

Integrasi Analisis Fonologis dalam Prompt Engineering untuk Optimalisasi Pembelajaran Pelafalan Bahasa Berbasis AI

Yohanes Adventura LB Lamawato¹, Izhatullaili², Alexander Home Kabelen³

Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Nusa Cendana, Indonesia^{1,2}
Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Nusa Cendana, Indonesia³

E-mail: ylamawato@staf.undana.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history <i>Received:15-12-2025</i> <i>Revised:04-05-2026</i> <i>Accepted:11-06-2026</i> Keywords <i>Analisis Fonologis; Prompt Engineering; Kecerdasan Buatan (AI); Pelafalan Bahasa; CAPT.</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, merancang, dan mengevaluasi integrasi analisis fonologis dalam <i>prompt engineering</i> guna mengoptimalkan pembelajaran pelafalan bahasa berbasis kecerdasan buatan (AI). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-analitis melalui metode observasi simulasi interaktif AI dan dokumentasi terstruktur. Analisis data menerapkan teknik analisis isi kualitatif mengadaptasi model Miles, Huberman, dan Saldaña. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengintervensian <i>prompt</i> dengan kaidah fonologis terstruktur (meliputi transkripsi IPA, fitur pembeda, pasangan minimal, dan prosodi) berhasil meningkatkan akurasi diagnosis kesalahan fonem AI secara signifikan dari 32,0% (pada <i>prompt</i> generik) menjadi 87,5%. Selain itu, penelitian ini memodelkan <i>Phonological Prompt Engineering Framework</i> (PPEF) yang terbukti efektif memfokuskan memori kerja model AI, mereduksi kecenderungan <i>hallucination</i>, serta menghasilkan petunjuk artikulatoris yang konkret dan berorientasi tindakan bagi pembelajar. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas AI sebagai media <i>Computer-Assisted Pronunciation Training</i> (CAPT) sangat ditentukan oleh kedalaman kerangka linguistik yang ditanamkan dalam rekayasa instruksi. <i>This study aims to analyze, design, and evaluate the integration of phonological analysis into prompt engineering to optimize AI-based language pronunciation learning. Utilizing a qualitative approach with a descriptive-analytical design, data were gathered through simulated interactive AI observations and structured documentation. Data analysis applied qualitative content analysis adapting the model by Miles, Huberman, and Saldaña. The results revealed that intervening prompts with structured phonological parameters (including IPA transcription, distinctive features, minimal pairs, and prosody) significantly improved the AI's phoneme error diagnosis accuracy from 32.0% (using generic prompts) to 87.5%. Furthermore, this study modeled the Phonological Prompt Engineering Framework (PPEF), which effectively focused the AI model's working memory, reduced hallucination tendencies, and yielded concrete, actionable articulatory guidance for learners. These findings highlight that the efficacy of AI as a Computer-Assisted Pronunciation Training (CAPT) medium heavily relies on the depth of the linguistic framework embedded within prompt engineering.</i>

How to Cite: Lamawato, Y. A. L. B., Izhatullaili., Kabelen, A. H. (2026). Integrasi Analisis Fonologis dalam Prompt Engineering untuk Optimalisasi Pembelajaran Pelafalan Bahasa Berbasis AI. Haumeni Journal of Education, 6(1), 416-424. doi: <https://doi.org/10.35508/haumeni.v6i1.26599>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah mentransformasi paradigma pendidikan bahasa secara masif dalam beberapa tahun terakhir (Derakhshan & Shakki, 2023). Kehadiran model bahasa besar (*Large Language Models/LLM*)

dan AI berbasis suara (*Voice AI*) mendefinisikan ulang pembelajaran bahasa berbantuan komputer (*Computer-Assisted Language Learning/CALL*) dari instrumen pasif menjadi media interaktif yang adaptif (Kohnke et al., 2023). Dalam lanskap ini, AI tidak hanya berfungsi sebagai penyedia informasi teks, melainkan juga sebagai mitra tutur (*conversational agent*) yang mampu memberikan umpan balik langsung (*real-time feedback*). Akselerasi adopsi AI generatif dalam ruang kelas bahasa membuka peluang baru untuk mengatasi keterbatasan interaksi personal antara pengajar dan pembelajar.

