

## Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Bantuan *E-Handout* pada Materi Perhitungan Volume Pekerjaan Kelas XI DPIB SMKN 1 Kemlagi

Mohammad Azrul Nawawi<sup>1</sup>, Wahyu Dwi Mulyono<sup>2</sup>

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

\*Email : [22050534014@mhs.unesa.ac.id](mailto:22050534014@mhs.unesa.ac.id), [wahyumulyono@mhs.unesa.ac.id](mailto:wahyumulyono@mhs.unesa.ac.id)

### Sejarah Artikel:

Diterima 05-06-2026  
Disetujui 08-06-2026  
Diterbitkan 10-06-2026

### ABSTRACT

*This study aims to analyze differences in learning outcomes, engagement, and student responses after the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model supported by E-Handouts on the material of calculating the volume of work in class XI DPIB, SMK Negeri 1 Kemlagi. This study used a quantitative approach with a quasi-experimental design and a non-equivalent control group design. The study subjects consisted of two classes: XI DPIB 2 as the experimental class and XI DPIB 1 as the control class, with a total of 69 students. Data collection was conducted through tests (pretest and posttest), observations of student engagement, and student response questionnaires. Data analysis included normality tests, homogeneity tests, and independent sample t-tests. The results of the study showed a significant difference in learning outcomes between the experimental and control classes, with the experimental class achieving better results. Student engagement in the experimental class was categorized as high, with a percentage exceeding 80%. Furthermore, student responses to the learning process were very positive, with a percentage exceeding 80%. Therefore, it can be concluded that the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model with the assistance of e-handouts is effective in improving student learning outcomes, engagement, and responsiveness.*

**Keywords:** *Project-Based Learning; e-handouts; learning outcomes; student engagement; student responsiveness*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar, keaktifan, serta respon siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) yang didukung oleh E-Handout pada materi perhitungan volume pekerjaan di kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Kemlagi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis quasi eksperimen serta desain non-equivalent control group design. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu XI DPIB 2 sebagai kelas eksperimen dan XI DPIB 1 sebagai kelas kontrol dengan total 69 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui tes (pretest dan posttest), observasi keaktifan siswa, serta angket respon siswa. Analisis data mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, di mana kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih baik. Tingkat keaktifan siswa pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi dengan persentase  $\geq 80\%$ . Selain itu, respon siswa terhadap pembelajaran tergolong sangat positif dengan persentase  $\geq 80\%$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL berbantuan E-Handout efektif dalam meningkatkan hasil belajar,

keaktifan, dan respon siswa.

**Katakunci:** Project Based Learning; E-Handout; hasil belajar; keaktifan siswa; respon siswa

#### **Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:**

Nawawi, M. A., & Mulyono, W. D. . (2026). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Dengan Bantuan E-Handout Pada Materi Perhitungan Volume Pekerjaan Kelas XI Dpib Smkn 1 Kemlagi. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 5454-5468. <https://doi.org/10.63822/gqqg6319>

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan kejuruan tingkat menengah berorientasi pada pembentukan lulusan yang mampu memahami konsep sekaligus menerapkannya dalam kondisi kerja yang nyata. Oleh karena itu, pembelajaran di SMK perlu memberi kesempatan luas kepada peserta didik untuk berlatih, bernalar, menyelesaikan tugas, dan menilai kembali hasil pekerjaannya. Dalam bidang bangunan, kebutuhan ini semakin menonjol karena kompetensi yang dipelajari berhubungan langsung dengan pekerjaan teknis, seperti membaca data bangunan, mengolah ukuran, menentukan satuan, serta menafsirkan hasil hitungan sebagai dasar penyusunan rencana biaya. Program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) menuntut perpaduan antara pengetahuan, keterampilan teknis, dan sikap kerja. Peserta didik tidak cukup hanya mengenali istilah atau menghafal rumus, tetapi juga perlu mengetahui bagaimana konsep tersebut digunakan dalam pekerjaan konstruksi. Materi perhitungan volume pekerjaan menjadi salah satu materi yang menuntut keterpaduan tersebut. Materi ini berkaitan erat dengan elemen Rencana Biaya dan Penjadwalan Konstruksi Bangunan karena hasil perhitungan volume berpengaruh terhadap kebutuhan bahan, estimasi anggaran, dan kelayakan suatu rencana proyek.

Hambatan belajar pada materi perhitungan volume sering muncul karena siswa harus memadukan beberapa keterampilan dalam satu proses. Mereka dituntut membaca ukuran, mengenali jenis pekerjaan, memilih satuan secara tepat, menggunakan rumus yang sesuai, dan mengecek kembali tahapan perhitungan. Kekeliruan kecil dalam menentukan satuan atau menempatkan angka dapat menghasilkan hasil hitung yang tidak tepat. Karena itu, pembelajaran materi ini sebaiknya tidak hanya berupa penjelasan konsep, melainkan juga dirancang melalui latihan kasus yang bertahap agar siswa terbiasa menyelesaikan persoalan secara sistematis. Keadaan awal pembelajaran di kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Kemlagi memperlihatkan bahwa proses belajar masih perlu diperkuat. Pembelajaran yang dominan berpusat pada guru berpotensi menempatkan siswa sebagai penerima pasif. Siswa lebih sering menunggu contoh, menyalin tahapan, atau mengikuti penyelesaian guru tanpa banyak ruang untuk menelaah alasan pada setiap langkah. Dalam kondisi demikian, pengalaman belajar menjadi kurang mendalam karena siswa belum sepenuhnya menjalani proses berpikir yang diperlukan dalam pekerjaan estimasi bangunan.

