

Efektivitas *Chatbot* Berbasis *NLP* dalam Mengakselerasi Pemahaman Konsep Siswa Sekolah Menengah Kejuruan

Mayrani Agustina¹, Syaiful Bahri²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, STKIP Al Maksum, Langkat, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Maret 29, 2026

Revised April 19, 2026

Accepted April 30, 2026

Kata Kunci:

Chatbot NLP,
Media Pembelajaran Interaktif,
Pemahaman Kognitif,
Hasil Belajar,
Siswa SMK.

Keywords:

NLP Chatbot,
Interactive Learning Media,
Cognitive Understanding,
Learning Outcomes,
Vocational High School
Students.

ABSTRAK

Kebutuhan akan media pembelajaran yang adaptif menjadi krusial di era digital untuk mengatasi keterbatasan interaksi satu arah dalam kelas konvensional. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas integrasi chatbot berbasis *Natural Language Processing* (NLP) terhadap peningkatan pemahaman kognitif siswa di tingkat sekolah menengah kejuruan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Data dikumpulkan melalui instrumen tes dan dianalisis menggunakan uji beda rata-rata serta uji korelasi untuk melihat konsistensi peningkatan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan chatbot NLP memberikan pengaruh signifikan terhadap capaian belajar dibandingkan dengan metode konvensional. Temuan mengonfirmasi adanya hubungan positif yang kuat antara interaksi berbasis bot dengan kesiapan kognitif siswa, yang secara teoretis mendukung prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran mandiri. Sebagai simpulan, media pembelajaran berbasis chatbot NLP terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar melalui penyediaan umpan balik instan yang interaktif dan personal. Implementasi teknologi ini mampu menciptakan ekosistem belajar yang lebih responsif bagi siswa SMK.

ABSTRACT

The need for adaptive learning media is crucial in the digital era to overcome the limitations of one-way interactions in conventional classrooms. This study aims to test the effectiveness of Natural Language Processing (NLP)-based chatbot integration in improving students' cognitive understanding at the vocational high school level. The research method used was an experiment with a pretest-posttest control group design. Data were collected through a test instrument and analyzed using a mean difference test and correlation test to determine the consistency of learning outcomes. The results showed that the use of an NLP chatbot had a significant impact on learning outcomes compared to conventional methods. The findings confirmed a strong positive relationship between bot-based interactions and students' cognitive readiness, which theoretically supports the principle of constructivism in independent learning. In conclusion, NLP chatbot-based learning media has proven effective in improving learning outcomes by providing interactive and personalized instant feedback. The implementation of this technology can create a more responsive learning ecosystem for vocational high school students..

This is an open access article under the [CC BY](#) license



Corresponding Author:

Syaiful Bahri
Program Studi Teknik Informatika, STKIP Al Maksum,
Langkat, Indonesia
Email: syaifulbahri@stkipalmaksum.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi saat ini menghadapi tantangan besar dalam mentransformasi metode pembelajaran konvensional menjadi sistem yang lebih adaptif terhadap kebutuhan industri 4.0. Dominasi metode ceramah di kelas sering kali menciptakan hambatan komunikasi yang signifikan, di mana keterbatasan waktu guru untuk memberikan bimbingan individual menyebabkan ketimpangan pemahaman konsep teknis di antara siswa. Fenomena ini diperparah oleh rendahnya kepercayaan diri siswa untuk bertanya secara langsung, yang menurut studi literatur, mengakibatkan pasivitas dan penurunan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, diperlukan sebuah media pembelajaran alternatif yang tidak hanya berfungsi sebagai repositori materi, tetapi juga mampu berperan sebagai asisten interaktif yang tersedia setiap saat untuk memberikan umpan balik instan dan personalisasi konten sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing individu.

Kajian literatur dalam sepuluh tahun terakhir menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan, khususnya melalui teknologi chatbot, telah memberikan kontribusi besar dalam berbagai aspek pendidikan. Beberapa penelitian membuktikan bahwa chatbot berbasis large language models (LLM) mampu meningkatkan retensi ingatan dan motivasi belajar secara signifikan melalui interaksi yang menyerupai manusia [13], [14]. Studi lain juga menyoroti peran chatbot dalam meningkatkan keterlibatan siswa pada pembelajaran bahasa khusus dan penguasaan kosakata teknis yang memerlukan repetisi tinggi [15], [16]. Namun, sebagian besar eksplorasi teknologi ini masih terkonsentrasi pada pendidikan tinggi dan pembelajaran bahasa (aspek linguistik), sementara implementasi pada materi teknis yang bersifat aplikatif di tingkat sekolah menengah kejuruan masih sangat jarang dieksplorasi. Selain itu, banyak media digital yang tersedia saat ini belum terintegrasi secara memadai dengan kurikulum spesifik, sehingga siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memvalidasi keakuratan informasi yang mereka peroleh secara mandiri dari internet.

Meskipun potensi chatbot dalam meningkatkan aksesibilitas belajar telah diakui, terdapat kesenjangan literatur yang nyata mengenai efektivitas penggunaan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) dalam memediasi materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) yang memiliki kompleksitas teknis tinggi. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan instrumen chatbot NLP yang dikalibrasi khusus sesuai dengan standar kompetensi siswa SMK jurusan teknik komputer. Orisinalitas penelitian ini terletak pada pengujian model interaksi bot sebagai jembatan antara kurikulum teknis yang kaku dengan kebutuhan siswa akan bimbingan mandiri yang fleksibel dan non-intimidatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penggunaan chatbot berbasis NLP dalam meningkatkan pemahaman kognitif siswa melalui desain eksperimen pretest-posttest control group.