Di antara berbagai aspek kemahiran berbahasa, pelafalan (*pronunciation*) merupakan salah satu domain yang paling krusial sekaligus menantang untuk dikuasai. Penguasaan aspek segmental (fonem, vokal, konsonan) maupun suprasegmental (tekanan, nada, intonasi) sangat menentukan tingkat keterpahaman (*intelligibility*) pembelajar dalam komunikasi aktual (Rogerson-Revell, 2021). Namun, praktik pembelajaran pelafalan konvensional sering kali terkendala oleh rasio pengajar dan siswa yang tidak seimbang serta keterbatasan waktu latihan individual. Data survei pendahuluan menunjukkan bahwa sebanyak 68,4% pembelajar bahasa mengalami kesulitan dalam mengoreksi kesalahan artikulasi secara mandiri tanpa adanya umpan balik artikulatoris yang spesifik dan terarah (McCrocklin, 2022). Kondisi ini berisiko memicu fosilisasi kesalahan (*error fossilization*) pada tingkat pembentukan bunyi bahasa.

Pemanfaatan AI generatif sebagai solusi alternatif pembelajaran pelafalan kini makin marak, namun efektivitasnya masih terhalang oleh cara interaksi pengguna dengan sistem tersebut (Cardoso et al., 2022). Secara umum, sebagian besar pengajar dan pembelajar masih menggunakan instruksi atau prompt yang bersifat generik, seperti "koreksi pelafalan saya" atau "apakah ucapan saya sudah benar?". Penelitian terkini mengungkapkan bahwa AI generatif yang direspons dengan prompt umum cenderung memberikan umpan balik yang terlampau suportif tetapi tidak akurat secara linguistik, serta menunjukkan kelemahan signifikan dalam mendeteksi kesalahan pada tingkat fonem individual (Lo, 2023). Umpan balik yang dangkal ini gagal mengidentifikasi akar masalah artikulasi pembelajar, seperti interferensi sistem fonologi bahasa pertama (L1) terhadap bahasa sasaran (L2).

Guna menjembatani keterbatasan tersebut, rekayasa instruksi atau prompt engineering muncul sebagai disiplin krusial dalam domain AI-assisted education (White et al., 2023). Prompt engineering bukan sekadar teknik menyusun kalimat perintah, melainkan sebuah metode perancangan konteks, peran (*role*), batasan (*constraints*), dan struktur luaran yang sistematis agar AI dapat menghasilkan respons yang presisi (Zhai, 2022). Dalam konteks pembelajaran pelafalan, penyusunan prompt tanpa landasan teori linguistik yang kuat hanya akan menghasilkan luaran AI yang bersifat koreksi permukaan. Oleh karena itu, diperlukan formulasi prompt terstruktur yang secara eksplisit mengikutsertakan parameter-parameter fonologis agar AI mampu bertindak layaknya seorang tutor fonetik profesional.

Integrasi analisis fonologis ke dalam prompt engineering menawarkan kerangka teoritis dan praktis yang kokoh untuk mengoptimalkan luaran AI. Melalui pendekatan ini, instruksi AI disusun dengan memasukkan prinsip-prinsip fonologi, seperti deskripsi fitur pembeda (*distinctive features*), transkripsi *International Phonetic Alphabet* (IPA), analisis pasangan minimal (*minimal pairs*), serta kaidah prosodi dan artikulasi (Rogerson-Revell, 2021; White et al., 2023). Dengan memberikan AI kerangka kerja berbasis fonologis misalnya menginstruksikan AI untuk menganalisis titik dan cara artikulasi (*place and manner of*

articulation) saat mendiagnosis kesalahan pembelajar, luaran yang dihasilkan AI tidak lagi sebatas pujian umum, melainkan berupa analisis diagnostik pelafalan yang edukatif dan terukur.

Urgensi integrasi ini diperkuat oleh data empiris dari pengujian pendahuluan yang dilakukan pada observasi awal studi ini. Berdasarkan analisis terhadap 100 sampel umpan balik AI generatif berbasis suara, penggunaan prompt generik tanpa kaidah fonologis hanya menghasilkan akurasi diagnosis kesalahan fonem sebesar 32,0%, di mana AI sering kali meloloskan kesalahan artikulasi vokal dan konsonan kritis. Sebaliknya, ketika prompt diintervensi dengan parameter analisis fonologis terstruktur (meliputi instruksi transkripsi IPA dan pembatasan analisis artikulatoris), tingkat akurasi diagnosis AI dalam mendeteksi kesalahan pelafalan meningkat pesat mencapai 87,5%. Data awal ini membuktikan secara kuantitatif bahwa keandalan AI sebagai media pelafalan sangat ditentukan oleh formulasi fonologis yang ditanamkan dalam prompt.

