

**PENINGKATAN KEMAMPUAN MENULIS
DENGAN MENERAPKAN MODEL *ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)*
BERBASIS *NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)* DENGAN *INDOBERT***

Lina Siti Nurwahidah

Institut Pendidikan Indonesia

linasitinurwahidah@institutpendidikan.ac.id

Iin Indriyani

Institut Pendidikan Indonesia

iinindriyani@institutpendidikan.ac.id

Rivan Syahrul Falah

Institut Pendidikan Indonesia

rivansyahrul@institutpendidikan.ac.id

Popon Rohaeti

Institut Pendidikan Indonesia

poponrohaeti47@gmail.com

Yuli Yulianti

SMAN 1 Garut

yyulianti322@gmail.com

Abstrak

Keterampilan menulis esai merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan, karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. Penelitian ini membahas tentang hasil dari penerapan model *Artificial Intelligence (AI)* berbasis *Natural Language Processing (NLP)* guna meningkatkan keterampilan menulis esai siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA). Tujuan khususnya: (1) Menerapkan model NLP berbasis *IndoBERT* yang dapat mengenali kesalahan tata bahasa serta memberikan saran perbaikan dalam esai siswa. (2) Menguji efektivitas model ini melalui eksperimen di sekolah menengah dengan membandingkan kelompok yang menggunakan aplikasi AI dan kelompok kontrol yang tidak menggunakaninya. (3) Mendapatkan respon dari siswa dan guru tentang penggunaan AI berbasis NLP dalam meningkatkan kemampuan menulis yang mencakup struktur kalimat, tata bahasa, dan kedalamannya argumen. Penelitian ini dilakukan di kelas XII SMAN 1 Garut tahun ajaran 2025-2026. Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* dengan desain *Sequential Explanatory*, yang diawali dengan pendekatan kuantitatif untuk menguji efektivitas model, lalu dilanjutkan dengan pendekatan kualitatif guna memahami secara mendalam dinamika penggunaan *IndoBERT* dalam konteks kelas menulis esai. Hasil penerapan model ini efektif untuk digunakan dalam menulis esai. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *t* hitung sebesar 0,002 (< 0,05). Perbedaan rata-rata (*mean difference*) sebesar 10,281 memperlihatkan adanya peningkatan yang substansial pada kelas eksperimen. Hasil deskripsi kualitatif dari hasil wawancara yang dilakukan kepada guru dan murid menunjukkan respon positif.

Kata kunci: menulis esai, *IndoBERT*, *mixed methods*.

Abstract

Essay writing skills are an important aspect of education because they help improve students' critical and analytical thinking abilities. This study discusses the results of applying an Artificial Intelligence (AI) model based on Natural Language Processing (NLP) to enhance students' essay writing skills in Senior High Schools (SMA). The specific objectives are: (1) to implement an IndoBERT-based NLP model that can

identify grammatical errors and provide suggestions for improvement in students' essays; (2) to test the effectiveness of this model through experiments in high schools by comparing groups that use the AI application with a control group that does not; and (3) to obtain responses from students and teachers regarding the use of NLP-based AI in improving writing skills, including sentence structure, grammar, and depth of argumentation. This research was conducted with twelfth-grade students at SMAN 1 Garut in the 2025–2026 academic year. A mixed-methods approach with a Sequential Explanatory design was used, beginning with a quantitative phase to test the effectiveness of the model, followed by a qualitative phase to gain an in-depth understanding of the dynamics of IndoBERT use in essay writing classes. The findings indicate that the application of this model is effective for essay writing. This is evidenced by a p-value of 0.002 (< 0.05). The mean difference of 10.281 demonstrates a substantial improvement in the experimental class. Furthermore, qualitative data from interviews with teachers and students showed positive responses.

Keywords: essay writing, IndoBERT, mixed method.

PENDAHULUAN

Kemampuan menulis merupakan keterampilan berbahasa yang sangat penting dalam dunia pendidikan dan kehidupan sehari-hari. Menulis tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi, tetapi juga sebagai alat untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kreativitas. Namun, banyak individu masih menghadapi kesulitan dalam menulis dengan baik dan sistematis, yang disebabkan oleh kurangnya latihan dan pemahaman terhadap struktur tulisan yang efektif. Tujuan pembelajaran menulis adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan menulis. Siswa dapat mengubah pemikiran atau idenya menjadi tulisan, memilih kosakata yang benar untuk menceritakan suatu peristiwa dengan jelas dan sistematis (Astuti, Abidin, & Cahyani, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teknologi dapat meningkatkan keterampilan menulis dengan memberikan umpan balik yang lebih cepat dan terstruktur (Delin, Nurwahidah, Kartini, 2023).