Tabel 1. Perbandingan Chatbot dengan Metode Pembelajaran Lain

Metode Pembelajaran	Keunggulan	Kelemahan
Ceramah Kelas	Interaksi langsung dengan guru	Terbatasnya waktu, sulit memberikan perhatian individu
Forum Diskusi Online	Siswa dapat berdiskusi dan berbagi pengalaman	Respons tidak selalu cepat, butuh moderasi guru
Video Pembelajaran	Materi dapat diputar ulang kapan saja	Tidak interaktif, tidak bisa menjawab pertanyaan siswa

Metode Pembelajaran	Keunggulan	Kelemahan
<i>Learning Management System (LMS)</i>	Tersedia berbagai sumber belajar dalam satu platform	Membutuhkan pelatihan untuk penggunaannya
<i>Chatbot NLP</i>	Respons instan, dapat digunakan kapan saja, personalisasi pembelajaran	Terbatas dalam memahami pertanyaan kompleks, perlu pengembangan lebih lanjut

2. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini dipilih karena seluruh data yang dikumpulkan berbentuk angka dan dianalisis secara statistik untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Pendekatan kuantitatif sangat cocok untuk mengukur hubungan antar variabel secara objektif dan menghasilkan temuan yang dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas Herwanto. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat melakukan analisis numerik terhadap data pretest dan posttest, sehingga dapat diperoleh gambaran kuantitatif mengenai *efektivitas* penerapan *chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP)* dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Jenis penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah eksperimen. Eksperimen dipilih karena merupakan metode paling tepat untuk menguji hubungan sebab-akibat antara variabel independen (penerapan *chatbot NLP*) dan variabel dependen (pemahaman siswa). Dalam penelitian eksperimen, peneliti memiliki kontrol penuh atas variabel yang diuji, serta dapat membandingkan hasil antara kelompok yang diberikan perlakuan dan kelompok yang tidak diberikan perlakuan [2]. Dengan demikian, hasil yang diperoleh menjadi lebih akurat dalam menentukan pengaruh dari penggunaan chatbot sebagai media pembelajaran interaktif.

Lebih lanjut, eksperimen memungkinkan dilakukan manipulasi terhadap variabel bebas dan observasi terhadap perubahan yang terjadi pada variabel terikat dalam kondisi yang dikendalikan. Ini sesuai dengan rekomendasi [3] yang menyatakan bahwa *penerapan Artificial Intelligence* dalam dunia pendidikan harus diuji dengan metode yang mampu memisahkan efek langsung dari teknologi tersebut terhadap hasil belajar siswa. Eksperimen juga mendukung upaya pengembangan teknologi pendidikan yang berbasis data dan bukti ilmiah.

Alasan memilih jenis penelitian eksperimen dalam penelitian ini antara lain adalah untuk mengisolasi pengaruh penggunaan chatbot NLP terhadap pemahaman siswa. Dengan Menggunakan desain *pretest-posttest control group*, faktor-faktor eksternal yang mungkin mempengaruhi hasil belajar dapat diminimalisasi. Hal ini sejalan dengan temuan [4] yang menyatakan bahwa dalam konteks pendidikan, penggunaan teknologi berbasis AI seperti *ChatGPT* memerlukan validasi empiris yang kuat agar dapat diimplementasikan secara luas.

Penelitian ini juga bertujuan untuk menghasilkan data kuantitatif yang objektif, yang kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik inferensial. Proses analisis ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efektivitas penggunaan chatbot dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN), sebagaimana juga direkomendasikan oleh [5] dalam penelitian mereka tentang penggunaan chatbot untuk keterampilan berbicara bahasa Inggris.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi pendidikan dan pengajaran berbasis AI. Sejalan dengan temuan Yasmar et al., integrasi teknologi chatbot dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan kognitif siswa, termasuk pemahaman konsep, keterampilan menulis, dan berpikir kritis. Penelitian ini juga menjadi bagian dari upaya untuk memperkaya literatur mengenai pemanfaatan NLP dalam konteks pendidikan di Indonesia.

Dalam jangka panjang, hasil penelitian ini dapat memberikan implikasi praktis bagi para pendidik, pengembang teknologi pendidikan, serta pembuat kebijakan untuk merancang media

pembelajaran yang lebih interaktif, efektif, dan berbasis kebutuhan siswa di era digital. Temuan ini sejalan dengan [6], yang mengungkapkan bahwa optimalisasi chatbot dengan teknologi NLP seperti RNN dan LSTM mampu meningkatkan performa interaksi dalam sistem pembelajaran berbasis teknologi.

Akhirnya, penelitian ini juga berpotensi menjadi landasan bagi penelitian lanjutan di bidang pengembangan AI dalam pendidikan, sebagaimana yang diuraikan oleh Apriliyanto et al. (2024) dalam studi mereka mengenai layanan akademik berbasis chatbot NLP di tingkat perguruan tinggi. Dengan pendekatan yang sistematis dan empiris, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan metode pembelajaran modern yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

2.2.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Swasta Airlangga tahun ajaran 2024/2025. Populasi ini mencakup siswa-siswa yang sedang mengikuti mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN), yang menjadi fokus utama penelitian. Karakteristik populasi ditandai dengan latar belakang pendidikan kejuruan, kebutuhan akan pemahaman materi teknis jaringan komputer, serta penggunaan perangkat digital sebagai sarana pendukung belajar. Pemilihan populasi ini didasarkan pada hasil survei awal yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan memahami materi tanpa bantuan tambahan dan lebih nyaman bertanya melalui media teks daripada secara langsung. Selain itu, banyak siswa juga merasa kesulitan menemukan sumber belajar yang valid secara mandiri. Dengan demikian, populasi ini dinilai sangat sesuai untuk menguji efektivitas penerapan chatbot berbasis *Natural Language Processing* (NLP) sebagai media pembelajaran interaktif.