Informasi awal dari sekolah menunjukkan bahwa capaian belajar siswa pada materi terkait masih rendah. Nilai rata-rata UTS tercatat sebesar 54,05, sedangkan kriteria ketuntasan minimal ditetapkan pada angka 80. Dari 33 siswa, hanya 4 siswa yang mencapai ketuntasan, sehingga persentase ketuntasan baru sebesar 12,12%. Data ini menandakan bahwa sebagian besar siswa masih membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih konkret, terarah, dan sesuai dengan konteks pekerjaan yang dipelajari. Rendahnya capaian belajar tidak semata-mata disebabkan oleh kemampuan berhitung. Dalam pembelajaran teknik

bangunan, kesulitan siswa juga dapat dipengaruhi oleh cara penyajian materi, minimnya kesempatan praktik, rendahnya partisipasi diskusi, serta terbatasnya media yang mendukung belajar mandiri. Jika pembelajaran hanya bertumpu pada satu contoh dari guru, siswa mungkin mampu mengikuti satu pola penyelesaian, tetapi belum tentu dapat menerapkannya ketika bentuk soal atau data proyek berubah.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menjawab persoalan tersebut ialah pembelajaran berbasis proyek. Model Project Based Learning atau PjBL menjadikan proyek sebagai inti kegiatan belajar. Peserta didik diarahkan untuk mencermati masalah, merancang penyelesaian, bekerja secara berkelompok, menghasilkan produk atau laporan, lalu mempresentasikan hasilnya. Melalui alur tersebut, siswa tidak hanya memperoleh informasi, tetapi membangun pemahaman melalui pengalaman menyelesaikan tugas yang menyerupai situasi nyata (Martati, 2022; Zega, 2022). PjBL sesuai diterapkan pada materi perhitungan volume pekerjaan karena proyek dapat menjembatani konsep dengan praktik. Ketika mengerjakan perhitungan volume, siswa perlu membaca data, mengenali jenis pekerjaan, menentukan rumus, melakukan perhitungan, serta memeriksa kembali ketepatan hasil. Tahapan tersebut sejalan dengan kompetensi yang dibutuhkan dalam DPIB. Selain itu, proyek memberi ruang bagi siswa untuk berkomunikasi, berkolaborasi, dan membagi tanggung jawab dalam kelompok.

Walaupun PjBL memiliki keunggulan, penerapannya tetap membutuhkan pendamping belajar yang memadai. Proyek yang diberikan tanpa arahan jelas dapat membuat siswa kesulitan, terutama pada materi yang memuat prosedur hitung. Oleh karena itu, bahan ajar digital berupa e-handout dapat dimanfaatkan sebagai sumber pendukung. E-handout berisi ringkasan konsep, contoh, langkah kerja, dan petunjuk yang dapat dibaca ulang ketika siswa memerlukan penjelasan tambahan. Bahan ajar seperti ini membantu siswa belajar lebih mandiri dan tidak sepenuhnya bergantung pada penjelasan lisan guru (Sitorus et al., 2023). Pemanfaatan e-handout juga sejalan dengan kebiasaan belajar siswa yang semakin akrab dengan perangkat digital. Materi yang dapat dibuka melalui gawai memudahkan siswa mengakses bahan belajar baik di kelas maupun di luar kelas. Dalam PjBL, e-handout berperan sebagai panduan agar aktivitas proyek tetap terarah. Siswa dapat meninjau tujuan pembelajaran, membaca contoh, mencatat hasil, dan menggunakan bagian tertentu sebagai rujukan saat berdiskusi dengan teman.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar karena siswa dilibatkan dalam aktivitas yang bermakna (Fauziah et al., 2019; Opel Samosir, 2024). Kajian tentang e-handout juga menunjukkan bahwa bahan ajar digital dapat membantu penyampaian materi serta meningkatkan minat belajar (Milansari & Nusantara, 2021; Aristyaningrum, 2025). Namun, penggunaan PjBL dan e-handout secara terpadu pada materi perhitungan volume pekerjaan di kelas XI DPIB masih perlu dikaji lebih khusus, terutama dengan melihat hasil belajar, keaktifan, dan respon siswa secara bersamaan. Penelitian ini penting karena pembelajaran vokasional memerlukan pendekatan yang memadukan konteks kerja dengan bahan ajar yang mudah digunakan siswa. PjBL menghadirkan pengalaman menyelesaikan proyek, sedangkan e-handout menyediakan alur belajar yang terstruktur. Perpaduan keduanya diharapkan mampu membuat pembelajaran lebih terarah, meningkatkan partisipasi, dan membantu siswa memahami materi perhitungan volume pekerjaan secara lebih menyeluruh.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan model PjBL berbantuan e-handout dalam materi perhitungan volume pekerjaan di kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Kemlagi. Kajian diarahkan untuk melihat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, tingkat keaktifan siswa selama pembelajaran, serta respon siswa terhadap proses pembelajaran yang diterapkan. Ketiga aspek tersebut dipilih karena keberhasilan pembelajaran tidak hanya terlihat dari nilai akhir, tetapi juga dari

keterlibatan selama proses dan penerimaan siswa terhadap kegiatan belajar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data utama berupa angka, yaitu skor tes, persentase keaktifan, dan persentase respon siswa. Eksperimen semu digunakan karena penelitian dilakukan pada kelas yang sudah terbentuk, sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan siswa secara individual. Kondisi tersebut umum terjadi dalam penelitian pendidikan di sekolah karena pembagian kelas telah ditetapkan oleh satuan pendidikan.

Desain penelitian yang digunakan adalah non-equivalent control group design. Pada desain ini, dua kelas dibandingkan melalui tes awal dan tes akhir. Kelas eksperimen menerima pembelajaran berbasis proyek dengan dukungan e-handout, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran pembandingan tanpa kombinasi perlakuan tersebut. Tes awal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan tes akhir digunakan untuk melihat capaian setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan.

