

Skema Pendanaan: UTAMA

LAPORAN PENELITIAN



PEMODELAN *KNOWLEDGE BASE* PANCASILA UNTUK EVALUASI AKURASI *LANGUAGE MODELS* MENGGUNAKAN *GROUND TRUTH*

TIM PENELITI

Ketua : Teja Endra Eng Tju, S.T., M.Kom. (190046)
Anggota: Lauw Li Hin, S.Kom., M.Kom. (030549)
Anggota: Jeremy Jonathan, S.Kom., M.Kom. (170086)

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
Juli 2026**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Pemodelan *Knowledge Base* Pancasila untuk Evaluasi Akurasi *Language Models* Menggunakan *Ground Truth*

Bidang Penelitian : ICT

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Teja Endra Eng Tju, S.T., M.Kom.
b. NIP/NIDN/ID-SINTA: 190046/0407127201/6713276
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Sistem Informasi
e. Nomor HP : +628998909707
f. Alamat e-mail : teja.endraengtju@budiluhur.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Lauw Li Hin, S.Kom., M.Kom.
b. NIP/NIDN/ID-SINTA: 030549/0317057603/6043862

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Jeremy Jonathan, S.Kom., M.Kom.
b. NIP/NIDN/ID-SINTA: 170086/0312069205/6693652

Mahasiswa

a. Nama Lengkap : Fauzi Alfadhillah
b. NIM : 2311501767

Lama Penelitian : 6 bulan

Biaya Penelitian

a. Sumber Universitas Budi Luhur : Rp. 15.000.000,00
b. Sumber lain (sebutkan jika ada) : Rp. -

Jakarta, 15 Juli 2026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi



(Dr. Ir. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I.)
NIP 050023

Ketua Pelaksana

(Teja Endra Eng Tju, S.T., M.Kom.)
NIP 190046

Menyetujui,
Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat



(Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.)
NIP190043

No. Registrasi	:	0	1	4	0	1	LPJ	0	7	2	6
Tanggal	:	1	5	0	7	2	6	Paraf			

RINGKASAN

Perkembangan *Language Models* dalam *Natural Language Processing* telah meningkatkan kemampuan sistem kecerdasan buatan dalam memahami dan menghasilkan bahasa secara kontekstual. Namun, model masih menghadapi keterbatasan berupa ketidakakuratan fakta, inkonsistensi penalaran, dan halusinasi, terutama pada domain konseptual dan normatif. Dalam konteks Pancasila, keterbatasan tersebut menjadi penting karena representasi pengetahuan yang terstruktur dan kerangka evaluasi berbasis *ground truth* masih terbatas.

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya mencegah kesalahan pemahaman dan representasi nilai-nilai Pancasila oleh *Language Models* melalui mekanisme evaluasi yang objektif, terukur, konsisten, dan dapat ditelusuri. Tujuan penelitian ini adalah membangun *knowledge base* Pancasila serta merumuskan kerangka evaluasi akurasi *Language Models* menggunakan *ground truth* sebagai acuan pengukuran.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pemodelan *knowledge base* Pancasila, penyusunan *ground truth*, dan pemanfaatannya sebagai sumber konteks dalam pendekatan *Retrieval-Augmented Generation*. *Knowledge base* yang dikembangkan mencakup Pancasila, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan Bhinneka Tunggal Ika dalam kerangka Empat Pilar Kebangsaan.

Metode penelitian terdiri atas lima tahapan, yaitu analisis pengetahuan, pemodelan *knowledge base*, penyusunan *ground truth*, implementasi *Language Models*, dan evaluasi kinerja. Penyusunan *ground truth* menghasilkan 580 soal pilihan ganda terstandar yang terdiri atas 116 soal validasi dan 464 soal evaluasi. Pengujian dilakukan terhadap Qwen dan Llama pada kondisi *No-RAG* dan *RAG*. Evaluasi menggunakan *Exact Match Accuracy*, *Macro-F1 Score*, dan *Accuracy Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *RAG* meningkatkan akurasi Qwen dari 92,24% menjadi 99,57% dan Llama dari 90,30% menjadi 99,14%. *Macro-F1 Score* Qwen meningkat dari 0,8930 menjadi 0,9965, sedangkan Llama meningkat dari 0,8711 menjadi 0,9897. Jumlah kesalahan juga menurun dari 36 menjadi 2 pada Qwen dan dari 45 menjadi 4 pada Llama. Temuan ini menunjukkan bahwa *knowledge base* Pancasila mampu meningkatkan ketepatan dan konsistensi jawaban model serta mendukung evaluasi yang objektif dan dapat direplikasi.

Kata Kunci: Empat Pilar Kebangsaan; Pengetahuan Normatif; Sistem Tanya Jawab; Konteks Kebangsaan; Dataset Pilihan Ganda.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Pemodelan Knowledge Base Pancasila untuk Evaluasi Akurasi Language Models Menggunakan Ground Truth” dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pesatnya perkembangan language models dalam bidang Natural Language Processing yang telah meningkatkan kemampuan sistem kecerdasan buatan dalam memahami dan menghasilkan bahasa alami. Meskipun demikian, language models masih memiliki keterbatasan dalam memberikan jawaban yang akurat, konsisten, dan sesuai konteks, khususnya pada domain yang bersifat konseptual dan normatif seperti Pancasila. Oleh karena itu, diperlukan sumber pengetahuan yang terstruktur dan acuan evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur ketepatan jawaban model secara objektif.

Penelitian ini berfokus pada pemodelan knowledge base Pancasila yang mencakup keterkaitan antara Pancasila, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan Bhinneka Tunggal Ika dalam kerangka Empat Pilar Kebangsaan. Struktur pengetahuan tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan ground truth berupa dataset soal dan jawaban referensi, sekaligus sebagai sumber konteks dalam pengujian menggunakan pendekatan Retrieval-Augmented Generation. Evaluasi dilakukan terhadap model Qwen dan Llama pada kondisi dengan dan tanpa dukungan konteks dari knowledge base.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode evaluasi language models pada domain Pancasila serta menjadi dasar bagi pengembangan sistem kecerdasan buatan yang mampu menghasilkan informasi secara lebih akurat, terarah, dan selaras dengan nilai-nilai kebangsaan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Budi Luhur atas dukungan fasilitas, pendanaan, dan kesempatan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan masukan, bantuan, dan dukungan selama proses penyusunan knowledge base, ground truth, implementasi model, hingga evaluasi hasil penelitian.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan memerlukan pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan penyempurnaan pada penelitian berikutnya. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan, representasi pengetahuan, dan pendidikan nilai-nilai Pancasila.

Jakarta, 15 Juli 2026

Teja Endra Eng Tju

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang dan Rumusan Permasalahan	1
2. Pendekatan Pemecahan Masalah.....	1
3. <i>State of the Art</i> dan Kebaruan	2
4. Peta Jalan (<i>Roadmap</i>) Penelitian 5 Tahun	3
BAB 2. METODE.....	4
BAB 3. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
BAB 4. KESIMPULAN DAN SARAN	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Dokumen dan Sumber Data	8
Tabel 3.2 Struktur Knowledge Base Komponen Pancasila (57–61)	10
Tabel 3.3 Struktur Knowledge Base Komponen UUD 1945 (70–73).....	11
Tabel 3.4 Struktur Knowledge Base Komponen NKRI (78–83).....	12
Tabel 3.5 Struktur Knowledge Base Komponen Bhinneka Tunggal Ika (86–88).	12
Tabel 3.6 Distribusi Soal Ground Truth	13
Tabel 3.7 Konfigurasi RAG Terpilih Berdasarkan Akurasi Validasi	14
Tabel 3.8 Hasil Evaluasi Kinerja Model.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan Penelitian	3
Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian	4
Gambar 2.2 Alur Analisis Pengetahuan Pancasila.....	5
Gambar 2.3 Perancangan Struktur <i>Knowledge Base</i>	5
Gambar 2.4 Alur Implementasi <i>Language Models</i>	7
Gambar 3.1 Struktur Pemodelan <i>Knowledge Base</i> Pancasila.....	9
Gambar 3.2 Perbandingan <i>Exact Match Accuracy</i> Kondisi No-RAG dan RAG...	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Realisasi Penggunaan Anggaran	28
Lampiran 2. Surat Perjanjian Kontrak Penelitian	29
Lampiran 3. Catatan Harian.....	32
Lampiran 4. Artikel Ilmiah (<i>submitted</i>)	33

BAB 1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang dan Rumusan Permasalahan

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang *Natural Language Processing* (NLP), telah meningkatkan kemampuan *Language Models* (LMs) dalam memahami dan menghasilkan bahasa alami secara kontekstual (1,2). Model-model ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi seperti sistem tanya jawab, *chatbot*, dan asisten virtual (3,4). Meskipun memiliki kemampuan bahasa yang baik, LMs masih rentan terhadap ketidakakuratan fakta, halusinasi, dan penalaran yang tidak konsisten (5). Keterbatasan ini menjadi lebih krusial pada bidang yang memerlukan ketepatan konseptual, interpretasi normatif, dan pemahaman kontekstual (6,7) seperti pengetahuan tentang Pancasila.

Dalam konteks Indonesia, Pancasila sebagai dasar negara mengandung nilai-nilai fundamental yang menjadi pedoman dalam kehidupan berbangsa dan bernegara (8–13). Namun, representasi pengetahuan Pancasila dalam bentuk *knowledge base* terstruktur masih terbatas. Selain itu, belum tersedia kerangka evaluasi terstandarisasi untuk mengukur kemampuan LMs dalam memahami dan merepresentasikan nilai-nilai Pancasila secara akurat. *Ground truth* sebagai acuan kebenaran, khususnya *dataset* soal dan kunci jawaban, juga belum banyak dikembangkan secara sistematis. Kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara perkembangan LMs dengan ketersediaan sumber pengetahuan terstruktur dan mekanisme evaluasi pada domain Pancasila.

Urgensi penelitian ini adalah mencegah kesalahan pemahaman dan representasi nilai Pancasila oleh LMs, karena Pancasila merupakan dasar negara, ideologi bangsa, dan pedoman kehidupan berbangsa. Untuk itu, diperlukan evaluasi yang objektif dan terukur melalui pemodelan *knowledge base* Pancasila serta penyusunan *ground truth*, sehingga akurasi LMs dapat dinilai secara konsisten, tertelusur, dan ilmiah. **Tujuan** penelitian ini adalah merumuskan kerangka evaluasi akurasi LMs pada domain Pancasila yang didukung dengan *knowledge base* terstruktur dan *ground truth*.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini meliputi bagaimana memodelkan *knowledge base* Pancasila untuk mendukung evaluasi, menyusun *ground truth* berbasis soal dan kunci jawaban sebagai acuan kebenaran, serta merancang mekanisme evaluasi untuk mengukur akurasi LMs dalam memahami dan menjawab pertanyaan terkait Pancasila secara objektif.

2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Permasalahan terkait keterbatasan representasi pengetahuan diatasi melalui pemodelan *knowledge base* Pancasila yang dibangun secara hierarkis dan relasional. Struktur ini mencakup Pancasila sebagai entitas inti yang terhubung dengan lima sila. Setiap sila memiliki nilai, makna, prinsip, norma, dan implementasi dalam kehidupan nyata. Selain itu, *knowledge base* diperkaya dengan elemen kontekstual yang menghubungkan Pancasila dengan Undang-Undang

Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD 1945), Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), dan Bhinneka Tunggal Ika sebagai bagian dari Empat Pilar Kebangsaan (14–17), sehingga memberikan representasi pengetahuan yang lebih komprehensif dan kontekstual.

Selanjutnya, permasalahan dalam penentuan acuan kebenaran diselesaikan melalui penyusunan *ground truth* yang diturunkan dari struktur *knowledge base*. *Ground truth* disusun dalam bentuk *dataset* soal pilihan ganda beserta kunci jawaban yang mencerminkan pemahaman faktual, konseptual, dan kontekstual terhadap Pancasila dalam kerangka Empat Pilar Kebangsaan. *Dataset* ini digunakan sebagai acuan untuk menilai kesesuaian jawaban model secara konsisten dan terukur.

Pengujian dilakukan menggunakan LMs, yaitu Qwen dan Llama (18,19), karena keduanya bersifat terbuka, dapat dijalankan secara lokal, dan mendukung proses pengujian yang terkendali serta dapat direplikasi. Setiap model diuji dalam dua skema, baik dengan konteks dari *knowledge base* Pancasila maupun tanpa konteks tambahan sebagai pembanding. Perbandingan kedua skema ini digunakan untuk menilai pengaruh *knowledge base* terhadap akurasi jawaban dari kedua model tersebut.

Melalui pendekatan ini, diharapkan diperoleh kerangka evaluasi yang tidak hanya mampu mengukur tingkat akurasi LMs, tetapi juga menilai kemampuan model dalam memahami struktur pengetahuan, hubungan antarkonsep, serta konteks kebangsaan yang lebih luas melalui integrasi nilai-nilai Pancasila dalam kerangka Empat Pilar. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk meminimalkan kesalahan pemahaman dan representasi nilai Pancasila oleh LMs, sehingga keluaran model dapat dievaluasi secara objektif dan konsisten.

