapat hasil belajar diatas atau sama dengan KKM, dapat disimak pada Gambar 3 berikut.

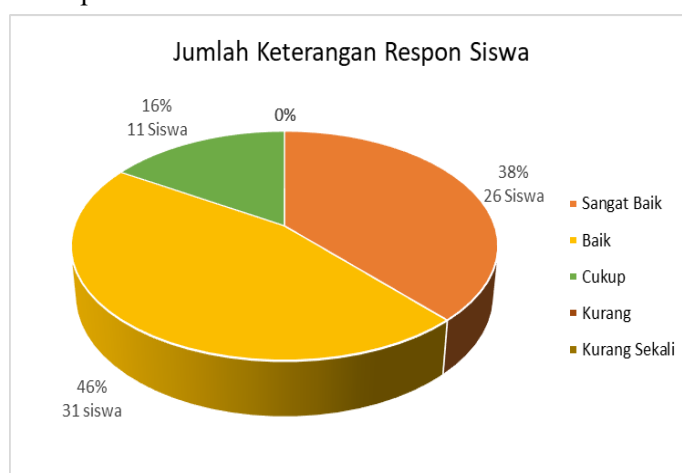


Gambar 3. Ketuntasan Belajar Siswa

Berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest*, terlihat adanya perkembangan signifikan dalam ketuntasan belajar siswa setelah diterapkannya media pembelajaran *e-handout*. Pada saat *pretest*, jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar masih sangat rendah, yakni hanya 2 siswa (5,88%) di kelas XI DPIB 1 dan 3 siswa (8,82%) di kelas XI DPIB 2. Hal ini mencerminkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai materi sebelum proses pembelajaran dimulai. Namun, setelah proses pembelajaran menggunakan *e-handout* berlangsung, terjadi peningkatan ketuntasan yang cukup tajam. Pada *posttest*, jumlah siswa yang mencapai ketuntasan meningkat menjadi 23 siswa (67,65%) di kelas XI DPIB 1 dan 32 siswa (94,12%) di kelas XI DPIB 2. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media *e-handout* berbasis kontekstual mampu membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik dan mendukung pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

2. Respon Siswa

Setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan media *e-handout*, dilakukan pengukuran terhadap respons siswa sebagai bentuk evaluasi terhadap penerapan media tersebut. Respon ini dikumpulkan melalui angket yang mencakup lima aspek utama, yaitu tampilan, media, isi materi, bahasa, dan kemanfaatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa aspek tampilan memperoleh nilai rata-rata 4,19 atau 83,75% dan masuk dalam kategori “baik”. Aspek media memperoleh rata-rata 4,18 atau 83,53%, sedangkan isi materi mendapatkan nilai rata-rata 4,22 atau 84,41%, keduanya juga termasuk kategori “baik”. Pada aspek bahasa, diperoleh rata-rata 4,24 atau 84,71%, yang juga tergolong “baik”. Aspek kemanfaatan mencatatkan nilai tertinggi, yakni rata-rata 4,31 atau 86,27%, yang dikategorikan “sangat baik”. Secara keseluruhan, rata-rata respons siswa terhadap media *e-handout* adalah 4,23 atau 84,53%, menunjukkan bahwa media ini diterima dengan baik oleh siswa dan dinilai mampu menunjang proses pembelajaran secara positif.



Gambar 4. Sebaran Respon Siswa Terhadap Media

Berdasarkan analisis terhadap Gambar 4, dapat diketahui bahwa respons siswa terhadap penerapan media *e-handout* secara umum bersifat positif. Tidak terdapat siswa yang memberikan penilaian dalam kategori “kurang” maupun “kurang sekali” (0%). Sebanyak 16% siswa memberikan respons dalam kategori “cukup”, sementara mayoritas siswa menilai media *e-handout* dalam kategori “baik” (46%) dan “sangat baik” (38%). Dengan demikian, lebih dari 80% siswa memberikan penilaian positif terhadap media yang dipergunakan, yang mengindikasikan bahwa *e-handout* diterima dengan baik dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Pembahasan

Media *e-handout* yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi ahli media memperoleh skor 73% (kategori baik), sedangkan ahli materi memberikan penilaian 88% (kategori sangat baik), menunjukkan bahwa media ini sesuai secara tampilan maupun isi untuk dipergunakan dalam pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan pendapat Sudarwanto (2021) serta Ernawati dan Sukardiyono (2017), yang menekankan pentingnya validasi konten dan desain dalam pengembangan media pembelajaran.