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelompok	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	O1	PjBL berbantuan e-handout	O2
Kontrol	O3	Pembelajaran pembandingan tanpa gabungan proyek dan e-handout	O4

(Sumber: Rancangan penelitian, 2026)

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Kemlagi pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan data utama dilakukan pada 3 dan 10 Februari 2026. Populasi penelitian meliputi seluruh siswa program keahlian DPIB yang berjumlah 315 siswa. Sampel terdiri atas dua kelas, yaitu XI DPIB 2 sebagai kelas eksperimen dan XI DPIB 1 sebagai kelas kontrol. Total sampel berjumlah 69 siswa, dengan rincian 34 siswa di kelas eksperimen dan 35 siswa di kelas kontrol.

Pemilihan kelas didasarkan pada kesesuaian jadwal, ketersediaan kelas, dan kebutuhan penelitian untuk membandingkan dua kelompok dengan perlakuan berbeda. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek berbantuan e-handout. Variabel terikat mencakup hasil belajar, keaktifan siswa, dan respon siswa. Hasil belajar diukur menggunakan tes, keaktifan melalui observasi, sedangkan respon siswa diukur dengan angket.

**Tabel 2. Ringkasan Subjek dan Variabel Penelitian**

Aspek	Keterangan
Tempat	SMK Negeri 1 Kemlagi
Waktu	Semester genap tahun ajaran 2025/2026
Sampel	69 siswa: 34 siswa XI DPIB 2 dan 35 siswa XI DPIB 1
Variabel bebas	PjBL berbantuan e-handout
Variabel terikat	Hasil belajar, keaktifan siswa, dan respon siswa

Materi	Perhitungan volume pekerjaan pada elemen Rencana Biaya dan Penjadwalan Konstruksi Bangunan
--------	--

(Sumber: Data penelitian, 2026)

Materi penelitian berpusat pada perhitungan volume pekerjaan bangunan. Cakupan materi meliputi pemahaman RAB, jenis pekerjaan, satuan volume, hubungan volume dengan biaya, dan penerapan prosedur hitung pada contoh bangunan sederhana. Materi ini dipilih karena sesuai dengan kompetensi siswa DPIB dan karakter pembelajaran yang menuntut latihan aplikatif.

Pada kelas eksperimen, pembelajaran diawali dengan orientasi kasus. Guru menyampaikan permasalahan yang berkaitan dengan kebutuhan menghitung volume pekerjaan bangunan sederhana. Selanjutnya, siswa memahami tugas melalui e-handout, membentuk kelompok, membagi peran, dan menyusun langkah penyelesaian. Dalam tahap pelaksanaan, siswa menghitung, mencatat hasil, mendiskusikan temuan, serta mengecek kembali ketepatan langkah. Pada akhir kegiatan, setiap kelompok mempresentasikan hasil dan memperoleh penguatan dari guru.

E-handout dimanfaatkan sebagai bahan ajar pendukung sepanjang proses pembelajaran. Isinya tidak hanya berupa ringkasan materi, tetapi juga memuat petunjuk kegiatan, contoh perhitungan, dan format kerja. Dengan demikian, e-handout berfungsi sebagai rujukan sekaligus panduan agar alur proyek tetap terjaga. Siswa dapat membuka kembali bagian tertentu ketika ragu terhadap konsep, rumus, atau prosedur perhitungan.

**Tabel 3. Tahapan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen**

Tahap	Kegiatan siswa	Peran e-handout
Orientasi	Mencermati masalah dan memahami sasaran proyek	Memuat tujuan belajar dan gambaran tugas
Perencanaan	Membagi peran serta merancang langkah penyelesaian	Menyajikan urutan kerja dan contoh format
Pelaksanaan	Menghitung volume dan mencatat hasil	Menjadi rujukan rumus, contoh, dan prosedur
Monitoring	Menyempurnakan pekerjaan sesuai arahan guru	Mendukung pengecekan mandiri terhadap langkah hitung
Presentasi	Memaparkan hasil kerja kelompok	Menjadi acuan untuk menjelaskan alasan perhitungan
Refleksi	Membahas kekeliruan dan perbaikan	Menyediakan ringkasan konsep sebagai penguatan

(Sumber: Rancangan pelaksanaan pembelajaran, 2026)

Data penelitian dikumpulkan melalui tes, observasi, dan angket. Tes digunakan untuk menilai hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran. Observasi digunakan untuk merekam keterlibatan siswa selama kegiatan berlangsung. Angket digunakan untuk mengetahui penerimaan siswa terhadap pembelajaran yang dialami. Ketiga teknik tersebut dipilih agar data tidak hanya menggambarkan capaian kognitif, tetapi juga proses belajar dan sikap siswa terhadap pembelajaran.

Instrumen tes berbentuk pilihan ganda dan dikembangkan berdasarkan indikator materi perhitungan volume pekerjaan. Sebelum digunakan untuk pengumpulan data utama, instrumen tersebut diuji validitas dan reliabilitasnya. Tahap ini dilakukan agar data hasil belajar diperoleh dari alat ukur yang layak. Butir yang tidak memenuhi kriteria tidak digunakan dalam analisis utama.

Observasi keaktifan siswa mencakup beberapa bentuk aktivitas, yaitu visual, lisan, mendengarkan, menulis, dan motorik. Aktivitas visual tampak ketika siswa memperhatikan, membaca, atau mengamati contoh. Aktivitas lisan muncul melalui pertanyaan, jawaban, dan diskusi. Aktivitas mendengarkan berkaitan dengan perhatian pada penjelasan guru maupun teman. Aktivitas menulis terlihat dari pencatatan dan penyusunan hasil kerja, sedangkan aktivitas motorik tampak dari keterlibatan dalam kegiatan proyek.

Angket respon siswa disusun untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran. Indikatornya mencakup format dan relevansi e-handout, ketertarikan, kepuasan, serta rasa percaya diri. Melalui angket tersebut, peneliti memperoleh gambaran apakah pembelajaran dinilai membantu, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Data respon diperlukan karena pembelajaran yang efektif tidak hanya ditunjukkan oleh nilai, tetapi juga oleh penerimaan positif dari peserta didik.