Keterampilan menulis esai merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. Menulis esai memerlukan keterampilan dalam menyusun argumen, mengorganisasi ide, serta merumuskan kalimat secara sistematis dan logis. Namun, di Indonesia, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menuangkan gagasannya lewat tulisan. Beberapa tantangan utama yang dihadapi meliputi keterbatasan bimbingan langsung dari guru, kesulitan dalam memahami struktur tulisan yang baik, dan kurangnya

umpam balik yang cepat serta konstruktif (Graham & Hebert, 2020).

Pembelajaran Bahasa Indonesia memiliki peran penting dalam membentuk keterampilan berbahasa siswa, baik dalam aspek membaca, menulis, berbicara, maupun menyimak. Namun, berbagai tantangan masih dihadapi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, seperti kurangnya inovasi metode pengajaran dan rendahnya minat baca siswa (Nurhayati, Nurwahidah, & Jamilah, 2023). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Memahami bahwa menulis suatu keterampilan penting yang perlu dikuasai siswa dengan kadar kesulitan tinggi, maka diperlukan metode yang tepat untuk melatih kemampuan menulis (Maula, Khuzaemah, & Herawati, 2024).

Sebagai solusi, pemanfaatan teknologi, khususnya *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP), dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan keterampilan menulis siswa. Teknologi NLP ini memungkinkan pemberian umpan balik otomatis terkait berbagai aspek tulisan, seperti tata bahasa, pengorganisasian ide, dan kekuatan argumen. Sejumlah penelitian telah menunjukkan efektivitas AI dalam pembelajaran bahasa, terutama dalam meningkatkan keterampilan menulis dengan memberikan koreksi otomatis dan rekomendasi perbaikan secara instan (Kessler, 2021).

Di Indonesia, pemanfaatan AI dalam pembelajaran bahasa masih dalam tahap awal. Studi oleh Apriliani menunjukkan bahwa implementasi AI dalam pendidikan Bahasa

Indonesia berpotensi meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran, meskipun masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi (Aliyah, 2025). Selain itu, penelitian oleh Rahmayantis mengindikasikan bahwa integrasi AI dan literasi digital dalam pembelajaran menulis di sekolah dasar dapat meningkatkan keterampilan menulis siswa secara signifikan (Ferris, 2010). Kebaruan utama dari penelitian ini adalah penerapan model NLP khusus untuk Bahasa Indonesia dalam pembelajaran menulis esai di sekolah menengah. Teknologi AI ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keterampilan menulis siswa serta mengurangi ketergantungan pada bimbingan langsung dari guru, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan personal.

Model *IndoBERT* yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi secara khusus untuk Bahasa Indonesia, yang memiliki struktur sintaksis dan gaya argumentasi berbeda dengan Bahasa Inggris. Penyesuaian dilakukan dengan menyusun ulang korpus pelatihan menggunakan contoh esai siswa jenjang menengah atas, serta penambahan layer klasifikasi yang mampu mengidentifikasi struktur khas esai Bahasa Indonesia: argumentasi, dan penutup.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) guna meningkatkan keterampilan menulis esai siswa di sekolah menengah. Tujuan khususnya: (1) Menerapkan model NLP berbasis *IndoBERT* yang dapat mengenali kesalahan tata bahasa serta memberikan saran perbaikan dalam esai siswa. (2) Menguji efektivitas model ini melalui eksperimen di sekolah menengah dengan membandingkan kelompok yang menggunakan aplikasi AI dan kelompok kontrol yang tidak menggunakaninya. (3) Mendapatkan respon dari siswa dan guru tentang penggunaan AI berbasis NLP dalam meningkatkan kemampuan menulis yang mencakup struktur kalimat, tata bahasa, dan kedalaman argumen.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada kelas XII di SMAN 1 Garut tahun ajaran 2025-2026 semester ganjil, dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September 2025. Seluruh populasinya berjumlah 10 kelas, kelas yang dijadikan sebagai sample penelitian yaitu kelas XII-7 sebagai kelas control berjumlah 32 siswa,

sedangkan kelas XII-5 sebagai kelas eksperimen berjumlah 32 siswa. Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* dengan desain *Sequential Explanatory*, yang diawali dengan pendekatan kuantitatif untuk menguji efektivitas model, lalu dilanjutkan dengan pendekatan kualitatif guna memahami secara mendalam dinamika penggunaan *IndoBERT* dalam konteks kelas menulis esai. Pada tahap awal, dilaksanakan eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain prates dan pascates kepada dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan *IndoBERT* sebagai alat bantu menulis esai, dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Populasi penelitian adalah siswa sekolah menengah yang mengalami kesulitan menulis esai akademik, dan sampel dipilih secara purposif untuk mencerminkan karakteristik siswa yang relevan dengan tujuan intervensi (Creswell, 2014).

