

Pengaruh *Project-Based Learning* Dan *Problem-Based Learning* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IoT X TKJ

Nada Epi Eliyanti¹⁾, Indra Maulana²⁾, Diah Afrianti Rahayu³⁾

¹⁾²⁾³⁾Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Institut Prima Bangsa, Cirebon

¹⁾elixali1909@gmail.com

²⁾indramaulana360@gmail.com

³⁾diahafriantirahayu@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis efektivitas metode *Project-Based Learning* (PjBL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) pada siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Latar belakang penelitian adalah rendahnya hasil belajar siswa yang berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain kuasi eksperimen dengan dua kelompok perlakuan: kelas X TKJ 2 (PjBL) dan kelas X TKJ 1 (PBL), masing-masing dengan 30 siswa. Peningkatan hasil belajar diukur menggunakan skor N-Gain. Hasilnya menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan pada kedua kelompok ($p < 0,05$). Nilai rata-rata N-Gain PjBL (0,6483) dan PBL (0,6308) keduanya masuk kategori sedang. Uji *Mann-Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara efektivitas kedua metode ($p = 0,316$). Meskipun demikian, secara deskriptif, PBL memiliki peningkatan N-Gain sedikit lebih tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa PjBL dan PBL sama-sama efektif dalam meningkatkan hasil belajar IoT. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan metode pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan. Sebagai kesimpulan penelitian ini, memperkuat argumen bahwa PjBL dan PBL dapat menjadi model pembelajaran yang lebih sesuai untuk mata pelajaran yang membutuhkan keterampilan analisis dan praktis.

Kata kunci: *Project-Based Learning*, *Problem Based Learning*, *Internet of Things*, hasil belajar, TKJ.

Abstract

This study aims to analyze the effect of Project-Based Learning (PjBL) and Problem-Based Learning (PBL) methods on improving learning outcomes in the Internet of Things (IoT) subject for class X students majoring in Computer and Network Engineering (TKJ). The background of this study is based on the finding that most students obtained scores below the Minimum Completion Criteria (KKM) of 78, which indicates the need for innovation in learning methods. The study used a quantitative approach with a quasi-experimental design of the non-equivalent control group design type. The study sample consisted of two classes, each with 30 students, with the application of the PjBL method in class X TKJ 2 and the PBL method in class X TKJ 1. The results showed that the PjBL method in class X TKJ 2 produced an average N-Gain value of 0.6483 (moderate category), while the PBL method in class X TKJ 1 obtained an average N-Gain of 0.6308 (moderate category). The Wilcoxon test showed a significant increase in learning outcomes in both methods ($p < 0.05$). The Mann-Whitney test yielded a p-value of 0.316 (>0.05), indicating no significant difference between the two methods. Descriptively, PBL had a slightly higher average N-Gain than PjBL. This finding confirms that selecting the right learning method, tailored to the material characteristics and student needs, can improve the quality of IoT learning in vocational schools, particularly in the TKJ major. As a conclusion to this study, it strengthens the argument that PjBL and PBL can be more suitable learning models for subjects that require analytical and practical skills.

Keywords: *Project Based Learning, Problem Based Learning, Internet of Things, learning outcomes, TKJ.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan SMA dan SMK di Indonesia saat ini mengalami kemajuan substansial, yang dapat diindikasikan melalui peningkatan kuantitas peserta didik. Jumlah siswa yang berhasil menyelesaikan pendidikan pada jenjang tersebut adalah 46.678 siswa berdasarkan data yang dilaporkan oleh [1]. Fenomena ini menunjukkan peningkatan kualitas dalam berbagai aspek pembelajaran, termasuk metode pengajaran, media, sistem, kurikulum, dan materi pendidikan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) berkontribusi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap sektor pendidikan, yang tercermin melalui peningkatan inovasi yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Salah satu aspek esensial dalam bidang pendidikan adalah metodologi pembelajaran. Meskipun metode konvensional, seperti metode ceramah, masih banyak digunakan, pendekatan tersebut dinilai kurang optimal dalam meningkatkan capaian belajar siswa. Karena metode ceramah yang lebih menitikberatkan peran pendidik sebagai pusat kegiatan pembelajaran, sehingga partisipasi aktif siswa menjadi terbatas. Kondisi tersebut berimplikasi pada rendahnya efektivitas metode ini dalam mendorong keterlibatan siswa secara menyeluruh dalam proses pembelajaran.

Fenomena ini terjadi karena metode ceramah menempatkan pendidik sebagai pusat utama dalam proses pembelajaran, sehingga keterlibatan aktif peserta didik menjadi terbatas [2]. Paradigma pembelajaran tradisional umumnya dilaksanakan di ruang kelas dengan keterikatan pada jadwal yang tetap serta kehadiran pendidik secara langsung, sehingga prosesnya terbatas oleh waktu dan ruang tertentu [3]. Oleh sebab itu, diperlukan inovasi dengan menerapkan teknik pengajaran yang lebih berdaya guna untuk memperbaiki pencapaian peserta didik. Dua pendekatan yang relevan untuk diterapkan oleh pendidik adalah *Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) yaitu dua metode efektif, khususnya dalam pembelajaran pada kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2. PjBL menekankan pada penyelesaian proyek nyata sebagai sarana pembelajaran, sedangkan PBL berfokus pada pemecahan masalah.