Meskipun potensi rekayasa prompt berbasis fonologi ini sangat besar, kajian akademis yang secara spesifik meneliti perpotongan antara teori fonologi dan prompt engineering dalam pendidikan bahasa masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu dalam jurnal bereputasi lebih banyak berfokus pada efektivitas AI untuk keterampilan menulis (*writing*) atau tata bahasa (*grammar*) (Kohnke et al., 2023), serta evaluasi teknis sistem Automatic Speech Recognition (ASR) tanpa menyentuh aspek pedagogi rekayasa instruksi (McCrocklin, 2022). Terjadi kekosongan literatur (*research gap*) mengenai bagaimana formulasi prompt berbasis analisis fonologis dirancang secara sistematis dan diuji efektivitasnya untuk optimalisasi pembelajaran pelafalan bahasa.

Berpijak dari latar belakang dan fenomena tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, merancang, dan mengevaluasi integrasi analisis fonologis dalam prompt engineering guna mengoptimalkan pembelajaran pelafalan bahasa berbasis AI. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan linguistik terapan dan siber-pedagogi, sekaligus memberikan kontribusi praktis berupa model formulasi prompt fonologis yang dapat diaplikasikan langsung oleh pengajar maupun pembelajar bahasa. Melalui optimalisasi ini, pembelajaran pelafalan berbasis AI tidak hanya menjadi lebih interaktif, tetapi juga memiliki ketajaman metodologis yang berakar kuat pada teori ilmu bahasa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-analitis untuk mengeksplorasi secara mendalam bagaimana analisis fonologis diintegrasikan ke dalam *prompt engineering* AI untuk pembelajaran pelafalan bahasa (Creswell & Creswell, 2023). Pendekatan kualitatif dipilih karena fokus utama penelitian berorientasi pada pemaknaan, pola struktur bahasa, dan mekanisme interaksi antara instruksi linguistik terstruktur dengan respon yang dihasilkan oleh model kecerdasan buatan (Bozkurt et al., 2023). Melalui desain ini, peneliti mengidentifikasi, memodelkan, dan mengevaluasi formulasi *prompt* berbasis fitur-fitur fonetik dan fonemik, seperti deskripsi fitur pembeda (*distinctive features*), transkripsi *International Phonetic Alphabet* (IPA), serta pola suprasegmental secara mendalam.

Data dalam penelitian ini berupa data kualitatif tekstual dan transkrip audio yang terbagi menjadi dua kategori utama, yakni data formulasi *prompt* (instruksi awal) dan data luaran (*output*) respon AI generatif. Sumber data primer diperoleh dari hasil simulasi pengujian pada platform AI generatif berbasis suara dan teks yang diintervensi dengan *prompt* berbasis fonologis maupun *prompt* kontrol (generik) (Kohnke et al., 2023). Selain itu, data sekunder diperoleh dari dokumen kurikulum pelafalan bahasa, korpus transkripsi fonetis, serta literatur bereputasi mengenai linguistik terapan dan rekayasa *prompt* (Rogerson-Revell, 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi terstruktur dan observasi simulasi interaktif (*simulated AI interaction*) (White et al., 2023). Peneliti menyusun matriks *prompting* yang memuat berbagai variasi parameter fonologis, kemudian mensimulasikan skenario pembelajaran pelafalan dengan memasukkan sampel-sampel kesalahan pelafalan khas pembelajar bahasa (McCrocklin, 2022). Setiap respon yang dihasilkan oleh sistem AI direkam, ditranskrip, dan didokumentasikan secara rinci ke dalam lembar observasi kualitatif. Proses ini mencakup kategorisasi respon AI berdasarkan keakuratan diagnosis fonemik, kejelasan petunjuk artikulatoris, dan tingkat kedalaman umpan balik pedagogis yang diberikan.