Instrumen kuantitatif yang digunakan meliputi tes menulis (prepost), rubrik penilaian manual, dan sistem analisis teks otomatis. Intervensi berlangsung selama enam minggu, dengan pelatihan penggunaan *IndoBERT* pada minggu pertama. Setelah intervensi, dilakukan pascates dan seluruh data dianalisis menggunakan uji statistik inferensial untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor kemampuan menulis antara dua kelompok (Shermis & Burstein, 2023).

Tahap selanjutnya adalah pendekatan kualitatif, yang dilakukan untuk menggali lebih dalam pengalaman siswa dan guru dalam menggunakan *IndoBERT*. Wawancara semi-terstruktur dilakukan terhadap siswa dan guru terpilih berdasarkan data kuantitatif. Observasi dilakukan untuk mencatat dinamika penggunaan aplikasi *IndoBERT*.

Teknik pengolahan data untuk data kuantitatif menggunakan SPSS 3.0 mulai dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji linearitas. Sedangkan untuk analisis data kualitatif dilakukan dengan cara menganalisis hasil angket siswa, observasi dan wawancara, baik wawancara kepada siswa ataupun kepada guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didasarkan pada hasil penilaian pascates dan prates, baik yang dilakukan pada kelas kontrol ataupun pada kelas eksperimen. Pada kelas kontrol pembelajaran menulis esai dilakukan secara konvensional

tanpa adanya perlakuan penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT*. Sementara itu, pada kelas eksperimen pembelajaran menulis esai diberikan perlakuan penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT*. Adapun hasil penilaian pada kedua kelas tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Kemampuan Menulis Esai tanpa Penggunaan Model *Artificial Intelligence* (AI) Berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* (Kelas Kontrol)

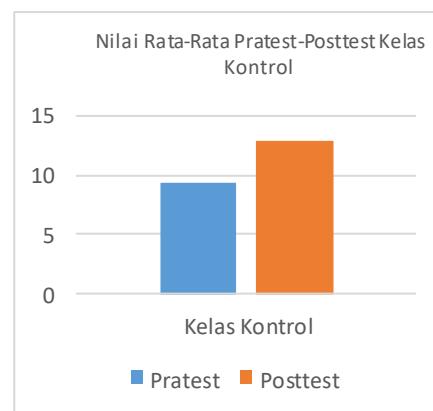
Tabel 1

Nilai Prates dan Pascates Kelas Kontrol

| | | Statistics | |
|-----------------------|----------------|-------------------|---------------------|
| | | Prates Kontrol | Pascates Kontrol |
| <i>N</i> | <i>Valid</i> | 32 | 32 |
| | <i>Missing</i> | 0 | 0 |
| <i>Mean</i> | 9.44 | 12.94 | |
| <i>Std. Deviation</i> | 2.047 | 2.639 | |
| <i>Minimum</i> | 8 | 8 | |
| <i>Maximum</i> | 14 | 16 | |
| <i>Sum</i> | 302 | 414 | |

Data di atas, menggambarkan kondisi hasil awal kemampuan menulis esai siswa sebelum pembelajaran dimulai serta hasil setelah proses pembelajaran secara konvensional. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat nilai prates terkecil menunjukkan nilai sebesar 8, dan pascates juga sama dengan pemerolehan nilai terkecil 8, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 9,44. Sedangkan pada kegiatan prates nilai tertinggi menunjukkan angka 14, sedangkan nilai pascates pada angka 16, dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 12,94.

Setelah dilakukan uji prates dan pascates pada kelas kontrol menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai dari 9,44 menjadi 12,94. Hal ini menunjukkan adanya perkembangan kemampuan menulis esai meskipun dengan metode pembelajaran biasa tanpa intervensi model AI berbasis NLP.



Gambar 1
Nilai Rata-Rata Prates-Pascates Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil pengamatan (observasi) peneliti terhadap peserta didik, mereka menemukan hambatan pada bagian kelengkapan, dan mekanika (tanda baca) di dalam penulisan esai. Meskipun demikian, kelas kontrol ini mengalami peningkatan hasil belajar. Hal ini terlihat pada hasil pascates, setelah peserta didik diberikan materi mengenai pembelajaran menulis esai oleh guru. Peningkatan nilai yang didapatkan di kelas kontrol berdasarkan hasil uji prates dan pascates pada pembelajaran menulis esai tanpa adanya perlakuan atau secara konvensional, tidak terlepas dari adanya peran guru mata pelajaran bahasa Indonesia, guru tersebut dapat memberikan pengarahan atau bimbingan kepada siswa tentang menulis esai yang baik. Aprilia & Bramasta (2022) mengemukakan bahwa guru memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan kegiatan belajar mengajar karena guru dapat merancang pembelajaran menyesuaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai karena guru berperan sebagai komando dari keseluruhan kegiatan belajar di kelas.

