

Pengembangan *E-Book* Berbasis *Project Based Learning* di Kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kendari

Sulis Tika Yuni*, Zila Razilu, Alfiah Fajriani
Universitas Muhammadiyah Kendari, Kendari, Indonesia

*Corresponding Author: sulistikaaf14@gmail.com

Dikirim: 25-11-2025; Direvisi: 27-12-2025; Diterima: 01-01-2026

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut inovasi pembelajaran berbasis digital untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Pada mata pelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMK Negeri 1 Kendari, penggunaan media pembelajaran masih didominasi buku cetak dan metode konvensional sehingga kurang mendukung pembelajaran aktif dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *E-Book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) serta mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi ahli media dan ahli materi, angket respon siswa, serta tes hasil belajar. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan perhitungan persentase kelayakan untuk uji validitas dan kepraktisan, sedangkan uji efektivitas dianalisis menggunakan uji *N-Gain* dan uji-*t* untuk melihat peningkatan dan perbedaan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Book* berbasis PjBL memperoleh persentase validasi ahli media sebesar 95,56% dan ahli materi sebesar 90,37% dengan kategori sangat layak, serta respon siswa sebesar 96,50% dengan kategori sangat layak. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan *E-Book* berbasis PjBL. Dengan demikian, *E-Book* berbasis *Project Based Learning* dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran digital pada mata pelajaran TJKT.

Kata Kunci: *E-Book*; *PjBL*; TJKT; Pembelajaran Digital.

Abstract: The rapid development of information and communication technology demands innovation in digital-based learning to improve the quality of teaching and learning outcomes. In the subject of Computer and Telecommunication Network Engineering (TJKT) at SMK Negeri 1 Kendari, learning activities are still dominated by printed textbooks and conventional methods, which do not optimally support active and contextual learning. This study aims to develop an *E-Book* based on *Project Based Learning* (PjBL) and to determine its validity, practicality, and effectiveness. This research employed a *Research and Development* (R&D) method using the ADDIE development model. Data were collected through media expert validation sheets, subject matter expert validation sheets, student response questionnaires, and learning achievement tests. Data analysis techniques were conducted using descriptive quantitative analysis by calculating feasibility percentages for validity and practicality tests, while effectiveness was analyzed using *N-Gain* analysis and *t*-test to examine improvements and differences in students' learning outcomes. The results showed that the PjBL-based *E-Book* obtained a validity percentage of 95.56% from media experts and 90.37% from subject matter experts, both categorized as very feasible. The practicality test based on student responses achieved a percentage of 96.50%, categorized as very feasible. Furthermore, the effectiveness test indicated an improvement in students' learning outcomes after using the PjBL-based *E-Book*. Therefore, it can be concluded that the *Project Based Learning*-based *E-Book* is valid, practical, and effective for use as a digital learning medium in the TJKT subject.

Keywords: E-Book; Project-Based Learning; TJKT; Digital Learning.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat menuntut adanya transformasi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam penggunaan media pembelajaran digital. Di era digital saat ini, guru dituntut untuk mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran agar lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik generasi digital native. Media pembelajaran digital seperti *E-Book* menjadi salah satu inovasi yang relevan untuk mendukung pembelajaran yang fleksibel, efisien, dan menarik bagi peserta didik (Munir, 2020). Melalui media digital, siswa dapat belajar secara mandiri, kapan saja, dan di mana saja, sesuai dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada literasi teknologi dan kemandirian belajar. Bidang keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) merupakan salah satu jurusan yang sangat membutuhkan inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Materi dalam mata pelajaran TJKT bersifat praktis dan menuntut pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan penerapan dalam proyek nyata. Namun, pembelajaran di lapangan masih sering menggunakan media konvensional seperti buku cetak atau presentasi statis, sehingga kurang mendukung pembelajaran aktif dan kontekstual. Akibatnya, motivasi belajar siswa cenderung rendah dan hasil belajar belum optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Biologi et al., 2021).

Permasalahan utama yang dihadapi di SMK Negeri 1 Kendari, khususnya di kelas X TJKT, adalah keterbatasan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu siswa memahami materi secara mendalam. Pembelajaran yang masih dominan menggunakan metode ceramah dan media statis menyebabkan siswa kurang aktif dalam mengeksplorasi pengetahuan. Selain itu, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan praktik di lapangan, sehingga hasil belajar belum mencapai standar yang diharapkan. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa pengembangan media pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa (Riski Aisyah Nasution & Rahman, 2025).