3. State of the Art dan Kebaruan

Penelitian mengenai LMs dalam bidang NLP telah berkembang untuk mendukung pemahaman informasi tekstual, interpretasi pertanyaan, dan pembentukan jawaban pada berbagai domain. Namun, kualitas keluaran model masih dipengaruhi oleh karakteristik domain, ketersediaan pengetahuan, dan konteks yang diberikan (20–25).

Di sisi lain, pendekatan *knowledge representation* seperti *knowledge base*, *ontology*, dan *knowledge graph* telah dikembangkan untuk merepresentasikan pengetahuan secara terstruktur dan sistematis (26–32). Meskipun demikian, pemanfaatan *knowledge base* sebagai dasar evaluasi LMs masih terbatas dan belum banyak dieksplorasi (33–35), khususnya pada domain non-teknis seperti nilai kebangsaan, termasuk Pancasila.

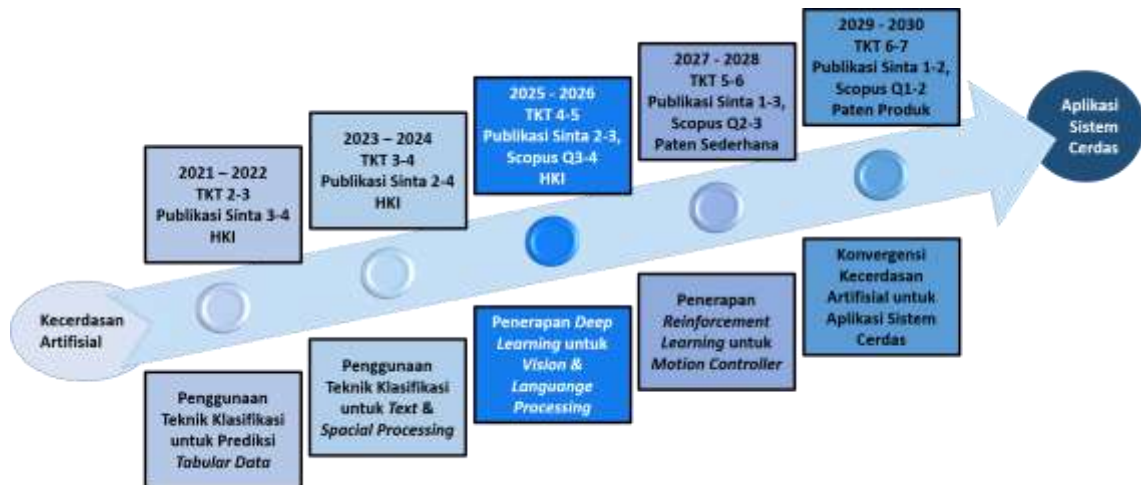
Selain itu, *ground truth* dalam bentuk *dataset* soal dan kunci jawaban digunakan sebagai acuan kebenaran dalam evaluasi model (36–38). Namun, penyusunan *ground truth* yang diturunkan langsung dari struktur pengetahuan masih jarang dilakukan, sehingga berpotensi menimbulkan inkonsistensi antara sumber pengetahuan dan instrumen evaluasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pemodelan *knowledge base* Pancasila yang terstruktur dengan penyusunan *ground truth* yang diturunkan dari

struktur tersebut, serta penggunaannya dalam kerangka evaluasi akurasi LMs. *Knowledge base* yang dikembangkan juga diperkaya dengan konteks kebangsaan melalui keterkaitannya dengan UUD 1945, konsep NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika dalam kerangka Empat Pilar Kebangsaan.

4. Peta Jalan (Roadmap) Penelitian 5 Tahun

Peta jalan penelitian, ditunjukkan pada Gambar 1.1, setiap tahap dirancang sebagai fondasi bagi pengembangan berikutnya guna menjaga kesinambungan kontribusi keilmuan dan implementasi teknologi.



Gambar 1.1 Peta Jalan Penelitian

Tahap 1 (2021–2022), penelitian teknik klasifikasi untuk prediksi tabular data. Publikasi yang dihasilkan meliputi prediksi vaksinasi COVID-19 (Sinta 4) (39) serta analisis efisiensi IDS dengan *Naïve Bayes* (Sinta 3) (40).

Tahap 2 (2023–2024), penggunaan teknik klasifikasi untuk *text* dan *spatial processing*. Publikasi penelitian meliputi identifikasi hoaks dengan *Naïve Bayes* dan *Decision Tree* (Sinta 4) (41), interpretasi *hand sign* dengan *RNN* (Sinta 2) (42), pemrosesan *hand sign* VR menggunakan teknik *padding* (Sinta 4) (43), pengenalan bentuk dua dimensi (Sinta 2) (44), serta integrasi *augmented reality* dengan *payment gateway* (Sinta 4) (45,46).

Tahap 3 (2025–2026), penerapan *deep learning* untuk *computer vision* pada deteksi dan pengenalan wajah berbasis CNN, dengan luaran publikasi yang telah disubmit pada jurnal internasional Scopus Q3; selanjutnya penelitian terkait proposal ini yaitu untuk evaluasi akurasi model *language processing* dengan target luaran publikasi Sinta 2 atau Scopus.

Tahap 4 (2027–2028), akan menerapkan *reinforcement learning* untuk *motion controller* melalui pengembangan model yang adaptif dan otonom.

Tahap 5 (2029–2030), tahap konvergensi dengan integrasi berbagai pendekatan kecerdasan artifisial ke dalam aplikasi sistem cerdas.

BAB 2. METODE

Penelitian ini dilakukan melalui lima tahapan utama, ditunjukkan pada Gambar 2.1, yaitu Analisis Pengetahuan Pancasila untuk mengidentifikasi sumber, konsep, nilai, prinsip, norma, dan contoh implementasi yang relevan dengan domain Pancasila; Pemodelan *Knowledge Base* untuk menyusun hasil analisis ke dalam struktur pengetahuan yang hierarkis dan relasional; Penyusunan *Ground Truth* untuk menurunkan struktur pengetahuan menjadi *dataset* soal dan kunci jawaban; Implementasi *Language Models* untuk memperoleh jawaban model terhadap *dataset* yang disusun; serta Evaluasi Kinerja Model untuk membandingkan jawaban model dengan *ground truth* menggunakan metrik *Exact Match Accuracy*, *Macro F1-score*, dan *Accuracy Gain*.



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

Analisis Pengetahuan Pancasila bertujuan untuk memperoleh dasar pengetahuan yang digunakan dalam proses pemodelan *knowledge base*. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode telaah dokumen terhadap berbagai sumber yang berkaitan dengan Pancasila dan konteks kebangsaan Indonesia. Sumber utama yang digunakan mencakup dokumen mengenai Empat Pilar Kebangsaan Indonesia, yaitu Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika. Pemilihan sumber dilakukan dengan mempertimbangkan otoritas penerbit, keterkaitan isi dengan domain penelitian, kejelasan konsep, serta kemungkinan penelusuran kembali terhadap dokumen asal. Dokumen resmi diprioritaskan untuk mendefinisikan konsep normatif dan konstitusional, sedangkan literatur akademik digunakan untuk memperkuat penjelasan konseptual dan memberikan konteks penerapan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Selain itu, digunakan sumber pendukung yang membahas pendidikan kewarganegaraan, wawasan kebangsaan, bela negara, moderasi beragama, toleransi sosial, literatur akademik, dan kasus sosial yang relevan untuk memperluas cakupan pengetahuan. Setiap sumber dianalisis berdasarkan relevansinya terhadap nilai-nilai Pancasila, kandungan konseptual, keterkaitannya dengan kebangsaan Indonesia, serta kontribusinya terhadap pengembangan *knowledge base*. Alur Analisis Pengetahuan Pancasila ditunjukkan pada Gambar 2.2. Proses analisis pengetahuan Pancasila diawali dengan pengumpulan sumber pengetahuan berupa dokumen resmi, literatur akademik, dan sumber pendukung yang berkaitan dengan Pancasila, Empat Pilar Kebangsaan, serta kebangsaan Indonesia. Selanjutnya, dokumen tersebut dianalisis melalui telaah dokumen dengan memperhatikan isi, relevansi, dan keterkaitan antarsumber. Hasil dari proses ini berupa kategori dan komponen pengetahuan yang terdiri atas entitas utama, sub-entitas, atribut, relasi, dan rujukan sumber. Komponen-komponen tersebut menjadi dasar bagi tahap selanjutnya, yaitu pemodelan *knowledge base*.



Gambar 2.2 Alur Analisis Pengetahuan Pancasila

Pemodelan *Knowledge Base* dilakukan dengan menyusun hasil analisis ke dalam struktur pengetahuan yang hierarkis dan relasional. Pancasila ditempatkan sebagai domain utama dan dihubungkan dengan nilai, makna, prinsip, norma, serta bentuk implementasinya. Struktur tersebut juga menghubungkan Pancasila dengan UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika dalam kerangka Empat Pilar Kebangsaan Indonesia. Komponen pengetahuan kemudian disusun menjadi entitas, subentitas, atribut, relasi, dan rujukan sumber untuk menghasilkan *knowledge base* yang terstruktur dan dapat ditelusuri. Alur Pemodelan *Knowledge Base* ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Perancangan Struktur *Knowledge Base*

Komponen pengetahuan yang telah diidentifikasi selanjutnya disusun ke dalam struktur *knowledge base* yang mencakup entitas utama, subentitas, atribut pengetahuan, klasifikasi konsep, relasi, dan referensi sumber. Setelah struktur dasar terbentuk, dilakukan pemodelan relasi untuk menggambarkan hubungan antarkonsep, hubungan antara nilai dan makna, serta keterkaitan antara Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika. Untuk menjaga konsistensi struktur, setiap komponen pengetahuan diperiksa berdasarkan kesesuaian kode entitas, posisi dalam hierarki, hubungan dengan komponen lain, serta kecocokan referensi sumber. Pemeriksaan juga dilakukan untuk mengidentifikasi duplikasi konsep, ketidaksesuaian klasifikasi, dan hubungan yang berpotensi menimbulkan interpretasi ganda. Apabila ditemukan komponen dengan cakupan yang saling beririsan, komponen tersebut ditempatkan pada domain yang memiliki keterkaitan

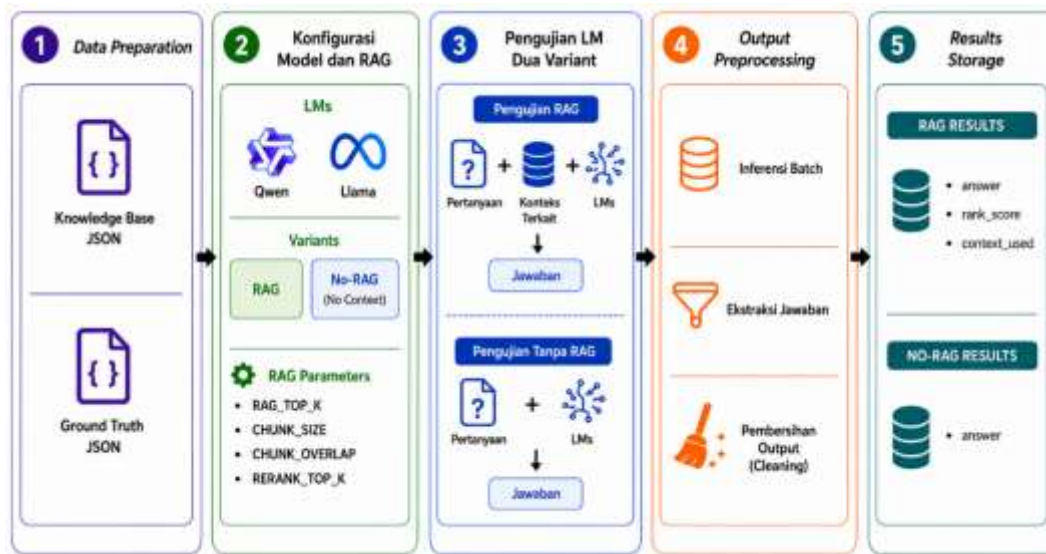
konseptual paling kuat, kemudian dihubungkan dengan domain lain melalui atribut relasi. Hasil tahap ini berupa *knowledge base* terstruktur dan dapat ditelusuri yang digunakan sebagai kerangka acuan dalam penyusunan *ground truth* serta sebagai sumber konteks dalam proses *retrieval* pada skema RAG.