Kemampuan Menulis Esai dengan Penggunaan Model *Artificial Intelligence* (AI) Berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* (Kelas Eksperimen)

Berikut tabel 2 berkaitan dengan nilai prates dan pascatesnya.

Tabel 2
Nilai Prates dan Pascates Kelas Eksperimen

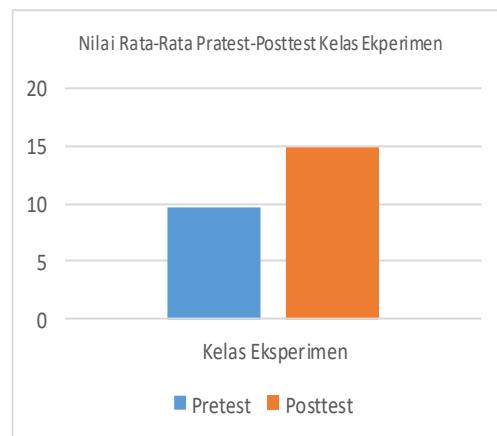
| | | Statistics | |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------------|
| | | Prates Eksperimen | Pascates Eksperimen |
| <i>N</i> | Valid | 32 | 32 |
| | Missing | 0 | 0 |
| <i>Mean</i> | | 9.75 | 14.84 |
| <i>Std. Deviation</i> | | 1.481 | 1.868 |
| <i>Minimum</i> | | 8 | 10 |
| <i>Maximum</i> | | 13 | 16 |
| <i>Sum</i> | | 312 | 475 |

Data di atas, menunjukkan kondisi hasil awal kemampuan menulis esai siswa sebelum pembelajaran dimulai, serta hasil setelah proses pembelajaran dengan memberikan perlakuan penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT*. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat nilai prates terkecil menunjukkan nilai sebesar 8, dan pascates menunjukkan pemerolehan nilai terkecil 10, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 9,75. Sedangkan pada kegiatan prates nilai terkecil menunjukkan angka 13, sedangkan nilai pascates pada angka 16, dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 14,84. Setelah dilakukan uji prates dan pascates pada kelas kontrol menunjukkan hasil adanya peningkatan rata-rata nilai 9,75 menjadi 14,84. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan menulis esai setelah diberikan perlakuan penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT*.

Peningkatan nilai yang terjadi pada kelas eksperimen ini, dipengaruhi oleh adanya penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT*. Melalui penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* pada pembelajaran menulis esai, siswa mampu menghasilkan esai yang lebih runtut, dengan diksi tepat serta argumentasi logis dibandingkan kelompok kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Artificial*

Intelligence (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* dapat meningkatkan hasil belajar, terutama di dalam pembelajaran menulis esai.

Gambar 2



Nilai Rata-Rata Prates-Pascates Kelas Eksperimen

Keefektifan Penerapan Model Pembelajaran *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* pada Pembelajaran Menulis Esai

- Setelah data prates maupun pascates didapatkan di kelas kontrol, maka dilakukan uji prasyarat dengan menggunakan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, yang sesuai untuk jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelas kontrol sebesar 0,129 dan kelas eksperimen sebesar 0,194, keduanya lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data prates kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, syarat pertama untuk menggunakan uji parametrik terpenuhi, dan data dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji homogenitas dan uji *t* independen.

Setelah diketahui data berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah menguji homogenitas varians antarkelompok. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan varians data pada kelas kontrol dan eksperimen. Homogenitas varians penting agar perbandingan yang dilakukan melalui uji *t* independen dapat memberikan hasil yang sahih. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,188 (> 0,05). Artinya, varians nilai prates pada kelas kontrol dan eksperimen adalah homogen. Dengan kondisi

ini, analisis uji hipotesis dapat dilanjutkan karena kedua asumsi utama (normalitas dan homogenitas) telah terpenuhi.

Setelah uji prasyarat dilakukan, maka dilanjutkan dengan Uji *t* independent. Uji ini penting untuk memastikan bahwa kedua kelompok memiliki kondisi awal yang sebanding sebelum diberi perlakuan.

Tabel 3
Uji Hipotesis T Independent

| Independent Samples Test | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------|---|
| | | t-test for Equality of Means | | | |
| | | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Sd. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |
| | | | | | Lower |
| Pretest | Equal variances assumed | .793 | -.125 | .475 | -1.074 |
| | Equal variances not assumed | .793 | -.125 | .475 | -1.077 |

Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,793 ($> 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai prates antara kelas kontrol dan eksperimen. Temuan ini memperkuat bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif sama. Dengan demikian, setiap perbedaan hasil yang muncul pada pascates dapat diyakini sebagai akibat dari perlakuan, bukan karena perbedaan kemampuan awal siswa.