Salah satu pendekatan yang sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Project Based Learning (PjBL)*. Model *PjBL* mendorong siswa untuk belajar melalui proyek nyata yang relevan dengan kehidupan dan bidang keahliannya. Melalui *PjBL*, siswa dilatih untuk berpikir kritis, kreatif, dan mampu bekerja sama dalam tim, yang merupakan keterampilan penting di abad ke-21 (Thomas, 2000; Wena, 2020). Integrasi *PjBL* dalam media *E-Book* diharapkan dapat mengubah pembelajaran TJKT menjadi lebih aktif dan bermakna. *E-Book* berbasis *PjBL* tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga memberikan panduan langkah-langkah proyek, studi kasus, dan refleksi yang memacu siswa untuk berpikir dan berkarya (Abdul Sakti, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-Book* berbasis *Project Based Learning* pada mata pelajaran TJKT kelas X di SMK Negeri 1 Kendari. Penelitian ini difokuskan untuk menghasilkan produk *E-Book* yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dari hasil validasi ahli serta respon peserta didik terhadap penggunaan *E-Book* yang dikembangkan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Bagi guru, *E-Book*

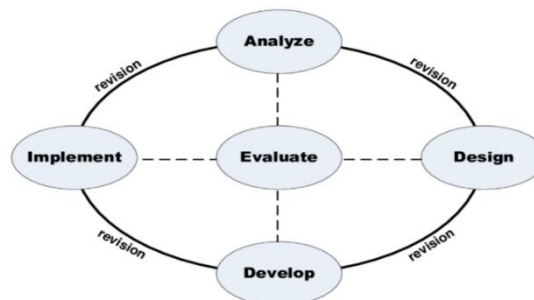


berbasis *PjBL* dapat menjadi alternatif media pembelajaran digital yang mendukung proses pembelajaran inovatif dan efisien. Bagi siswa, media ini dapat meningkatkan motivasi, kemandirian, dan pemahaman terhadap materi TJKT melalui kegiatan berbasis proyek. Sedangkan bagi pengembang media pembelajaran, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam mengembangkan media digital berbasis model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan produk berupa *E-Book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) serta menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk tersebut dalam pembelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Konteks penelitian dalam studi ini berfokus pada pengembangan *E-Book* berbasis *PjBL* yang digunakan pada pembelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMK Negeri 1 Kendari. Pembelajaran di sekolah tersebut masih dominan menggunakan metode konvensional dan media statis sehingga kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Kondisi ini menunjukkan perlunya bahan ajar digital yang lebih interaktif dan kontekstual. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menghasilkan *E-Book* berbasis *PjBL* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam memahami materi TJKT. Pengujian efektivitas media dilakukan melalui eksperimen terbatas menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang mengalami perlakuan berbeda (Xu, 2024).

Subjek penelitian ini meliputi ahli media sebagai validator yang menilai tampilan, navigasi, interaktivitas, dan sistem pada produk yang dikembangkan; ahli materi yang menilai kesesuaian isi, penggunaan bahasa, serta aspek evaluasi pembelajaran siswa kelas X sebagai responden yang memberikan tanggapan terhadap kelayakan dan kemudahan penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan adalah *ADDIE*, yang meliputi lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Setiap tahap dilakukan secara berurutan dan saling berkaitan untuk menghasilkan produk pembelajaran yang layak dan efektif digunakan.



Gambar 1 Model Pengembangan *ADDIE*

Desain penelitian yang digunakan mengacu pada model pengembangan *ADDIE*, yang terdiri dari *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dianggap paling sesuai karena memiliki tahapan sistematis untuk mengembangkan produk pendidikan, mulai dari analisis kebutuhan hingga

evaluasi hasil pengembangan. Penjelasan model pengembangan *ADDIE* pada gambar 1 di atas adalah sebagai berikut:

Tahap *analyze*, dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan peserta didik, karakteristik mata pelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), serta tuntutan kompetensi dasar yang harus dicapai. Pada tahap ini juga dikaji kondisi pembelajaran serta kebutuhan akan media berupa *E-Book* yang mampu mendukung model *Project Based Learning*, khususnya dalam menyediakan langkah kerja proyek, aktivitas kolaboratif, dan rubrik penilaian. Selanjutnya, tahap *design* dilaksanakan dengan merancang struktur, tampilan, serta alur isi *E-Book* mulai dari penyusunan tujuan pembelajaran, penyajian materi, bagan ilustrasi, langkah pengerjaan proyek, hingga instrumen evaluasi. Desain ini berfungsi sebagai pedoman utama dalam proses pembuatan produk.