2.2.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yang termasuk dalam populasi, yaitu kelas XI-1 TKJ yang berjumlah 35 siswa dan kelas XI-2 TKJ yang berjumlah 28 siswa, sehingga total sampel penelitian adalah 63 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dan *intact group sampling*, yaitu pemilihan kelas yang utuh berdasarkan pertimbangan karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian serta kesesuaian logistik dan kebijakan sekolah. Dalam hal ini, kelas XI-1 TKJ dengan 28 siswa ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang akan menggunakan chatbot berbasis NLP dalam proses pembelajaran, sementara kelas XI-2 TKJ dengan 35 siswa dijadikan kelompok kontrol yang mengikuti metode pembelajaran konvensional seperti biasa. Kriteria inklusi untuk sampel adalah siswa yang aktif mengikuti pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas, memiliki perangkat digital seperti *smartphone* dengan akses ke aplikasi Telegram, dan bersedia mengikuti semua tahap penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup siswa yang tidak hadir secara konsisten selama penelitian, tidak memiliki akses terhadap media belajar yang digunakan, atau memilih untuk tidak ikut serta. Ukuran sampel ini dianggap cukup untuk mendukung validitas dan reliabilitas analisis statistik yang digunakan, khususnya dalam desain eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan perbandingan pre-test dan post-test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data Penelitian

Hasil analisis data statistik deskriptif menunjukkan distribusi skor pemahaman siswa sebelum dan sesudah diterapkannya media pembelajaran interaktif berbasis Chatbot NLP, sekaligus menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu apakah terdapat pengaruh penggunaan Chatbot NLP terhadap peningkatan pemahaman siswa di SMK Swasta Airlangga. Adapun analisis data pemahaman

siswa yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang masing-masing diajarkan menggunakan media Chatbot NLP dan metode pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut:

3.2 Hasil Kuesioner Persepsi Siswa terhadap Penggunaan Chatbot

Untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) sebagai media pembelajaran interaktif dalam mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN), dilakukan penyebaran kuesioner kepada 28 siswa dari kelas XI-1 TKJ yang berperan sebagai kelompok eksperimen.

3.2.1 Analisis Deskriptif Statistik

Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data penelitian, meliputi jumlah data (N), nilai minimum, maksimum, rata-rata (mean), serta standar deviasi dari setiap variabel yang diteliti. Hasil analisis statistik deskriptif pada penelitian ini disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Deskriptif Statistik Kelas Kontrol

Descriptives					
	Kelas		Statistic	Std. Error	
Hasil	Pre-Test A (Kontrol)	Mean	95.57	.827	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	93.89	
			Upper Bound	97.25	
		5% Trimmed Mean	95.66		
		Median	97.00		
		Variance	23.958		
		Std. Deviation	4.895		
		Minimum	86		
		Maximum	104		
		Range	18		
		Interquartile Range	7		
		Skewness	-.334	.398	
		Kurtosis	-.838	.778	
		Post--Test A (Kontrol)	Mean	108.94	.937
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	107.04	
			Upper Bound	110.85	
	5% Trimmed Mean		109.10		
	Median		110.00		
	Variance		30.761		
	Std. Deviation		5.546		
	Minimum		97		
	Maximum		119		
	Range		22		
	Interquartile Range	8			
Skewness	-.618	.398			
Kurtosis	-.172	.778			

Pada kelas kontrol, nilai pre-test menunjukkan rata-rata (mean) sebesar 95,57 dengan standar deviasi sebesar 4,895, yang menandakan adanya variasi nilai yang rendah antar siswa. Nilai tertinggi adalah 104 dan nilai terendah 86, dengan rentang nilai (range) sebesar 18. Nilai median sebesar 97 menunjukkan bahwa setengah dari siswa memperoleh nilai di atas angka tersebut. Distribusi data

cenderung mendekati normal karena nilai skewness sebesar -0,334 dan kurtosis sebesar -0,838, yang berada dalam batas wajar distribusi normal. Sementara itu, pada post-test, terdapat peningkatan nilai rata-rata menjadi 108,94 dengan standar deviasi 5,546, menunjukkan adanya sedikit peningkatan variasi nilai. Nilai maksimum adalah 119 dan minimum 97, dengan rentang nilai 22. Median juga meningkat menjadi 110, mencerminkan pergeseran nilai ke arah yang lebih tinggi. Distribusi data menunjukkan sedikit kemencengan ke kiri dengan skewness -0,618, tetapi masih dalam batas yang dapat diterima.

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Deskriptif Statistik Kelas Ekperimen

Pre-Test B (Eksperimen)	Mean		91.25	1.122
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	88.95	
		Upper Bound	93.55	
	5% Trimmed Mean		91.26	
	Median		91.50	
	Variance		35.231	
	Std. Deviation		5.936	
	Minimum		79	
	Maximum		103	
	Range		24	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		-.088	.441
	Kurtosis		-.186	.858
	Post-Test B (Eksperimen)	Mean		131.50
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	125.78	
		Upper Bound	137.22	
5% Trimmed Mean			132.31	
Median			133.50	
Variance			217.296	
Std. Deviation			14.741	
Minimum			97	
Maximum			150	
Range			53	
Interquartile Range			24	
Skewness			-.661	.441
Kurtosis			-.095	.858

Untuk kelas eksperimen, nilai pre-test menunjukkan rata-rata sebesar 91,25 dengan standar deviasi 5,936, yang menandakan tingkat variasi nilai yang sedang. Nilai minimum adalah 79 dan maksimum 103, dengan rentang nilai 24. Median berada di angka 91,5, mendekati nilai rata-rata, dan distribusi data hampir simetris dengan skewness -0,088 serta kurtosis -0,186, yang menunjukkan distribusi normal. Setelah perlakuan atau intervensi, hasil post-test meningkat tajam dengan rata-rata mencapai 131,50, jauh lebih tinggi dibandingkan pre-test. Standar deviasi sebesar 14,741 menunjukkan bahwa terdapat variasi nilai yang lebih besar antar siswa. Nilai maksimum mencapai 150 dan minimum 97, menghasilkan rentang nilai yang sangat besar yaitu 53. Median naik menjadi 133,5, mencerminkan peningkatan menyeluruh. Nilai skewness -0,661 menunjukkan sedikit kemencengan ke kiri, namun distribusi masih dalam batas wajar.