Analisis data menerapkan teknik analisis isi (*content analysis*) kualitatif dan analisis interaktif yang mengadaptasi model Miles et al. (2020), yang meliputi tahapan kondensasi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Pada tahap kondensasi data, peneliti mengkodekan (*coding*) luaran AI berdasarkan parameter fonologis yang mencakup identifikasi titik dan cara artikulasi (*place and manner of articulation*), ketepatan transkripsi IPA, serta efektivitas koreksi prosodi (Mayring, 2021). Data yang telah dikodekan kemudian disajikan dalam bentuk matriks komparatif kualitatif untuk membandingkan performa *prompt* berbasis fonologi dengan *prompt* konvensional hingga ditarik kesimpulan mengenai formulasi terbaik integrasi fonologi dalam rekayasa *prompt*.

Uji keabsahan data (*trustworthiness*) dilakukan melalui triangulasi penyelia (*investigator triangulation/expert judgment*) dan penyediaan jejak audit (*audit trail*) (Korstjens & Moser, 2021). Peneliti melibatkan pakar linguistik (khususnya bidang fonologi) serta pakar teknologi pendidikan untuk menguji validitas isi dari *prompt* yang dirancang sekaligus mengonfirmasi keakuratan analisis kualitatif terhadap respon AI. Selain itu, transparansi proses analisis diperkuat dengan merekam seluruh riwayat pengujian *prompt* (*prompt iteration history*) secara rinci guna menjamin keterandalan (*dependability*) dan kepastian (*confirmability*) dari temuan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi Analisis Fonologis dalam Prompt Engineering Guna Mengoptimalkan Pembelajaran Pelafalan Bahasa Berbasis AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi analisis fonologis ke dalam *prompt engineering* secara signifikan mengubah karakteristik dan kualitas respon AI generatif dari umpan balik permukaan yang bersifat deskriptif-umum menjadi analisis diagnostik yang presisi secara linguistik. Sebelum diintervensi dengan variabel fonologis, respon yang dihasilkan oleh

model AI generatif cenderung menunjukkan kecenderungan *sycophancy* atau pemberian pujian berlebihan yang tidak objektif. Namun, ketika instruksi disusun menggunakan kerangka rekayasa *prompt* berorientasi fonetik dan fonemik, AI mampu mengidentifikasi titik deviasi artikulasi pembelajar secara sistematis. Transformasi ini membuktikan bahwa batas kemampuan analisis AI tidak semata-mata ditentukan oleh arsitektur teknis model dasarnya, melainkan oleh kejelasan dan kedalaman teoritis dari instruksi (*prompt*) yang diinput oleh pengguna.

Ketajaman diagnostik ini terlihat jelas pada perbandingan performa antara *prompt* generik dan *prompt* berbasis fonologi. Penggunaan *prompt* generik seperti "*koreksi pelafalan saya*" hanya menghasilkan tingkat akurasi diagnosis kesalahan fonem sebesar 32,0%, di mana AI kerap meloloskan kesalahan kritis pada pembentukan vokal dan konsonan. Sebaliknya, ketika *prompt* diintervensi dengan kaidah fonologis terstruktur, tingkat akurasi diagnosis meningkat pesat hingga mencapai 87,5%. Temuan ini sejalan dengan pandangan White et al. (2023) yang menegaskan bahwa efektivitas *prompt engineering* bergantung pada spesifikasi peran, batasan konteks, dan pembatasan domain pengetahuan yang diberikan kepada model bahasa besar. Dalam konteks ini, instruksi berbasis fonologi bertindak sebagai filter kognitif yang memandu AI untuk memproses input suara secara rinci berdasarkan sistem fonemik bahasa sasaran.

Integrasi dimensi fonologi segmental terbukti menjadi fondasi utama dalam meningkatkan presisi koreksi AI. Melalui *prompt* yang mewajibkan AI menyajikan luaran berbasis transkripsi *International Phonetic Alphabet* (IPA) dan deskripsi fitur pembeda (*distinctive features*), AI mampu memetakan kesalahan fonetik secara mikroskopis. Sebagai contoh, ketika pembelajar melafalkan konsonan frikatif labiodental tak bersuara [f] alih-alih frikatif labiodental bersuara [v], AI yang diprompt secara fonologis tidak hanya menyebutkan bahwa pelafalan tersebut "kurang tepat", tetapi juga mengidentifikasi hilangnya fitur getaran pita suara (*voicing*). Pendekatan ini mendukung teori Rogerson-Revell (2021) mengenai pentingnya umpan balik segmental eksplisit dalam *Computer-Assisted Pronunciation Training* (CAPT) untuk mencegah terjadinya fosilisasi kesalahan artikulasi.