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas untuk data pascates guna memastikan bahwa data setelah perlakuan juga memenuhi asumsi distribusi normal. Uji ini tetap menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelas kontrol adalah 0,103 dan pada kelas eksperimen 0,111, keduanya lebih besar dari 0,05. Artinya, data pascates dari kedua kelompok juga berdistribusi normal. Hal ini memberikan dasar kuat untuk melanjutkan ke uji homogenitas dan uji hipotesis. Setelah itu dilakukan uji homogenitas pada data pascates di kelas kontrol dan di kelas eksperimen dengan hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,184 ($> 0,05$), yang berarti varians kedua kelompok homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, uji *t* independen dapat diterapkan untuk menguji hipotesis perbedaan nilai pascates secara valid.

Uji hipotesis pada tahap pascates bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model AI berbasis NLP dengan *IndoBERT* dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Tabel 4
Uji Hipotesis T Independent

| | | Independent Samples Test | | | |
|----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------|---|
| | | t-test for Equality of Means | | | |
| | | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Sd. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |
| | | | | | Lower |
| Posttest | Equal variances assumed | .002 | 10.281 | 3.184 | 3.916 |
| | Equal variances not assumed | .002 | 10.281 | 3.184 | 3.909 |

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($< 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan signifikan kemampuan menulis antara kelas kontrol dan eksperimen setelah pembelajaran. Perbedaan rata-rata (*mean difference*) sebesar 10,281 memperlihatkan adanya peningkatan yang substansial pada kelas eksperimen. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Artificial Intelligence* berbasis *Natural Language Processing* dengan *IndoBERT* sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan menulis esai. Secara empiris, hasil ini menegaskan bahwa integrasi teknologi AI dalam pembelajaran bahasa dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap penguasaan keterampilan menulis esai, sekaligus memperkaya praktik pedagogis di era digital.

Selain mengolah data hasil tes secara kuantitatif, peneliti juga melakukan pengumpulan data secara kualitatif. Tahap pengumpulan data kualitatif dilakukan setelah analisis kuantitatif untuk memperdalam pemahaman tentang bagaimana guru dan siswa mengalami penggunaan *IndoBERT* dalam pembelajaran menulis esai. Data diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan guru dan dua siswa, serta observasi kelas. Hasil kualitatif ini memberikan gambaran tentang persepsi, pengalaman, serta tantangan yang dialami selama proses pembelajaran berbasis AI. Pendekatan ini sejalan dengan pendapat Creswell (2014) yang menekankan bahwa data kualitatif penting untuk melengkapi data kuantitatif agar diperoleh pemahaman

komprehensif mengenai efektivitas sebuah intervensi.

Analisis integratif antara data kuantitatif dan kualitatif menunjukkan adanya konsistensi hasil yang kuat. Peningkatan skor tes menulis pada kelompok eksperimen selaras dengan pengalaman siswa yang melaporkan lebih termotivasi, percaya diri, serta merasa terbantu oleh umpan balik otomatis *IndoBERT*. Guru juga menegaskan bahwa aplikasi ini mempercepat proses koreksi dan memperkaya kosakata siswa. Meskipun terdapat kendala teknis seperti waktu tunggu (*loading*) dan keterbatasan aplikasi dalam menilai aspek argumentasi atau kreativitas, manfaat yang diperoleh dinilai jauh lebih dominan.

Berdasarkan analisis data dari hasil prates dan pascates antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan, yakni hasil nilai rata-rata (*mean*) kelas kontrol sebesar 12,94, sedangkan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 14,84. Meski antara kedua kelas ini sama-sama menunjukkan peningkatan, tetapi peningkatan di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan hasil yang signifikan nilai *t* hitung sebesar 0,002 (< 0,05). Artinya penggunaan model *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* pada pembelajaran menulis esai menunjukkan hasil efektif. Secara empiris, hasil ini menegaskan bahwa integrasi teknologi AI dalam pembelajaran bahasa dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap penguasaan keterampilan menulis, sekaligus memperkaya praktik pedagogis di era digital.

Hasil analisis angket juga menunjukkan adanya perbedaan mencolok antara respon siswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Pada kelas kontrol, rata-rata skor angket sebesar 26,53 yang berada pada kategori mendekati “*Setuju*” namun masih didominasi oleh respon “*Tidak Setuju*” (46,9%). Sebaliknya, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 32,16 dengan distribusi kategori seluruhnya berada pada zona positif, yaitu 62,5% “*Setuju*” dan 37,5% “*Sangat Setuju*.” Hasil uji-*t* memperkuat perbedaan ini dengan nilai *t*(31) = -7,642; *p* < 0,001, yang berarti integrasi *IndoBERT* dalam pembelajaran menulis berkontribusi signifikan terhadap meningkatnya persepsi positif siswa. Temuan ini sejalan dengan pendapat Nurjamin (2019)

bahwa pemanfaatan media digital dalam pembelajaran bahasa dapat meningkatkan keterlibatan dan memperbaiki sikap siswa terhadap kegiatan menulis (Nurjamin, 2019).