Penyusunan *Ground Truth* dilakukan melalui pengumpulan soal, penyaringan, klasifikasi domain, penyeimbangan, standardisasi, verifikasi jawaban, dan pembagian dataset. Soal pilihan ganda dikumpulkan dari sumber dokumenter dan sumber persiapan ujian (47–52), kemudian diseleksi berdasarkan relevansi, duplikasi, ambiguitas, dan kesesuaian dengan domain. Setiap soal yang dipertahankan diklasifikasikan ke dalam domain Pancasila, UUD 1945, NKRI, atau Bhinneka Tunggal Ika, distandardisasi menjadi lima pilihan jawaban A–E, dan dilengkapi dengan jawaban referensi yang telah diverifikasi. Proses standardisasi juga mencakup penyesuaian struktur kalimat, panjang pilihan jawaban, penggunaan istilah, dan tingkat kejelasan pertanyaan. Setiap soal diperiksa untuk memastikan hanya terdapat satu jawaban yang paling tepat. Pilihan pengecoh dipertahankan atau disesuaikan agar tetap relevan dengan materi, tetapi tidak memiliki tingkat kebenaran yang setara dengan jawaban referensi. Soal yang masih mengandung ambiguitas atau lebih dari satu kemungkinan jawaban benar tidak dimasukkan ke dalam dataset akhir.

Pada domain dengan jumlah kandidat yang lebih besar, diterapkan *stratified random sampling* berdasarkan desil skor relevansi untuk mempertahankan variasi semantik. Dataset kemudian dibagi menjadi subset validasi dan evaluasi dengan proporsi 20:80 sambil mempertahankan keseimbangan domain. Subset validasi digunakan untuk memilih konfigurasi RAG, sedangkan subset evaluasi digunakan untuk penilaian akhir kinerja model. Pembagian dataset dilakukan dengan memperhatikan kemiripan isi antarpersoalan. Soal yang memiliki redaksi, konsep, atau pola jawaban yang sangat mirip tidak ditempatkan secara bersamaan pada subset validasi dan subset evaluasi. Langkah ini diperlukan untuk mengurangi risiko kebocoran informasi dan memastikan bahwa hasil evaluasi mencerminkan kinerja model pada soal yang tidak digunakan selama pemilihan konfigurasi.

Implementasi *Language Models* dilakukan dengan memberikan pertanyaan dari dataset *ground truth* kepada model bahasa yang diuji. Model yang digunakan adalah Qwen (18) dan Llama (19) yang dijalankan secara lokal melalui Ollama (53,54). Pengujian dilakukan dalam dua varian, yaitu RAG dan No-RAG. Pada varian No-RAG, pertanyaan diberikan langsung kepada model tanpa konteks tambahan. Pada varian RAG, bagian pengetahuan yang relevan diambil dari *knowledge base* dan dimasukkan ke dalam *prompt* sebagai konteks sebelum model menghasilkan jawaban (55,56). Tahapan prapemrosesan data meliputi ekstraksi teks dari dokumen, pembersihan teks, pemotongan teks menjadi beberapa potongan (*chunk*), pembentukan *embedding*, serta penyimpanan vektor ke dalam indeks *Facebook AI Similarity Search* (FAISS) (57,58). Pertanyaan dari dataset *ground truth* kemudian diubah menjadi representasi *embedding* dan dibandingkan dengan vektor yang tersimpan dalam indeks FAISS untuk mengambil *chunk* pengetahuan yang paling relevan. *Chunk* hasil *retrieval* selanjutnya melalui proses *reranking* dan digabungkan dengan pertanyaan serta pilihan jawaban ke dalam *prompt* terstruktur

sebelum diberikan kepada Qwen dan Llama. Alur Implementasi *Language Models* ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Alur Implementasi *Language Models*

Pemilihan konfigurasi RAG dilakukan menggunakan subset validasi dengan bantuan Optuna sebagai perangkat optimasi hiperparameter. Setiap percobaan mengevaluasi kombinasi nilai *top-k retrieval*, *rerank top-k*, *maximum output tokens*, dan *knowledge-base score boost*. Setiap kombinasi diterapkan pada seluruh soal dalam subset validasi, kemudian jawabannya dibandingkan dengan jawaban referensi menggunakan *Exact Match Accuracy*. Kombinasi dengan akurasi validasi tertinggi dipilih sebagai konfigurasi akhir untuk masing-masing model.

Untuk menjaga objektivitas evaluasi, subset evaluasi tidak digunakan selama proses optimasi. Setelah konfigurasi terbaik diperoleh, seluruh parameter dikunci dan diterapkan tanpa perubahan pada tahap evaluasi akhir. Seluruh proses inferensi pada varian RAG dan No-RAG dilakukan secara *batch*. Setelah inferensi selesai, keluaran model diproses melalui ekstraksi label jawaban dan pembersihan keluaran untuk menghilangkan *tag* teknis, penjelasan tambahan, format yang tidak diperlukan, dan spasi berlebih.

Evaluasi Kinerja Model dilakukan menggunakan konfigurasi RAG terbaik yang diperoleh pada tahap implementasi. Jawaban Qwen dan Llama dibandingkan dengan jawaban referensi pada subset evaluasi menggunakan metrik *Exact Match Accuracy*, *Macro-F1 Score*, dan *Accuracy Gain*. *Exact Match Accuracy* digunakan sebagai metrik utama karena setiap soal memiliki satu jawaban benar (59–61), sedangkan *Macro-F1 Score* digunakan untuk menilai konsistensi prediksi pada setiap label jawaban (62–65). *Accuracy Gain* digunakan untuk membandingkan kinerja RAG dan No-RAG serta mengukur kontribusi *knowledge base* Pancasila terhadap peningkatan akurasi model (66,67). Evaluasi juga mencakup analisis kecenderungan kesalahan, meliputi kesalahan pemahaman konsep, ketidaktepatan interpretasi, hubungan antarkonsep yang keliru, serta jawaban yang tidak didukung atau mengandung halusinasi (68).

BAB 3. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

Hasil penelitian disajikan dari setiap tahapan penelitian, meliputi Analisis Pengetahuan Pancasila, Pemodelan *Knowledge Base*, Penyusunan *Ground Truth*, Implementasi *Language Models*, dan Evaluasi Kinerja Model. Hasil setiap tahapan dibahas berdasarkan kontribusinya terhadap pembangunan *knowledge base* Pancasila yang terstruktur serta penggunaannya dalam mendukung pengujian akurasi *language models*.

Analisis Pengetahuan Pancasila menghasilkan empat domain pengetahuan, yaitu Pancasila (69–73), UUD 1945 (74–76), NKRI (77–79), dan Bhinneka Tunggal Ika (80–82). Sumber pengetahuan diperoleh dari dokumen resmi, literatur akademik, serta publikasi lembaga pemerintah dan kementerian terkait. Setiap sumber dianalisis berdasarkan domain, cakupan materi, jenis dokumen, dan kategori sumber. Hasil klasifikasi disajikan pada Tabel 3.1.

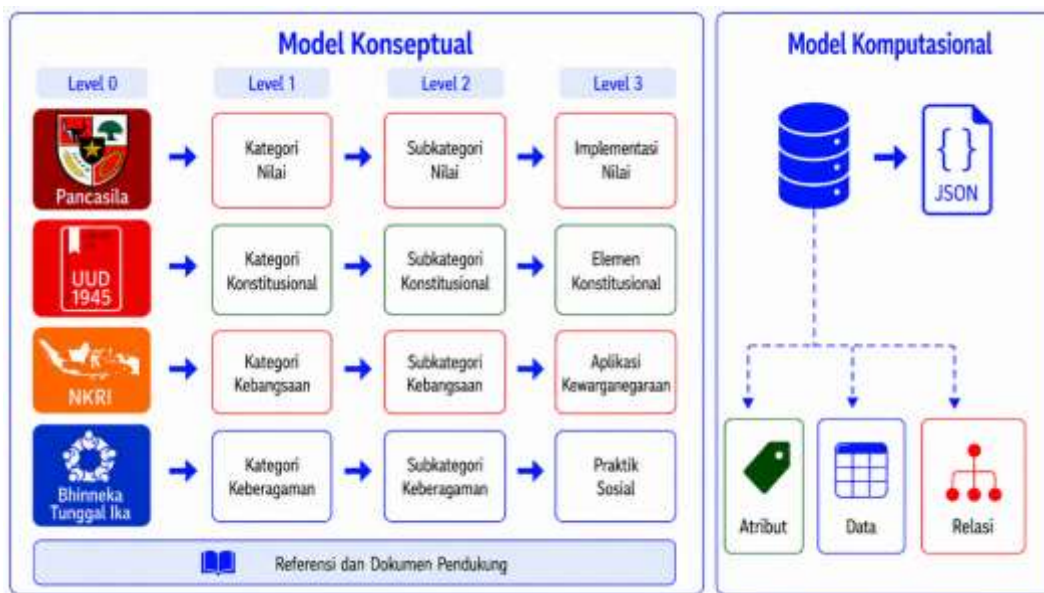
Tabel 3.1 Klasifikasi Dokumen dan Sumber Data

Domain Pengetahuan	Subdomain Pengetahuan	Jenis Dokumen	Sumber
Pancasila	Nilai dasar, nilai instrumental, nilai praksis, serta implementasi nilai-nilai Pancasila	Pedoman ideologi Pancasila, modul pembelajaran, bahan ajar, dan artikel akademik	BPIP; MPR RI; kementerian bidang pendidikan; jurnal akademik
UUD 1945	Struktur konstitusi, sistem ketatanegaraan, hak dan kewajiban warga negara, negara hukum, serta demokrasi konstitusional	Naskah UUD 1945, buku hukum tata negara, modul konstitusi, dan artikel akademik	Sekretariat Negara; MPR RI; kementerian bidang pendidikan; jurnal akademik
NKRI	Konsep negara kesatuan, wawasan kebangsaan, ketahanan nasional, pemerintahan daerah, dan bela negara	Modul wawasan kebangsaan, modul bela negara, buku pendidikan kewarganegaraan, dokumen kebijakan, artikel, dan buku akademik	BPIP; MPR RI; Kementerian Dalam Negeri; Kementerian Pertahanan; kementerian bidang pendidikan; jurnal akademik
Bhinneka Tunggal Ika	Keberagaman, toleransi, pluralisme, persatuan dalam keberagaman, dan moderasi beragama	Modul Bhinneka Tunggal Ika, bahan ajar toleransi dan kerukunan beragama, pedoman moderasi beragama, dan dokumen kebijakan	BPIP; MPR RI; Kementerian Agama; jurnal akademik

Pada Tabel 3.1, Pancasila berperan sebagai inti normatif dalam *knowledge base* yang mencakup nilai dasar, instrumental, dan praksis (83–87). UUD 1945 memberikan dimensi konstitusional melalui struktur ketatanegaraan, hak dan kewajiban warga negara, prinsip negara hukum, dan demokrasi konstitusional (88–91). NKRI merepresentasikan dimensi kebangsaan dan kewarganegaraan melalui kedaulatan, wawasan kebangsaan, ketahanan nasional, bela negara, dan pemerintahan daerah (79,92–94). Sementara itu, Bhinneka Tunggal Ika

memberikan dimensi keberagaman melalui toleransi, pluralisme, moderasi beragama, harmoni sosial, dan persatuan dalam keberagaman (81,95,96). Distribusi sumber memperlihatkan bahwa setiap domain memiliki karakter pengetahuan yang berbeda. Domain Pancasila lebih banyak memuat konsep nilai, prinsip, dan bentuk pengamalan. Domain UUD 1945 didominasi oleh ketentuan konstitusional, struktur ketatanegaraan, serta hak dan kewajiban warga negara. Domain NKRI mencakup aspek kewilayahan, kedaulatan, wawasan kebangsaan, dan ketahanan nasional. Sementara itu, domain Bhinneka Tunggal Ika menekankan pengelolaan keberagaman, toleransi, pluralisme, dan harmoni sosial. Perbedaan karakter tersebut menjadi pertimbangan dalam penentuan kategori, relasi antarkonsep, dan penyusunan materi soal.

Pemodelan *Knowledge Base* menghasilkan struktur pengetahuan yang hierarkis dan relasional berdasarkan empat domain yang telah diidentifikasi. Struktur konseptual menyusun pengetahuan ke dalam domain, subdomain, dan bentuk implementasi, sedangkan struktur komputasional merepresentasikannya dalam bentuk data yang dapat diproses oleh sistem, meliputi kode entitas, label, kategori induk, relasi, dan referensi sumber. Alur Pemodelan *Knowledge Base* ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Struktur Pemodelan *Knowledge Base* Pancasila

Struktur *knowledge base* menggunakan kode P, U, N, dan B untuk merepresentasikan domain Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika. Setiap kode menunjukkan posisi komponen dalam hierarki pengetahuan, mulai dari domain utama, subdomain, hingga bentuk implementasinya. Penggunaan kode tersebut juga membantu mengorganisasikan komponen pengetahuan secara konsisten, memudahkan penelusuran hubungan antarkonsep, serta menjaga keterkaitan setiap komponen dengan sumber pengetahuan yang digunakan. Rincian struktur setiap domain disajikan pada Tabel 3.2 hingga Tabel 3.5.