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

<b>Data</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Bentuk luaran</b>	<b>Analisis</b>
Hasil belajar	Tes pilihan ganda	Skor pretest dan posttest	Deskriptif, gain, uji prasyarat, uji t
Keaktifan	Lembar observasi	Persentase aktivitas belajar	Persentase dan kategori
Respon	Angket siswa	Persentase tanggapan peserta didik	Persentase dan kategori
Kelayakan tes	Uji validitas dan reliabilitas	Butir valid dan nilai reliabilitas	Penafsiran kelayakan

(Sumber: Instrumen penelitian, 2026)

Analisis hasil belajar dilakukan secara berurutan. Pertama, nilai pretest dan posttest dipaparkan melalui statistik deskriptif. Kedua, peningkatan belajar ditinjau dari selisih nilai dan gain ternormalisasi. Ketiga, data diuji normalitas dan homogenitasnya sebagai prasyarat uji parametrik. Keempat, independent sample t-test digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Data keaktifan dan respon siswa dianalisis menggunakan persentase. Persentase yang diperoleh kemudian ditafsirkan berdasarkan kategori yang relevan. Persentase tinggi menunjukkan siswa terlibat aktif atau memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran. Analisis ini memberi gambaran mengenai mutu proses belajar yang tidak selalu dapat dibaca hanya dari nilai tes.

Dalam pelaksanaan penelitian, guru berperan sebagai fasilitator. Guru tidak sekadar menyampaikan materi, tetapi juga mengatur kerja kelompok, memberikan pertanyaan pengarah, memantau kemajuan, dan memberi umpan balik terhadap hasil kerja siswa. Peran fasilitator dibutuhkan agar kegiatan proyek tetap sesuai tujuan pembelajaran dan tidak berubah menjadi tugas kelompok biasa tanpa penguatan konsep

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kelayakan Instrumen Tes

Sebelum data hasil belajar dianalisis, instrumen tes diperiksa kelayakannya terlebih dahulu. Dari 25 butir soal yang disusun, 20 butir dinyatakan valid dan 5 butir tidak valid. Butir yang tidak valid meliputi B2, B4, B6, B7, dan B9. Butir yang valid digunakan dalam pengambilan data utama karena dinilai dapat mewakili indikator kompetensi yang hendak diukur. Kelayakan instrumen penting karena kesimpulan tentang keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada mutu alat ukur yang digunakan.

Hasil uji reliabilitas memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,856. Nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat reliabel. Dengan kata lain, instrumen memiliki konsistensi internal yang baik untuk mengukur hasil belajar siswa. Dalam penelitian pendidikan, reliabilitas yang tinggi penting karena menunjukkan bahwa butir soal bekerja secara stabil dan data yang dihasilkan tidak terlalu dipengaruhi faktor kebetulan.

**Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Instrumen**

Komponen	Hasil	Interpretasi
Jumlah butir awal	25 butir	Dikembangkan berdasarkan indikator materi
Butir valid	20 butir	Dipakai untuk pretest dan posttest
Butir tidak valid	5 butir	Tidak digunakan dalam analisis utama
Reliabilitas	Cronbach's Alpha = 0,856	Sangat reliabel

(Sumber: Data primer penelitian, 2026)

Temuan kelayakan instrumen menunjukkan bahwa data hasil belajar dapat ditafsirkan secara lebih hati-hati. Pada materi perhitungan volume, butir soal harus mampu mengukur pemahaman konsep dan penerapan prosedur. Apabila butir soal kurang valid, nilai siswa dapat menghasilkan interpretasi yang keliru. Karena itu, pemakaian butir yang memenuhi kriteria membantu menjaga ketepatan penafsiran hasil penelitian.

Reliabilitas yang tinggi juga menandakan bahwa butir soal saling mendukung dalam mengukur kemampuan yang sejenis. Hal ini penting karena siswa dinilai dua kali, yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran. Dengan instrumen yang konsisten, perubahan skor lebih layak dihubungkan dengan proses pembelajaran daripada dengan kelemahan alat ukur.

### Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar menunjukkan adanya perbedaan peningkatan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada tahap awal, rata-rata pretest kelas kontrol sebesar 41,00, sedangkan kelas eksperimen sebesar 43,24. Kedua nilai tersebut menggambarkan bahwa kemampuan awal siswa masih rendah dan belum mencapai KKM. Kedekatan nilai awal juga memperlihatkan bahwa kedua kelas berada pada kondisi yang relatif sebanding untuk dianalisis lebih lanjut.

Setelah pembelajaran berlangsung, rata-rata posttest kelas kontrol mencapai 71,71. Nilai tersebut meningkat dibandingkan pretest, tetapi rata-ratanya masih berada di bawah KKM 80. Di sisi lain, kelas eksperimen memperoleh rata-rata posttest 87,79. Nilai ini tidak hanya meningkat dari kondisi awal, tetapi

juga melampaui KKM. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kelas yang memperoleh PjBL berbantuan e-handout mencapai hasil belajar yang lebih tinggi.

Berdasarkan selisih skor, kelas eksperimen mengalami kenaikan sebesar 44,55 poin, sedangkan kelas kontrol meningkat sebesar 30,71 poin. Gain ternormalisasi kelas eksperimen adalah 0,78 dan termasuk kategori tinggi. Sementara itu, gain kelas kontrol sebesar 0,52 dan berada pada kategori sedang. Perbedaan gain tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen memberi kontribusi lebih besar terhadap penguasaan materi.