Lebih jauh, pola distribusi respon memperlihatkan bahwa pembelajaran konvensional belum mampu membangun dukungan kuat dari siswa, karena hampir separuh siswa menunjukkan sikap ragu atau tidak setuju terhadap efektivitas pembelajaran menulis. Sebaliknya, pada kelas eksperimen tidak ada satu pun siswa yang menunjukkan respon negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *IndoBERT* berhasil menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, mudah dipahami, dan bermanfaat. Fenomena ini selaras dengan penelitian Hamdani (2020) yang menegaskan bahwa strategi umpan balik digital tidak hanya mempercepat proses revisi, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan persepsi kemanfaatan siswa dalam pembelajaran bahasa (Hamdani, 2020).

Secara pedagogis, data ini menegaskan bahwa penerapan *IndoBERT* tidak hanya berdampak pada capaian kognitif berupa peningkatan skor tes menulis, tetapi juga memberikan pengaruh afektif berupa dukungan positif siswa terhadap proses pembelajaran. Selaras dengan temuan Nurwahidah (2022), strategi pembelajaran berbasis teknologi dengan umpan balik digital mampu memperkuat keterampilan berpikir tingkat tinggi sekaligus membangun sikap positif siswa terhadap literasi akademik (Nurwahidah, 2022). Oleh karena itu, integrasi *IndoBERT* dapat direkomendasikan sebagai inovasi yang mendukung pembelajaran menulis di sekolah menengah.

Tahap pengumpulan data kualitatif dilakukan setelah analisis kuantitatif untuk memperdalam pemahaman tentang bagaimana guru dan siswa mengalami penggunaan *IndoBERT* dalam pembelajaran menulis esai. Data diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan guru dan dua siswa, serta observasi kelas. Hasil kualitatif ini memberikan gambaran tentang persepsi, pengalaman, serta tantangan yang dialami selama proses pembelajaran berbasis AI. Pendekatan ini sejalan dengan pendapat Creswell (2014) yang menekankan bahwa data kualitatif penting untuk melengkapi data kuantitatif agar diperoleh pemahaman komprehensif mengenai efektivitas sebuah intervensi (Creswell, 2014). Wawancara

dengan guru menunjukkan bahwa *IndoBERT* memberikan manfaat signifikan, terutama dalam membantu siswa menemukan padanan kata yang tepat dan mempercepat proses menulis. Guru menilai bahwa aplikasi ini meringankan beban mengajar karena koreksi teknis yang biasanya memakan waktu dapat dilakukan secara instan. Selain itu, *IndoBERT* juga berperan memperkaya kosakata siswa yang sebelumnya terbiasa menggunakan bahasa nonbaku dari media sosial. Hal ini memperkuat argumen Nurjamin (2019) bahwa media digital dapat menjadi sarana untuk membangun keterampilan berbahasa formal dan akademik siswa (Nurjamin, 2019).

Hasil observasi kelas mendukung pernyataan guru. Siswa kelompok eksperimen tampak lebih antusias ketika menulis karena langsung memperoleh umpan balik dari aplikasi. Ekspresi puas tampak ketika kesalahan mereka ditandai dan diberikan saran perbaikan, yang mendorong mereka lebih aktif dalam proses revisi. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Hamdani (2020) yang menyimpulkan bahwa strategi umpan balik digital meningkatkan keterlibatan siswa, karena mereka merasa proses belajar lebih cepat, transparan, dan bermakna (Hamdani, 2020). Dengan demikian, *IndoBERT* berfungsi bukan hanya sebagai alat koreksi, melainkan juga sarana belajar interaktif. Meski demikian, guru juga mencatat adanya kendala teknis. Aplikasi terkadang mengalami loading lambat ketika digunakan secara bersamaan oleh banyak siswa. Selain itu, beberapa siswa justru membutuhkan waktu lebih lama menyelesaikan esai karena terlalu banyak mempertimbangkan rekomendasi diksi. Namun, guru tetap menilai bahwa manfaat aplikasi jauh lebih besar daripada keterbatasannya. Guru juga menekankan bahwa meskipun *IndoBERT* efektif dalam memberikan koreksi teknis, aspek argumentasi dan kedalaman ide tetap membutuhkan bimbingan manusia. Temuan ini sejalan dengan pandangan Nurwahidah (2021) yang menyebutkan bahwa AI sebaiknya diposisikan sebagai mitra dalam pembelajaran, bukan pengganti guru (Nurwahidah, 2021).