Tabel 3.2 Struktur *Knowledge Base* Komponen Pancasila (69,83,97–99)

Level 1	Level 2	Level 3
P.1 Nilai Dasar (69,72,97,99)	P.1.1 Ketuhanan Yang Maha Esa (69,72,83,98)	P.1.1.1 Beribadah sesuai agama (72)
		P.1.1.2 Menghormati perbedaan agama (72)
		P.1.1.3 Tidak memaksakan keyakinan (72)
	P.1.2 Kemanusiaan (69,72,83,98)	P.1.2.1 Menghargai hak orang lain (72)
		P.1.2.2 Menolong sesama (72)
		P.1.2.3 Anti Diskriminasi (72)
	P.1.3 Persatuan Indonesia (69,78,83,98,100)	P.1.3.1 Mengutamakan kepentingan bangsa di atas golongan (72,78,100)
		P.1.3.2 Mencintai produk dalam negeri (78,100)
		P.1.3.3 Bangga berbahasa Indonesia (78,100)
	P.1.4 Kerakyatan (69,72,78,83,86,98)	P.1.4.1 Mengutamakan musyawarah (72,78,86)
		P.1.4.2 Menerima hasil musyawarah dengan itikad baik (72,78,86)
		P.1.4.3 Tidak memaksakan kehendak (72,78,86)
	P.1.5 Keadilan Sosial (69,72,83,98)	P.1.5.1 Bersikap adil terhadap sesama (72)
		P.1.5.2 Menjaga keseimbangan hak dan kewajiban (72)
		P.1.5.3 Menghargai hasil karya orang lain (72)
P.2 Nilai Instrumental (85,87,97,99)	P.2.1 Tanggung Jawab Sosial (85,87)	P.2.1.1 Taat membayar pajak (101,102)
		P.2.1.2 Menjaga fasilitas umum (101,102)
		P.2.1.3 Peduli lingkungan sosial (101,102)
	P.2.2 Norma Hukum (85,87,99)	P.2.2.1 Mematuhi peraturan (85,87,99)
		P.2.2.2 Tertib lalu lintas (85,87,99)
		P.2.2.3 Tidak melakukan tindakan melawan hukum (85,87,99)
	P.2.3 Sistem Kelembagaan (83,85,87,98,99)	P.2.3.1 Menghormati lembaga negara (83,85,87,98,99)
		P.2.3.2 Mendukung kerja pemerintahan (83,85,87,98,99)
		P.2.3.3 Menggunakan jalur kelembagaan (83,85,87,98,99)
P.3 Nilai Praksis (72,86,97,99)	P.3.1 Gotong Royong (72,85,86,99)	P.3.1.1 Kerja bakti lingkungan (72,78,85)
		P.3.1.2 Membantu tetangga (72,78,85)
		P.3.1.3 Kolaborasi sosial (78,85)
	P.3.2 Nasionalisme (78,86,99,100)	P.3.2.1 Pengorbanan dan pengabdian (78,86)
		P.3.2.2 Membela tanah air (78,86)
	P.3.3 Partisipasi Demokratis (83,86,99)	P.3.3.1 Ikut pemilu (86)
		P.3.3.2 Menyampaikan aspirasi (72,78)

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa komponen Pancasila disusun berdasarkan nilai dasar, nilai instrumental, dan nilai praksis. Setiap kategori diuraikan ke dalam nilai atau prinsip yang lebih spesifik serta bentuk implementasinya dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Tabel 3.3 Struktur *Knowledge Base* Komponen UUD 1945 (74–76,88)

Level 1	Level 2	Level 3
U.1 Struktur Konstitusi (74–76,88)	U.1.1 Landasan Filosofis (74,76,88)	U.1.1.1 Pancasila sebagai dasar negara (74,76)
	U.1.2 Landasan Historis (74–76,88)	U.1.1.2 Cita hukum (rechtsidee) bangsa Indonesia(74,76,88)
		U.1.2.1 Hasil perumusan BPUPKI dan PPKI (74–76,88)
	U.1.3 Landasan Yuridis (75,76,88,90)	U.1.2.2 Lahir dari perjuangan kemerdekaan (75,88)
		U.1.3.1 Sumber hukum tertinggi (Pasal 7 UU No. 12 Tahun 2011) (76,90)
U.2 Sistem Ketatanegaraan (74–76,88)	U.2.1 Presiden (74,76)	U.1.3.2 Acuan seluruh peraturan perundang-undangan (76,90)
		U.2.1.1 Menjalankan fungsi eksekutif (74,76)
		U.2.1.2 Mengangkat Menteri (76)
	U.2.2 Mahkamah Agung (74,76,89)	U.2.1.3 Menetapkan kebijakan negara (74,76)
		U.2.2.1 Menjalankan kekuasaan kehakiman tertinggi (76,89)
		U.2.2.2 Mengadili perkara kasasi (76,89)
	U.2.3 Mahkamah Konstitusi (74,89,91)	U.2.2.3 Melakukan pengawasan peradilan di bawahnya (76)
		U.2.3.1 Menguji UU terhadap UUD 1945 (76,91)
		U.2.3.2 Memutus sengketa kewenangan lembaga negara (76,91)
	U.2.4 DPR (74,76,103)	U.2.3.3 Memutus sengketa hasil pemilu (76,91)
U.2.4.1 Menjalankan fungsi legislasi (76,103)		
U.2.4.2 Menjalankan fungsi anggaran (76,103)		
U.3 Hak dan Kewajiban Warga Negara (75,76,88)	U.3.1 Hak Asasi Manusia (76)	U.2.4.3 Menjalankan fungsi pengawasan (76,103)
		U.3.1.1 Hak hidup (76)
		U.3.1.2 Hak berpendapat (76)
	U.3.2 Hak Pendidikan (76)	U.3.1.3 Hak beragama (76)
		U.3.2.1 Mendapatkan pendidikan dasar (Pasal 31 ayat 1 UUD 1945) (76)
		U.3.2.2 Mengikuti wajib belajar (76)
	U.3.3 Kedaulatan Rakyat (74,76,88)	U.3.2.3 Akses terhadap pendidikan yang layak (76)
		U.3.3.1 Memilih dalam pemilu (76)
		U.3.3.2 Menyampaikan aspirasi melalui wakil rakyat (76)
U.4 Prinsip Negara Hukum & Demokrasi Konstitusional (74–76,88)	U.4.1 Supremasi Hukum (75,76,88)	U.3.3.3 Berpartisipasi dalam pengambilan kebijakan publik (74,76,88)
		U.4.1.1 Semua warga tunduk pada hukum (75,76,88)
		U.4.1.2 Tidak ada kekuasaan absolut (76,88)
	U.4.2 Asas Legalitas (75,76,88)	U.4.1.3 Penegakan hukum yang adil (76,88)
		U.4.2.1 Tindakan negara berdasarkan undang-undang (75,76,88)
		U.4.2.2 Tidak ada hukuman tanpa aturan (nullum delictum) (75)
	U.4.3 Pembatasan Kekuasaan (74,76,88)	U.4.2.3 Kepastian hukum bagi warga (75)
		U.4.3.1 Pemisahan kekuasaan (eksekutif, legislatif, yudikatif) (76,88)
		U.4.3.2 Mekanisme checks and balances (88)
	U.4.4 Konstitusionalisme (74,76,88)	U.4.3.3 Masa jabatan terbatas (74)
U.4.4.1 Penyelenggaraan negara berdasar konstitusi (74)		
U.4.4.2 Penghormatan terhadap UUD 1945 (74)		
		U.4.4.3 Kepatuhan pada putusan MK (74,91)

Tabel 3.3 menunjukkan dimensi konstitusional dalam *knowledge base*, yang meliputi struktur konstitusi, sistem ketatanegaraan, hak dan kewajiban warga negara, serta prinsip negara hukum dan demokrasi konstitusional. Struktur tersebut menghubungkan nilai Pancasila dengan penerapannya dalam sistem hukum dan kelembagaan negara.

Tabel 3.4 Struktur *Knowledge Base* Komponen NKRI (79,94,104–107)

Level 1	Level 2	Level 3
N.1 Konsep Negara Kesatuan (79,94,106,107)	N.1.1 Bentuk Negara (79,94)	N.1.1.1 Negara kesatuan (79)
		N.1.1.2 Pemerintahan terpusat dengan desentralisasi (94)
	N.1.2 Kedaulatan Negara (79,104,105)	N.1.2.1 Menjaga kedaulatan wilayah darat, laut, udara (79,94,105)
		N.1.2.2 Menolak intervensi asing yang merugikan (79,94,105)
		N.1.2.3 Menjaga keutuhan NKRI dari ancaman separatisme (79)
N.2 Wawasan Kebangsaan (104–107)	N.2.1 Identitas Nasional (106,107)	N.2.1.1 Menggunakan bahasa Indonesia (106,107)
		N.2.1.2 Menghormati lambang negara (Garuda, bendera, lagu kebangsaan) (106,107)
		N.2.1.3 Melestarikan budaya nasional (106,107)
	N.2.2 Cinta Tanah Air (77,106,107)	N.2.2.1 Menjaga lingkungan (77,106,107)
		N.2.2.2 Menghargai simbol negara (106,107)
N.3 Ketahanan Nasional (77,79,104,105,108)	N.3.1 Ketahanan Ideologi (108)	N.3.1.1 Menolak radikalisme (108)
		N.3.1.2 Menjaga nilai Pancasila (108)
		N.3.2.1 Mendukung produk dalam negeri (77,105)
	N.3.2 Ketahanan Ekonomi (77,105)	N.3.2.2 Mendorong UMKM (105)
		N.3.2.3 Bijak dalam berkonsumsi (105)
	N.3.3 Ketahanan Pertahanan (77,79)	N.3.3.1 Mengikuti bela negara (77,79)
		N.3.3.2 Mendukung TNI/Polri dalam menjaga keamanan (77,79)
N.4 Sistem Pemerintahan Daerah (94)		N.3.3.3 Waspada terhadap ancaman siber dan terorisme (77,79)
	N.4.1 Desentralisasi (94)	N.4.1.1 Menerima keberagaman kebijakan daerah (94)
		N.4.1.2 Mendukung pemerintah daerah dalam pelayanan publik (94)
		N.4.1.3 Berpartisipasi dalam musrenbang daerah (94)
	N.4.2 Kekuasaan Daerah (94)	N.4.2.1 Memilih kepala daerah lewat pilkada (94)
		N.4.2.2 Mengawasi kinerja pemerintah daerah (94)
		N.4.2.3 Mematuhi peraturan daerah (perda) (94)

Tabel 3.4 memuat dimensi kebangsaan dan kenegaraan yang meliputi konsep negara kesatuan, wawasan kebangsaan, ketahanan nasional, dan pemerintahan daerah. Komponen ini menggambarkan hubungan nilai Pancasila dengan kedaulatan, persatuan, bela negara, dan partisipasi warga negara.

Tabel 3.5 Struktur *Knowledge Base* Komponen Bhinneka Tunggal Ika (81,109,110)

Level 1	Level 2	Level 3
B.1 Konsep Keberagaman (80,96,109–112)	B.1.1 Suku (109–111)	B.1.1.1 Mengenal suku-suku di Indonesia (109,110)
		B.1.1.2 Tidak merendahkan suku lain (109,110)
		B.1.1.3 Bergaul lintas suku tanpa diskriminasi (109–111)
	B.1.2 Agama (80,96,112)	B.1.2.1 Mengakui keberadaan enam agama resmi & kepercayaan (80,96)
		B.1.2.2 Tidak menistakan agama lain (80,96)
		B.1.2.3 Hidup berdampingan dengan umat beragama lain (80,96,112)
	B.1.3 Budaya (109,110,112)	B.1.3.1 Melestarikan budaya daerah (109,110)
		B.1.3.2 Menghargai bahasa daerah (109,110)
		B.1.3.3 Mengikuti kegiatan kebudayaan lintas etnis (112)
B.2 Toleransi dan Pluralisme (80,96,109,110,112)	B.2.1 Toleransi Agama (80,96,112)	B.2.1.1 Tidak mengganggu ibadah (80,96)
		B.2.1.2 Menghormati hari besar agama lain (80,96)
		B.2.1.3 Tidak memaksakan keyakinan agama (80,96,112)
	B.2.2 Toleransi Budaya (109,110,112)	B.2.2.1 Menghargai pakaian adat & tradisi daerah lain (109,110)
		B.2.2.2 Tidak menjadikan perbedaan budaya bahan ejekan (109–111)
		B.2.2.3 Belajar memahami nilai budaya lain (109,110,112)
B.3 Persatuan dalam Keberagaman (81,109,110)	B.3.1 Integrasi Nasional (81,109,110)	B.3.1.1 Menjaga persatuan (81)
		B.3.1.2 Tidak menyebarkan konflik SARA (81,111)
		B.3.1.3 Mengutamakan kepentingan bersama di atas perbedaan (81,109,110)

Tabel 3.5 memuat dimensi keberagaman yang mencakup keberagaman suku, agama, dan budaya, toleransi, pluralisme, serta persatuan dalam keberagaman. Komponen pengetahuan yang memiliki keterkaitan dengan domain lain ditempatkan berdasarkan hubungan konseptual yang paling dominan untuk mengurangi duplikasi.