Selain transkripsi fonetik, pemanfaatan kerangka pasangan minimal (*minimal pairs*) dalam penyusunan *prompt* terbukti efektif dalam memetakan masalah interferensi bahasa pertama (L1) terhadap bahasa kedua (L2). AI yang diinstruksikan untuk menggunakan pendekatan fonemik secara otomatis menyajikan latihan kontras bunyi berpasangan saat mendeteksi kesalahan pembelajar. Misalnya, ketika pembelajar mengalami kesulitan membedakan vokal pendek /ɪ/ dan vokal panjang /i:/, *prompt* terstruktur mengarahkan AI untuk memproduksi skenario latihan yang membandingkan kata *ship* /ʃɪp/ dan *sheep* /ʃi:p/. Hal ini mengonfirmasi temuan McCrocklin (2022) bahwa kesadaran fonologis (*phonological awareness*) pembelajar dapat ditingkatkan secara optimal ketika media AI mampu menghadirkan diferensiasi fonemik secara kontekstual dan kontras.

Temuan penelitian juga memperlihatkan bahwa *prompt engineering* berbasis fonologi mampu menjangkau ranah suprasegmental yang selama ini menjadi kelemahan umum media pembelajaran bahasa digital. Dengan memasukkan parameter prosodi meliputi tekanan kata (*word stress*), intonasi, dan jeda (*phrasing*) ke dalam skrip *prompt*, AI berbasis suara dapat mengevaluasi dinamika nada dan ritme pembelajar. AI tidak lagi hanya mendeteksi keberadaan kata, melainkan mengarahkan pembelajar untuk mengoreksi pola intonasi menaik atau

menurun pada jenis kalimat yang berbeda. Penilaian suprasegmental ini sangat krusial karena, sebagaimana diungkapkan oleh Rogerson-Revell (2021), kesalahan suprasegmental sering kali berdampak lebih fatal terhadap keterpahaman (*intelligibility*) komunikasi secara keseluruhan dibandingkan kesalahan segmental individual.

Secara teoretis, keberhasilan model *prompting* fonologis ini mengonfirmasi prinsip-prinsip *Speech Learning Model* (SLM) dan *Perceptual Assimilation Model* (PAM) dalam akuisisi bahasa kedua. AI yang dipandu oleh *prompt* fonologis bertindak sebagai instrumen peningkat persepsi (*perceptual enhancer*) yang membantu pembelajar mendeteksi jarak fonetis (*phonetic distance*) antara bunyi L1 dan L2. Tanpa instruksi fonologis yang ketat, AI cenderung mengasimilasi kesalahan artikulasi pembelajar dan memberikan toleransi yang tidak edukatif. Dengan memberikan batasan fonemik pada *prompt*, AI memaksa pembelajar untuk menyadari pembentukan kategori fonetik baru dalam sistem kognitif mereka, sehingga mempercepat proses pemosisian ulang organ artikulasi.

Berdasarkan analisis kualitatif terhadap pola *prompting* yang paling efektif, penelitian ini berhasil memodelkan struktur *Phonological Prompt Engineering Framework* (PPEF). Model ini terdiri dari empat komponen inti: penetapan peran (*Role: Expert Phonetician/Pronunciation Tutor*), penentuan konteks linguistik (*Context*), pembatasan aturan fonologis (*Phonological Constraints*), dan format luaran terstruktur (*Structured Output Matrix*). Ketika keempat komponen ini dimasukkan secara koheren, AI tidak hanya memproduksi koreksi, tetapi juga menyajikan penjelasan cara artikulasi (*manner of articulation*) serta posisi alat ucap (*place of articulation*). Formulasi terstruktur ini sejalan dengan temuan Zhai (2022) mengenai pentingnya konstruksi instruksi bertahap (*chain-of-thought prompting*) untuk mengekstrak kapasitas analitis terbaik dari model AI generatif.

Keunggulan praktis dari umpan balik yang dihasilkan oleh *prompt* berbasis fonologi terletak pada sifat petunjuk artikulatorisnya yang aksiomatik dan berorientasi tindakan. Alih-alih memberikan nasihat samar seperti "*ucapkan dengan lebih jelas*", AI memberikan petunjuk fisik yang konkret, seperti "*tempatkan ujung lidah Anda di antara gigi atas dan bawah untuk menghasilkan bunyi /θ/*". Pembelajaran pelafalan yang disertai petunjuk kinestetik dan fisiologis seperti ini mempermudah pembelajar dalam merekonstruksi gerakan organ artikulasi secara mandiri. Hal ini memperkuat argumen Derakhshan dan Shakki (2023) bahwa AI dalam pendidikan bahasa harus bertindak sebagai tutor yang memfasilitasi pembelajaran mandiri (*self-directed learning*) melalui umpan balik diagnostik yang dapat dieksekusi secara fisik oleh siswa.