Bentuk Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yaitu sebuah pendekatan pedagogis terpusat pada pengembangan kompetensi siswa secara komprehensif. Strategi ini dirancang untuk meningkatkan prestasi akademik, mengasah kemampuan berpikir kritis, dan melatih kapasitas pemecahan masalah. Lebih lanjut, PjBL juga berperan dalam mendorong kreativitas, kemandirian, serta menumbuhkan kemampuan untuk menganalisis isu-isu dari berbagai sudut pandang yang lebih luas [4]. Disamping itu, penerapan metode ini juga berperan dalam melatih siswa untuk berkolaborasi, baik melalui kerja kelompok maupun secara individu. Tingginya partisipasi mahasiswa dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) berkorelasi positif dengan peningkatan otonomi mereka dalam mengeksplorasi isu-isu yang relevan secara kontekstual dengan kehidupan sehari-hari [5]. Meskipun demikian, implementasi PjBL masih menghadapi sejumlah tantangan karena menuntut pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip-prinsip pedagogis [6].

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) ialah sebuah metode pedagogis yang menggunakan isu-isu kontekstual dari dunia nyata sebagai inisiasi proses pembelajaran. Pendekatan ini berfungsi sebagai model instruksional yang inovatif, dengan tujuan menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan berfokus pada peserta didik [7]. Tujuan utama penerapan PBL adalah meningkatkan keterlibatan siswa dalam berpikir kritis serta mengembangkan kemampuan komunikasi ilmiah terkait isu-isu yang dihadapi [8]. Melalui pendekatan ini, siswa dilatih untuk mengasah keterampilan analitis dan merancang solusi secara otonom. Hal ini membiasakan mereka untuk menghadapi beragam permasalahan dan menemukan alternatif pemecahan yang efektif.

Penerapan metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dinilai sebagai strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi

pembelajaran yang produktif. Salah satu wujud implementasi dari strategi tersebut diterapkan dalam mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) untuk peserta didik kelas X pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Al-Hidayah. Program keahlian TKJ menuntut pendekatan pembelajaran yang relevan guna mengoptimalkan proses belajar. Penerapan PjBL dan PBL dirancang untuk mendukung pencapaian standar kurikulum yang berlaku di sekolah. Modul dalam Kurikulum Merdeka disusun secara sistematis dan adaptif dengan mengintegrasikan beragam media serta metode pembelajaran. Desain tersebut ditujukan untuk menjawab kebutuhan spesifik peserta didik, sebagaimana diungkapkan oleh [9].

Penelitian ini termotivasi oleh rendahnya capaian akademik peserta didik kelas X pada Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi (TKJT) dalam mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) di SMK Al-Hidayah Kota Cirebon. Berdasarkan hasil observasi dan data dari ulangan harian, mayoritas peserta didik memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yakni 78. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara metode pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik materi IoT serta kebutuhan belajar siswa.

Pemilihan *Internet of Things* (IoT) sebagai fokus penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, mata pelajaran ini merupakan bidang baru dan bersifat khusus di SMK Al-Hidayah sehingga memerlukan evaluasi serta pengembangan lebih lanjut. Kedua, *Internet of Things* (IoT) tidak hanya berfungsi sebagai substansi kurikulum, melainkan juga sebagai salah satu kompetensi abad ke-21 yang krusial bagi lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk menghadapi dinamika industri. Melalui pembelajaran IoT, siswa dilatih untuk berpikir logis, menganalisis data, mengintegrasikan teknologi, serta merancang solusi berbasis sistem otomatis sesuai dengan kebutuhan industri kontemporer.

Proses pembelajaran diawali dengan pengenalan konsep dasar guna memberikan pemahaman fundamental kepada siswa. Berbeda dengan mata pelajaran teknologi lain yang cenderung lebih dikenal atau bersifat teoritis, IoT menuntut keterlibatan aktif peserta didik dalam praktik, pemrograman perangkat, serta pemahaman mendalam terhadap konsep teknologi. Dengan demikian, pemilihan metode pembelajaran yang relevan menjadi faktor esensial dalam meningkatkan konsentrasi belajar dan, pada saat yang sama, mengoptimalkan capaian hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran ini.

Penelitian ini memiliki urgensi dalam mengevaluasi metode pembelajaran IoT yang telah diterapkan sekaligus mengidentifikasi pendekatan yang lebih efektif untuk mengembangkan konsentrasi dan capaian belajar siswa. Penelitian ini diharapkan berdampak substansial terhadap peningkatan kualitas pendidikan vokasi, terfokus pada bidang *Internet of Things* (IoT) yang memegang peran strategis dalam menghadapi era digitalisasi industri. Sebagai dasar pendukung penelitian, hasil ulangan harian, observasi, dan dokumentasi siswa kelas X TKJ menunjukkan adanya kecenderungan penurunan capaian belajar.

Nilai ulangan harian siswa di bidang *Internet of Things* (IoT) berkisar antara 50 dan 70. Seluruh capaian tersebut terletak kurang dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang sudah ditentukan, yakni 78. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa masih kurang memahami pelajaran, terutama pada mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) yang termasuk dalam kategori kompetensi produktif pada program keterampilan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi kondisi ini adalah siswa yang tidak nyaman selama proses pembelajaran. Peserta didik kelas X biasanya mengalami situasi ini karena mereka masih dalam tahap adaptasi terhadap pola pembelajaran di SMK, yang berbeda dari jenjang pendidikan sebelumnya. Berdasarkan rekapitulasi nilai, peserta didik di kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 secara kolektif memperoleh capaian pembelajaran di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) terhadap mata pelajaran *Internet of Things* (IoT).

Rancangan *Internet of Things* (IoT) memediasi interaksi antara berbagai perangkat dan entitas fisik melalui implementasi teknologi digital [10]. Penguasaan IoT menjadi komponen penting yang harus dikembangkan sejak awal karena sesuai dengan perkembangan teknologi industri. Oleh karena itu, capaian hasil belajar yang belum memenuhi standar menunjukkan perlunya evaluasi terhadap metode pembelajaran yang ada. Hal ini penting untuk

mengimplementasikan pendekatan yang mampu meningkatkan konsentrasi peserta didik dan mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran.