Tahap berikutnya adalah *develop*, yaitu mewujudkan desain menjadi *E-Book* yang lengkap, interaktif, dan sesuai kaidah pedagogik. Pada tahap ini materi dimasukkan, tampilan disesuaikan, dan aktivitas proyek dikemas secara sistematis. Produk yang telah selesai selanjutnya melalui proses validasi ahli media dan ahli materi untuk memastikan kualitas dan kelayakannya. Setelah dinyatakan layak, *E-Book* diujicobakan pada siswa dalam tahap *implement* untuk mengetahui kemudahan penggunaan, keterbacaan, serta respon siswa dalam menggunakan *E-Book* sebagai panduan kegiatan berbasis proyek. Tahap terakhir adalah *evaluate*, baik formatif maupun sumatif, yang dilakukan untuk menilai kualitas keseluruhan produk, mengetahui tingkat kelayakan, serta memberikan dasar perbaikan sehingga *E-Book* yang dihasilkan benar-benar sesuai kebutuhan pembelajaran dan efektif digunakan dalam penerapan *Project Based Learning*.

Teknik Pengumpulan Data berupa lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, dan angket respon siswa yang disusun menggunakan skala Likert empat tingkat. Data kualitatif diperoleh dari saran validator, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor angket.

Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli media, validasi ahli materi, dan angket respon siswa: Validasi ahli (media) Instrumen diberikan kepada ahli untuk menilai aspek teknis media (desain tampilan, navigasi, interaktivitas, dan fungsi sistem). Mereka memberikan skor pada setiap butir serta memberikan komentar dan saran sebagai masukan perbaikan. Hasil evaluasi dari ahli media menjadi dasar perbaikan awal terkait tampilan, struktur navigasi, dan optimalisasi fungsi sistem. validasi ahli (materi) Instrumen diberikan kepada ahli yang berkompeten pada bidang materi pelajaran. Penilaian berfokus pada ketepatan isi, kesesuaian bahasa, struktur penyajian, dan Peneliti memberikan akses kepada ahli materi untuk menelaah keseluruhan bahan ajar yang meliputi materi teks, media grafis, video pembelajaran, kuis, serta instrumen evaluasi lainnya. Ahli materi memeriksa apakah isi pembelajaran sudah sistematis, mudah dipahami, dan sesuai tingkat perkembangan kognitif siswa. Selanjutnya, ahli materi mengisi lembar validasi yang berisi penilaian terhadap aspek kelayakan isi, penggunaan bahasa, dan kualitas evaluasi Angket (respon siswa) Angket respon diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemudahan penggunaan, kemenarikan tampilan, dan kebermanfaatan media bagi pembelajaran. Pelaksanaan uji coba diawali dengan orientasi kepada siswa mengenai cara mengakses platform, membuka materi, mengikuti forum diskusi, dan mengerjakan kuis. Selanjutnya, siswa diminta menggunakan media



secara langsung sesuai alur pembelajaran yang telah disediakan. Setelah proses uji coba selesai, siswa mengisi angket respon yang mencakup penilaian terhadap aspek interaksi, kejelasan tugas, manfaat materi, serta tampilan dan kemudahan penggunaan. Hasil penilaian siswa memberikan gambaran nyata mengenai pengalaman pengguna dan menjadi bahan penyempurnaan tambahan (Wahyuni & Prastowo, 2023).