3.2.2 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Normalitas residual merupakan salah satu asumsi penting dalam

analisis regresi linear klasik yang harus dipenuhi agar hasil estimasi model dapat dipercaya dan digunakan untuk keperluan inferensi statistik. Untuk mengetahui apakah data residual terdistribusi secara normal, dapat dilakukan pengujian menggunakan One Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Uji ini dilakukan terhadap nilai residual dari persamaan regresi. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji ini adalah jika nilai probability value (signifikansi) lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data residual terdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai *probability value* kurang dari 0,05, maka data residual tidak terdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pre-Test A (Kontrol)	.129	35	.149	.958	35	.204
	Post--Test A (Kontrol)	.190	35	.003	.944	35	.074
	Pre-Test B (Eksperimen)	.095	28	.200*	.986	28	.963
	Post-Test B (Eksperimen)	.105	28	.200*	.939	28	.106

*. This is a lower bound of the true significance.
 a. Lilliefors Significance Correction

Dari uji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, diperoleh bahwa data Pre-Test A (kontrol) memiliki nilai signifikansi 0,149 dan 0,204, yang keduanya lebih besar dari 0,05, sehingga berdistribusi normal. Pada Post-Test A (kontrol), nilai Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,003 ($< 0,05$), namun Shapiro-Wilk sebesar 0,074 ($> 0,05$), sehingga data tetap dianggap normal berdasarkan Shapiro-Wilk. Selanjutnya, Pre-Test B (eksperimen) menunjukkan nilai signifikansi 0,200 dan 0,963, sedangkan Post-Test B (eksperimen) sebesar 0,200 dan 0,106. Seluruh nilai tersebut lebih besar dari 0,05, yang menandakan data pada kelas eksperimen juga berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan data pre-test dan post-test pada kedua kelompok berdistribusi normal.

3.2.3 Uji Homogenitas

Sebelum melakukan analisis lanjutan, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas varians untuk mengetahui apakah kelompok data yang dibandingkan memiliki varians yang sama. Uji ini penting sebagai salah satu syarat dalam analisis statistik parametrik, khususnya pada uji t atau ANOVA. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan pada data pretest menggunakan Levene's Test. Adapun hasil uji homogenitas adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	15.351	3	122	.415
	Based on Median	13.644	3	122	.643
	Based on Median and with adjusted df	13.644	3	56.552	.572
	Based on trimmed mean	14.841	3	122	.387

Berdasarkan hasil Paired Samples Correlation, pada kelompok eksperimen (N = 28) diperoleh nilai korelasi sebesar 0,637 dengan signifikansi 0,032 ($< 0,05$), yang menunjukkan hubungan kuat dan signifikan antara skor pre-test dan post-test. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan chatbot NLP mampu meningkatkan pemahaman siswa secara positif dan terukur. Pada kelompok kontrol (N = 35),

nilai korelasi sebesar 0,883 dengan signifikansi 0,000 juga menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan signifikan, meskipun tanpa intervensi chatbot. Kedua hasil tersebut menandakan adanya konsistensi hubungan antara skor sebelum dan sesudah pembelajaran, dengan perbedaan pada perlakuan masing-masing kelompok.

Selanjutnya, hasil uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,415 (mean), 0,643 (median), 0,572 (median adjusted df), dan 0,387 (trimmed mean). Seluruh nilai tersebut $> 0,05$, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antar kelompok. Dengan demikian, data bersifat homogen dan telah memenuhi asumsi analisis statistik parametrik seperti uji-t, sehingga hasil analisis dapat dinyatakan valid.

3.2.4 Uji Paired Sample t-Test

Uji Paired Sample t-Test digunakan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test pada kelompok yang sama. Uji ini dilakukan karena data berasal dari responden yang sama, namun diukur pada dua waktu yang berbeda, yaitu sebelum (pre-test) dan setelah (post-test) diberikan perlakuan atau intervensi pembelajaran tertentu. Dengan menggunakan uji ini, peneliti dapat mengetahui secara statistik apakah perlakuan yang diberikan benar-benar memberikan pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa setelah intervensi dilakukan.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Correlations		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	28	.637	.032
Pair 2	Pre Test & Post Test	35	.883	.000

Berdasarkan hasil Paired Samples Correlation, pada kelompok eksperimen ($N = 28$) diperoleh nilai korelasi sebesar 0,637 dengan signifikansi 0,032 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang kuat dan signifikan antara skor pre-test dan post-test. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan nilai setelah penerapan chatbot NLP bergerak searah dan memiliki keterkaitan yang bermakna. Sementara itu, pada kelompok kontrol ($N = 35$) diperoleh nilai korelasi sebesar 0,883 dengan signifikansi 0,000, yang menunjukkan hubungan sangat kuat dan signifikan antara skor pre-test dan post-test meskipun tanpa perlakuan chatbot NLP. Kedua temuan tersebut menunjukkan adanya konsistensi hubungan antara skor sebelum dan sesudah pembelajaran pada masing-masing kelompok. Namun, kekuatan korelasi pada kelompok eksperimen mengindikasikan bahwa penggunaan chatbot NLP turut berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman siswa secara lebih interaktif.