**Tabel 6. Komparasi Hasil Belajar Siswa**

Kelas	Pretest	Posttest	Kenaikan	Gain
Kontrol	41,00	71,71	30,71	0,52 (sedang)
Eksperimen	43,24	87,79	44,55	0,78 (tinggi)

(Sumber: Data hasil belajar yang diolah, 2026)

Peningkatan yang lebih kuat pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakter PjBL. Pada model ini, siswa belajar melalui rangkaian aktivitas yang menuntut mereka memahami masalah, menyusun langkah, berdiskusi, melakukan perhitungan, dan menyampaikan hasil. Proses tersebut membuat siswa lebih sering berinteraksi dengan materi. Mereka tidak sekadar melihat contoh, tetapi menggunakan konsep untuk menyelesaikan tugas yang memiliki konteks.

E-handout mendukung proses tersebut karena menyediakan rujukan yang dapat digunakan selama proyek berlangsung. Ketika siswa belum yakin terhadap suatu langkah, mereka dapat membaca ulang ringkasan konsep atau mencermati contoh yang tersedia. Dukungan ini penting karena materi perhitungan volume tidak hanya membutuhkan ingatan terhadap rumus, tetapi juga ketepatan prosedur. Dengan bahan ajar digital, siswa memiliki peluang memperbaiki pemahaman secara mandiri sebelum meminta bantuan guru.

Peningkatan hasil belajar juga berkaitan dengan kegiatan diskusi. Dalam kelompok, siswa dapat membandingkan cara menghitung, menemukan kekeliruan, dan memberikan alasan atas hasil yang diperoleh. Aktivitas seperti ini memperkuat pemahaman karena siswa perlu menjelaskan proses berpikirnya. Ketika siswa mampu menjelaskan alasan penggunaan rumus atau satuan, pemahamannya menjadi lebih bermakna daripada sekadar mengikuti contoh yang sudah tersedia.

Pada kelas kontrol, nilai juga meningkat karena siswa tetap memperoleh pembelajaran dan latihan. Namun, peningkatan tersebut belum setinggi kelas eksperimen. Kondisi ini menguatkan bahwa pembelajaran yang memberi ruang eksplorasi, kolaborasi, dan dukungan media dapat membantu siswa memperoleh capaian lebih baik, khususnya pada materi yang menuntut keterampilan aplikasi.

### **Uji Prasyarat dan Uji Perbedaan**

Sebelum uji perbedaan dilakukan, data diperiksa melalui uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas bertujuan mengetahui apakah data mengikuti distribusi normal. Uji homogenitas digunakan untuk memastikan varians kedua kelompok layak dibandingkan. Hasil analisis memperlihatkan bahwa data memenuhi kriteria normalitas dan homogenitas, sehingga independent sample t-test dapat digunakan.

Hasil uji t menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya, perbedaan rata-rata pada statistik deskriptif bukan hanya variasi biasa, tetapi merupakan

perbedaan yang bermakna secara statistik. Temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan e-handout berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

**Tabel 7. Hasil Uji Statistik**

Uji	Kriteria	Hasil	Keputusan
Normalitas	Sig. > 0,05	Data memenuhi asumsi normal	Analisis dapat dilanjutkan
Homogenitas	Sig. > 0,05	Varians kelompok homogen	Kelompok dapat dibandingkan
Uji t	Sig. < 0,05	Posttest berbeda signifikan	Hipotesis diterima

(Sumber: Output analisis SPSS, 2026)

Dari sudut pandang pedagogis, hasil uji tersebut menunjukkan bahwa cara siswa berinteraksi dengan materi berpengaruh terhadap capaian belajar. Pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pelaku utama memberi kesempatan lebih luas untuk membangun pemahaman. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga menerapkan pengetahuan dalam situasi yang lebih dekat dengan pekerjaan konstruksi.

Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa PjBL dapat memperkuat pemahaman karena siswa belajar melalui masalah dan produk. Dalam bidang DPIB, produk belajar tidak selalu berupa benda fisik, tetapi dapat berupa hasil perhitungan, laporan, atau presentasi yang menunjukkan proses penyelesaian. Produk tersebut memberi bukti konkret tentang tingkat pemahaman siswa terhadap materi.

### **Keaktifan Siswa**

Keaktifan siswa diamati pada kelas eksperimen selama dua pertemuan. Hasil observasi menunjukkan rata-rata keaktifan sebesar 90% pada pertemuan pertama dan meningkat menjadi 96% pada pertemuan kedua. Kedua persentase tersebut termasuk kategori sangat aktif atau tinggi. Peningkatan antarpertemuan memperlihatkan bahwa siswa semakin menyesuaikan diri dengan pola pembelajaran yang menuntut partisipasi aktif.

Aktivitas visual tampak ketika siswa membaca e-handout, memperhatikan penjelasan, dan mengamati contoh perhitungan. Aktivitas lisan terlihat melalui tanya jawab, diskusi, serta penyampaian pendapat dalam kelompok. Aktivitas mendengarkan muncul ketika siswa menyimak arahan guru dan presentasi teman. Aktivitas menulis terlihat pada pencatatan langkah serta hasil kerja, sedangkan aktivitas motorik tampak melalui keterlibatan dalam pengerjaan proyek.

**Tabel 8. Rekapitulasi Keaktifan Siswa Kelas Eksperimen**

Pertemuan	Observer 1	Observer 2	Observer 3	Rata-rata
1	88%	92%	90%	90%
2	93%	97%	97%	96%

(Sumber: Data observasi keaktifan, 2026)

Keaktifan yang tinggi dapat dipahami karena PjBL memberi peran yang jelas kepada siswa. Dalam pembelajaran yang berpusat pada proyek, siswa tidak cukup hanya menjadi pendengar. Mereka harus

membaca instruksi, berdiskusi, menghitung, memeriksa hasil, dan menyampaikan temuan. Setiap tahap membutuhkan bentuk keterlibatan yang berbeda, sehingga peluang siswa untuk aktif menjadi lebih besar.