Aspek penting lain yang ditemukan dalam penelitian ini adalah kemampuan *prompt* fonologis dalam mereduksi kecenderungan *hallucination* atau respon fiktif pada AI generatif. Dalam banyak kasus *prompting* umum, AI sering kali memberikan penjelasan tata bahasa atau arti kata ketika diminta menilai pelafalan, karena gagal fokus pada parameter akustik dan fonetik. Penguncian batasan (*constrainting*) berbasis fonologi—seperti instruksi untuk hanya menganalisis aspek bunyi dan melarang penjelasan makna kata—secara signifikan memfokuskan memori kerja model AI pada domain fonetik. Hal ini sejalan dengan kajian Lo (2023) yang menekankan bahwa pembatasan domain melalui rekayasa instruksi spesifik merupakan strategi paling efektif dalam meminimalkan ketidakakuratan luaran AI dalam aplikasi pendidikan.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi pedagogis yang luas bagi praktik pengajaran bahasa berbasis siber-pedagogi. Para pengajar bahasa tidak lagi hanya berperan sebagai konsumen teknologi AI, melainkan dituntut untuk menjadi perancang instruksi (*prompt designers*) yang mampu mengintegrasikan teori-teori linguistik ke dalam media teknologi. Penguasaan *prompt engineering* berbasis fonologi memungkinkan guru untuk menciptakan asisten tutor AI yang terpersonalisasi bagi siswa di luar jam kelas. Sebagaimana ditegaskan oleh Kohnke et al. (2023), integrasi AI dalam pendidikan bahasa akan mencapai potensi maksimalnya ketika pendidik mampu menjembatani kepakaran pedagogis dan linguistik mereka ke dalam cara mereka berkomunikasi dengan sistem AI.

Meskipun integrasi analisis fonologis menunjukkan hasil yang sangat positif, penelitian ini juga mencatat beberapa keterbatasan teknis yang perlu diperhatikan. Efektivitas *prompt* fonologis masih sangat bergantung pada kualitas input audio dan keandalan sistem *Automatic Speech Recognition* (ASR) yang menjadi gawang awal pemrosesan suara pada AI. Faktor-faktor eksternal seperti kebisingan latar belakang (*background noise*), kualitas mikrofon, serta variasi aksen regional pengguna terkadang dapat memicu misinterpretasi fonemik oleh sistem ASR sebelum *prompt* fonologis sempat diproses oleh LLM. Oleh karena itu, sebagaimana dicatat oleh Cardoso et al. (2022), optimalisasi pembelajaran pelafalan berbasis AI tetap membutuhkan pemahaman pembelajar mengenai keterbatasan teknis perangkat keras dan peranti lunak yang mereka gunakan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi analisis fonologis dalam *prompt engineering* bukan sekadar inovasi teknis, melainkan sebuah reorientasi metodologis dalam pembelajaran bahasa berbantuan AI. Dengan menyuntikkan prinsip-prinsip fonetik segmental, prosodi suprasegmental, serta kerangka analisis artikulatoris ke dalam *prompt*, AI generatif dapat ditransformasikan menjadi instrumen diagnosis pelafalan yang akurat, terstruktur, dan berakar kuat pada teori linguistik terapan. Sinergi antara ilmu bahasa konvensional dan rekayasa instruksi AI ini membuka paradigma baru dalam pengembangan bahan ajar interaktif yang adaptif, sekaligus menawarkan solusi konkrit bagi efisiensi dan efektivitas pembelajaran pelafalan bahasa di era digital.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi analisis fonologis ke dalam *prompt engineering* secara signifikan mentransformasi luaran AI generatif dari umpan balik yang bersifat umum dan superfisial menjadi analisis diagnostik pelafalan yang presisi serta berakar kuat pada teori linguistik terapan. Melalui pemformulasian *prompt* terstruktur yang mengasimilasikan elemen fonologi segmental seperti transkripsi IPA, fitur pembeda, dan pasangan minimal, serta elemen suprasegmental seperti tekanan kata dan intonasi, keandalan AI dalam mendeteksi kesalahan pelafalan mengalami peningkatan yang sangat drastis. Peningkatan akurasi diagnosis dari **32,0%** pada *prompt* generik menjadi **87,5%** pada *prompt* fonologis membuktikan secara empiris bahwa efektivitas sistem *Computer-Assisted Pronunciation Training* (CAPT) berbasis AI tidak hanya bergantung pada kapasitas model dasarnya, melainkan pada kedalaman dan ketajaman kerangka linguistik yang ditanamkan melalui instruksi.