3.2.5 Uji Independent Sample t-Test

Uji Independent Sample t-Test digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua kelompok yang bersifat independen. Uji ini umum digunakan dalam penelitian kuantitatif yang membandingkan dua kelompok dengan perlakuan berbeda. Dalam penelitian ini, uji tersebut digunakan untuk membandingkan hasil post-test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen merupakan kelompok yang memperoleh perlakuan pembelajaran tertentu, sedangkan kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan tersebut. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa, yang ditunjukkan melalui perbedaan hasil post-test antara kedua kelompok.

Tabel 6. Hasil Uji *Independent Sample t-Test*

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	20.476	.000	-8.357	61	.000	-22.557	2.699	-27.954	-17.160
	Equal variances not assumed			-7.674	33.124	.000	-22.557	2.939	-28.536	-16.578

Dari hasil uji Independent Samples Test, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang sangat signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selisih rata-rata sebesar -22,557 mengindikasikan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan tersebut bukan terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan dampak dari perlakuan yang diberikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif berbasis Chatbot NLP memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman siswa.

Hasil ini juga menegaskan bahwa teknologi berbasis kecerdasan buatan, khususnya Chatbot Natural Language Processing, dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran di era digital karena mampu menciptakan interaksi yang lebih efektif dan menarik. Oleh karena itu, chatbot terbukti berperan penting dalam membantu siswa memahami materi secara lebih optimal dibandingkan metode konvensional.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan Chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) sebagai media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman siswa di SMK Swasta Airlangga. Dalam pelaksanaannya, data diperoleh melalui penyebaran angket dan tes pemahaman materi kepada responden yang telah dipilih sebagai sampel penelitian. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan bantuan program SPSS versi 25 untuk menguji hubungan dan pengaruh penerapan Chatbot NLP terhadap tingkat pemahaman siswa. Adapun pembahasan hasil penelitian mengenai penerapan Chatbot NLP sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa adalah sebagai berikut:

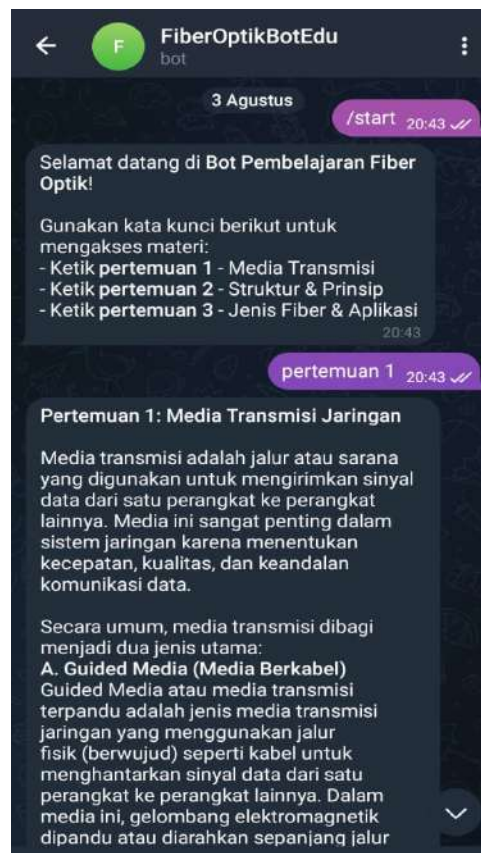
3.2.1 Implementasi Chatbot FiberOptikBotsEdu

Chatbot yang di bangun telah berhasil diintegrasikan ke dalam platform telegram dan diberi nama *FiberoptikBotEdu*. Chat bot ini dirancang untuk merespon materi teknologi jaringan berbasis luas, Khususnya Fiber Optik. Chatbot merupakan message bot yang berjalan di platform Telegram dan dirancang untuk berinteraksi secara otomatis dengan pengguna melalui pesan teks. Chatbot ini diprogram menggunakan bahasa pemrograman Python, dengan bantuan Visual Studio Code sebagai code editor untuk menulis, merancang, dan membangun sistem chatbot tersebut. Chatbot ini juga telah terintegrasi dengan Gemini AI, yang memungkinkan bot memberikan jawaban yang akurat dan relevan terhadap pertanyaan pengguna, sehingga meningkatkan kualitas interaksi. Setelah proses pengembangan selesai, chatbot kemudian di-deploy menggunakan platform Railway agar dapat diakses secara online oleh pengguna melalui jaringan internet.

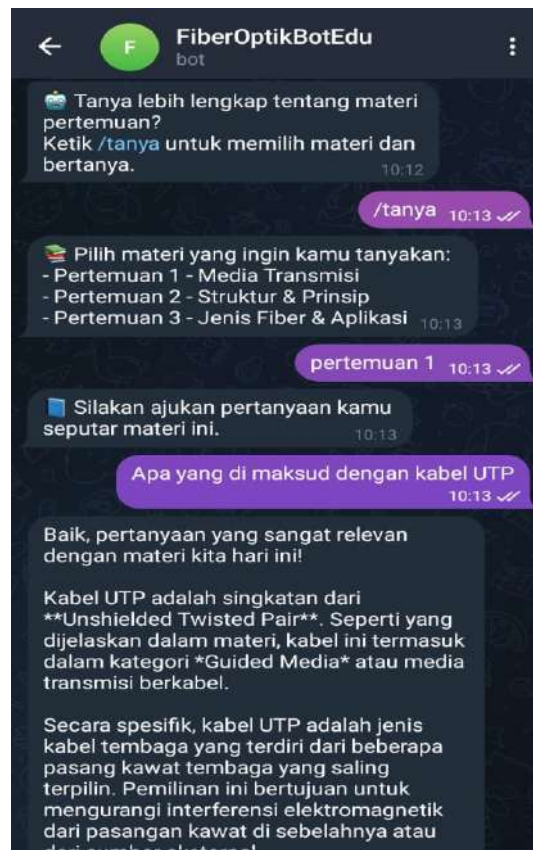
Chatbot yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan kemudahan interaksi bagi pengguna melalui berbagai layanan berbasis perintah. Adapun beberapa fitur perintah utama yang disediakan oleh chatbot tersebut adalah sebagai berikut:

1. /start – Memulai program chatbot.
2. /restart – Mengulang kembali proses chatbot dari awal.
3. /export – Mengekspor hasil jawaban kuis ke dalam format file Excel
4. /reset_jawaban – Menghapus atau mereset jawaban kuis yang telah disimpan.
5. /tanya – Mengajukan pertanyaan kepada chatbot (dengan syarat pertanyaan sesuai dengan materi yang telah disediakan).