Dalam pendidikan vokasi, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), *Internet of Things (IoT)* sangat penting karena dapat meningkatkan pembelajaran melalui hubungan praktik, teori, dan analisis. Pembelajaran *Internet of Things (IoT)* memfasilitasi siswa agar mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis serta merumuskan solusi inovatif terhadap permasalahan yang timbul, baik dalam konteks bisnis maupun sosial. Dengan demikian, implementasi strategi pembelajaran yang relevan menjadi krusial untuk mengoptimalkan capaian pencapaian studi siswa dalam bidang studi *Internet of Things (IoT)* dan memastikan kesiapan mereka dalam menghadapi tantangan industri yang berlandaskan digitalisasi.

Studi literatur terkait metode *Problem Based Learning (PBL)* dan *Project Based Learning (PjBL)* menunjukkan bahwa fokus utama penelitian sebelumnya cenderung pada penjelasan konseptual dan implementasinya pada subjek di luar *Internet of Things (IoT)*. Sebagai ilustrasi, dapat dicermati penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* Terhadap Hasil Belajar IPA” mengindikasikan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan siswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional [11]. Sementara itu, penelitian yang berjudul “Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*” hal ini menegaskan bahwa implementasi PBL berkorelasi positif dengan peningkatan capaian hasil belajar peserta didik [12]. Berbeda dengan studi-studi sebelumnya, penelitian ini berfokus pada implementasi metode PjBL dan PBL secara spesifik dalam mata pelajaran IoT pada peserta didik kelas X program keahlian TKJ. Tidak banyak penelitian yang secara khusus meneliti efektivitas PjBL dan PBL dalam konteks teknologi informasi dan komputer menjadi ruang penelitian (research gap) dan dasar dari penelitian ini.

Meskipun metode PjBL dan PBL telah diakui secara luas dalam literatur pendidikan karena potensinya dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan pemecahan masalah siswa, sebagian besar studi yang ada cenderung berfokus pada mata pelajaran umum atau konteks pendidikan yang berbeda. Di sisi lain, perbandingan empiris antara efektivitas PjBL dan PBL secara spesifik pada peningkatan hasil belajar siswa mata pelajaran IoT, khususnya dalam konteks pendidikan vokasi masih sangat terbatas. Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan membandingkan pengaruh kedua metode pembelajaran ini secara langsung terhadap hasil belajar siswa kelas X jurusan TKJ di SMK Al-Hidayah.

Melalui implementasi *Internet of Things (IoT)* dalam pembelajaran, siswa kelas X pada program keahlian TKJ dapat menginisiasi pemahaman awal mereka mengenai evolusi teknologi yang relevan dengan sistem jaringan. Namun, metode ceramah yang diterapkan di kelas X TKJ SMK Al-Hidayah dinilai tidak selaras dengan karakteristik mata pelajaran *Internet of Things (IoT)* yang memerlukan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kompetensi praktis. Maka dari itu, strategi pengajaran yang lebih efektif penting untuk mengembangkan prestasi studi murid. Metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dianggap sebagai alternatif yang menarik sebab diharapkan mampu mengajarkan siswa bagaimana belajar tentang IoT secara praktis. Dalam konteks pendidikan kejuruan, PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan praktis dan analitis yang sangat dibutuhkan di dunia kerja [13].

Sehubungan dengan permasalahan yang telah diidentifikasi, diperlukan formulasi strategi yang sistematis untuk menemukan solusi efektif dalam mengoptimalkan capaian hasil belajar pada mata pelajaran *Internet of Things (IoT)* terhadap siswa kelas X program keahlian TKJ. Jika keadaan ini dibiarkan, konsekuensi negatifnya berpotensi berlanjut dan menghambat kelangsungan proses pembelajaran di masa depan. Contohnya, siswa kelas X jurusan TKJ dapat kehilangan konsentrasi selama pembelajaran, menghadapi kesulitan berkelanjutan dalam memahami materi IoT, serta menunjukkan penurunan minat terhadap mata pelajaran tersebut. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebutuhan mendesak substansial terhadap merumuskan strategi pembelajaran yang relevan, guna mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh siswa kelas X program keahlian TKJ.

Penelitian ini mengimplementasikan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning* - PjBL) pada peserta didik kelas X TKJ 2. Tujuan dari penerapan ini adalah untuk mengoptimalkan keterampilan praktis, mengasah kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan motivasi dan minat belajar, membentuk pola pikir aplikatif, serta mengembangkan kemampuan kolaborasi tim dalam mata pelajaran *Internet of Things* (IoT). Sementara itu, siswa kelas X TKJ 1 menerapkan pembelajaran berbasis masalah yang fokus pada analisis isu terkait IoT. Pendekatan ini bertujuan untuk melatih siswa dalam menganalisis permasalahan yang timbul dalam materi pembelajaran, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, mengembangkan kreativitas, serta membangun kemandirian dalam belajar.