Penelitian dilaksanakan pada November 2025 di SMK Negeri 1 Kendari, Sulawesi Tenggara. Sekolah ini memiliki infrastruktur TIK yang cukup memadai namun belum mengembangkan *E-Book* berbasis *Project Based Learning (PjBL)* secara optimal. Berikut ini adalah kisi-kisi angket instrumen validasi ahli materi, ahli media, dan siswa yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini, yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Angket Validasi Kelayakan Media Pembelajaran untuk Ahli Materi, Ahli Media, dan Siswa

No.	Jenis Validator	Aspek Uji Validasi
1	(3) Ahli Media	a) Aspek Navigasi b) Aspek Interaktivitas Media c) Aspek Sistem
2	(3) Ahli Materi	a) Aspek Kelayakan Isi b) Aspek Penggunaan Bahasa c) Aspek Evaluasi
3	(15) Siswa (Respon Pengguna)	a) Aspek Interaksi b) Aspek Penugasan dan Evaluasi c) Aspek Materi dan Manfaat d) Aspek Tampilan dan Kemudahan

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berasal dari saran dan masukan validator yang digunakan sebagai dasar revisi produk. Data kuantitatif diolah untuk menentukan validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validitas dihitung menggunakan rumus persentase untuk membandingkan total skor aktual dengan skor ideal. Kepraktisan dihitung menggunakan persentase rata-rata dari angket respons siswa. Sementara itu, Efektivitas dianalisis menggunakan statistik inferensial, yaitu uji-t (*t-test*) untuk membandingkan perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelompok dan uji N-Gain untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen. Langkah-langkah integrasinya adalah:

Analisis Terpisah: Data kuantitatif diolah menjadi persentase kelayakan dan kategori, Data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi saran atau kritik, Interpretasi Bersama: Hasil kuantitatif menunjukkan tingkat kelayakan produk secara numerik, misalnya media memperoleh 3,34 dari ahli materi (kategori sangat baik, Hasil kualitatif digunakan untuk menjelaskan alasan di balik angka tersebut, seperti “materi dinilai sangat baik karena penyajiannya jelas dan sesuai kurikulum.”) Kesimpulan Terpadu: Kedua data diintegrasikan dalam satu kesimpulan bahwa media pembelajaran “sangat layak digunakan” berdasarkan nilai kuantitatif tinggi dan didukung oleh masukan kualitatif yang bersifat penyempurnaan minor. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan skala *likert*. Menurut Sugiyono (2019:146) “*Skala Likert* digunakan untuk mengukur pandangan, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial”. Melalui skala *Likert*, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel secara

kategoris. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrument yang berupa pernyataan. Skala likert yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban. Data hasil analisis yang bersifat kuantitatif ditampilkan dalam bentuk angket. Adapun skala pengukuran penelitian pengembangan terhadap angket kuesioner menggunakan skala *likert* yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pemberian Skor berdasarkan Skala Likert (Abdulfattah, A et al., 2020)

Aspek Uji Validasi	Indikator
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

Dalam penelitian pengembangan ini, teknik analisis yang digunakan adalah bentuk deskriptif presentase menggunakan rumus sebagai berikut yang dijelaskan dalam (Damayanti et al., 2018).

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum S$ / $\sum S$ = jumlah skor yang diperoleh

S_{max} / S_{max} = skor maksimal

xi = persentase kelayakan

Terdapat Kriteria penilaian kelayakan yang digunakan untuk menilai produk Media Pembelajaran *E-Learning* materi Tumbuhan IPAS bagi siswa tunarungu yang dijelaskan dalam Arikunto (2010) dalam Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Presentase kelayakan menurut (Abdulfattah, A et al., 2020)

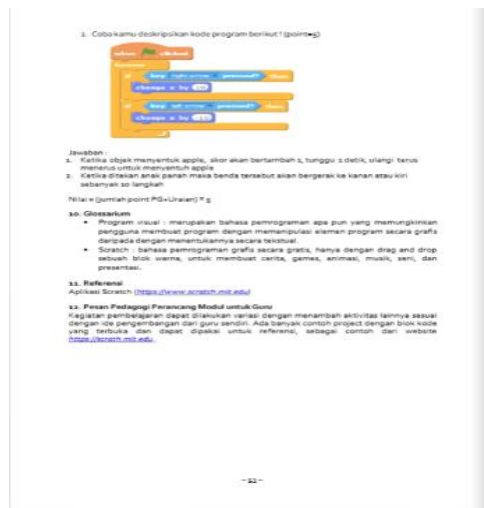
Interval Presentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Tidak Layak
<21%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui pengembangan dan pengujian *E-Book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada mata pelajaran TJKT kelas X SMK Negeri 1 Kendari, yang dievaluasi melalui uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa *E-Book* memiliki tingkat kelayakan sangat tinggi sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran berbasis proyek. Gambar 2 menampilkan sampul depan *E-Book* dengan desain visual yang relevan dengan bidang TJKT dan pendekatan PjBL, sedangkan Gambar 3 menunjukkan sampul belakang yang memuat ringkasan materi, aktivitas proyek, dan manfaat pembelajaran sebagai orientasi awal bagi pengguna.