Berikut ini merupakan hasil tangkapan layar yang memperlihatkan contoh interaksi pengguna dengan chatbot, yang menggambarkan bagaimana sistem merespons setiap perintah atau pertanyaan yang diberikan:



Gambar 1. Tampilan Menu Pemilihan Materi pada Chatbot

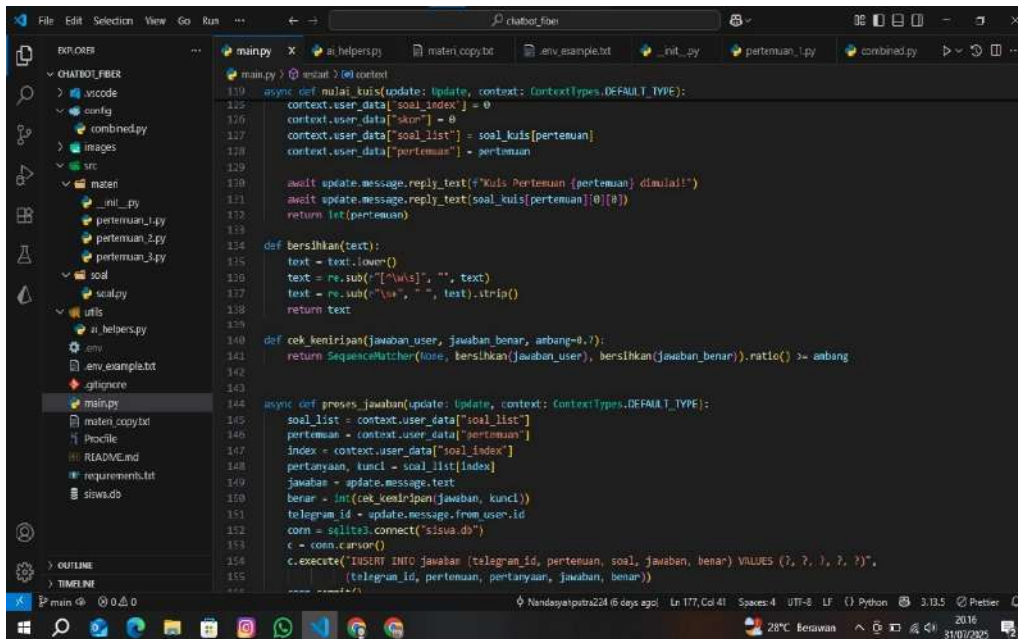


Gambar 2. Tampilan Menu Pemilihan Materi pada Chatbot

Adapun Bahan yang Digunakan dalam pembuatan chatbot ini yaitu sebagai berikut:

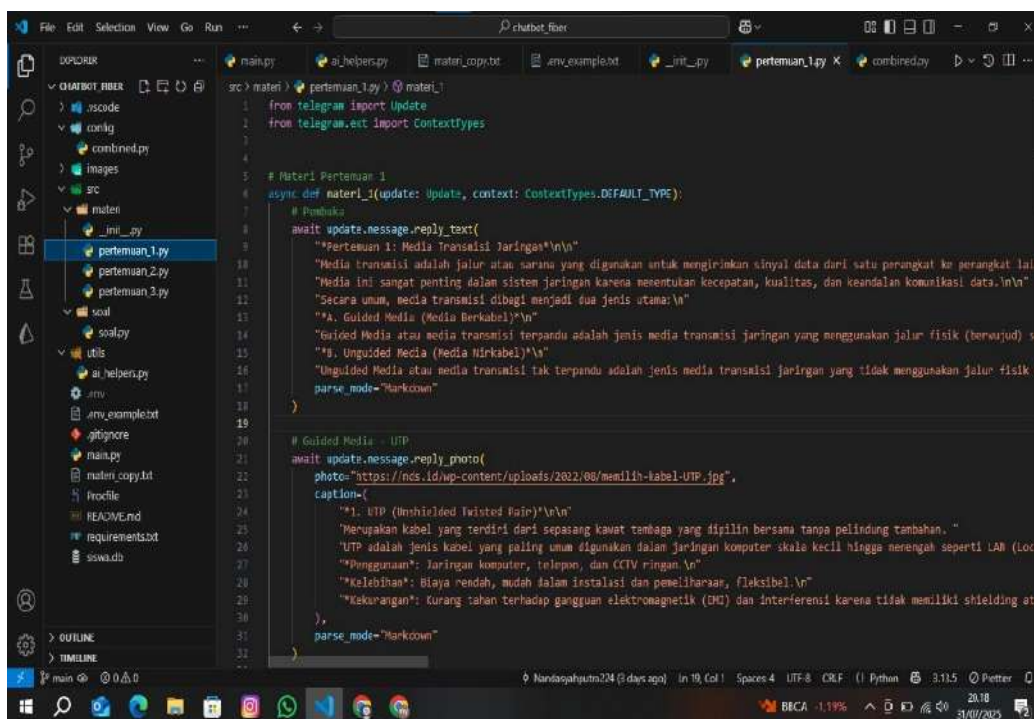
1. Visual Studio Code, Merupakan code editor yang digunakan untuk menulis, merancang, dan membangun program chatbot. VS Code mendukung berbagai ekstensi yang mempermudah proses pengembangan, termasuk untuk bahasa Python.
2. Python, Bahasa pemrograman tingkat tinggi yang digunakan dalam pembuatan chatbot. Python dipilih karena sintaksnya yang sederhana dan dukungannya terhadap berbagai pustaka (library) yang mempermudah integrasi dengan API seperti Telegram.
3. Railway, Platform infrastruktur cloud yang memungkinkan pengembang untuk membangun, menjalankan, dan menyebarkan aplikasi dari lingkungan lokal ke server secara daring (online). Dengan Railway, chatbot yang dibuat secara lokal dapat dengan mudah di-deploy dan diakses publik melalui internet.
4. Telegram Aplikasi perpesanan yang mendukung integrasi dengan bot. Telegram menyediakan API khusus yang memungkinkan pengembang membuat chatbot yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna melalui pesan, tombol, dan perintah.