Peneliti menetapkan judul penelitian “Pengaruh Metode *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* dalam mengembangkan hasil studi *Internet of Things* (IoT) Siswa Kelas X Jurusan TKJ”. Pemilihan pilihan kedua metode ini didasarkan pada relevansinya dalam meningkatkan hasil belajar sekaligus mengembangkan keterampilan siswa. Dari kedua metode ini didasarkan relevansi dalam meningkatkan hasil pembelajaran sekaligus mengembangkan keterampilan siswa. Melalui implementasi model PjBL dan PBL, siswa diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan otentik, mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, sekaligus mengoptimalkan kemampuan kolaboratif secara efisien. Diharapkan hasil penelitian berkontribusi pada pengembangan pendidikan anak berkebutuhan khusus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Project Based Learning* (PjBL)

Proyek adalah usaha terencana dengan tujuan tertentu yang memanfaatkan sumber daya terbatas seperti waktu, biaya, dan tenaga [14], dengan keluaran yang bermanfaat bagi individu. Perencanaan cermat penting agar hasil sesuai tujuan. *Project-Based Learning* (PjBL) mengintegrasikan teknologi dengan masalah autentik sehari-hari siswa melalui proyek yang diimplementasikan di lingkungan akademis akademis [15].

2.2 *Problem Based Learning* (PBL)

Problem-Based Learning (PBL) menempatkan siswa dalam situasi problematik untuk merumuskan solusi. Model ini diperkenalkan pada 1970 di Fakultas Kedokteran Universitas McMaster, Kanada, dan berfokus pada pendekatan interdisipliner berbasis masalah bagi individu dan komunitas [16]. Dalam implementasinya, pemecahan masalah dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dilaksanakan melalui pendekatan ilmiah yang mencakup beberapa tahapan esensial [17], Pertama, siswa memulai dengan mengamati masalah. Mereka diberi kasus oleh guru, lalu mencermati detailnya melalui kegiatan membaca, mendengarkan, atau mengamati sumber-sumber terkait. Setelah itu, mereka akan merumuskan pertanyaan mengajukan pertanyaan kepada teman kelompok Maupun pengajar jika terdapat hal yang samar-samar. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data. Siswa mencari informasi yang relevan, bisa melalui studi literatur, wawancara, atau bahkan eksperimen. Informasi yang terkumpul kemudian akan di analisis dan dirumuskan menjadi solusi di dalam kelompok. Akhirnya, setiap kelompok akan mempresentasikan temuan dan hasil diskusi mereka untuk dibahas bersama-sama.

2.3 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) yaitu gabungan dari dua konsep, yaitu "Internet" sebagai jaringan global yang menghubungkan perangkat digital melalui protokol TCP/IP, dan "Things" yang merujuk pada objek atau benda fisik. Secara ringkas, IoT dapat didefinisikan sebagai suatu arsitektur sistem yang mengintegrasikan objek fisik atau perangkat di sekitar kita ke dalam jaringan internet, memungkinkan perangkat tersebut untuk berkomunikasi, bertukar data, dan menyampaikan informasi secara otomatis tanpa intervensi manusia secara langsung. IoT mencakup berbagai fungsi utama, termasuk pemodelan perangkat, kontrol perangkat, penerbitan data, analisis data, dan deteksi perangkat. Kemajuan teknologi ini telah terbukti mendorong kemajuan di berbagai bidang karena prospeknya yang sangat menjanjikan. Dalam ranah pendidikan, IoT tidak hanya dianggap sebagai inovasi teknologi, melainkan juga sebagai alat yang

dapat memfasilitasi dan meningkatkan efektivitas proses pengajaran, terutama dalam pembelajaran berbasis praktik dan proyek [18].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMK Al-Hidayah Kota Cirebon yang terletak di Jalan Situgangga No. 165, Pelandakan Grenjeng, Harjamukti, Kecamatan Harjamukti, Kota Cirebon. Penelitian dilaksanakan di SMK Al-Hidayah dari Desember 2024 hingga Mei 2025. Penelitian ini menerapkan teknik kuantitatif. Penelitian ini mengadopsi desain kuasi-eksperimen dengan melibatkan dua kelompok perlakuan. Penelitian ini dilakukan secara metodis dengan menggunakan pengumpulan data pretest-posttest. Instrumen tes terdiri dari 40 butir soal pilihan ganda. Indikator hasil belajr disusun berdasarkan enam level kognitif yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, menilai dan menciptakan [19]. Indikator ini menjadi acuan yang digunakan dalam penyusunan instrumen tes. Validitas instrumen yang digunakan sebelumnya telah diuji oleh guru SMK Al-Hidayah untuk memastikan butir-butir soal sesuai dengan idikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Sehingga instrumen dapat mengukur secara akurat.

Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan terdiri dari 86 peserta didik kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Al-Hidayah. Dari populasi tersebut, peneliti mengambil sampel sebanyak 30 peserta didik dari kelas X TKJ 1 dan 30 peserta didik dari kelas X TKJ 2. Sampel ini dipilih untuk mewakili populasi yang lebih besar, sehingga hasil penelitian dapat dianalisis dan digeneralisasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan strategi purposive sampling. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, tes hasil belajar, dan dokumentasi. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah uji analisis deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

4. PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Uji Validitas

Tabel 1 . Hasil Uji Validitas

No Butir	Korelasi	Signifikansi	No Butir	Korelasi	Signifikansi
1	0,372*	Valid	18	0,708**	Valid
2	0,430*	Valid	19	0,573**	Valid
3	0,384*	Valid	21	0,403*	Valid
4	0,524**	Valid	23	0,406*	Valid
6	0,380*	Valid	25	0,418*	Valid
7	0,606**	Valid	26	0,628**	Valid
8	0,448*	Valid	27	0,437*	Valid
9	0,394*	valid	29	0,420*	valid
10	0,398*	Valid	31	0,396*	Valid
12	0,438*	Valid	32	0,449*	Valid
13	0,408*	Valid	36	0,381*	Valid
14	0,370*	Valid	37	0,558**	Valid
15	0,523**	Valid	38	0,493**	Valid
16	0,578**	Valid	39	0,418*	Valid
17	0,447*	Valid	40	0,384*	Valid

Berdasarkan uji validitas, 40 butir soal diuji pada 30 siswa ($df = 28$, $r\text{-tabel} = 0,361$). Hasilnya, 30 soal dinyatakan valid ($r\text{-hitung} \geq r\text{-tabel}$), lalu dipilih 20 soal untuk pretest dan posttest. Dengan demikian, instrumen tersebut valid dan layak digunakan dalam penelitian.