Secara keseluruhan, hasil pemodelan menunjukkan bahwa pengetahuan Pancasila dapat direpresentasikan sebagai struktur terpadu yang mencakup dimensi ideologis, konstitusional, kebangsaan, dan keberagaman. Struktur hierarkis memperjelas tingkatan pengetahuan, sedangkan struktur relasional menunjukkan keterkaitan antara nilai, konsep, norma, lembaga, dan bentuk implementasi. Hasil pemodelan tersebut digunakan sebagai dasar dalam Penyusunan *Ground Truth* dan sebagai sumber konteks pada proses *retrieval*.

Penyusunan *ground truth* menghasilkan dataset pilihan ganda yang terstandar dan mencakup domain ideologis, konstitusional, kebangsaan, dan keberagaman. Dari 1.675 soal yang dikumpulkan, sebanyak 1.089 soal dipertahankan setelah melalui penyaringan berdasarkan relevansi, kejelasan, duplikasi, ambiguitas, dan kesesuaian domain.

Jumlah kandidat soal pada keempat domain belum seimbang. Bhinneka Tunggal Ika memiliki jumlah kandidat layak paling sedikit sehingga digunakan sebagai acuan dalam proses penyeimbangan. Proses tersebut menghasilkan 580 soal yang didistribusikan secara merata pada domain Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika. Distribusi soal *ground truth* disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Distribusi Soal *Ground Truth*

Domain	Kandidat Soal	Soal Terpilih	Soal Validasi	Soal Evaluasi
Pancasila	227	145	29	116
UUD 1945	430	145	29	116
NKRI	287	145	29	116
Bhinneka Tunggal Ika	145	145	29	116
Total	1.089	580	116	464

Penyeimbangan jumlah soal pada setiap domain dilakukan agar hasil evaluasi tidak terlalu dipengaruhi oleh domain yang memiliki jumlah kandidat lebih besar. Setiap domain menyumbangkan 145 soal pada dataset akhir, yang terdiri atas 29 soal validasi dan 116 soal evaluasi. Dengan distribusi tersebut, pengukuran kinerja model memberikan kontribusi yang seimbang terhadap pengetahuan ideologis, konstitusional, kebangsaan, dan keberagaman.

Konsekuensi dari proses penyeimbangan adalah tidak seluruh soal yang lolos tahap penyaringan digunakan dalam dataset akhir. Pemilihan soal dilakukan dengan mempertahankan variasi konsep dan tingkat relevansi agar pengurangan jumlah soal tidak hanya menyisakan pertanyaan dengan pola yang seragam.

Dataset akhir dibagi menjadi subset validasi dan evaluasi dengan proporsi 20:80 serta tetap mempertahankan keseimbangan domain. Subset validasi terdiri atas 116 soal dan digunakan untuk pemilihan konfigurasi RAG, sedangkan subset evaluasi terdiri atas 464 soal dan digunakan untuk penilaian akhir kinerja model.

Setiap soal terpilih distandardisasi menjadi lima pilihan jawaban berlabel A, B, C, D, dan E serta dilengkapi dengan jawaban referensi yang telah diverifikasi berdasarkan *knowledge base* dan sumber dokumen yang relevan. Dataset yang dihasilkan digunakan sebagai dasar untuk membandingkan jawaban model pada kondisi RAG dan No-RAG.

Implementasi *Language Models* menghasilkan dua kondisi pengujian untuk Qwen dan Llama, yaitu No-RAG dan RAG. Pada kondisi No-RAG, model menjawab soal tanpa konteks tambahan, sedangkan pada kondisi RAG, model memperoleh konteks yang diambil dari *knowledge base* Pancasila sebelum menghasilkan jawaban. Kedua kondisi tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh pengetahuan terstruktur terhadap kinerja model.

Konfigurasi RAG dipilih menggunakan subset validasi yang terdiri atas 116 soal. Konfigurasi terbaik ditentukan berdasarkan akurasi validasi dan selanjutnya digunakan pada pengujian terhadap subset evaluasi. Hasil pemilihan konfigurasi disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Konfigurasi RAG Terpilih Berdasarkan Akurasi Validasi

Model	Jawaban Benar	Jawaban Salah	Akurasi Validasi	Konfigurasi RAG Terpilih
Qwen	115	1	99,14%	top-k = 8; rerank top-k = 5; max tokens = 640; KB boost = 0.50
Llama	114	2	98,28%	top-k = 7; rerank top-k = 4; max tokens = 512; KB boost = 0.25

Tabel 3.7 menunjukkan bahwa Qwen memperoleh akurasi validasi sebesar 99,14%, sedangkan Llama memperoleh 98,28%. Konfigurasi terpilih pada masing-masing model kemudian digunakan secara konsisten pada tahap Evaluasi Kinerja Model. Perbedaan konfigurasi terbaik antara Qwen dan Llama menunjukkan bahwa kebutuhan konteks setiap model tidak sepenuhnya sama. Qwen memperoleh hasil terbaik dengan *top-k retrieval* sebesar 8 dan *rerank top-k* sebesar 5, sedangkan Llama mencapai hasil terbaik dengan *top-k retrieval* sebesar 7 dan *rerank top-k* sebesar 4. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah konteks dan bobot pengetahuan eksternal yang optimal dapat berbeda sesuai dengan karakteristik masing-masing model.

Evaluasi Kinerja Model dilakukan menggunakan subset evaluasi yang terdiri atas 464 soal. Jawaban Qwen dan Llama dibandingkan dengan jawaban referensi menggunakan *Exact Match Accuracy*, *Macro-F1 Score*, dan *Accuracy Gain*. Hasil evaluasi pada kondisi No-RAG dan RAG disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Evaluasi Kinerja Model

Model	Kondisi	Jawaban Benar	Jawaban Salah	<i>Exact Match Accuracy</i>	<i>Macro-F1 Score</i>	<i>Accuracy Gain</i>
Qwen	No-RAG	428	36	92,24%	0,8930	-
	RAG	462	2	99,57%	0,9965	+7,33 pp
Llama	No-RAG	419	45	90,30%	0,8711	-
	RAG	460	4	99,14%	0,9897	+8,84 pp

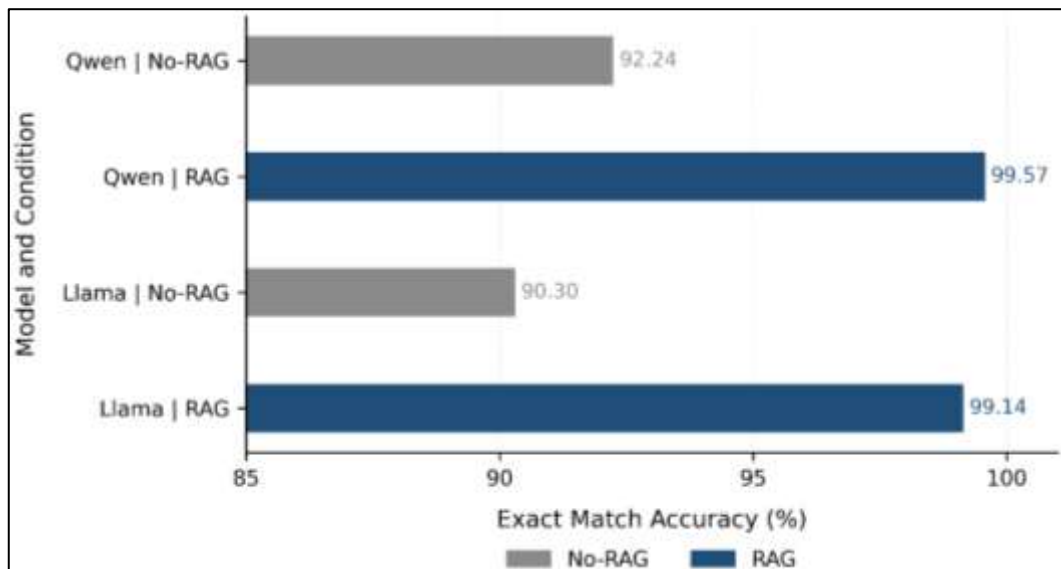
Hasil pada Tabel 3.8 menunjukkan bahwa penggunaan RAG meningkatkan kinerja

kedua model. Akurasi Qwen meningkat dari 92,24% menjadi 99,57%, sedangkan akurasi Llama meningkat dari 90,30% menjadi 99,14%. Nilai *Macro-F1 Score* juga meningkat pada kedua model, yang menunjukkan bahwa kinerja prediksi menjadi lebih merata pada seluruh kelas jawaban A-E setelah konteks dari *knowledge base* digunakan. Perbandingan *Exact Match Accuracy* antara kondisi No-RAG dan RAG ditunjukkan pada Gambar 3.2.

Secara absolut, penerapan RAG memperbaiki 34 jawaban pada Qwen, yaitu dari 428 menjadi 462 jawaban benar, serta memperbaiki 41 jawaban pada Llama, yaitu dari 419 menjadi 460 jawaban benar. Penurunan kesalahan tersebut menunjukkan bahwa sebagian kesalahan pada kondisi No-RAG berkaitan dengan keterbatasan akses model terhadap pengetahuan domain yang tepat. Konteks hasil *retrieval* membantu model mengurangi ketergantungan pada pengetahuan parametrik yang mungkin bersifat umum, tidak lengkap, atau tidak sepenuhnya sesuai dengan sumber rujukan yang digunakan dalam penelitian.

Peningkatan *Macro-F1 Score* menunjukkan bahwa perbaikan tidak hanya terjadi pada jumlah jawaban benar secara keseluruhan, tetapi juga pada pemerataan kinerja di antara kelas jawaban A–E. Dengan demikian, penggunaan *knowledge base* tidak hanya meningkatkan akurasi agregat, tetapi juga mengurangi ketimpangan prediksi antarlabel jawaban.

Meskipun akurasi kondisi RAG sangat tinggi, masih terdapat dua jawaban salah pada Qwen dan empat jawaban salah pada Llama. Kesalahan tersebut perlu diperiksa secara individual untuk menentukan apakah penyebabnya berasal dari *retrieval* yang tidak mengambil konteks paling relevan, reranking yang kurang tepat, konteks yang belum lengkap, ambiguitas soal, atau ketidaktepatan model dalam menafsirkan informasi yang diberikan.



Gambar 3.2 Perbandingan *Exact Match Accuracy* Kondisi No-RAG dan RAG

Penurunan jumlah jawaban salah memperkuat temuan mengenai kontribusi RAG terhadap kinerja model. Pada kondisi No-RAG, Qwen menghasilkan 36 jawaban

salah, sedangkan Llama menghasilkan 45 jawaban salah. Setelah memperoleh konteks dari *knowledge base*, jumlah kesalahan menurun menjadi 2 pada Qwen dan 4 pada Llama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyediaan informasi yang relevan melalui proses *retrieval* membantu model memilih jawaban secara lebih tepat, khususnya pada pertanyaan yang memerlukan pemahaman terhadap hubungan antara nilai Pancasila, prinsip konstitusional, kewajiban warga negara, dan norma keberagaman.

Nilai *Accuracy Gain* menunjukkan bahwa Qwen mengalami peningkatan sebesar 7,33 poin persentase, sedangkan Llama mengalami peningkatan sebesar 8,84 poin persentase. Meskipun Qwen memperoleh akurasi akhir tertinggi pada kondisi RAG, peningkatan kinerja Llama lebih besar dibandingkan dengan Qwen. Temuan ini mengindikasikan bahwa model dengan kinerja awal yang lebih rendah dapat memperoleh manfaat yang lebih besar dari dukungan pengetahuan eksternal, sementara model dengan kinerja awal yang lebih tinggi tetap mengalami peningkatan ketepatan setelah menggunakan konteks yang terstruktur.

Secara keseluruhan, penerapan RAG meningkatkan akurasi dan konsistensi jawaban kedua model pada soal pilihan ganda yang berkaitan dengan Pancasila dan kebangsaan Indonesia. Dalam penelitian ini, *knowledge base* tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi tambahan, tetapi juga sebagai acuan kontekstual yang membantu membatasi jawaban model agar tetap selaras dengan struktur pengetahuan yang telah dibangun. Temuan tersebut menunjukkan bahwa evaluasi *language models* pada domain yang bersifat normatif dan kontekstual perlu didukung oleh pengetahuan domain yang terstruktur, relevan, dan dapat ditelusuri sumbernya.