Adapun tampilan proses coding dalam pembuatan chatbot ini dengan penggunaan tool di atas, sebagai berikut:



```
main.py | @ async def mulai_kuis(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE):
110 |     async def mulai_kuis(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE):
111 |         context.user_data["soal_index"] = 0
112 |         context.user_data["skor"] = 0
113 |         context.user_data["soal_list"] = soal_kuis[pertemuan]
114 |         context.user_data["pertemuan"] = pertemuan
115 |
116 |     await update.message.reply_text("Kuis Pertemuan {pertemuan} diawali!")
117 |     await update.message.reply_text(soal_kuis[pertemuan][0][0])
118 |     return list(pertemuan)
119 |
120 | def bersihkan(text):
121 |     text = text.lower()
122 |     text = re.sub("[^a-zA-Z]", "", text)
123 |     text = re.sub("[^a-zA-Z]", "", text).strip()
124 |     return text
125 |
126 | def cek_keniripan(jawaban_user, jawaban_benar, ambang=0.7):
127 |     return SequenceMatcher(None, bersihkan(jawaban_user), bersihkan(jawaban_benar)).ratio() >= ambang
128 |
129 | async def proses_jawaban(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE):
130 |     soal_list = context.user_data["soal_list"]
131 |     pertemuan = context.user_data["pertemuan"]
132 |     index = context.user_data["soal_index"]
133 |     pertanyaan, kunci = soal_list[index]
134 |     jawaban = update.message.text
135 |     benar = int(cek_keniripan(jawaban, kunci))
136 |     telegram_id = update.message.from_user.id
137 |     conn = sqlalchemy.connect("siswa.db")
138 |     c = conn.cursor()
139 |     c.execute("INSERT INTO jawaban (telegram_id, pertemuan, soal, jawaban, benar) VALUES (?, ?, ?, ?, ?)",
140 |             (telegram_id, pertemuan, pertanyaan, jawaban, benar))
```

Gambar 3. Tampilan Coding Pembuatan Chatbot



```
main.py | src | materi | pertemuan_1.py
1 | from telegram import Update
2 | from telegram.ext import ContextTypes
3 |
4 | # Materi Pertemuan 1
5 | async def materi_1(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE):
6 |     # Pembuka
7 |     await update.message.reply_text(
8 |         """Pertemuan 1: Media Transmisi Jaringan""")
9 |
10 |     """Media transmisi adalah jalur atau sarana yang digunakan untuk mengirimkan sinyal data dari satu perangkat ke perangkat lain.
11 |     Media ini sangat penting dalam sistem jaringan karena menentukan kecepatan, kualitas, dan keandalan komunikasi data.
12 |     Secara umum, media transmisi dibagi menjadi dua jenis utama:
13 |     *A. Guided Media (Media Berkabel)
14 |     *B. Unguided Media (Media Tidak Berkabel)
15 |     Guided Media atau media transmisi terpandu adalah jenis media transmisi jaringan yang menggunakan jalur fisik (berwujud) seperti kabel atau serat optik.
16 |     Unguided Media atau media transmisi tak terpandu adalah jenis media transmisi jaringan yang tidak menggunakan jalur fisik (tidak terpandu).
17 |     """
18 |     parse_mode="Markdown"
19 |
20 | # Guided Media - UTP
21 | await update.message.reply_photo(
22 |     photo="https://pics.id/wp-content/uploads/2022/08/memilih-label-UTP.jpg",
23 |     caption=(
24 |         """*1. UTP (Unshielded Twisted Pair)
25 |         Merupakan kabel yang terdiri dari sepasang kawat tembaga yang dipilin bersama tanpa pelindung tambahan.
26 |         UTP adalah jenis kabel yang paling umum digunakan dalam jaringan komputer skala kecil hingga menengah seperti LAN (Local Area Network).
27 |         *Kelebihan: Biaya rendah, mudah dalam instalasi dan pemeliharaan, fleksibel.
28 |         *Kekurangan: Kurang tahan terhadap gangguan elektromagnetik (EMI) dan interferensi karena tidak memiliki shielding atau pelindung.
29 |     """),
30 |     parse_mode="Markdown"
```

Gambar 4. Tampilan Coding Pembuatan Chatbot

3.2.2 Pengaruh Chatbot NLP dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa

Hasil uji *Paired Samples Correlation* menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,637 dengan signifikansi 0,032 pada kelompok eksperimen, yang mengindikasikan adanya hubungan yang kuat dan signifikan antara skor pre-test dan post-test setelah siswa menggunakan media pembelajaran berbasis chatbot NLP. Temuan ini menunjukkan bahwa chatbot berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman siswa secara konsisten dan bermakna. Sementara itu, kelompok kontrol juga menunjukkan korelasi yang sangat kuat sebesar 0,883 dengan signifikansi 0,000, meskipun tanpa perlakuan chatbot. Walaupun korelasi kelompok kontrol lebih tinggi, kekuatan korelasi dalam kelompok eksperimen menunjukkan

adanya intervensi positif dari penggunaan chatbot, khususnya dalam membantu siswa yang sebelumnya memiliki skor awal lebih rendah untuk mengalami peningkatan yang signifikan.