Penerapan *e-handout* dalam pembelajaran juga menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa secara signifikan. Rata-rata nilai siswa pada kelas XI DPIB 1 meningkat dari 57,82 (*pretest*) menjadi 83

(*posttest*), dan pada kelas XI DPIB 2 dari 60 menjadi 86,94. Persentase ketuntasan juga meningkat drastis dari 5 siswa menjadi 55 siswa secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan efektivitas *e-handout* dalam membantu siswa memahami materi, sejalan dengan temuan Sitorus dkk. (2023), Inayah dkk. (2021), dan Kurniawan dkk. (2023).

Respons siswa terhadap media *e-handout* juga positif, dengan lebih dari 80% siswa memberikan penilaian “baik” hingga “sangat baik”. Indikator tertinggi berada pada aspek kemanfaatan, tampilan, dan keterbacaan, yang menunjukkan bahwa media ini cocok untuk karakteristik siswa generasi Z. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Verawati dkk. (2017) yang menyatakan bahwa media digital interaktif mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa secara menyeluruh.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa media *e-handout* yang dikembangkan layak dipergunakan dalam pembelajaran elemen Konstruksi Jalan dan Jembatan di SMK. Hasil validasi oleh ahli media memperoleh skor 73% (kategori baik), dan validasi materi oleh ahli mencapai 88% (kategori sangat baik). Efektivitas media ini terbukti dari peningkatan signifikan ketuntasan belajar siswa, dari hanya 5 siswa yang tuntas pada *pretest* menjadi 55 siswa setelah pembelajaran. Selain itu, respon siswa terhadap media ini juga sangat positif, dengan skor rata-rata 4,23 atau 84,53%, menunjukkan penerimaan yang baik terhadap *e-handout* sebagai media pembelajaran digital.

Penggunaan *e-handout* dapat dijadikan alternatif media ajar yang mendukung pembelajaran digital, khususnya di mata pelajaran kejuruan. Guru disarankan untuk mengintegrasikan media ini secara berkelanjutan dan memperbarui kontennya sesuai perkembangan teknologi dan kurikulum. Penelitian selanjutnya perlu mengembangkan media serupa pada topik yang lebih luas dengan tambahan fitur interaktif untuk meningkatkan daya tarik. Selain itu, uji coba dalam skala lebih besar dan waktu yang lebih panjang diperlukan agar hasil penelitian lebih menyeluruh dan dapat digeneralisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran administrasi server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210.
- Fitriyani. (2018). *Pendidikan karakter bagi generasi Z. Prosiding Konferensi Nasional Ke-7 Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan Tinggi Muhammadiyah Aisyiyah (APPPTMA)*.
- Hamalik, O. (1989). *Media pendidikan*. Citra Aditya Bakti.
- Hasan, Muhammad dkk. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Inayah, A. D., Agustin, R. S., & Sumarni, S. (2021). Pengembangan bahan ajar *handout* pada mata pelajaran pengelolaan bisnis konstruksi dan properti di smk negeri 2 surakarta. *Indonesian Journal of Civil Engineering Education*, 6(1), 57.
- Kosilah Dan Septian. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Assure Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan.
- Kurniawan, F. R., Rofi'i, R., & Hartono, H. (2023). Pengembangan media *handout* elektronik berbentuk infografis aplikasi canva for education di sman 1 dringu kabupaten probolinggo. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 7(4), 702.
- Muniroh, L., & Hidayatulloh, M. K. Y. (2024). Pengembangan Instrumen Evaluasi Pilihan Ganda Berbasis Hots Pada Mata Pelajaran PAIBP. *Jurnal Rumpun Manajemen dan Ekonomi*, 1(3), 676-687.
- Ngongo, V. L., Hidayat, T., & Wiyanto. (2019). *Pendidikan di era digital. Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang, 3 Mei 2019*. Universitas PGRI Palembang.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Kementerian Sekretariat Negara.

- Prastowo, A. (2014). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Santyasa, W. (2007). *Landasan konseptual media pembelajaran*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sitorus, R. T., Djulia, E., & Marpaung, R. (2023). Pengembangan *e-handout* berbasis kontekstual pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI di SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(3).
- Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian & Pengembangan (Research And Development/R&D)*. Alfabeta.
- Surani, D. (2019). *Studi literatur: Peran teknologi pendidikan dalam pendidikan 4.0. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
- Sutrisno, V. L. P., & Siswanto, B. T. (2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa pada pembelajaran praktik kelistrikan otomotif SMK di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111-120.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for training teachers of exceptional children. A sourcebook*. Central for Innovation on Teaching the Handicapped.
- Yaumi, Muhammad. (2018). *Media Dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta.
- Verawati, E., Suyatno, S., & Widodo, W. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model learning cycle 5e untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa smk pada materi pokok laju reaksi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 3(2), 376. <https://doi.org/10.26740/jpps.v3n2.p376-386>