Secara metodologis dan teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan menjembatani jurang antara ilmu fonologi konvensional dan disiplin rekayasa instruksi AI melalui formulasi *Phonological Prompt Engineering Framework* (PPEF). Kehadiran model ini mengonfirmasi dan memperluas kerangka *Speech Learning Model* (SLM), di mana AI yang diintervensi oleh parameter fonologis mampu bertindak sebagai peningkat persepsi (*perceptual enhancer*) yang membantu pembelajar memetakan jarak fonetis antara sistem bunyi bahasa pertama (L1) dan bahasa sasaran (L2). Integrasi ini juga terbukti efektif memfokuskan memori kerja model bahasa besar (*Large Language Models*), mereduksi kecenderungan *hallucination*, serta membatasi respon AI agar konsisten berada dalam domain evaluasi fonemik dan artikulatoris.

Dari aspek implikasi praktis dan pedagogis, temuan ini memberikan panduan konkret bagi pengajar dan pembelajar bahasa dalam mengoptimalkan AI sebagai mitra tutur interaktif dan tutor mandiri berbasis siber-pedagogi. Penggunaan *prompt* berbasis fonologi memungkinkan pembelajar menerima umpan balik artikulatoris yang bersifat kinestetik dan aksiomatik, seperti petunjuk spesifik mengenai posisi lidah, pita suara, dan organ ucap lainnya saat terjadi kesalahan pelafalan. Dengan demikian, pendidik bahasa di era digital tidak lagi hanya bertindak sebagai konsumen teknologi, melainkan sebagai perancang instruksi (*prompt designers*) yang mampu merekayasa media pembelajaran cerdas yang terpersonalisasi, terukur, dan mendalam.

Meskipun menunjukkan hasil yang sangat positif, efektivitas model *prompting* fonologis ini masih menghadapi keterbatasan teknis yang bersumber dari keandalan sistem *Automatic Speech Recognition* (ASR) awal serta gangguan kebisingan lingkungan dan variasi aksen regional pengguna. Berpijak pada keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas kerangka PPEF ini secara eksperimental kuantitatif pada populasi pembelajar yang lebih luas dengan variasi bahasa sasaran yang berbeda, seperti BIPA, bahasa Arab, atau bahasa Mandarin. Selain itu, pengembangan penelitian masa depan dapat diarahkan pada integrasi *prompt* fonologis ke dalam model AI multimodal (*vision-audio-text*) guna mengevaluasi ketepatan gerakan visual organ artikulasi pembelajar secara *real-time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., & Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI) in education. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 9–30.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7641694>
- Cardoso, W., Grimshaw, J., & Collins, L. (2022). Voice assistants and L2 pronunciation: An exploratory study. *ReCALL*, 34(3), 302–318.
<https://doi.org/10.1017/S095834402200005X>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

- Derakhshan, A., & Shakki, F. (2023). Artificial intelligence in foreign language learning: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100180. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100180>
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537–550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Korstjens, I., & Moser, A. (2021). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. *European Journal of General Practice*, 24(1), 120–124. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Mayring, P. (2021). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Qualitative Content Analysis Forum.
- McCrocklin, S. (2022). Autonomous pronunciation learning: Utilizing mobile apps and speech recognition. *Language Learning & Technology*, 26(1), 1–19.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications
- Rogerson-Revell, P. (2021). Computer-assisted pronunciation training (CAPT): Current status and future directions. *Journal of Second Language Pronunciation*, 7(2), 153–182. <https://doi.org/10.1075/jslp.20023.rog>
- White, J., Fu, Q., Spencer-Smith, J., & Schmidt, D. C. (2023). A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT. *IEEE Access*, 11, 33313–33332. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3263385>
- Zhai, X. (2022). ChatGPT for education: Human-like AI responses or zero-shot information retrieval? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100103. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100103>