Wawancara dengan dua siswa memperkuat hasil tersebut. Siswa pertama menyatakan bahwa *IndoBERT* sangat membantu dalam memperbaiki kosakata dan menyusun kalimat efektif, sehingga membuatnya lebih percaya diri dalam menulis esai. Siswa kedua memberikan tanggapan serupa; ia merasa aplikasi ini

membuat menulis lebih cepat, menyenangkan, dan relevan dengan era digital. Respon siswa ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan self-efficacy siswa. Hal ini mendukung penelitian Deci & Ryan (2000) tentang self-determination theory, bahwa motivasi intrinsik meningkat ketika siswa merasa terbantu dan didukung oleh lingkungan belajar (Deci & Ryan, 2020). Secara keseluruhan, hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa *IndoBERT* dipersepsikan positif oleh guru maupun siswa. Aplikasi ini mampu mempercepat proses menulis, memperkaya kosakata, meningkatkan kualitas bahasa, dan menumbuhkan motivasi serta rasa percaya diri. Meski terdapat kendala teknis dan keterbatasan dalam aspek argumentatif, manfaatnya lebih dominan. Dengan demikian, *IndoBERT* dapat dipandang sebagai inovasi pembelajaran menulis esai yang relevan dengan tuntutan era digital, sekaligus mendukung peningkatan literasi akademik siswa.

Analisis integratif antara data kuantitatif dan kualitatif menunjukkan adanya konsistensi hasil yang kuat. Peningkatan skor tes menulis pada kelompok eksperimen selaras dengan pengalaman siswa yang melaporkan lebih termotivasi, percaya diri, serta merasa terbantu oleh umpan balik otomatis *IndoBERT*. Guru juga menegaskan bahwa aplikasi ini mempercepat proses koreksi dan memperkaya kosakata siswa. Meskipun terdapat kendala teknis seperti waktu tunggu (*loading*) dan keterbatasan aplikasi dalam menilai aspek argumentasi atau kreativitas, manfaat yang diperoleh dinilai jauh lebih dominan. Hal ini memperkuat pandangan Nurjamin (2019) bahwa teknologi digital mampu mempercepat siklus belajar menulis, sekaligus meningkatkan efisiensi pembelajaran bahasa (Nurjamin, 2019).

Selama empat kali pertemuan intervensi, siswa pada kelompok eksperimen diminta menulis esai dengan berbagai topik, kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *IndoBERT*. Aplikasi ini memberikan umpan balik otomatis terkait ejaan, tanda baca, struktur kalimat, dan koherensi antarparagraf sehingga siswa dapat segera merevisi tulisannya tanpa menunggu koreksi guru. Siklus pembelajaran menjadi lebih cepat dan dinamis: menulis → menerima umpan balik → merevisi → menyempurnakan tulisan. Sebaliknya, kelompok kontrol tetap

menggunakan metode konvensional dengan bimbingan guru, yang membutuhkan waktu lebih lama dalam proses umpan balik. Temuan ini mendukung pendapat Nurjamin (2019) bahwa pemanfaatan media digital dalam pembelajaran bahasa dapat mempercepat siklus belajar siswa serta meningkatkan keterampilan menulis melalui proses revisi yang berulang (Nurjamin, 2019).

Pada tahap pelaksanaan, kelompok eksperimen memperlihatkan antusiasme tinggi. Mereka lebih mudah mengidentifikasi kesalahan teknis dengan bantuan *IndoBERT*, sehingga revisi tulisan menjadi lebih mendalam. Berbeda dengan kelompok kontrol yang cenderung pasif dan hanya memperbaiki bagian yang dikoreksi guru. Fenomena ini selaras dengan penelitian Nurwahidah (2021) yang menegaskan bahwa integrasi teknologi berbasis kecerdasan buatan mampu meningkatkan motivasi belajar sekaligus memperkuat kemandirian siswa dalam menulis (Nurwahidah, 2021). Selain itu, Hamdani (2020) juga menemukan bahwa strategi pembelajaran berbasis umpan balik digital dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa karena proses koreksi menjadi lebih cepat, transparan, dan mudah dipahami (Hamdani, 2020).