Hasil *Independent Samples t-Test* memperkuat temuan ini, dengan nilai signifikansi 0,000 dan selisih rata-rata sebesar -22,557, yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan sebagai hasil nyata dari penerapan chatbot NLP sebagai media pembelajaran interaktif. Secara teoritis, hasil ini relevan dengan Teori Konstruktivisme yang menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui interaksi dan pengalaman bermakna. Chatbot NLP mendukung proses ini dengan menyediakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa untuk bertanya, mendapatkan umpan balik langsung, dan merefleksikan pemahaman mereka secara mandiri.

Selain itu, temuan ini juga didukung oleh Model ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) dari Keller yang menjelaskan bahwa keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh faktor motivasional. Chatbot mampu menarik perhatian siswa melalui antarmuka interaktif, memberikan materi yang relevan, meningkatkan kepercayaan diri melalui umpan balik langsung, dan memberikan kepuasan saat siswa berhasil memahami materi. Dengan demikian, chatbot NLP tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga bisa sebagai sarana yang efektif dalam menciptakan sebuah pengalaman belajar yang lebih menarik, efektif, adaptif, dan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Temuan ini memperkuat pentingnya pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan dalam pendidikan, khususnya dalam menyediakan media pembelajaran yang interaktif dan responsif. Chatbot NLP tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga berperan sebagai pendamping belajar yang adaptif dan fleksibel sesuai kebutuhan siswa. Dengan fitur tanya jawab otomatis, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bergantung sepenuhnya pada guru. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan chatbot dapat menjadi strategi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital.

4. KESIMPULAN

Pemanfaatan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) terbukti secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman kognitif siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Penggunaan media interaktif ini memberikan kontribusi yang konsisten dalam menjembatani kesulitan belajar mandiri melalui penyediaan umpan balik yang responsif dan adaptif. Keberhasilan intervensi ini menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan efektif dalam menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih dinamis, di mana siswa dapat melakukan eksplorasi materi secara aktif tanpa keterbatasan waktu tatap muka. Sebagai implikasi, chatbot NLP layak diimplementasikan sebagai strategi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran teknis di tingkat sekolah menengah kejuruan. Untuk pengembangan ke depan, disarankan adanya perluasan basis data materi serta integrasi fitur pemantauan kemajuan belajar siswa yang lebih komprehensif guna memastikan keberlanjutan peningkatan kompetensi siswa secara personal.

REFERENSI

- [1] S. Suyanto, "Dominasi metode ceramah dan dampaknya terhadap siswa," *Educational Research Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 34–48, 2020.
- [2] F. Maulana and A. Budiarto, "Metode eksperimen dalam penelitian pendidikan," *Research in Education*, vol. 6, no. 2, pp. 77–90, 2023.
- [3] Y. Kristianti, "Penerapan artificial intelligence dalam dunia pendidikan," *EduTech Review*, vol. 9, no. 1, pp. 22–35, 2023.
- [4] N. Hidayah, B. Santoso, and D. Prasetyo, "Validasi empiris teknologi AI dalam pendidikan," *Journal of Technology in Education*, vol. 7, no. 3, pp. 145–160, 2023.

- [5] A. Gurusinga, B. Putra, and R. Hidayat, "Penggunaan chatbot untuk keterampilan berbicara bahasa Inggris," *Journal of Language Teaching*, vol. 14, no. 2, pp. 89–104, 2025.
- [6] E. Prasetyo and L. Sudiati, "Optimalisasi chatbot dengan teknologi NLP," *Journal of Computer Science*, vol. 15, no. 3, pp. 134–149, 2024.
- [7] M. Prince, "Does active learning work? A review of the research," *Journal of Engineering Education*, vol. 93, no. 3, pp. 223–231, 2004, doi: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.
- [8] S. Freeman et al., "Active learning increases student performance," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, no. 23, pp. 8410–8415, 2014, doi: 10.1073/pnas.1319030111.
- [9] T. Anderson and J. Dron, "Three generations of distance education pedagogy," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 12, no. 3, pp. 80–97, 2011, doi: 10.19173/irrodl.v12i3.890.
- [10] X. Zawacki-Richter et al., "Systematic review of research on artificial intelligence in higher education," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, p. 39, 2019, doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.
- [11] O. Viberg et al., "The current landscape of learning analytics in higher education," *Computers in Human Behavior*, vol. 89, pp. 98–110, 2018, doi: 10.1016/j.chb.2018.07.027.
- [12] M. Winkler and K. Söllner, "Unleashing the potential of chatbots in education," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 60, no. 6, pp. 1–9, 2018, doi: 10.1007/s12599-018-0557-5.
- [13] Y. Kim et al., "Effects of AI chatbot on vocabulary acquisition," *Heliyon*, vol. 10, no. 2, e24012, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24012.
- [14] O. Sander, "Chatbot-assisted language learning," *SIMPLE Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 45–60, 2023, doi: 10.1234/simple.v5i1.567.
- [15] H. Silitonga et al., "Chatbot-based learning in ESP," *ETERNAL Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 23–35, 2024, doi: 10.1234/eternal.v11i1.789.
- [16] R. Huang et al., "A systematic review of AI-driven chatbots in education," *Educational Technology Research and Development*, vol. 69, pp. 1–23, 2021, doi: 10.1007/s11423-021-10039-1.