Gambar 2. Cover E-book



Gambar 3. Sampul belakang buku teks

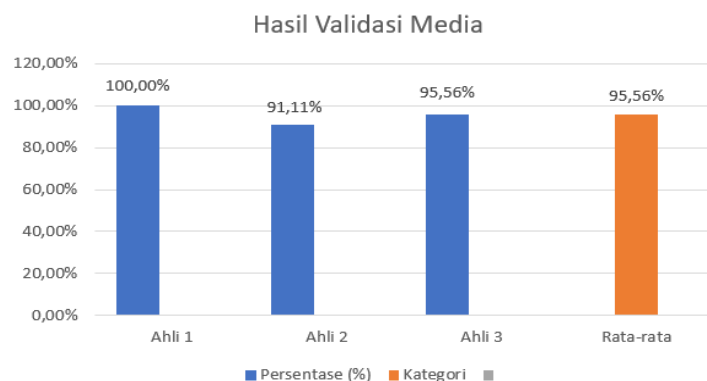
Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi Media, Materi, dan Respon Siswa (Skor Angka)

No	Jenis Validator	Rata-rata Skor	Rata-rata Presentasi Penilaian	Kategori
1	Ahli Media	35	95,56%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	40,67	90,37%	Sangat Layak
3	Respon Siswa	35,6	96,50%	Sangat Layak

Validasi Media

Hasil validasi media menunjukkan bahwa *E-Book* berbasis PjBL berada pada kategori sangat layak dengan persentase rata-rata sebesar 95,56%. Penilaian ini mencakup aspek navigasi, interaktivitas, dan sistem media. Skor yang tinggi mengindikasikan bahwa *E-Book* memiliki tampilan yang menarik, navigasi yang jelas, serta sistem yang mudah dioperasikan oleh pengguna. Temuan ini sejalan dengan pendapat Dewantara dan Ningsih (2022) yang menyatakan bahwa media digital dengan desain antarmuka yang baik dan navigasi yang sederhana dapat meningkatkan kenyamanan dan efektivitas pembelajaran siswa SMK. Dengan

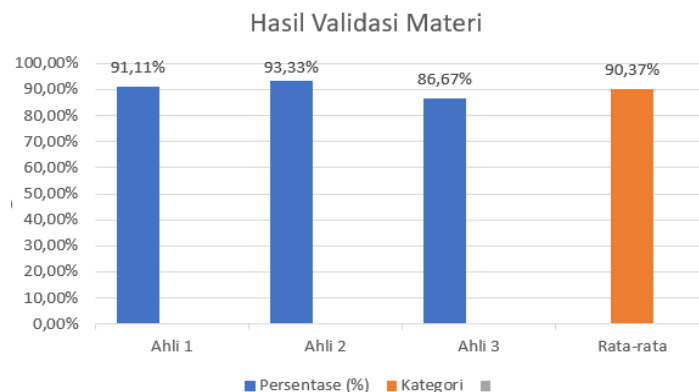
demikian, dari sisi teknis dan visual, *E-Book* yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan sebagai media pembelajaran digital.



Gambar 4. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi Materi

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, *E-Book* berbasis PjBL memperoleh persentase rata-rata sebesar 90,37% dengan kategori sangat layak. Penilaian mencakup kelayakan isi, penggunaan bahasa, keterpaduan model PjBL, serta kualitas evaluasi pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan kompetensi dasar TJKT, disusun secara sistematis, dan mudah dipahami oleh siswa. Integrasi aktivitas proyek dalam materi juga dinilai mampu mendorong pembelajaran aktif dan kontekstual. Temuan ini mendukung penelitian Kasih dan Nugrahanta (2021) serta Kurniawan et al. (2022) yang menyatakan bahwa *E-Book* berbasis *Project Based Learning* efektif dalam menghubungkan konsep teoritis dengan praktik nyata melalui aktivitas proyek yang terstruktur.