BAB 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan *knowledge base* Pancasila yang mengintegrasikan domain Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika ke dalam struktur pengetahuan yang hierarkis dan relasional. Struktur tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan *ground truth* dan sebagai sumber konteks dalam *retrieval-augmented generation* (RAG). *Ground truth* yang dihasilkan terdiri atas 580 soal pilihan ganda, yaitu 116 soal validasi dan 464 soal evaluasi. Penggunaan RAG meningkatkan *Exact Match Accuracy* Qwen dari 92,24% menjadi 99,57% dan Llama dari 90,30% menjadi 99,14%. Nilai *Macro-F1 Score* juga meningkat, sedangkan jumlah kesalahan menurun dari 36 menjadi 2 pada Qwen dan dari 45 menjadi 4 pada Llama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *knowledge base* Pancasila dapat membantu model menghasilkan jawaban yang lebih tepat dan merata pada seluruh kelas jawaban. Namun, temuan ini masih terbatas pada soal pilihan ganda, dua model bahasa, dan konfigurasi eksperimen yang digunakan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sumber pengetahuan resmi dan akademik, melibatkan pakar dalam validasi *knowledge base* dan jawaban referensi, serta menggunakan pertanyaan terbuka dan studi kasus untuk menilai kualitas penalaran model. Pengembangan teknis juga dapat dilakukan melalui perbandingan model *embedding*, strategi *chunking*, metode *reranking*, rancangan *prompt*, serta pengujian pada lebih banyak *language models*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Awais M, Naseer M, Khan S, Anwer RM, Cholakkal H, Shah M, et al. Foundation Models Defining a New Era in Vision: A Survey and Outlook. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*. 2025 Apr;47(4):2245–64. doi:10.1109/TPAMI.2024.3506283
2. Yao Y, Duan J, Xu K, Cai Y, Sun Z, Zhang Y. A survey on large language model (LLM) security and privacy: The Good, The Bad, and The Ugly. *High-Confidence Computing*. 2024 Jun;4(2):1–21. doi:10.1016/j.hcc.2024.100211
3. Biancofiore GM, Deldjoo Y, Noia T Di, Di Sciascio E, Narducci F. Interactive Question Answering Systems: Literature Review. *ACM Comput Surv*. 2024 Oct 31;56(9):1–38. doi:10.1145/3657631
4. Calijorne Soares MA, Parreiras FS. A literature review on question answering techniques, paradigms and systems. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. 2020 Jul;32(6):635–46. doi:10.1016/j.jksuci.2018.08.005
5. Huang L, Yu W, Ma W, Zhong W, Feng Z, Wang H, et al. A Survey on Hallucination in Large Language Models: Principles, Taxonomy, Challenges, and Open Questions. *ACM Trans Inf Syst*. 2025;43(2). doi:10.1145/3703155
6. Zuo C, Yang X, Errickson J, Li J, Hong Y, Wang R. AI-assisted evidence screening method for systematic reviews in environmental research: integrating ChatGPT with domain knowledge. *Environ Evid*. 2025 Apr 15;14(1):1–13. doi:10.1186/s13750-025-00358-5
7. Wang F, Zhang Z, Zhang X, Wu Z, Mo T, Lu Q, et al. A Comprehensive Survey of Small Language Models in the Era of Large Language Models: Techniques, Enhancements, Applications, Collaboration with LLMs, and Trustworthiness. *ACM Trans Intell Syst Technol*. 2025 Dec 31;16(6):1–87. doi:10.1145/3768165
8. Rasyid AR, Asrianti A, Putri OY, Fauzan MuhF, Sandy MuhF. Nilai-Nilai Pancasila dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Syntax Admiration*. 2024 Apr 1;5(3):927–30. doi:10.46799/jsa.v5i3.1068
9. Adha MM, Susanto E. Kekuatan Nilai-nilai Pancasila dalam Membangun Kepribadian Masyarakat Indonesia. *Al-Adabiya: Jurnal Kebudayaan dan Keagamaan*. 2020 Jul 4;15(01):121–38. doi:10.37680/adabiya.v15i01.319
10. Arifin S, Reksoprodjo AHS, Timur FGS. Pancasila Sebagai Asal Mula Ideologi Bangsa dan Negara Indonesia Terhadap Nilai-Nilai Kebangsaan. *Jurnal Kewarganegaraan*. 2023;7(2):2505–14. doi:10.31316/jk.v7i2.5838
11. Tanamal NA, Siagian SBU. Implementasi Nilai Pancasila Dalam Menangani Intoleransi Di Indonesia. *Jurnal Lemhannas RI*. 2022 Oct 24;8(3):172–89. doi:10.55960/jlri.v8i3.341

12. Prasetio DE. Pancasila sebagai Pengembangan Moral Virtual dalam Perspektif Living Ideology. *Pancasila: Jurnal Keindonesiaan*. 2023 Oct 26;3(2):125–33. doi:10.52738/pjk.v3i2.151
13. Khasri MRK. PANCASILA DALAM PRAKSIS SOSIAL: “MANUSIA PANCASILA” MENJAWAB PERMASALAHAN MASYARAKAT DIGITAL. *Pancasila: Jurnal Keindonesiaan*. 2021 Apr 29;01(01):86–97. doi:10.52738/pjk.v1i1.5
14. Lestari AS. Implementasi Pilar Ideologis. 2022. doi:10.31219/osf.io/fmvjy
15. Laura CP, Rahman A. Empat Pilar Kebangsaan Indonesia. *PINISI JOURNAL OF ART HUMANITY AND SOCIAL STUDIES*. 2023;3(2):194–201.
16. Annava VA, Yulianto BA, Suwarno P, Widodo P, Juni H, Saragih R. Empat Pilar Kebangsaan Sebagai Dasar Perumusan Naskah Politik dan Strategi Nasional. *Jurnal Kewarganegaraan*. 2022;6(2):2555–62. doi:https://doi.org/10.31316/jk.v6i2.3051
17. Firnanda MA, Pradana L. Pancasila Sebagai Fondasi Negara, Bukan Sekedar Pilar Bangsa. *Jurnal Media Akademik (JMA)*. 2025;3(6):1–11. doi:10.62281/v3i6.2341
18. Qwen/Qwen3-4B · Hugging Face [Internet]. [cited 2026 Jun 4]. Available from: <https://huggingface.co/Qwen/Qwen3-4B>
19. meta-llama/Llama-3.2-3B · Hugging Face [Internet]. [cited 2026 Jun 4]. Available from: <https://huggingface.co/meta-llama/Llama-3.2-3B>
20. Yang J, Jin H, Tang R, Han X, Feng Q, Jiang H, et al. Harnessing the Power of LLMs in Practice: A Survey on ChatGPT and Beyond. *ACM Trans Knowl Discov Data*. 2024 Jul 31;18(6):1–32. doi:10.1145/3649506
21. Chen Y, Wang H, Yu K, Zhou R. Artificial Intelligence Methods in Natural Language Processing: A Comprehensive Review. *Highlights in Science, Engineering and Technology*. 2024 Mar 13;85:545–50. doi:10.54097/vfwgas09
22. Rayhan A, Kinzler R, Rayhan R. NATURAL LANGUAGE PROCESSING: TRANSFORMING HOW MACHINES UNDERSTAND HUMAN LANGUAGE. *ResearchGate*. 2023. doi:https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34900.99200
23. Yadav RK, Madaan A, Janu. Comprehensive analysis of natural language processing. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*. 2024 Apr 30;19(1):83–90. doi:10.30574/gjeta.2024.19.1.0058
24. Shool S, Adimi S, Saboori Amleshi R, Bitaraf E, Golpira R, Tara M. A systematic review of large language model (LLM) evaluations in clinical medicine. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2025 Mar 7;25(1):1–11. doi:10.1186/s12911-025-02954-4

25. Nasution AH, Onan A. ChatGPT Label: Comparing the Quality of Human-Generated and LLM-Generated Annotations in Low-Resource Language NLP Tasks. IEEE Access. 2024;12:71876–900. doi:10.1109/ACCESS.2024.3402809
26. Chen Y, Liang B, Hu H. Research on ontology-based construction risk knowledge base development in deep foundation pit excavation. Journal of Asian Architecture and Building Engineering. 2025 May 4;24(3):1640–58. doi:10.1080/13467581.2024.2329361
27. Belle V. Knowledge representation and acquisition for ethical AI: challenges and opportunities. Ethics Inf Technol. 2023 Mar 11;25(1):1–12. doi:10.1007/s10676-023-09692-z
28. Partarakis N, Zabulis X. A Review of Immersive Technologies, Knowledge Representation, and AI for Human-Centered Digital Experiences. Electronics (Basel). 2024 Jan 7;13(2):1–19. doi:10.3390/electronics13020269
29. Kumaar K A, Talupula KS, Ashwith GV, Reddy MCK. Knowledge Representation in AI. In: Artificial Intelligence and Knowledge Processing. Boca Raton: CRC Press; 2023. p. 186–94. doi:10.1201/9781003328414-16
30. Ibrahim N, Aboulela S, Ibrahim A, Kashef R. A survey on augmenting knowledge graphs (KGs) with large language models (LLMs): models, evaluation metrics, benchmarks, and challenges. Discover Artificial Intelligence. 2024 Nov 4;4(1):1–29. doi:10.1007/s44163-024-00175-8
31. Jin B, Liu G, Han C, Jiang M, Ji H, Han J. Large Language Models on Graphs: A Comprehensive Survey. IEEE Trans Knowl Data Eng. 2024 Dec;36(12):8622–42. doi:10.1109/TKDE.2024.3469578
32. Pan S, Luo L, Wang Y, Chen C, Wang J, Wu X. Unifying Large Language Models and Knowledge Graphs: A Roadmap. IEEE Trans Knowl Data Eng. 2024 Jul;36(7):3580–99. doi:10.1109/TKDE.2024.3352100
33. Gu Y, Tinn R, Cheng H, Lucas M, Usuyama N, Liu X, et al. Domain-Specific Language Model Pretraining for Biomedical Natural Language Processing. ACM Trans Comput Healthc. 2022 Jan 31;3(1):1–23. doi:10.1145/3458754
34. Seong NK, Lee JH, Lee JB, Seong PH. Retrieval methodology for similar NPP LCO cases based on domain specific NLP. Nuclear Engineering and Technology. 2023 Feb;55(2):421–31. doi:10.1016/j.net.2022.09.028
35. Vo NNY, Vu QT, Vu NH, Vu TA, Mach BD, Xu G. Domain-specific NLP system to support learning path and curriculum design at tech universities. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2022;3:1–12. doi:10.1016/j.caeai.2021.100042
36. Hickman L, Liff J, Rottman C, Calderwood C. The Effects of the Training Sample Size, Ground Truth Reliability, and NLP Method on Language-Based Automatic Interview Scores' Psychometric Properties. Organ Res Methods. 2026 Jan 25;29(1):40–72. doi:10.1177/10944281241264027

37. Nassiri K, Akhloufi M. Transformer models used for text-based question answering systems. *Applied Intelligence*. 2023 May 20;53(9):10602–35. doi:10.1007/s10489-022-04052-8
38. Rogers A, Gardner M, Augenstein I. QA Dataset Explosion: A Taxonomy of NLP Resources for Question Answering and Reading Comprehension. *ACM Comput Surv*. 2023 Oct 31;55(10):1–45. doi:10.1145/3560260
39. Tju TEE, Maylawati DS, Munawar G, Utomo S. Prediction of the COVID-19 Vaccination Target Achievement with Exponential Regression. *JISA(Jurnal Informatika dan Sains)*. 2021 Dec 26;4(2):179–82. doi:10.31326/jisa.v4i2.1051
40. Suryadewiansyah MK, Tju TEE. Naïve Bayes dan Confusion Matrix untuk Efisiensi Analisa Intrusion Detection System Alert. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*. 2022 Aug 31;8(2):81–88. doi:10.25077/TEKNOSI.v8i2.2022.81-88
41. Shalih MU, Tju TEE. Pembangunan Fitur dalam Identifikasi Cerdas Hoaks dengan Naïve Bayes dan Klasifikasi Decision Tree. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. 2024 Apr 7;13(1):142. doi:10.35889/jutisi.v13i1.1731
42. Tju TEE, Shalih MU. Hand Sign Interpretation through Virtual Reality Data Processing. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*. 2024 Jun 3;17(2):185–94. doi:10.21609/jiki.v17i2.1280
43. Tju TEE, Anggraini JP, Shalih MU. Hand Sign Virtual Reality Data Processing Using Padding Technique. *Journal of Intelligent System and Computation*. 2024 Oct 2;6(2):54–62. doi:10.52985/insyst.v6i2.395
44. Tju TEE, Tamatjita EN. Smart System on Two-dimensional Shapes Recognition Application for Kindergarten Students. *Scientific Journal of Informatics*. 2024 Feb 25;11(1):53–60. doi:10.15294/sji.v11i1.47494
45. Tju TEE, Sidik F. Optimization of School Administration with Augmented Reality and Payment Gateway. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*. 2025 Jul 30;8(3):170–81. doi:10.32493/jtsi.v8i3.47545
46. Tju TEE, Azaru NR. Optimizing Shopping Experience by Integrating Augmented Reality and Payment Gateway in SME Storefronts. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*. 2024 Sep 23;16(2):69–75. doi:10.18860/mat.v16i2.28695
47. Belajarbro. 1000+ Soal TWK SKD CPNS HOTS 2026 dan Pembahasan | Belajarbro [Internet]. [cited 2026 Jun 21]. Available from: <https://belajarbro.id/cpns/soal-twk-skd>
48. Digital Archive. CAT CPNS: Tes Wawasan Kebangsaan. Sesi 2014. Digital Archive; 2014. 1–111 p.