4.1.2 Hasil Uji Reliabilitas

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items	Ket.
,865	40	Reliabel

Hasil analisis menunjukkan nilai reliabilitas Cronbach Alpha sebesar 0,865, melebihi standar $\geq 0,60$. Hal ini menandakan instrumen penelitian memiliki konsistensi internal yang baik, sehingga valid dan reliabel untuk digunakan dalam pengumpulan data..

4.1.3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Tabel 3. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kategori	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sukar	14,15,21,35,37,38	6
Sedang	4,7,8,10,12,13,16,17,18,19,20,24,25,26,27,29,32,33,34,36	20
Mudah	1,2,3,5,6,9,11,22,23,28,30,31,39,40	14

Hasil analisis SPSS terhadap 40 soal menunjukkan: 14 soal (35%) mudah ($P > 0,70$), 16 soal (40%) sedang ($0,31 \leq P \leq 0,70$), dan 10 soal (25%) sulit ($P < 0,31$). Soal sulit perlu dievaluasi terkait kesesuaian dan kejelasan materi.

4.1.4 Hasil Uji Daya Beda

Tabel 4. Hasil Uji Daya Beda

Nilai Korelasi	Keterangan	Butir Soal
0.50 - 1.00	Sangat Baik	S5, S7, S8, S18, S21, S26, S37, S40
0.30 - 0.49	Baik	S2, S3, S4, S12, S13, S14, S16, S19, S22, S25, S27, S29, S30, S31, S38, S39
0.10 - 0.29	Cukup Baik	S1, S6, S10, S15, S20, S23, S28, S32, S33, S34, S35, S36
0.00 - 0.09	Tidak Baik	S11, S24
Negatif	Sangat Tidak Baik	Tidak ada

Analisis 40 soal menunjukkan: 3 soal (7,5%) daya beda sangat tinggi ($r \geq 0,70$), 21 soal (52,5%) baik ($0,40 \leq r < 0,70$), 10 soal (25%) sedang ($0,20 \leq r < 0,40$), dan 13 soal (32,5%) rendah ($r < 0,20$). Soal kategori sedang dan rendah disarankan untuk direvisi agar lebih optimal dalam membedakan kemampuan peserta didik.

4.1.5 Hasil Uji Analisis Deskriptif

Tabel 5. Hasil Uji Analisis Deskriptif

Metode Belajar	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>
Hasil Belajar PjBL	30	80	100	2655	88,50	6,180
Hasil belajar PBL	30	80	95	2605	86,83	4,822
<i>Valid N (listwise)</i>	30					

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kedua metode (PjBL dan PBL) melibatkan 30 siswa. Nilai minimum sama yaitu 80, sedangkan nilai maksimum PjBL = 100 dan PBL = 95. Total nilai PjBL = 2.655 (mean = 88,50; SD = 6,180) dan PBL = 2.605 (mean = 86,83; SD = 4,822). Hal ini menunjukkan PjBL memiliki rata-rata lebih tinggi dengan penyebaran nilai lebih besar dibandingkan PBL.

4.1.6 Hasil Uji Persyaratan

Tabel 62. Hasil Uji Normalitas

Hasil Belajar	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Hasil Belajar PjBL	,908	30	,013
Hasil Belajar PBL	,882	30	,003

Uji normalitas Shapiro-Wilk ($n = 30$) menunjukkan nilai Sig. PjBL = 0,013 dan PBL = 0,003 ($< 0,05$), sehingga keduanya tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis hipotesis dilakukan menggunakan uji non-parametrik.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
1,520	1	58	,223

Uji homogenitas menunjukkan nilai Sig. = 0,223 ($> 0,05$), sehingga varians kedua kelompok homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas terpenuhi dan data layak dibandingkan pada analisis berikutnya..

4.1.7 Deskripsi Data

Tabel 8. Deskripsi Data

Responden	KKM IoT	Keterangan
30 siswa X TKJ 1	78	Di bawah KKM
30 siswa X TKJ 2	78	Di bawah KKM

Data penelitian dilengkapi dengan dokumentasi kegiatan siswa selama pembelajaran PjBL dan PBL. Dokumentasi ini mencatat aktivitas serta menunjukkan keterlibatan siswa dalam praktik dan pemecahan masalah, sekaligus menggambarkan upaya membiasakan mereka berpikir kritis dan lebih fokus selama pembelajaran.

4.1.8 Hasil Uji N-Gain

Tabel 9. Hasil Uji N-Gain PjBL

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
NgainPjBL	30	,20	1,00	,6483	,17248
<i>Valid N (listwise)</i>	30				

Analisis N-Gain pada metode PjBL ($n = 30$) menunjukkan rata-rata 0,6483 (kategori sedang) dengan $SD = 0,17248$. Hal ini membuktikan PjBL efektif meningkatkan hasil belajar, meski terdapat variasi antar siswa, serta berpotensi lebih optimal dengan strategi yang dipersonalisasi.