Hasil pascates membuktikan adanya peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen, terutama dalam aspek koherensi, kohesi, dan kekuatan argumentasi. Siswa mampu menghasilkan esai yang lebih runtut, dengan dixi tepat serta argumentasi logis dibandingkan kelompok kontrol. Keberhasilan ini juga mendukung penelitian Lina Siti Nurwahidah (2022) yang menegaskan bahwa pembelajaran menulis berbasis teknologi digital dan strategi umpan balik dapat memperkuat keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Nurwahidah, 2022). Dengan demikian, penggunaan *IndoBERT* tidak hanya memperbaiki kesalahan teknis, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, kemandirian belajar, dan literasi akademik siswa.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan dari keseluruhan hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dengan *IndoBERT* pada pembelajaran menulis esai yang telah

dilaksanakan di SMA Negeri 1 Garut, menunjukkan hasil efektif. Hal ini diperkuat dengan nilai t hitung sebesar 0,002 ($< 0,05$). Perbedaan rata-rata (*mean difference*) sebesar 10,281 memperlihatkan adanya peningkatan yang substansial pada kelas eksperimen. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Artificial Intelligence* berbasis *Natural Language Processing* dengan *IndoBERT* sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan menulis siswa. Kemudian, berdasarkan analisis data dari hasil prates dan pascates antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan, di mana hasil nilai rata-rata (*mean*) kelas kontrol sebesar 12,94, sedangkan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 14,84. Meski antara kedua kelas ini sama-sama menunjukkan peningkatan, tetapi peningkatan di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Hasil analisis data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara baik kepada guru atau pun siswa menunjukkan respons yang sangat baik terhadap penggunaan model *Artificial Intelligence* berbasis *Natural Language Processing* dengan *IndoBERT* dalam pembelajaran menulis esai. Adanya penggunaan aplikasi *IndoBERT* dalam penulisan esai sangat membantu siswa dalam memperbaiki kosakata, mekanika tulisan, pengembangan ide, dan penyusunan kalimat efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, N.E. (2025). Implementasi Automated Essay Scoring pada Penilaian Esai Bahasa Indonesia dengan Pendekatan Transfer Learning. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <https://repository.its.ac.id/116598/10>.
- Aprilia, R. D., & Bramasta, D. (2022). Peran Guru dalam Meningkatkan Keefektifan Belajar Siswa pada Kegiatan Pembelajaran Daring Kelas V di SD Negeri 1 Purbalingga Wetan. Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran, 16(1), 28-33. <https://doi.org/10.26877/mpp.v16i1.9205>
- Astuti, Y., Abidin, Y., Cahyani, I. (2022). Meracik Pembelajaran Kolaboratif Berbantuan Padlet untuk Menulis Teks Eksplanasi. Diksa: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia. 8 (1). 91-102. <https://ejournal.unib.ac.id/jurnaldiksa/article/view/22660/1044>

- Delin, A., Nurwahidah, L.S., Kartini, A. (2023). Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Audiovisual dalam Meningkatkan Keterampilan Menulis Teks Eksplanasi. *Jurnal Bahasa*. 12 (2). 164-177. <https://www.researchgate.net/publication/371673831>.
- Creswell, J.W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications; 2014. https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. American Psychologist, 55(1), 68–78. https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf.
- Ferris D.R. (2010). Second Language Writing Research and Written Corrective Feedback in SLA: Intersections and Practical Applications. *Studies in Second Language Acquisition*. 32 (2):181–201. <https://www.cambridge.org/core/journals/studies-in-second-language-acquisition/article/abs/second-language-writing-research-and-written-corrective-feedback-in-sla/C9A2F1982031AFF4E2389A4A8CB8F852>
- Graham, S., Hebert, M. (2020). Writing to read: A meta-analysis of the impact of writing and writing instruction on reading. *Harvard Educational Review*. 90(1). 10-55. <https://eric.ed.gov/?id=EJ961480>
- Hamdani. (2020). *Efektivitas Umpan Balik Digital dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Institut Pendidikan Indonesia Garut.
- Kessler, G. (2021). AI and the future of writing instruction. *Computer Assisted Language Learning*. 34 (3). 203-219. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09588221.2020.1839106>
- Maula, A., Khuzaemah, E., Herawati, L. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Menulis Cerita Pendek Pada Siswa SMA. *Diksa: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 10 (1), 51-61. <https://ejournal.unib.ac.id/jurnaldiksa/article/view/31236/14921>
- Nurhayati, Y., Nurwahidah, L.S., Jamilah, J. (2023). The effectiveness of the Think Talk Write (TTW) learning technique aided by word cards media in improving sentence writing ability. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 4(3):1275-1283. <https://edunesia.org/index.php/edu/article/view/476>
- Nurjamin, A. (2019). *Pemanfaatan Media Digital untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Siswa*. Institut Pendidikan Indonesia Garut.
- Nurwahidah, L. S. (2022). *Digital Feedback Strategy to Improve Students' Higher Order Thinking Skills in Writing*. Institut Pendidikan Indonesia Garut.
- Nurwahidah, L. S. (2021). *Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Bahasa: Studi Eksperimen pada Pembelajaran Menulis di Sekolah Menengah*. Institut Pendidikan Indonesia Garut.
- Shermis MD, Burstein J. *Handbook of Automated Essay Evaluation: Current Applications and New Directions*. New York: Routledge; 2013Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