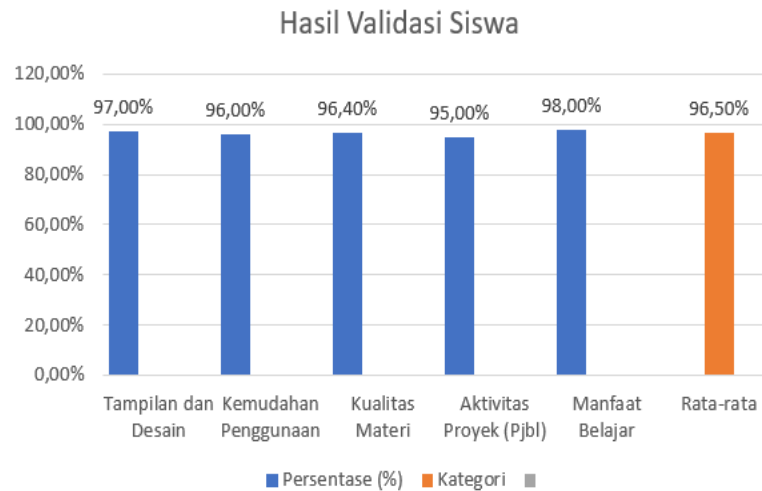


Gambar 5. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi Siswa

Hasil uji kepraktisan berdasarkan respon siswa menunjukkan persentase rata-rata sebesar 96,50% dengan kategori sangat layak. Aspek manfaat belajar memperoleh skor tertinggi sebesar 98,00%, diikuti oleh tampilan dan desain, kemudahan penggunaan, kualitas materi, serta aktivitas proyek. Tingginya respon positif siswa menunjukkan bahwa *E-Book* mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi TJKT melalui pembelajaran berbasis proyek. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra dan Sari (2023) yang menyatakan bahwa *E-Book*

interaktif dapat meningkatkan motivasi, kemandirian, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, khususnya pada pendidikan kejuruan.



Gambar 6. Hasil Responen siswa

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *E-Book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) yang dikembangkan menggunakan model *ADDIE* telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Hasil uji validitas menunjukkan bahwa media berada pada kategori sangat layak, dengan persentase penilaian dari ahli media sebesar 95,56% dan ahli materi sebesar 90,37%, yang menandakan bahwa *E-Book* telah memenuhi standar kelayakan dari aspek tampilan, sistem, isi materi, dan penggunaan bahasa. Selanjutnya, hasil uji kepraktisan berdasarkan respon siswa memperoleh persentase rata-rata sebesar 96,50% dengan kategori sangat layak, yang menunjukkan bahwa *E-Book* mudah digunakan, menarik, dan bermanfaat dalam mendukung aktivitas pembelajaran berbasis proyek. Adapun hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan keterlibatan siswa setelah menggunakan *E-Book* berbasis PjBL, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Dengan demikian, *E-Book* berbasis *Project Based Learning* layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar digital yang mendukung pembelajaran aktif dan kontekstual di SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Sakti. (2023). Meningkatkan Pembelajaran Melalui Teknologi Digital. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 212–219. <https://doi.org/10.55606/Juprit.V2i2.2025>
- Ahmad, S. T., Watrionthos, R., Samala, A. D., Muskhair, M., & Dogara, G. (2023). Project-Based Learning In Vocational Education: A Bibliometric Approach. *International Journal Of Modern Education And Computer Science*, 15(4), 43–56. <https://doi.org/10.5815/Ijmecs.2023.04.04>