Tabel 10. Hasil Uji N-Gain PBL

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
NgainPBL	30	,33	,88	,6308	,11997
<i>Valid N (listwise)</i>	30				

Analisis N-Gain pada metode PBL ($n = 30$) menunjukkan rata-rata 0,6308 (kategori sedang) dengan $SD = 0,11997$. Hasil ini membuktikan PBL efektif meningkatkan pemahaman siswa secara konsisten melalui pemecahan masalah dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

4.1.9 Hasil Uji Hipotesis

Tabel 11. Hasil Uji Non-Parametrik Wilcoxon PjBL

post PjBL - pre PjBL	
<i>Z</i>	-4,800 ^b
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	,000

Uji *Wilcoxon* pada metode PBL menghasilkan $Z = -4,804$ dengan $\text{Sig.} = 0,000 (< 0,05)$, sehingga terdapat perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Dengan demikian, PBL terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 12. Hasil Uji *Mann-Whitney*

Test Statistics ^a	Hasil Belajar
Mann-Whitney U	384,500
Wilcoxon W	849,500
<i>Z</i>	-1,004
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	,316

Uji *Mann-Whitney* menunjukkan $U = 384,500$, $Z = -1,004$, dan $\text{Sig.} = 0,316 (> 0,05)$, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa dengan metode PjBL dan PBL. Kedua metode memberikan pengaruh yang relatif setara terhadap peningkatan hasil belajar.

4.2 Pembahasan

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) pada kelas IoT X TKJ 2 terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Analisis *N-Gain* rata-rata 0,6483 berada pada kategori sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$), menunjukkan adanya peningkatan kemampuan belajar IoT. Rentang *N-Gain* (0,20–1,00) menegaskan adanya variasi prestasi, meskipun sebagian besar mengalami peningkatan signifikan. Uji *Wilcoxon* ($Z = -4,800$; $p < 0,05$) mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Secara praktis, PjBL mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proyek kontekstual, sehingga memperkuat pemahaman dan penguasaan materi.

Secara konseptual, *Project Based Learning* (PjBL) merupakan strategi pembelajaran berbasis proyek yang menekankan investigasi, pemecahan masalah nyata, dan kolaborasi siswa. PjBL melibatkan proses kompleks yang memerlukan analisis mendalam pada setiap tahap [20]. Dengan demikian, PjBL memberikan pengalaman belajar autentik dan bermakna, menempatkan siswa sebagai peserta aktif yang membangun pemahaman melalui praktik terstruktur dan kontekstual.

Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) di kelas X TKJ 1 efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Rata-rata *N-Gain* sebesar 0,6308 (kategori sedang) dengan rentang 0,33–0,88 dan deviasi standar 0,11997 menunjukkan pencapaian yang relatif seragam. Uji *Wilcoxon* ($Z = -4,804$; $p < 0,05$) menegaskan adanya perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Secara teoritis, PBL menekankan pemecahan masalah kontekstual yang melatih berpikir kritis dan analitis, sehingga memperdalam pemahaman IoT.

Problem Based Learning (PBL) menyajikan masalah yang harus diselesaikan siswa melalui diskusi dan investigasi mendalam. PBL menekankan penyelidikan autentik untuk pemecahan masalah nyata. Menambahkan bahwa PBL mendorong pembelajaran aktif, mandiri, dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, PBL cocok untuk pendidikan kejuruan, termasuk kompetensi IoT, karena meningkatkan berpikir kritis, analitis, dan keterampilan pemecahan masalah secara sistematis. PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar peserta didik secara akademik, tetapi juga mengembangkan berbagai keterampilan penting seperti kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan kemampuan berkomunikasi [21], [22], [23].

Analisis *N-Gain* menunjukkan rata-rata PjBL (0,6483) sedikit lebih tinggi daripada PBL (0,6308), namun perbedaannya kecil. Uji Mann-Whitney ($p = 0,316 > 0,05$) menegaskan bahwa tidak ada perbedaan signifikan. Kedua metode termasuk kategori sedang dan efektif meningkatkan hasil belajar IoT, sehingga efektivitas PjBL dan PBL dianggap setara. Pemilihan metode sebaiknya menyesuaikan kondisi kelas, tujuan pembelajaran, dan preferensi pendidik.

Partisipasi siswa dalam *Project Based Learning* (PjBL) meningkatkan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi, yang menekankan keterkaitan materi dengan konteks nyata. Sementara itu, *Problem Based Learning* (PBL) tetap relevan untuk memperkuat pemahaman konteks, mendorong eksplorasi masalah kompleks, dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah serta reflektif, sejalan dengan [24].

Meskipun tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara PjBL dan PBL, secara empiris PjBL menunjukkan rata-rata pencapaian belajar lebih tinggi. PjBL terbukti lebih efektif meningkatkan penguasaan kompetensi IoT, karena mendorong partisipasi aktif, kerja sama tim, dan manajemen proyek. Selain itu, metode ini juga menumbuhkan tanggung jawab, kemandirian, dan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam konteks sehari-hari.

Problem Based Learning (PBL) tetap relevan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui eksplorasi masalah kompleks dan pengembangan keterampilan berpikir ilmiah serta reflektif. Meskipun secara statistik tidak ada perbedaan signifikan dengan *Project Based Learning* (PjBL), secara empiris PjBL menunjukkan pencapaian belajar lebih tinggi, efektif meningkatkan kompetensi IoT, mendorong keterlibatan aktif, kerja sama tim, penyelesaian proyek nyata, serta mengembangkan tanggung jawab, kemandirian, dan keterampilan pemecahan masalah dalam konteks nyata.