Peningkatan persentase pada pertemuan kedua menunjukkan adanya proses adaptasi. Pada awal penerapan, sebagian siswa mungkin masih terbiasa menunggu arahan guru. Setelah memahami alur proyek dan fungsi e-handout, siswa mulai lebih percaya diri mengambil peran. Hal ini menegaskan bahwa keaktifan tidak hadir secara tiba-tiba, melainkan dapat dibangun melalui lingkungan belajar yang memberi peluang dan struktur.

Keaktifan berkaitan erat dengan hasil belajar. Siswa yang aktif membaca, bertanya, berdiskusi, dan meninjau kembali pekerjaannya memiliki kesempatan lebih besar untuk menemukan kesalahan serta memperbaikinya. Dengan demikian, keaktifan bukan hanya penanda suasana kelas, tetapi juga bagian dari proses kognitif yang membantu pemahaman materi.

### **Respon Siswa terhadap Pembelajaran**

Respon siswa dianalisis untuk mengetahui penerimaan peserta didik terhadap pembelajaran yang diterapkan. Hasil angket menunjukkan rata-rata respon sebesar 86% dan termasuk kategori sangat positif. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa memandang pembelajaran berbasis proyek dengan e-handout sebagai kegiatan yang membantu, menarik, dan relevan dengan kebutuhan belajar mereka.

Respon positif terhadap e-handout dapat dihubungkan dengan karakter materi yang membutuhkan panduan bertahap. Dalam perhitungan volume pekerjaan, siswa perlu memahami hubungan antara konsep, rumus, satuan, dan data proyek. E-handout membantu menyajikan alur tersebut secara ringkas. Siswa dapat membuka kembali bagian tertentu saat membutuhkan penjelasan, sehingga proses belajar tidak hanya bertumpu pada ingatan terhadap penjelasan guru.

**Tabel 9. Rekapitulasi Respon Siswa**

<b>Indikator</b>	<b>Hasil</b>	<b>Makna</b>
Format dan relevansi	85%-88%	E-handout dinilai sesuai dan mudah digunakan
Ketertarikan dan kepuasan	85%-88%	Pembelajaran dianggap membantu siswa
Kepercayaan diri presentasi	83%	Positif, tetapi perlu latihan berkelanjutan
Rata-rata	86%	Respon sangat positif

(Sumber: Data angket respon siswa, 2026)

Respon positif terhadap proyek menunjukkan bahwa siswa menyukai pembelajaran yang memberi kesempatan untuk terlibat langsung. Proyek membuat materi terasa dekat dengan konteks kerja karena siswa menyelesaikan tugas yang menyerupai aktivitas estimasi. Pengalaman tersebut dapat menumbuhkan minat karena siswa melihat manfaat materi yang dipelajari.

Indikator percaya diri saat presentasi memperoleh persentase 83%. Meskipun masih berada pada kategori sangat positif, nilainya lebih rendah dibandingkan beberapa indikator lain. Temuan ini menjadi catatan bahwa siswa perlu lebih sering dilatih menjelaskan hasil kerja secara lisan. Dalam pembelajaran

vokasional, komunikasi teknis penting karena lulusan tidak hanya diharapkan mampu menghitung, tetapi juga mampu menjelaskan hasil perhitungannya kepada pihak lain.

Respon siswa yang baik menjadi pendukung keberlanjutan penerapan model. Pembelajaran yang efektif secara akademik tetapi kurang diterima siswa dapat mengalami kendala dalam pelaksanaan. Sebaliknya, ketika siswa merasa kegiatan belajar membantu dan menarik, peluang keterlibatan mereka akan meningkat. Oleh sebab itu, respon positif dalam penelitian ini memperkuat temuan tentang hasil belajar dan keaktifan.

## **Pembahasan**

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa PjBL berbantuan e-handout memengaruhi pembelajaran melalui beberapa Aspek yang saling berhubungan. Aspek pertama adalah kognitif. Proyek mendorong siswa menerapkan konsep perhitungan volume pada kasus konkret. Melalui aktivitas tersebut, siswa tidak hanya mengingat rumus, tetapi memahami alasan penggunaan prosedur tertentu. E-handout memperkuat proses ini melalui ringkasan dan contoh yang dapat dibaca ulang. Aspek kedua berkaitan dengan aktivitas belajar. PjBL menempatkan siswa pada tugas yang harus diselesaikan bersama. Mereka perlu berinteraksi dengan teman, membagi peran, menyampaikan gagasan, dan memeriksa hasil. Keaktifan yang muncul bukan hanya aktivitas fisik, tetapi juga aktivitas mental dalam memecahkan masalah. Ketika aktivitas belajar meningkat, peluang siswa untuk memahami materi juga semakin besar.

Aspek ketiga adalah aspek afektif. Respon positif siswa menunjukkan bahwa mereka merasakan manfaat dari pembelajaran. Perasaan terbantu dan tertarik dapat memengaruhi kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar. Siswa yang menilai media mudah digunakan dan proyek sesuai dengan materi cenderung lebih bersedia berpartisipasi. Dengan demikian, penerimaan siswa menjadi salah satu unsur penting dalam keberhasilan proses pembelajaran. Pada materi perhitungan volume pekerjaan, keterkaitan antara model dan media sangat penting. PjBL menyediakan konteks tugas yang menuntut penerapan konsep, sedangkan e-handout memberi arahan agar siswa dapat bergerak dari konsep menuju praktik. Jika proyek diberikan tanpa panduan, siswa dapat mengalami hambatan karena langkah kerja tidak jelas. Sebaliknya, jika e-handout digunakan tanpa proyek, bahan ajar berpotensi hanya menjadi bacaan. Perpaduan keduanya membuat pembelajaran lebih seimbang.

Temuan ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran vokasional perlu dirancang sesuai dengan cara kerja bidang keahlian. Dalam pekerjaan estimasi bangunan, seseorang tidak cukup menghafal rumus secara terpisah. Calon tenaga kerja harus mampu membaca informasi, memilih prosedur, menghitung, memeriksa, dan menjelaskan hasil. Proyek memberi pengalaman awal terhadap proses tersebut. Karena itu, pembelajaran tidak hanya diarahkan pada nilai tes, tetapi juga pada pembentukan cara berpikir yang relevan dengan dunia kerja. Dari sisi guru, penerapan model ini menuntut persiapan yang matang. Guru perlu menyiapkan kasus, menyusun bahan ajar, merancang alur proyek, mengelola waktu, dan memantau kerja kelompok. Guru juga perlu memberi umpan balik yang tidak langsung memberikan jawaban, tetapi menuntun siswa menemukan kesalahan dan memperbaikinya. Peran guru sebagai fasilitator menjadi penentu agar PjBL berjalan sesuai tujuan.

Dari sisi siswa, pembelajaran ini dapat menumbuhkan tanggung jawab belajar. Setiap anggota kelompok perlu berperan dalam proses penyelesaian tugas. Ketika ada siswa yang belum memahami langkah tertentu, diskusi kelompok menyediakan ruang untuk saling membantu. Dalam jangka panjang,

pola seperti ini dapat melatih kolaborasi, komunikasi, dan kemandirian belajar yang dibutuhkan dalam pendidikan kejuruan. Hasil penelitian ini menguatkan temuan terdahulu yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan aktivitas dan capaian belajar siswa (Fauziah et al., 2019; Zega, 2022). Temuan ini juga sesuai dengan penelitian tentang e-handout yang menunjukkan bahwa bahan ajar digital dapat membantu pemahaman materi dan meningkatkan keterlibatan siswa (Milansari & Nusantara, 2021; Sitorus et al., 2023). Kekhasan penelitian ini terletak pada penerapan PjBL dan e-handout secara terpadu dalam konteks perhitungan volume pekerjaan pada program DPIB.

Secara praktis, pembelajaran ini dapat dijadikan alternatif pada materi lain yang bersifat prosedural dan aplikatif. Guru dapat menyesuaikan bentuk proyek dengan tingkat kesulitan materi. Pada tahap awal, proyek sebaiknya dibuat sederhana agar siswa memahami alur kerja. Setelah siswa lebih terbiasa, guru dapat memberikan kasus yang lebih kompleks dengan variasi ukuran, jenis pekerjaan, atau kebutuhan perhitungan biaya. Meskipun hasil penelitian menunjukkan kecenderungan positif, penerapan PjBL berbantuan e-handout tetap membutuhkan perhatian. Akses siswa terhadap perangkat digital perlu dipastikan. Waktu pembelajaran harus dikelola agar proyek selesai tanpa mengurangi kedalaman pembahasan. Guru juga perlu menjaga agar kerja kelompok tidak membuat sebagian siswa pasif. Pembagian peran dan monitoring yang konsisten menjadi langkah penting untuk mempertahankan kualitas proses.

Keterbatasan penelitian ini terdapat pada ruang lingkup yang hanya melibatkan satu sekolah dan dua kelas. Materi yang dikaji juga terbatas pada perhitungan volume pekerjaan. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu digunakan secara proporsional. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan sekolah yang lebih banyak, materi yang berbeda, atau desain penelitian yang lebih luas agar temuan dapat dibandingkan dalam konteks yang beragam.

**Tabel 10. Sintesis Temuan dan Dampak Pembelajaran**

Aspek	Temuan	Implikasi pembelajaran
Hasil belajar	Posttest dan gain kelas eksperimen lebih tinggi	Proyek dan e-handout mendukung penerapan konsep
Keaktifan	Rata-rata naik dari 90% menjadi 96%	Siswa perlu diberi peran aktif dalam pembelajaran
Respon	Rata-rata 86%	Media dan proyek diterima positif oleh siswa
Praktik guru	Mebutuhkan perencanaan dan monitoring	Fasilitasi guru menentukan keberhasilan PjBL

(Sumber: Hasil analisis penelitian, 2026)

### **Rekomendasi Penerapan**

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat sejumlah rekomendasi yang dapat dipertimbangkan guru. Pertama, e-handout sebaiknya disusun dengan bahasa sederhana, alur jelas, dan contoh bertahap. Bahan ajar digital tidak harus terlalu panjang, tetapi perlu memuat bagian yang benar-benar membantu siswa menjalankan proyek. Kedua, proyek perlu disesuaikan dengan waktu dan kemampuan siswa. Proyek yang terlalu rumit dapat mengganggu fokus, sedangkan proyek yang terlalu mudah kurang memberi tantangan.

Ketiga, guru perlu mengatur susunan kelompok dan pembagian tugas. Setiap siswa sebaiknya memiliki peran, misalnya membaca instruksi, menulis hasil, memeriksa satuan, menghitung, atau menyampaikan presentasi. Keempat, guru perlu melakukan monitoring selama kegiatan berlangsung. Monitoring tidak hanya bertujuan memastikan tugas selesai, tetapi juga mengecek ketepatan konsep yang digunakan. Kelima, refleksi perlu diberikan setelah proyek agar siswa memahami kesalahan umum dan cara memperbaikinya.