- Andriyani, D., Joko Prayitno, H., Jamali, A., Damayanti, V. S., Dipsatara, T., Gemilang Pradana, F., & Khusus Menteri Bidang Pembelajaran Dan Sekolah Unggul Kementerian Pendidikan Dasar Dan Menengah, S. R. (2025). Opportunities And Challenges For The Development Of Deep Learning In Vocational Schools: Drivers Of Learning Innovation In The Industrial Era 4.0 Journal Of Deep Learning Opportunities And Challenges For The Development Of Deep Learning In Vocational Schools: Drivers Of Learning Innovation In The Industrial Era 4.0. In *Journal Of Deep Learning / E* (Vol. 1, Issue 2). <https://journals2.ums.ac.id/index.php/jdl>
- Arifin, A., Prajayanti, E., Hasby, M., Taufik, M., & Anggarini, D. T. (2023). The Unex Application As An English Interactive Learning Media : A Feasibility Study. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 9(2), 592. <https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7794>
- Biologi, P., Matematika, F., Ilmu, D., Alam, P., & Biologi, J. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Kelas Xii Sma Development Of Project-Based Learning (Pjbl) Based E-Book To Train Creative Thinking Skill In Plant Growth And Development Topic Of 12 Th Grade In Senior High School Luspita Wahyuni Yuni Sri Rahayu. In *Tahun* (Vol. 10, Issue 2). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Dwi Gunawan, R., Sutisna, A., & Fitri Ana, E. (2024). Literature Review: The Role Of Learning Management System (Lms) In Improving The Digital Literacy Of Educators. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 11(2), 116–123. <https://doi.org/10.21831/jitp.v11i2.56326>
- Harjono, A., Gunawan, G., Adawiyah, R., & Herayanti, L. (2020). An Interactive E-Book For Physics To Improve Students' Conceptual Mastery. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning*, 15(5), 40–49. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i05.10967>
- Kholid, M. R., & Noviyandi, A. (2020). Applying Hassle Lines Strategy To Improve The Students' Speaking Skill. *Attractive : Innovative Education Journal*, 2(3). <https://www.attractivejournal.com/index.php/aj/>
- Naderifar, F., Lim, B., & Carswell, J. D. (2020). Towards Diagnostic Applications Of Virtual/Mixed Reality To Brain Scans*. *Proceedings - 2020 Ieee/Acm International Conference On Connected Health: Applications, Systems And Engineering Technologies, Chase 2020*, 7–8. <https://doi.org/10.1145/1234567890>
- Nuryadin, A., Lidinillah, D. A. M., & Muharram, M. R. W. (2021). Pre-Service Teachers' Experiences In Developing Digital Learning Designs Using Addie Model Amid Covid-19 Pandemic. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4013–4025. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1446>
- Paputungan, N. A., Annas, A. N., Kobandaha, F., Sultan, I., Gorontalo, A., & Gorontalo, U. M. (N.D.). *Educazione: Jurnal Multidisiplin E-Issn : 3063-5047 Lembaga Penelitian Dan Publikasi Ilmiah (Lppi) Yayasan Almahmudi Bin*



Dahlan Website: [Https://J-Educa.Org/Index.Php/Educazione](https://J-Educa.Org/Index.Php/Educazione) Inovasi Pembelajaran Di Era Kontemporer: Tinjauan Literatur Tentang Tren Dan Tantangan. [Https://J-Educa.Org/Index.Php/Educazione](https://J-Educa.Org/Index.Php/Educazione)

- Parinduri, W. M., Rambe, T. R., Kesumawati, D., Togue, N., & Dipanda, F. (2022). The Development Of Digital Module For Natural Sciences To Improve Islamic Elementary School Students' Learning Outcomes. In *Mudarrisa: Journal Of Islamic Education Studies* (Vol. 14, Issue 2).
- Ramdani, S. D., El Islami, R. A. Z., Pratiwi, H., Fawaid, M., Abizar, H., & Maulani, I. (2021). Developing Digital Teaching Material On Basic Electricity Based On Problem-Based Learning In Vocational Education. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(1). [Https://Doi.Org/10.21831/Jpv.V11i1.38894](https://doi.org/10.21831/jpv.V11i1.38894)
- Riski Aisyah Nasution, F., & Rahman, A. (2025). Meta-Analisis: Evaluasi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Digital Dalam Mendukung Pembelajaran Di Smk. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 5(2). [Https://Jurnalp4i.Com/Index.Php/Vocational](https://jurnalp4i.com/index.php/vocational)
- Thomas, J. W. (2000). *A Review Of Research On Project-Based Learning The Autodesk Foundation 111 Mcinnis Parkway San Rafael, California 94903 (415) 507-6336 Fax (415) 507-6339 Http://Www.Autodesk.Com/Foundation. Http://Www.Autodesk.Com/Foundation*
- Xu, J. (2024). The Effectiveness Of Pjbl In The Acquisition Of Skills In Higher Vocational Education: A Qualitative Approach. *Pakistan Journal Of Life And Social Sciences (Pjlss)*, 22(2). [Https://Doi.Org/10.57239/Pjlss-2024-22.2.001213](https://doi.org/10.57239/Pjlss-2024-22.2.001213)