49. Tim Kompas Ilmu. Super Diktat CAT CPNS 2019–2020. Jakarta: PT Grasindo; 2018. 1–598 p.
50. Tim Media Eduka. Big Bank Drilling Soal-Soal Asli HOTS SKD TWK-TIU-TKP Tes CPNS 2024/2025. Meta Pustaka; 2024. 1–252 p.
51. Tim Puspa Swara. Bank Soal Ujian CPNS. Cetakan I. Jakarta: Puspa Swara; 2006. 1–216 p.
52. Tryout.id. Paket Soal CPNS / CASN - CPNS/TES WAWASAN KEBANGSAAN [Internet]. [cited 2026 Jun 21]. Available from: <https://www.tryout.id/bidang-studi/7f1de29/cpnstes-wawasan-kebangsaan>
53. Marcondes FS, Gala A, Magalhães R, Perez de Britto F, Durães D, Novais P. Using Ollama. In: Natural Language Analytics with Generative Large-Language Models: A Practical Approach with Ollama and Open-Source LLMs [Internet]. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 23–35. Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-76631-2_3 doi:10.1007/978-3-031-76631-2_3
54. Ollama’s documentation - Ollama [Internet]. [cited 2026 Jun 10]. Available from: <https://docs.ollama.com/>
55. Li Z, Wang Z, Wang W, Hung K, Xie H, Wang FL. Retrieval-augmented generation for educational application: A systematic survey. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2025 Jun;8:1–14. doi:10.1016/j.caeai.2025.100417
56. Klesel M, Wittmann HF. Retrieval-Augmented Generation (RAG). Business & Information Systems Engineering. 2025 Aug 1;67(4):551–61. doi:10.1007/s12599-025-00945-3
57. Znakhur S, Znakhur L. Similar goods search based on FAISS. Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University. 2022 May 24;(96):40–3. doi:10.30977/BUL.2219-5548.2022.96.0.40
58. Douze M, Guzhva A, Deng C, Johnson J, Szilvasy G, Mazaré PE, et al. The Faiss Library. IEEE Trans Big Data. 2026 Apr;12(2):346–61. doi:10.1109/TBDATA.2025.3618474
59. Bommasani R, Liang P, Lee T. Holistic Evaluation of Language Models. Ann N Y Acad Sci. 2023 Jul 25;1525(1):140–6. doi:10.1111/nyas.15007
60. Hendrycks D, Burns C, Basart S, Zou A, Mazeika M, Song D, et al. Measuring Massive Multitask Language Understanding. In: ICLR 2021 - 9th International Conference on Learning Representations. 2021. p. 1–27. doi:10.48550/arXiv.2009.03300
61. Jamal A, Alsubhi K. Pre-Trained Transformer-Based Approach for Arabic Question Answering: A Comparative Study. Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education. 2025 Apr 30;7(1):157–70. doi:10.35877/454RI.asci4209

62. Farea A, Yang Z, Duong K, Perera N, Emmert-Streib F. Evaluation of Question Answering Systems: Complexity of Judging a Natural Language. *ACM Comput Surv.* 2026 Jan 31;58(1):1–43. doi:10.1145/3744663
63. Lahiri A, Sanyal DK, Mukherjee I. NLP-QA: A Large-scale Benchmark for Informative Question Answering over Natural Language Processing Documents. In: *Proceedings of the 34th ACM International Conference on Information and Knowledge Management [Internet]*. New York, NY, USA: ACM; 2025. p. 6444–50. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3746252.3761625> doi:10.1145/3746252.3761625
64. Saleem S, Asim MN, Elst L Van, Dengel A. Generative language models potential for requirement engineering applications: insights into current strengths and limitations. *Complex & Intelligent Systems.* 2025 Jun 8;11(6):1–22. doi:10.1007/s40747-024-01707-6
65. Mohammed A, Kora R. A Comprehensive Overview and Analysis of Large Language Models: Trends and Challenges. *IEEE Access.* 2025;13:95851–75. doi:10.1109/ACCESS.2025.3573955
66. Lewis P, Perez E, Piktus A, Petroni F, Karpukhin V, Goyal N, et al. Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. In: *Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems*. Red Hook, NY, USA: Curran Associates Inc.; 2020. p. 1–19. (NIPS '20).
67. Shuster K, Poff S, Chen M, Kiela D, Weston J. Retrieval Augmentation Reduces Hallucination in Conversation. In: *Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2021 [Internet]*. Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics; 2021. p. 3784–803. Available from: <https://aclanthology.org/2021.findings-emnlp.320> doi:10.18653/v1/2021.findings-emnlp.320
68. Crema C, Verde F, Tiraboschi P, Marra C, Arighi A, Fostinelli S, et al. Medical Information Extraction With NLP-Powered QABots: A Real-World Scenario. *IEEE J Biomed Health Inform.* 2024 Nov;28(11):6906–17. doi:10.1109/JBHI.2024.3450118
69. Alaby MA. Aktualisasi Nilai – Nilai Pancasila Melalui Mata kuliah Pendidikan Pancasila. *Jurnal Basicedu.* 2021 Nov 23;5(6):5961–7. doi:10.31004/basicedu.v5i6.1750
70. Asshiddiqie J. Pembumian Nilai-Nilai Pancasila dalam Praktik Kehidupan Berbangsa dan Bernegara. *Jurnal Pembumian Pancasila.* 2024 Jun 15;4(1):21–9. doi:10.63758/jpp.v4i1.38
71. BPPI. Peraturan Badan Pembinaan Ideologi Pancasila Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang Pembinaan Ideologi Pancasila [Internet]. Jakarta, Indonesia: Badan Pembinaan Ideologi Pancasila; 2021. p. 1–87. Available from: <https://diklat.bpip.go.id/assets/files/peraturanbpip/peraturan-bpip-no-7-tahun-2021.pdf>

72. Republik Indonesia. 45 Butir Pedoman Penghayatan dan Pengamalan Pancasila [Internet]. 2014 [cited 2026 May 18]. Available from: <https://www.kemhan.go.id/renhan/2014/11/20/45-butir-pedoman-penghayatan-dan-pengamalan-pancasila.html>
73. Windari S, Aziz MI. Filsafat Dalam Sistem Nilai Pancasila. *Aksiologi : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2021 Oct 13;9–15. doi:10.47134/aksiologi.v2i1.64
74. Asshiddiqie J. Konstitusi dan Konstitusionalisme Indonesia. Cetakan Pertama. Jakarta: Sinar Grafika; 2005. 1–428 p.
75. Mau HA, Ditisrama T. Hukum Tata Negara Indonesia: Teori dan Penerapan. Cetakan Pertama. Purwokerto: Penerbit Amerta Media; 2024.
76. Republik Indonesia. Undang-undang Dasar (UUD) Tahun 1945 dan Amandemen Nomor - tentang UUD 1945 dan Amandemen [Internet]. Jakarta, Indonesia: Sekretariat Jenderal MPR RI; 1945 [cited 2026 May 19]. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/101646/uud-no-->
77. Dewan Ketahanan Nasional. Pembinaan Bela Negara untuk Ketahanan Nasional. Jakarta: Sekretariat Dewan Ketahanan Nasional; 2020. 1–388 p.
78. Nurwardani P, Saksama HY, Winataputra US, Budimansyah D, Sapriya, Winarmo, et al. Pendidikan Kewarganegaraan untuk Perguruan Tinggi. Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan; 2016. 1–342 p.
79. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara [Internet]. Jakarta, Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2002 [cited 2026 May 19]. p. 1–23. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/44421/uu-no-3-tahun-2002>
80. Kementrian Agama RI. Moderasi Beragama. 1st ed. Cetakan Pertama, editor. Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI; 2019. 1–180 p.
81. Sakinah PR, Pebrianti P. Nilai dalam Bhinneka Tunggal Ika untuk Mewujudkan Integrasi Nasional. *JIPM*. 2024 Aug;2(4):267–72. doi:<https://doi.org/10.61722/jipm.v2i4.281>
82. Yuniarto B, Nisa DA, Setianingsih NAA, Illah AR, Ilham M. Bhinneka Tunggal Ika: Real Proof Of The Power Of Pancasila. *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2024 Oct 28;2(7):360–74. doi:10.55324/enrichment.v2i7.173
83. Mufidah A, Nadiya Putri D, Hidayah Nasution N. Pancasila Sebagai Dasar Negara Indonesia. *Jurnal Inovasi Global*. 2025 Dec 31;3(12):2007–22. doi:10.58344/jig.v3i12.484
84. Nurafifah W, Dewi DA. Implementasi Nilai-Nilai Pancasila Dalam Kehidupan Bermasyarakat, Berbangsa, dan Bernegara. *De Cive : Jurnal Penelitian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*. 2021 Apr 25;1(4):98–104. doi:10.56393/decive.v1i4.227

85. Riadi FS, Dewi DA. Eksistensi dan Penguatan Nilai-Nilai Ideologi Pancasila di Masyarakat pada Era Revolusi Industri 4.0. *Antropocene : Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora*. 2022 Jul 28;2(3):72–8. doi:10.56393/antropocene.v1i6.206
86. Rustan M. Pendidikan Pancasila. Cetakan Pertama. Halim H, Zainuddin R, editors. Makassar: Pena Indis; 2016. 1–246 p.
87. Ulpah K, Ulpah M, Hanafi M, Rusmaliati R. PANCASILA SEBAGAI SISTEM ETIKA. *SULTAN ADAM: Jurnal Hukum dan Sosial*. 2025 Jan 2;3(1):7–10. doi:10.71456/sultan.v3i1.1125
88. Asshiddiqie J. Pengantar Ilmu Hukum Tata Negara. Cetakan Pertama. Jakarta: Sekretariat Jenderal dan Kepaniteraan Mahkamah Konstitusi RI; 2006.
89. Subiyanto AE. Mendesain Kewenangan Kekuasaan Kehakiman Setelah Perubahan UUD 1945. *Jurnal Konstitusi*. 2016 May 20;9(4):1–20. doi:10.31078/jk944
90. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan [Internet]. Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2011 [cited 2026 May 18]. p. 1–201. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39188/uu-no-12-tahun-2011>
91. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 24 Tahun 2003 tentang Mahkamah Konstitusi [Internet]. Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2003 [cited 2026 May 18]. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/44069/uu-no-24-tahun-2003>
92. Rajagukguk KJ, Rulinawaty R, Madya F. Strategi Pengembangan Empat Pilar Kebangsaan Terhadap Penyelenggaraan Pemerintah Daerah dan Generasi Bangsa Indonesia di Provinsi Sumatera Utara. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*. 2022 Aug 11;8(3):773–80. doi:10.32884/ideas.v8i3.927
93. Supratikno A. Reinforcing Indonesian National Identity Based on Inclusiveness of Pancasila as a Way to Deal with the Identity Politics in Indonesia. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. 2022;9(6):407–17.
94. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah [Internet]. Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2014 [cited 2026 May 19]. p. 1–460. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38685/uu-no-23-tahun-2014>
95. Apandie C, Rahmelia S, Risvan L, Kodun N. Interrelated values between Bhineka Tunggal Ika and religious moderation to strengthen pluralism in Indonesia. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*. 2022 May 1;19(1):154–64. doi:10.21831/jc.v19i1.45174
96. Gultom O. Moderasi Beragama. *Perspektif*. 2022 Aug 10;17(1):35–49. doi:10.69621/jpf.v17i1.149

97. Olfiyani GA, Najicha FU. Pancasila Sebagai Sistem Nilai. ResearchGate. 2022;(November).
98. Unggul ARP, Ajati DT, Saputra RW, Fitriono RA. Pancasila Sebagai Dasar Negara. INTELEKTIVA: JURNAL EKONOMI, SOSIAL DAN HUMANIORA. 2022 Dec 5;4(4):25–31.
99. Darmodiharjo D. Pengantar ke Arah Pemahaman Filsafat Pancasila. Era Hukum-Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum. 1996;3(2).
100. MPR RI. KETETAPAN MPR RI NOMOR I/MPR/2003. Cetakan Kesepuluh. Jakarta, Indonesia: Sekretariat Jenderal MPR RI; 2011. 1–292 p.
101. Riadi FS, Dewi DA. Eksistensi dan Penguatan Nilai-Nilai Ideologi Pancasila di Masyarakat pada Era Revolusi Industri 4.0. Antropocene : Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora. 2022 Jul 28;2(3):72–8. doi:10.56393/antropocene.v1i6.206
102. Ulpah K, Ulpah M, Hanafi M, Rusmaliati R. PANCASILA SEBAGAI SISTEM ETIKA. SULTAN ADAM: Jurnal Hukum dan Sosial. 2025 Jan 2;3(1):7–10. doi:10.71456/sultan.v3i1.1125
103. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 17 Tahun 2014 tentang Majelis Permusyawaratan Rakyat, Dewan Perwakilan Rakyat, Dewan Perwakilan Daerah, dan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah [Internet]. Jakarta, Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2014 [cited 2026 May 18]. p. 1–306. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/details/38643/uu-no-17-tahun-2014>
104. Br. Sinaga SEP, Anisatussa'adah, Br. Ginting KS, Sitanggang LJ, Ramadani R, Purba SN, et al. Geopolitik Dan Geostrategi. Jurnal Ilmu Politik UGM. 2019;1(1).
105. Priyono J, Yusgiantoro P. Geopolitik, Geostrategi, Geoekonomi. Bogor: Unhan Press; 2017. 1–330 p.
106. King S, Najicha FU. Pendidikan Kewarganegaraan sebagai Pembentuk Karakter Bangsa. Prosiding Seminar Nasional Kewarganegaraan. 2020.
107. Nurwardani P. Pendidikan Kewarganegaraan Perguruan Tinggi. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. 2025.
108. Karsayuda HMR, Tektora RI. Ketahanan Ideologi Pancasila Dalam Menghadapi Distrupsi Revolusi Industri 4.0. Jurnal Ketahanan Nasional. 2021;27(1). doi:10.22146/jkn.65002
109. Hadijaya Y, Fahrezi M, Intan N, Wasiyem W, Zakiyah N, Azhari MT. Konsep Multikulturalisme dan Pluralisme dalam Pendidikan. JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan. 2024;7(3). doi:10.54371/jiip.v7i3.3790
110. Ruswandi U, Erihadiana M, Saepurahman A. Kajian Riset Pluralisme Dan Multikulturalisme. Jurnal Sains Sosio Humaniora. 2022;6(1). doi:10.22437/jssh.v6i1.20193

111. Republik Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 40 Tahun 2008 tentang Penghapusan Diskriminasi Ras dan Etnis [Internet]. Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2008 [cited 2026 May 19]. p. 1–21. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39733/uu-no-40-tahun-2008>
112. Azzuhri M. Konsep Multikulturalisme Dan Pluralisme Dalam Pendidikan Agama. *Forum Tarbiyah*. 2012 Jun;10(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Realisasi Penggunaan Anggaran

Dana Disetujui: Rp. 15.000.000,00

Jenis Pembelajaan	Komponen	Item	Kuantitas	Biaya Satuan	Total
Belanja Bahan	ATK	- Kertas A4	1	43.000	43.000
		- Materai	2	88.000	176.000
		- Tinta printer	7	10.000	70.000
Belanja Bahan	Bahan penelitian (habis pakai)	- <i>Flashdisk</i>	3	250.000	750.000
Pengumpulan Data	Biaya pengumpulan data	- Pengumpulan dataset dan <i>ground truth</i> , serta dokumen sumber pengetahuan	90	30.000	2.700.000
Pengumpulan Data	Honor pembantu peneliti	- 1 org, 33 jam	33	27.000	891.000
Pengumpulan Data	Transport	- 4 org, 3x	12	30.000	360.000
Pengumpulan Data	Konsumsi	- 4 org, 3x	12	80.000	960.000
Analisis Data	Honor pengolah data	- 1 org, 3x	3	150.000	450.000
Analisis Data	FGD	- 4 org, 3x	12	270.000	3.240.000
Analisis Data	Layanan Komputasi	- Sewa cloud computing dan API	3	1.200.000	3.600.000
Analisis Data	Konsumsi	- 4 org, 3x	12	80.000	960.000
Pelaporan penelitian	Honor administrasi peneliti	- 1 org, 4 bln	4	150.000	600.000
Lainnya	Biaya Jasa Pengetikan	- 1 paket	1	200.000	200.000

Lampiran 2. Surat Perjanjian Kontrak Penelitian

	UNIVERSITAS BUDI LUHUR Kampus Pusat : Jl. Raya Ciledug - Petukangan Utara - Jakarta Selatan 12260 Telp : 021-5853753 (hunting), Fax : 021-5853489, http://www.budiluhur.ac.id	FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN STUDI GLOBAL FAKULTAS TEKNIK FAKULTAS KOMUNIKASI DAN DESAIN KREATIF
---	--	---

SURAT PERJANJIAN KONTRAK PENELITIAN
Nomor A/UBL/DRPM/000/011/04/26

Pada hari ini, Selasa 28 April 2026 Semester Genap Tahun Ajaran 2025/2026, kami yang bertandatangan di bawah ini:

1. **Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.**, selaku Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Budi Luhur, selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. **Teja Endra Eng Tju, S.T., M.Kom.**, selaku Peneliti selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Kedua belah pihak menyatakan bersepakat untuk membuat perjanjian kontrak penelitian sebagai berikut:

Pasal 1
Judul Penelitian

PIHAK PERTAMA dalam jabatannya tersebut di atas, memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan penelitian yang berjudul: **Pemodelan Knowledge Base Pancasila untuk Evaluasi Akurasi Language Models Menggunakan Ground Truth**

Pasal 2
Personalia Penelitian

Peneliti Utama : Teja Endra Eng Tju, S.T., M.Kom.
Anggota Peneliti : Lauw Li Hin, S.Kom., M.Kom.
Jeremy Jonathan, S.Kom., M.Kom.

Pasal 3
Waktu dan Biaya Penelitian

1. Waktu penelitian adalah 6 bulan, terhitung sejak tanggal 02 Maret 2026 sampai dengan 02 September 2026.
2. Biaya pelaksanaan penelitian ini dibebankan pada Yayasan Pendidikan Budi Luhur Cakti Tahun 2026 dengan nilai kontrak sebesar Rp 15,000,000.00 (lima belas juta rupiah)

Pasal 4
Cara Pembayaran

Pembayaran biaya penelitian diberikan secara bertahap, sebagai berikut:

1. Tahap pertama sebesar 50% dari nilai kontrak, setelah surat perjanjian kontrak penelitian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
2. Tahap kedua sebesar 50% dari nilai kontrak, setelah PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Hasil Penelitian kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 5
Keaslian Penelitian dan Ketidakterikatan dengan Pihak Lain

1. PIHAK KEDUA bertanggungjawab atas keaslian judul penelitian sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1 Surat Perjanjian Kontrak Penelitian ini (bukan duplikat/jiplakan/plagiat) dari penelitian orang lain.
2. PIHAK KEDUA menjamin bahwa judul penelitian tersebut bebas dari ikatan dengan pihak lain atau tidak sedang didanai oleh pihak lain.

KAMPUS ROXY : Pusat Niaga Roxy Mas Blok E.2 No. 38-39 Telp : 021 -6328709 - 6328710, Fax : 021 -6322872
KAMPUS SALEMBA : Sentra Salemba Mas Blok S-T, Telp : 021 -3928688 - 3928689 , Fax : 021 -3161636



3. PIHAK KEDUA menjamin bahwa judul penelitian tersebut bukan merupakan penelitian yang SEDANG ATAU SUDAH selesai dikerjakan, baik didanai oleh pihak lain maupun oleh sendiri.
4. PIHAK PERTAMA tidak bertanggungjawab terhadap tindakan plagiat yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA.
5. Apabila dikemudian hari diketahui ketidakbenaran pernyataan ini, maka kontrak penelitian DINYATAKAN BATAL, dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana yang telah diterima kepada Yayasan Pendidikan Budi Luhur Cakti sebagai pemberi dana.

Pasal 6

Monitoring Penelitian

1. PIHAK PERTAMA berhak untuk:
 - a. Melakukan pengawasan administrasi, monitoring, dan evaluasi terhadap pelaksanaan penelitian.
 - b. Memberikan sanksi jika dalam pelaksanaan penelitian terjadi pelanggaran terhadap isi perjanjian oleh peneliti.
 - c. Bentuk sanksi disesuaikan dengan tingkat pelanggaran yang dilakukan.
2. Pemantauan kemajuan penelitian dikoordinasikan oleh PIHAK PERTAMA.
3. Pelaksanaan kemajuan penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Juni 2026.
4. Format Laporan Kemajuan dan teknis pelaksanaannya diatur oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 7

Laporan Akhir Penelitian

PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan akhir dalam bentuk softcopy, paling lambat tanggal 31 Juli 2026.

Pasal 8

Sanksi

Segala kelalaian baik disengaja maupun tidak, sehingga menyebabkan keterlambatan menyerahkan laporan hasil penelitian dengan batas waktu yang telah ditentukan akan mendapatkan sanksi sebagai berikut:

1. Tidak diperbolehkan mengajukan usulan penelitian pada semester berikutnya bagi ketua dan anggota peneliti.
2. PIHAK KEDUA diberikan kesempatan perpanjangan waktu penelitian selama 2 (dua) minggu sampai dengan tanggal 14 Agustus 2026.
3. Jika setelah masa perpanjangan tersebut PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan penelitiannya, PIHAK KEDUA diwajibkan mengembalikan dana yang sudah diterima kepada Yayasan Pendidikan Budi Luhur Cakti dengan cara mengembalikan tunai kepada PIHAK PERTAMA.



**UNIVERSITAS
BUDI LUHUR**

Kampus Pusat : Jl. Raya Ciledug - Perukangan Utara - Jakarta Selatan 12260
Telp : 021-5853753 (hunting), Fax : 021-5853489, <http://www.budiluhur.ac.id>

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN STUDI GLOBAL
FAKULTAS TEKNIK
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN DESAIN KREATIF

**Pasal 9
Penutup**

Perjanjian ini berlaku sejak ditandatangani dan disetujui oleh PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA.

Jakarta, 28 April 2026

PIHAK PERTAMA




Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.
NIP. 190043

PIHAK KEDUA



Teja Endra Ego Tju, S.T., M.Kom.
NIP. 190046

**UNIVERSITAS
BUDI LUHUR**

Lampiran 3. Catatan Harian

No	Tanggal	Kegiatan
1.	10/03/2026	Catatan: Sosialisasi pelaksanaan penelitian oleh DRPM
2.	18/03/2026	Catatan: Pengumpulan referensi jurnal artikel yang relevan
3.	22/03/2026	Catatan: Penyusunan kerangka konsep penelitian
4.	28/03/2026	Catatan: Pengusulan proposal penelitian
5.	28/04/2026	Catatan: Penandatanganan Kontrak Penelitian
6.	02/05/2026	Catatan: Pengumpulan dokumen resmi, literatur akademik, dan sumber pendukung mengenai Pancasila dan kebangsaan Indonesia
7.	07/05/2026	Catatan: Analisis dan klasifikasi sumber pengetahuan ke dalam domain Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika
8.	12/05/2026	Catatan: Penyusunan struktur hierarkis dan relasional <i>knowledge base</i> Pancasila
9.	17/05/2026	Catatan: Penyusunan kode entitas, subentitas, atribut, relasi, dan referensi sumber pada <i>knowledge base</i>
10.	22/05/2026	Catatan: Pengumpulan dan penyaringan soal pilihan ganda berdasarkan relevansi, kejelasan, duplikasi, ambiguitas, dan kesesuaian domain
11.	27/05/2026	Catatan: Klasifikasi, penyeimbangan, standardisasi, dan verifikasi jawaban pada dataset <i>ground truth</i>
12.	31/05/2026	Catatan: Pembagian dataset <i>ground truth</i> menjadi subset validasi dan evaluasi dengan mempertahankan keseimbangan domain
13.	05/06/2026	Catatan: Prapemrosesan dokumen melalui ekstraksi teks, pembersihan, <i>chunking</i> , pembentukan <i>embedding</i> , dan pengindeksan menggunakan FAISS
14.	09/06/2026	Catatan: Implementasi Qwen dan Llama dengan RAG dan No-RAG melalui Ollama
15.	12/06/2026	Catatan: Unggah laporan kemajuan di sistem DRPM Universitas Budi Luhur
16.	18/06/2026	Catatan: Pemilihan konfigurasi RAG menggunakan subset validasi dan optimasi parameter dengan Optuna
17.	25/06/2026	Catatan: Inferensi pada subset evaluasi serta ekstraksi dan pembersihan luaran model
18.	03/07/2026	Catatan: Evaluasi kinerja Qwen dan Llama menggunakan <i>Exact Match Accuracy</i> , <i>Macro-F1 Score</i> , dan <i>Accuracy Gain</i> , serta analisis hasil pengujian
19.	04/07/2026	Catatan: Penulisan luaran artikel jurnal dan laporan akhir
21.	06/07/2026	Catatan: Submit artikel ke Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 2
22.	15/07/2026	Catatan: Penyerahan laporan akhir ke FTI dan DRPM Universitas Budi Luhur

Lampiran 4. Artikel Ilmiah (*submitted*)

Luaran publikasi dengan status *submitted* pada jurnal **Pancasila: Jurnal Keindonesiaan (PJK)**, penerbit Badan Pembinaan Ideologi Pancasila Republik Indonesia (BPIP RI) , p-ISSN : [2797-3921](https://pissn.bpip.go.id/2797-3921), e-ISSN : [2797-3018](https://eissn.bpip.go.id/2797-3018), terakreditasi [Sinta-2](https://ejournalpancasila.bpip.go.id) <https://ejournalpancasila.bpip.go.id>.