**Tabel 11. Rekomendasi Praktis bagi Kelas DPIB**

<b>Tahap</b>	<b>Rekomendasi</b>
Persiapan	Menyusun e-handout yang memuat tujuan, contoh, langkah kerja, dan format laporan
Orientasi	Memilih kasus sederhana yang dekat dengan pekerjaan bangunan
Pelaksanaan	Membagi peran kelompok agar semua siswa terlibat
Monitoring	Memberi pertanyaan pengarah serta mengecek ketepatan prosedur
Presentasi	Melatih siswa menjelaskan langkah hitung dan alasan pemilihan satuan
Refleksi	Membahas kesalahan umum dan memberi latihan tindak lanjut

(Sumber: Diolah dari hasil pembahasan, 2026)

## **KESIMPULAN**

Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan dukungan e-handout pada materi perhitungan volume pekerjaan memberikan dampak positif bagi siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 1 Kemlagi. Capaian belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata posttest kelas eksperimen mencapai 87,79 dengan gain ternormalisasi 0,78, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata posttest 71,71 dengan gain 0,52. Hasil uji statistik juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Keaktifan siswa pada kelas eksperimen termasuk kategori sangat aktif. Rata-rata keaktifan meningkat dari 90% pada pertemuan pertama menjadi 96% pada pertemuan kedua. Keterlibatan tersebut terlihat melalui aktivitas membaca, berdiskusi, mendengarkan, menulis, menghitung, dan mempresentasikan hasil kerja. Temuan ini menunjukkan bahwa PjBL menyediakan ruang bagi siswa untuk berpartisipasi dalam beragam aktivitas belajar.

Respon siswa terhadap pembelajaran berada pada kategori sangat positif dengan rata-rata 86%. Siswa memandang pembelajaran sebagai kegiatan yang menarik, membantu, dan relevan dengan kebutuhan materi. E-handout dinilai bermanfaat karena memuat ringkasan, petunjuk, dan contoh yang dapat digunakan selama pengerjaan proyek. Namun, aspek percaya diri dalam presentasi masih perlu dilatih secara berkelanjutan agar siswa semakin terbiasa menyampaikan hasil kerja secara akademik. Secara umum, pembelajaran berbasis proyek berbantuan e-handout dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengajarkan materi perhitungan volume pekerjaan. Model ini memadukan konteks praktik, kolaborasi, dan dukungan

bahan ajar digital. Guru disarankan menyiapkan proyek secara terstruktur, memastikan e-handout mudah diakses, membagi peran kelompok secara jelas, serta memberikan refleksi setelah kegiatan. Penelitian berikutnya dapat menguji model ini pada materi lain, sekolah berbeda, atau desain penelitian yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdan Syakuro, U., Roemintoyo, & Sukatiman. (2025). Penerapan model project based learning blended tutor sebaya untuk meningkatkan hasil belajar mata pelajaran konsentrasi keahlian siswa kelas XI SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 5(1), 1-10.
- Aristyaningrum, N. (2025). Pengembangan e-handout sebagai upaya meningkatkan hasil belajar Generasi Z. *Energy: Educational Synergy Journal*, 1(1), 58-66.
- Fauziah, E. L., Sunarsih, E. S., & Siswanto, B. (2019). Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran gambar interior dan eksterior bangunan gedung. *Indonesian Journal of Civil Engineering Education*, 5(2), 1-10.
- Hairina, D. E., Widiyowati, I. I., & Erika, F. (2021). Respon siswa terhadap penerapan model inquiry based learning berbasis STEAM. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, 4, 14-17.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.54437/irsyaduna.v1i1.236>
- Lijina, Panjaitan, R. G. P., & Wahyuni, E. S. (2020). Respon siswa terhadap media pembelajaran pada materi ekologi di kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(3), 1-9.
- Martati, B. (2022). Penerapan project based learning dalam pembelajaran di sekolah dasar. *C.E.S 2022 Conference of Elementary Studies*, 13-22.
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi model problem based learning dalam meningkatkan keaktifan pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167-175. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335>
- Milansari, T. M., & Nusantara, D. A. D. (2021). Penerapan media pembelajaran e-handout pada mata pelajaran teknik pengukuran tanah. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(1), 1-9.
- Nasar, A., Saputra, D. H., Arkaan, M. R., Ferlyando, M. B., Andriansyah, M. T., & Pangestu, D. (2024). Uji prasyarat analisis. *EBI: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(6), 786-799.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2), 149-160.
- Nurmala, S., Triwoelandari, R., & Fahri, M. (2021). Pengembangan media Articulate Storyline 3 pada pembelajaran IPA berbasis STEM untuk mengembangkan kreativitas siswa SD/MI. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5024-5034.
- Opel Samosir, R. C. (2024). Analisis penerapan model project base learning dalam meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran estimasi biaya konstruksi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2, 468-477.
- Rahman, M., Ardiansyah, A., Dewi, M., & Nikmatullah, F. (2022). Analisis respon siswa dan guru terhadap pengembangan media pembelajaran flipbook online pada pelajaran Al-Qur'an Hadist di Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 5(1), 1-10.
- Rahman, S. (2021). Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar. *Pedagogika: Jurnal*

- 
- Pedagogik dan Dinamika Pendidikan, 12(2), 414-431.  
<https://doi.org/10.30598/pedagogikavol12issue2page414-431>
- Razi, A., & Wabahey, A. (2024). Analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap mata pelajaran estimasi biaya konstruksi di SMK jurusan DPIB. *Adiba: Journal of Education*, 4(2), 280-289.
- Rikawati, K., & Sitinjak, D. (2020). Peningkatan keaktifan belajar siswa dengan penggunaan metode ceramah interaktif. *Journal of Educational Chemistry*, 2(2), 40-48.  
<https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.2.6059>
- Sitorus, R. T., Djulia, E., & Marpaung, R. (2023). Pengembangan e-handout berbasis kontekstual pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 45-54.
- Susilowati, D. (2023). Peningkatan keaktifan belajar peserta didik melalui implementasi metode eksperimen pada mata pelajaran IPAS. *Khazanah Pendidikan*, 17(1), 186-196.  
<https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.16091>
- Yandi, A., Putri, A. N. K., & Putri, Y. S. K. (2023). Faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar peserta didik: Literature review. *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13-24.
- Zega, A. (2022). Implementasi pembelajaran inovatif project based learning pada mata kuliah konstruksi bangunan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4398-4407.  
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2868>