Analisis kualitatif, melalui observasi langsung, melengkapi data kuantitatif dengan memberikan perspektif mendalam dari siswa. Secara umum, siswa menunjukkan respons positif terhadap kedua metode, dengan peningkatan keterlibatan dan motivasi. Siswa PjBL

mengapresiasi kolaborasi dan pengalaman menciptakan produk nyata, yang secara efektif meningkatkan pemahaman. Namun, tantangan teridentifikasi, seperti kesulitan manajemen waktu dalam PjBL dan keterbatasan dalam inisiasi pemecahan masalah mandiri pada PBL. Berdasarkan umpan balik, siswa menyarankan ketersediaan sumber daya tambahan seperti video tutorial. Analisis ini memperkaya temuan dengan menjelaskan 'mengapa' dan 'bagaimana' peningkatan hasil belajar terjadi dari sudut pandang siswa, serta memberikan dasar untuk rekomendasi perbaikan di masa depan.

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris mengenai efektivitas PjBL dan PBL pada pembelajaran IoT, menjadi landasan bagi manajemen sekolah dalam perencanaan kurikulum. Temuan mendorong guru mengadopsi pendekatan aktif, kontekstual, dan berfokus pada siswa, sehingga memperkuat budaya inovasi pembelajaran. Selain itu, data empiris ini memungkinkan perancangan program pengembangan kompetensi siswa yang efektif, terukur, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja, mendukung pencapaian standar akademik dan profesional.

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode PjBL dan PBL memiliki keunggulan signifikan dibandingkan metode konvensional karena mendorong pembelajaran berpusat pada siswa (*student-centered*). Keduanya efektif dalam mengembangkan keterampilan analitis dan praktis yang relevan dengan mata pelajaran IoT, serta meningkatkan partisipasi aktif siswa, terutama melalui kolaborasi tim dalam PjBL.

Namun, terdapat keterbatasan pada kedua metode ini, yaitu kebutuhan waktu dan sumber daya yang lebih besar. Pelaksanaannya juga menuntut bimbingan guru yang lebih intensif. Selain itu, siswa mungkin menghadapi kesulitan dalam manajemen waktu dan inisiasi pemecahan masalah secara mandiri. Meskipun demikian, manfaat dari PjBL dan PBL untuk pembelajaran IoT jauh lebih besar, meskipun implementasinya memerlukan persiapan yang lebih matang.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yakni *Project Based Learning* (PjBL) meningkatkan hasil belajar siswa X TKJ 2 pada mata pelajaran IoT, dengan rata-rata *N-Gain* 0,6483 (kategori sedang). *Problem Based Learning* (PBL) juga meningkatkan hasil belajar siswa X TKJ 1, dengan rata-rata *N-Gain* 0,6308 (kategori sedang). Uji *Mann-Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara PjBL dan PBL, meskipun PjBL memiliki rata-rata *N-Gain* lebih tinggi secara empiris. PjBL lebih sesuai untuk pembelajaran IoT karena menekankan keterampilan praktis, kolaborasi, dan orientasi produk. Sebagai kesimpulan penelitian ini, memperkuat argumen bahwa PjBL dan PBL dapat menjadi model pembelajaran yang lebih sesuai untuk mata pelajaran yang membutuhkan keterampilan analisis dan praktis. Dengan demikian, temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan metode pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan kejuruan. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi para pendidik dan manajemen sekolah dalam merancang kurikulum yang tidak hanya relevan dengan materi IoT, tetapi juga efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja di era digital.

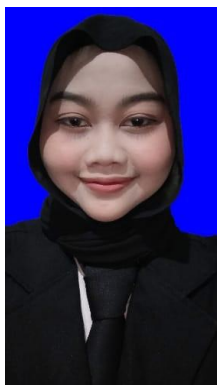
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lilis Anisah, "Wajah Pendidikan Indonesia," Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Accessed: Feb. 09, 2025. [Online]. Available: <https://semarangkota.bps.go.id/id/news/2024/09/23/215/wajah-pendidikan-indonesia.html>
- [2] O. E. Cinar, K. Rafferty, D. Cutting, and H. Wang, "AI-Powered VR for Enhanced Learning Compared to Traditional Methods," *Electron.*, vol. 13, no. 23, 2024, doi: 10.3390/electronics13234787.
- [3] Kiky Zakiya Ramadhani Dalimunte, Meysa Nur Sabrina, Natasha Aliyan Kusdian, and Sifa Fauziah, "Analisis Keefektifitasan Penggunaan Media Pembelajaran Tradisional Dan Modern Menurut Pandangan Mahasiswa Program Studi Pendidikan," *J. Innov. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 97–106, 2024, doi: 10.59841/inoved.v2i2.1143.
- [4] I. Fadiyah Andirasdini and S. Fuadiyah, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Baseed

- Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review,” *Biodik*, vol. 10, no. 2, pp. 156–161, 2024, doi: 10.22437/biodik.v10i2.33827.
- [5] Y. Zhao and L. Wang, “A case study of student development across project-based learning units in middle school chemistry,” *Discip. Interdiscip. Sci. Educ. Res.*, vol. 4, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s43031-021-00045-8.
 - [6] M. Saimon, Z. Lavicza, and T. (Noah) Dana-Picard, “Enhancing the 4Cs among college students of a communication skills course in Tanzania through a project-based learning model,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 28, no. 6, pp. 6269–6285, 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11406-9.
 - [7] B. Kurniawan, D. Dwikoranto, and M. Marsini, “Implementasi problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa: Studi pustaka,” *Pract. Sci. Teach. J. J. Prakt. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–36, 2023, doi: 10.58362/hafecspost.v2i1.28.
 - [8] N. Made Ika Priyanti and Nurhayati, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Youtube Untuk Meningkatkan Hasil Belajar,” *J. Ilm. Mat. Realis. (JI-MR)*, vol. 4, no. 1, pp. 96–101, 2023.
 - [9] R. Setiawan, N. Syahria, F. D. Andanty, and S. Nabhan, “Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Bahasa Inggris Smk Kota Surabaya,” *J. Gramaswara*, vol. 2, no. 2, pp. 49–62, 2022, doi: 10.21776/ub.gramaswara.2022.002.02.05.
 - [10] S. Samsugi, D. Damayanti, A. Nurkholis, B. Permatasari, A. C. Nugroho, and A. B. Prasetyo, “Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa,” *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 2, no. 2, pp. 173–177, 2021.
 - [11] J. Hutapea and M. P. Simanjuntak, “PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMA,” *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fis.)*, vol. 5, no. 1, pp. 183–193, 2017, doi: 10.24114/inpafi.v5i1.6597.
 - [12] C. E. Parasamya and A. Wahyuni, “Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL),” *J. Ilm. Mhs. Pendidik. Fis.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–49, 2017.
 - [13] D. A. Widowati and Dewanto, “Pengaruh pjbl terhadap kreativitas, motivasi, dan hasil belajar siswa smkn 3 surabaya,” *JVTE J. Vocat. Tech. Educ.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–38, 2025.
 - [14] M. Fadhlurrahman, I. Widiyanti, E. Septiandini, P. Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, and U. Negeri Jakarta, “Analisis Manajemen Konstruksi pada Pembangunan Gudang PT. PJPT Senopati,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 8, no. 1, pp. 1405–1411, 2024.
 - [15] R. A. Natty, F. Kristin, and I. Anugraheni, “Peningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 3, no. 4, pp. 1082–1092, 2019, doi: 10.31004/basicedu.v3i4.262.
 - [16] Y. I. Sari, Sumarmi, D. H. Utomo, and I. K. Astina, “The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills,” *Int. J. Instr.*, vol. 14, no. 2, pp. 11–26, 2021, doi: 10.29333/iji.2021.1422a.
 - [17] L. Widiawati, S. Joyoatmojo, and Sudiyanto, “Higher Order Thinking Skills as Effect of Problem Based Learning in the 21st Century Learning,” *Int. J. Multicult. Multireligious Underst.*, vol. 05, no. 03, pp. 96–105, 2018, [Online]. Available: <http://ijmmu.com>
 - [18] Yulastri *et al.*, “Penerapan Iot Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Smk,” *J. Pengabd. dan Pengemb. Masy. Politek. Negeri Padang*, vol. 1, no. 1, pp. 26–30, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jppm/article/view/231>
 - [19] M. Nurtanto and H. Sofyan, “Implementasi Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif, Psikomotor, Dan Afektif Siswa Di Smk,” *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 5, no. 3, p. 352, 2015, doi: 10.21831/jpv.v5i3.6489.
 - [20] N. P. Rineksiane, “Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning Untuk

- Membantu Siswa Dalam Berpikir Kritis,” *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, vol. 7, no. 1, pp. 82–91, 2022, doi: 10.17509/jpm.v7i1.43124.
- [21] R. Ratika Zahra and N. Rina, “PENGARUH CELEBRITY ENDORSER HAMIDAH RACHMAYANTI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK ONLINE SHOP MAYOUTFIT DI KOTA BANDUNG,” *J. LONTAR*, vol. 6, pp. 43–57, 2018.
- [22] E. H. J. Yew and K. Goh, “Pembelajaran Berbasis Masalah: Gambaran Umum Proses dan Dampaknya terhadap Pembelajaran,” *Pendidik. Profesi Kesehat.*, vol. 2, no. 2, pp. 75–79, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>.
- [23] M. I. Amirulloh, H. Habiburrohman, and M. Y. M. El-Yunusi, “Penerapan Problem Based Learning: Pendekatan Inovatif untuk Peningkatan Hasil Belajar di Kelas,” *Ngaos J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2025, doi: 10.59373/ngaos.v3i1.40.
- [24] R. Mursid, A. H. Saragih, and R. Hartono, “The Effect of the Blended Project-based Learning Model and Creative Thinking Ability on Engineering Students’ Learning Outcomes,” *Int. J. Educ. Math. Sci. Technol.*, vol. 10, no. 1, pp. 218–235, 2022, doi: 10.46328/ijemst.2244.

Biodata Penulis



Nada Epi Eliyanti, lahir di Karawang pada 27 Mei 2002, adalah seseorang yang memiliki ketertarikan dan berhubungan dengan dunia teknologi. Nada merupakan lulusan Institut Pendidikan dan Bahasa Cirebon dengan jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada tahun 2025. Meskipun saat ini Nada belum bekerja penuh waktu, namun telah memiliki beragam pengalaman di dunia kerja. Pengalaman tersebut mencakup Prakerin (praktik kerja industri) di **PT Hitachi Chemical Indonesia** sebagai admin bagian machining. Saya menjadi ranger dalam program **Work In Tech** dan mengajar sebagai guru PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) di **SMK Al-Hidayah** sebagai guru TKJ

Data Pribadi

Nama	: Nada Epi Eliyanti
Alamat	: Dusun Dongkal 1 RT 001/RW 001, Desa Dongkal, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang 41353
Nomor Telepon	: 081513757510
Email	: nadakusumadace@gmail.com
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Karawang, 27 Mei 2002
Status Marital	: Belum Menikah
Warga Negara	: Indonesia
Agama	: Islam

Riwayat Pendidikan dan Pelatihan

- 2007 – 2014

SDN DONGKAL 1

- 2014 – 2017

SMP Negeri 1 Pedes

- 2017 – 2020

SMKN 1 Rengasdengklok (Teknik Elektronika Industri)

- 2021-2025

Institut Pendidikan dan Bahasa Cirebon (Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer)