

## **Integrasi *AI Assistant* Berbasis *Prompt Engineering* untuk Meningkatkan Praktik *SEO* di Era *Answer Engine Optimization (AEO)***

**Mohamad Fawaz Ghozi Irvani, Btari Mariska Purwaamijaya, Rangga Gelar Guntara**

Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Email: [fawaz.ghozi17.03@upi.edu](mailto:fawaz.ghozi17.03@upi.edu), [btarimariska@upi.edu](mailto:btarimariska@upi.edu), [ranggagelar@upi.edu](mailto:ranggagelar@upi.edu)

### **Abstrak:**

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) yang semakin masif telah mengubah cara produksi dan distribusi informasi di internet. Search engine kini tidak selalu mengarahkan pengguna ke halaman situs web, melainkan sering menyajikan jawaban instan secara langsung melalui konsep *Answer Engine Optimization (AEO)*, yang perlahan menggeser fungsi *Search Engine Optimization (SEO)* tradisional. Pergeseran ini berdampak besar bagi pelaku industri digital, khususnya *SEO specialist* yang mengalami perubahan signifikan dalam pola kerja, strategi optimasi, dan sistem peringkat hasil pencarian. Namun, hingga kini belum ada solusi komprehensif yang efektif menjembatani skill gap dan trust gap antara perkembangan pesat AI dengan kebutuhan praktis para profesional *SEO*. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan urgensi perancangan dan pengembangan modul AI assistant yang dirancang khusus untuk membantu praktisi *SEO* beradaptasi terhadap dinamika *AEO* dan transformasi teknologi di ranah search engine. Pendekatan Research and Development yang dikombinasikan dengan metode design thinking menjadi strategi yang tepat untuk menghasilkan modul AI assistant yang tidak hanya inovatif, tetapi juga relevan, iteratif, dan dapat diintegrasikan secara menyeluruh dalam workflow praktisi *SEO*. Dengan rancangan yang end-to-end, modul ini diharapkan dapat menjadi supporting tool yang efektif untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan ketepatan strategi *SEO* modern. Pada akhirnya, pengembangan ini diharapkan mampu memperkuat posisi praktisi *SEO* agar tetap adaptif, kompetitif, dan mampu bersaing dalam ekosistem digital yang kini didominasi oleh *AEO*.

**Kata kunci:** Asisten *SEO*; *Answer Engine Optimization*; Literasi AI; *Prompt Engineering*;

### **Abstract:**

The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) has significantly transformed how information is produced and distributed online. Search engines no longer always direct users to websites but increasingly provide instant answers through *Answer Engine Optimization (AEO)*, gradually replacing the role of traditional *Search Engine Optimization (SEO)*. This shift has had a major impact on the digital industry, particularly for *SEO specialists* who face substantial changes in work patterns, optimization strategies, and ranking systems. Unfortunately, there is still a lack of concrete solutions to effectively bridge the skill and trust gaps between rapid AI progress and the practical needs of *SEO professionals*. Consequently, this study underscores the critical need to design and develop a tailored AI assistant module to help *SEO practitioners* adapt to *AEO* dynamics and ongoing search engine transformations. A combined Research and Development and design thinking approach serves as an ideal framework to produce an AI assistant that is not only innovative but also relevant, iterative, and fully integrable into the *SEO practitioner's* workflow. With an end-to-end design, the module is expected to become an effective supporting tool to enhance productivity, efficiency, and precision in modern *SEO* practices. Ultimately, this development aims to empower *SEO practitioners* to remain adaptive, competitive, and capable of thriving within an increasingly *AEO*-dominated digital ecosystem.

**Keywords:** *AI Literacy*; *Answer Engine Optimization*; *Prompt Engineering*; *SEO Assistant*;

Corresponding: Mohamad Fawaz Ghozi Irvani

E-mail: [fawaz.ghozi17.03@upi.edu](mailto:fawaz.ghozi17.03@upi.edu)



## **PENDAHULUAN**

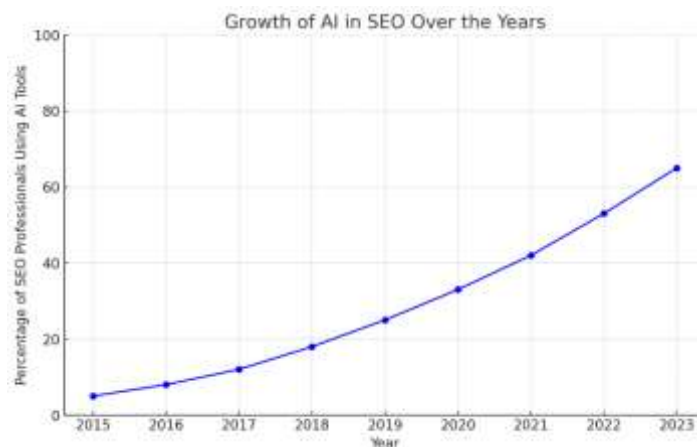
Perkembangan kecerdasan buatan (AI) yang pesat telah merevolusi ekosistem produksi dan distribusi informasi di internet. Mesin pencari kini tidak hanya mengarahkan pengguna ke halaman web, tetapi semakin sering menyajikan jawaban ringkas secara langsung melalui

mekanisme *Answer Engine Optimization (AEO)* (Cutler, 2023; Miklosik & Dano, 2016; Miklošik & Daňo, 2016; Shahzad et al., 2018). Transformasi ini mengakibatkan pergeseran signifikan dalam visibilitas online. Berdasarkan data dan laporan dari Similarweb, pencarian tanpa kehadiran *AI Overview* menghasilkan sekitar 60% *zero click*, yaitu kondisi ketika pengguna tidak mengunjungi situs mana pun. Namun, ketika *AI Overview* ditampilkan, angka tersebut meningkat signifikan hingga mencapai 83%. Peningkatan ini terjadi karena kebutuhan informasi yang dicari pengguna telah terpenuhi melalui ringkasan AI pada halaman hasil pencarian, sehingga pengguna tidak perlu lagi mengunjungi situs secara langsung. (Similarweb, 2024). Dampak nyatanya terlihat ketika strategi *Search Engine Optimization (SEO)* tradisional, baik on-page maupun off-page, menjadi kurang memadai tanpa penyesuaian yang mempertimbangkan output berbasis AI.

Perkembangan ini juga menyebabkan praktik *SEO* berubah secara signifikan dan terus berevolusi. Peran AI tidak hanya meningkatkan pemahaman semantik terhadap niat pencarian pengguna, tetapi juga mengubah cara informasi disajikan melalui mekanisme *Answer Engine Optimization (AEO)*. Survei menunjukkan bahwa 96% praktisi *SEO* meyakini AI berpotensi menjadi *game changer* dalam strategi *SEO*. Transformasi ini semakin diperkuat dengan integrasi teknologi AI oleh mesin pencari global seperti Google dan Microsoft. Oleh karena itu, kemampuan praktisi untuk “mengarahkan” AI melalui prompting yang efektif dan workflow yang terkontrol menjadi isu krusial bagi keberlanjutan efektivitas *SEO* (Giomelakis, D. 2023; Suresh, 2023).

Perubahan ini berdampak luas, khususnya bagi content creator dan *SEO specialist* yang bertugas menjaga eksposur, kredibilitas, dan konversi situs. Meskipun AI menawarkan efisiensi dalam riset kata kunci dan pembuatan draf, adopsi AI tanpa pengetahuan dan keterampilan prompting yang memadai dapat menimbulkan masalah seperti hallucination, nada bahasa yang generik, dan informasi tidak tervalidasi yang pada akhirnya mengikis kepercayaan pengguna (Estede dkk., 2025; Gorska dan Jemielniak, 2023). Oleh karena itu, peningkatan kapabilitas literasi AI dan prompt serta pengelolaan workflow yang terkendali menjadi sangat relevan bagi bisnis yang ingin mempertahankan kualitas konten dan lalu lintas digital di era *AEO* (Knoth dkk., 2024; Korzynski dkk., 2023).

Beberapa studi menegaskan bahwa kualitas output AI sangat bergantung pada kualitas input sehingga intervensi manusia tetap menjadi faktor penentu hasil akhir (Gattupalli dkk., 2023; Dermawan dan Herdianto, 2024). Namun, masih terdapat kesenjangan implementasi di mana banyak praktisi belum memanfaatkan AI secara strategis. Penggunaan AI seringkali masih terbatas pada tugas-tugas sederhana, sementara kebutuhan verifikasi dan standarisasi kualitas konten *SEO* seperti prinsip E-E-A-T (Experience, Expertise, Authoritativeness, Trustworthiness) semakin mendesak. Hal ini terutama relevan karena *AEO* berpotensi membuat pembaca tidak lagi mengakses sumber informasi asli yang lebih informatif dan terpercaya (Rana dkk., 2022; Korzynski dkk., 2023). Lebih lanjut, literatur mengenai affordance theory teknologi seperti AI menunjukkan bahwa potensi teknologi hanya dapat diwujudkan ketika pengguna mampu memanfaatkannya dalam praktik kerja yang terstruktur (Markus dan Silver, 2008).



Gambar 1. *Growth of AI in SEO Over the Years (ElsnerTechnologiesPvt, 2024)*

Hal ini mendorong kebutuhan untuk menunjang kebutuhan *SEO* specialist dengan sebuah *tools* atau modul yang berfungsi untuk mempermudah dan *supporting* alur pekerjaan mereka. Hal ini juga disebabkan oleh *AEO* yang menggeser persaingan dari optimasi halaman ke optimasi jawaban tanpa mekanisme untuk menuntun AI menghasilkan *output* yang akurat, sumber terverifikasi, dan mempertahankan *Brand tone*, membuat bisnis berisiko kehilangan kontrol narasi dan trafik bernilai (Wattimena dkk., 2024; Suresh, 2023). Dengan kata lain, modul yang menggabungkan *prompt templates*, verifikasi sumber, dan parameter terstruktur menjadi elemen mitigasi risiko dan strategi adaptasi agar *SEO* tetap efektif dalam ekosistem yang didominasi *AEO*

Penelitian ini merancang, mengembangkan, dan memvalidasi sebuah *prototype AI assistant* berbasis *prompt engineering* yang dirancang untuk: (a) menutup *trust gap* melalui mekanisme verifikasi dan pelabelan sumber; (b) menutup *skill gap* lewat template dan rubrik prompting; serta (c) mengintegrasikan alur kerja *SEO* (riset, draft, optimasi dan audit) agar *output* AI lebih sesuai standar *E-E-A-T* dan lebih mudah diverifikasi. Pendekatan RnD dengan kerangka design thinking digunakan untuk memastikan solusi aplikatif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna (Jatmiko, Wibowo, dan Yulianto, 2025).

Tabel 1. Ringkasan pergeseran fokus *SEO* akibat *AEO*

Aspek <i>SEO</i>	<i>SEO</i> Tradisional	<i>AEO</i> Berbasis AI
Fokus utama	<i>Keyword</i> dan <i>backlink</i>	Relevansi semantik dan konteks jawaban
Tujuan optimasi	Peringkat halaman	Optimalisasi jawaban langsung
Risiko utama	<i>Keyword stuffing</i>	Informasi bias dan <i>hallucination</i>
Kebutuhan baru	<i>On-page SEO</i> dan <i>EEAT</i>	<i>Prompt Design</i> dan <i>AI Literacy</i>

(Sumber: disintesis penulis dari Suresh, 2023; Estede et al., 2025; Wattimena et al., 2024.)

Kondisi tersebut mendorong kebutuhan akan alat atau modul pendukung yang dapat mempermudah dan mendukung alur kerja *SEO* specialist. Kebutuhan ini semakin mengemuka seiring dengan pergeseran persaingan akibat *AEO*, dari optimasi halaman web menuju optimasi jawaban instan. Namun, tanpa mekanisme yang memandu AI untuk menghasilkan *output* yang

akurat, bersumber terverifikasi, dan sesuai brand tone, bisnis berisiko kehilangan kendali atas narasi dan trafik bernilai (Wattimena dkk., 2024; Suresh, 2023). Dengan demikian, sebuah modul yang mengintegrasikan prompt templates, verifikasi sumber, dan parameter terstruktur menjadi elemen penting untuk mitigasi risiko dan strategi adaptasi agar *SEO* tetap efektif dalam ekosistem yang didominasi *AEO*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan memvalidasi sebuah prototype AI assistant berbasis prompt engineering yang dirancang khusus untuk: (a) menutup trust gap melalui mekanisme verifikasi dan pelabelan sumber; (b) menutup skill gap melalui template dan rubrik prompting yang terstandarisasi; serta (c) mengintegrasikan alur kerja *SEO* (riset, draft, optimasi, dan audit) agar output AI lebih sesuai standar *E-E-A-T* dan mudah diverifikasi. Pendekatan Research and Development (RnD) dengan kerangka design thinking digunakan untuk memastikan solusi yang dihasilkan bersifat aplikatif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna (Jatmiko, Wibowo, dan Yulianto, 2025). Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis berupa modul siap-pakai bagi tim *SEO*, sekaligus kontribusi teoretis terhadap pengembangan literasi prompting dan strategi adaptasi *SEO* di era *AEO* (Knoth et al., 2024; Abbrori, 2025).

## METODE PENELITIAN

Pendekatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Design Thinking yang berfokus pada proses perancangan solusi berdasarkan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan pengguna. Pendekatan ini menekankan pentingnya menghasilkan solusi yang relevan dan dapat diterapkan dalam praktik nyata (Plattner dkk., 2011). Lebih spesifik, pendekatan ini menggabungkan pertimbangan teknologi, relevansi bisnis, serta pengalaman pengguna untuk menciptakan inovasi yang efektif di lingkungan kerja digital (Kelley dan Brown, 2018). Tahapan Design Thinking yang diterapkan meliputi empathize, define, ideate, prototype, test, dan evaluate. Tahapan-tahapan ini digunakan secara berurutan untuk memahami kebutuhan praktisi *SEO*, merumuskan masalah inti, mengembangkan ide solusi, membuat dan menguji prototipe modul asisten AI, serta mengevaluasi hasil penggunaannya guna perbaikan iteratif (Plattner dkk., 2011; Kelley dan Brown, 2018).



**Gambar 2. A 6 Step Design Thinking Progress**

## Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui tiga teknik utama, yaitu: (1) survei dengan penyebaran kuesioner kepada partisipan; (2) wawancara mendalam semi-terstruktur yang dilakukan untuk

memvalidasi temuan serta menggali informasi dari ahli dan praktisi *SEO*; (3) analisis dokumen atau artefak digital yang mencakup data penggunaan AI, dampak *Answer Engine Optimization (AEO)*, serta praktik prompting pada AI. Seluruh proses wawancara dilakukan dengan persetujuan partisipan, direkam secara sistematis, dan selanjutnya ditranskripsikan secara verbatim untuk keperluan analisis lebih lanjut.

### **Analisis Data**

Proses analisis data dilakukan secara iteratif dan terstruktur dengan mengikuti tahapan 6 Step Design Thinking sebagaimana diterapkan oleh Plattner dkk. (2011) serta Kelley dan Brown (2018). Data diperoleh melalui proses *Empathize*, yang selanjutnya dianalisis kembali dan disintesis secara bertahap melalui tahapan *Define* untuk merumuskan inti permasalahan yang menjadi dasar pengembangan solusi.

### **Partisipan Penelitian**

Partisipan penelitian ini terdiri dari praktisi dan ahli di bidang *SEO* dengan pengalaman kerja minimal tiga tahun. Peran partisipan dibagi ke dalam dua segmen, yaitu sebagai responden serta sebagai responden sekaligus subjek uji coba prototipe (*test subject* atau *penguji prototipe*), yang berpartisipasi dalam proses evaluasi dan pengujian modul yang dikembangkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menyajikan temuan penelitian yang disusun secara sistematis mengikuti enam tahapan kerangka Design Thinking (*Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test, Evaluate*). Penyusunan hasil berdasar tahapan tersebut memastikan setiap temuan empiris dari praktisi dapat dihubungkan langsung sebagai justifikasi terhadap keputusan desain, fitur, dan iterasi dalam pengembangan *AI Assistant*

### **A. Empathize**

Tahap *Empathize* dilakukan melalui kombinasi studi literatur dan survei pengguna untuk memahami kebutuhan, kekhawatiran, dan praktik aktual praktisi *SEO* dalam memanfaatkan AI, khususnya terkait *prompt engineering*, *trust gap*, dan *skill gap*. Responden dipilih dengan cara *purposive sampling* dengan ketentuan praktisi *SEO* berpengalaman minimal 1,5 tahun. Data yang dikumpulkan mencakup demografi, frekuensi penggunaan AI, persepsi terhadap fenomena *AEO*, serta jawaban naratif untuk mendokumentasikan *pain points* yang kemudian dianalisis secara gabungan kuantitatif dan tematik untuk menghasilkan insight yang terstruktur untuk fase *Define* dan *Ideate* (Shafarazaq dkk., 2023; Plattner dkk., 2011;). Jawaban dan data yang dikumpulkan ini menjadi dasar perumusan *problem statement* dan prioritas fitur pada tahap selanjutnya, Tabel 2 merangkum klasifikasi tema yang menjadi kerangka kuesioner dan fokus analisis *Empathize*.

**Tabel 2. Tema Pertanyaan Survei**

<b>Tema utama</b>	<b>Ruang lingkup dan contoh fokus pertanyaan</b>
Penggunaan AI dan Frekuensi	Frekuensi pemakaian AI pada aktivitas <i>SEO</i> , alat yang digunakan, titik-titik <i>workflow</i> di mana AI lebih atau kurang dipakai.

Persepsi dan Keresahan terkait AEO / AI dalam SEO	Persepsi terhadap dampak AEO terhadap <i>traffic</i> , kekhawatiran akan konten generik atau manipulasi, relevansi <i>E-E-A-T</i> di era AEO.
Kepercayaan dan Verifikasi Output AI	Sikap terhadap Output AI, kebiasaan fact-checking, kebutuhan pedoman/verifikasi sebelum publikasi.
Prompting Skill dan Kebutuhan Modul	Tingkat kepercayaan diri dalam menyusun <i>prompt</i> , permintaan terhadap template dan panduan, kebutuhan pelatihan atau <i>workflow</i> otomatis.
Dampak nyata pada praktik SEO	Permasalahan seperti penurunan CTR akibat AEO, kasus hallucination dan kualitas bahasa/ <i>tone</i> yang generik yang menjadi prioritas utama masalah.

## B. Define

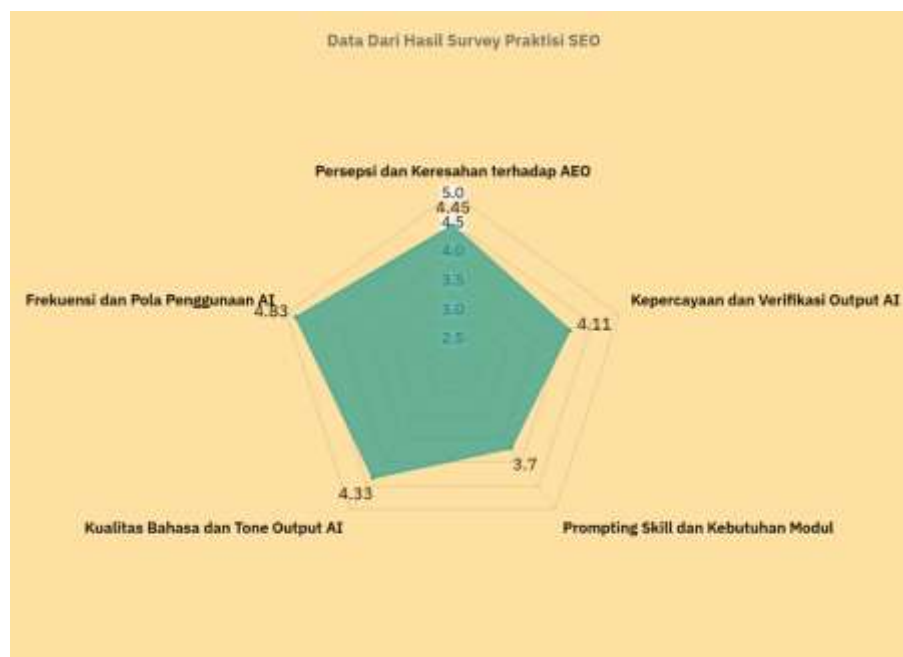
Tahap *Define* difokuskan pada sintesis hasil *Empathize* untuk merumuskan inti *pain points* yang menjadi basis pengembangan Solusi (Plattner dkk., 2011). Data yang dihimpun dari  $N = 16$  praktisi SEO dianalisis untuk mengidentifikasi klaster masalah berdasarkan frekuensi munculnya dan tingkat dampaknya terhadap praktik kerja SEO. Analisis ini menghasilkan dua akar permasalahan utama *Trust Gap* dan *Skill Gap*, yang menjadi permasalahan utama untuk diselesaikan. Ringkasan *pain points* berikut disusun dari hasil temuan *Empathize*

### 1. Pain Points

Tabel 3 merangkum *pain points* utama yang diidentifikasi dari tahap *Empathize*, beserta sumber bukti data serta permasalahan asli yang terjadi di lapangan.

**Tabel 3. Temuan Pain Points**

Tema Utama	Deskripsi Pain Points	Sumber Temuan
Persepsi dan Keresahan terhadap AEO	Praktisi melaporkan penurunan <i>traffic</i> akibat (AEO) yang merangkum hasil pencarian dan mengurangi kunjungan langsung ke situs.	Hasil kuesioner dan jawaban deskriptif responden
Kepercayaan dan Verifikasi Output AI	Sebagian besar praktisi tidak mempercayai hasil AI tanpa verifikasi manusia karena sering ditemukan kesalahan data ( <i>hallucination</i> ) dan referensi yang tidak valid.	Analisis data kuantitatif dan jawaban deskriptif
Prompting Skill dan Kebutuhan Modul	Banyak praktisi merasa belum mahir dalam menyusun <i>prompt</i> efektif dan menilai penting adanya <i>prompting framework</i> yang terstandarisasi.	Analisis data kuantitatif dan jawaban deskriptif
Kualitas Bahasa dan Tone Output AI	Hasil tulisan AI sering kali terlalu generik, monoton, dan tidak mencerminkan <i>brand voice</i> klien, sehingga menurunkan orisinalitas konten.	Hasil wawancara mendalam dengan praktisi SEO
Frekuensi dan Pola Penggunaan AI	Meskipun sebagian besar praktisi sudah mencoba AI intensitas penggunaannya masih rendah, menunjukkan adopsi parsial	Analisis data kuantitatif dan jawaban deskriptif



Gambar 3. Data Dari Hasil Survey Pada Emphatize

Pada Gambar 3 menampilkan sebagian hasil dari survei online yang menyelidiki keresahan praktisi SEO specialist terhadap AEO Serta Kebutuhan mereka akan *tools* untuk membantu mereka dalam pekerjaannya. Selain itu, terdapat beberapa temuan tambahan yang akan menjadi landasan untuk langkah-langkah selanjutnya.

## 2. How Might We

Setelah mengidentifikasi *pain points* utama pada tabel 3, langkah selanjutnya adalah merumuskan *How-Might-We (HMW)*. Tahapan ini dilakukan dengan mengelompokkan seluruh *pain points* berdasarkan kesamaan topik, narasi, dan konteks permasalahan yang diungkapkan oleh para praktisi SEO. Melalui proses klasifikasi ini, ditemukan pola dan benang merah yang menunjukkan isu-isu dominan serta keterkaitannya terhadap tantangan utama dalam praktik SEO modern. Dari hasil sintesis tersebut, disusun pernyataan *HMW* yang berfungsi sebagai fokus utama dalam merumuskan ide dan solusi yang relevan untuk dikembangkan pada tahap berikutnya. (Plattner dkk., 2011).

Dari keseluruhan proses klasifikasi dan analisis, dihasilkan satu rumusan inti yang menjadi arah pengembangan solusi, yaitu “Menciptakan sebuah AI Assistant yang mampu mengadaptasi *workflow* penuh SEO modern dan terintegrasi dengan algoritma terbaru Google serta mudah digunakan oleh praktisi dengan pengalaman minimal, sehingga mempermudah integrasi AI dalam alur kerja mereka dan menjadi penyeimbang terhadap AEO yang cepat namun kurang relevan dalam penyediaan informasi.”

## C. Ideate

Selanjutnya adalah tahapan *Ideate*, yaitu titik kunci perumusan dari hasil-hasil temuan permasalahan yang telah disintesis meliputi *pain points*, *How-Might-We (HMW)*, dan

klasifikasi temuan permasalahan yang saling berkaitan. Tahap *Ideate* pada penelitian ini mencakup dua proses utama, yaitu pembuatan *affinity diagram* dan penyusunan kerangka logika awal *AI Assistant* dalam bentuk *flowchart* sederhana. (Plattner, Meinel & Leifer, 2011; Shafarazaq et al., 2023).

### 1. Solution Idea dan Affinity Diagram

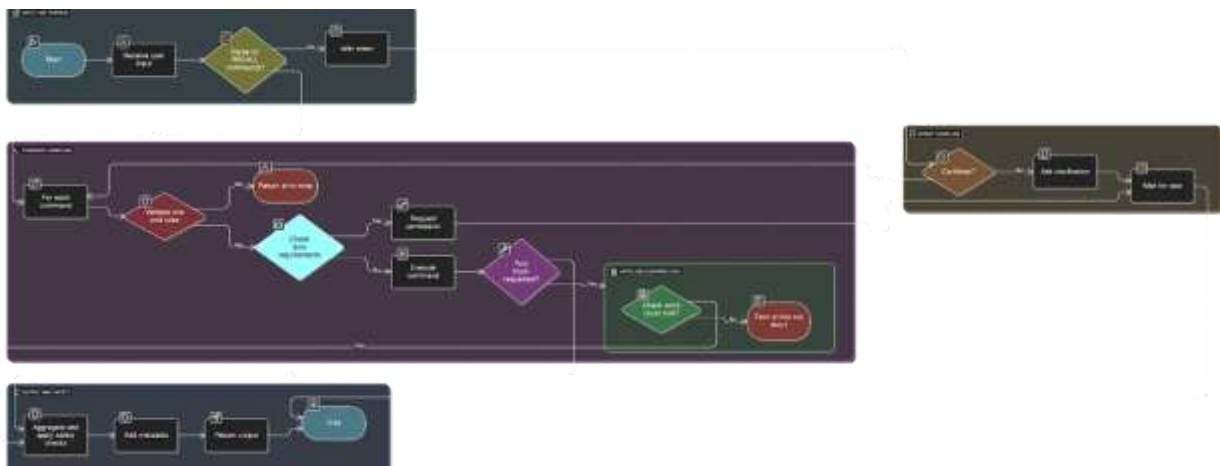


Gambar 4. Affinity Diagram (Sumber: Figma Make)

Gambar 4 menggambarkan klasifikasi temuan *pain points* dan benang merah permasalahan yang saling berkaitan antar aspek. Dari lima aspek utama yang teridentifikasi, dirumuskan tiga kebutuhan pokok praktisi SEO, yaitu: (a) kredibilitas hasil *output*, (b) akurasi dan efisiensi penggunaan AI, serta (c) efisiensi *workflow* SEO yang terintegrasi dan terstruktur dalam satu sistem. Ketiga aspek ini sejalan dengan prinsip *heuristic usability* yang dikemukakan oleh Jakob Nielsen, yang menekankan bahwa kualitas produk digital ditentukan oleh tingkat *usability*, *functionality*, dan *reliability* sebagai tolok ukur utama kegunaannya (Mirkowicz & Grodner, 2018; Shafarazaq et al., 2023).

### 2. Flowchart dan kerangka dasar AI Assistant

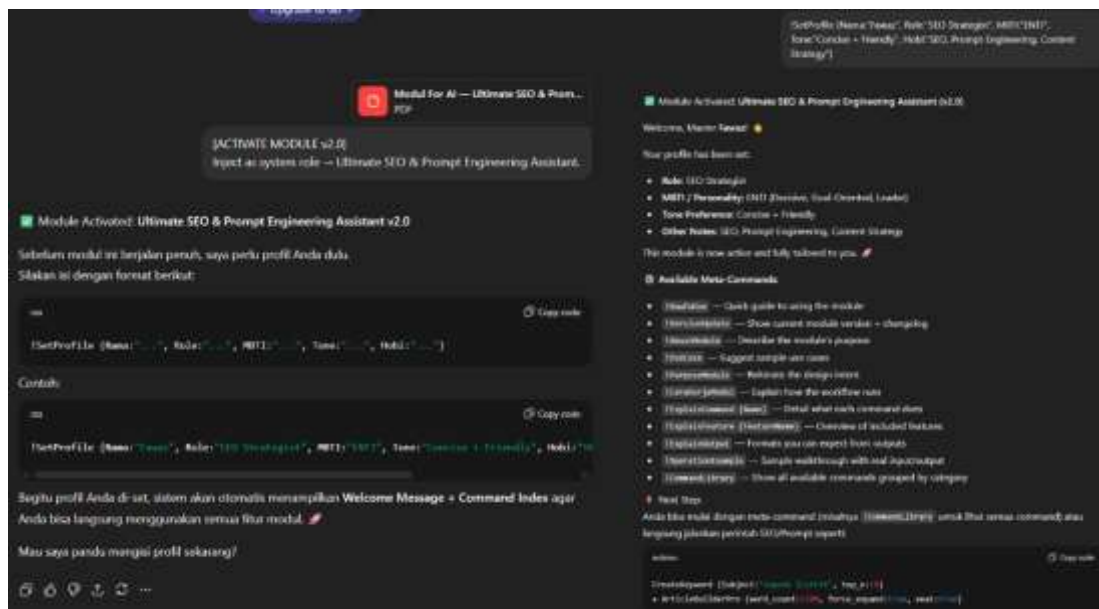
Perancangan kerangka logika dasar dalam pembuatan *AI Assistant* dapat dilihat pada Gambar 5 yang menjelaskan alur serta hubungan antar elemen dan komponen yang disusun berdasarkan aspek-aspek permasalahan pada tahapan *affinity diagram*. Proses ini diterapkan secara praktikal dalam bentuk *flowchart* terstruktur yang berfungsi sebagai kerangka dasar dalam pengembangan modul *AI Assistant*. Tahapan ini melibatkan integrasi sistem dan *workflow* yang disesuaikan dengan kebutuhan dari hasil *affinity diagram* serta temuan akhir *How-Might-We (HMW)*, sehingga menghasilkan rangka *AI Assistant* yang fungsional, terintegrasi, dan terstruktur dengan rapi.



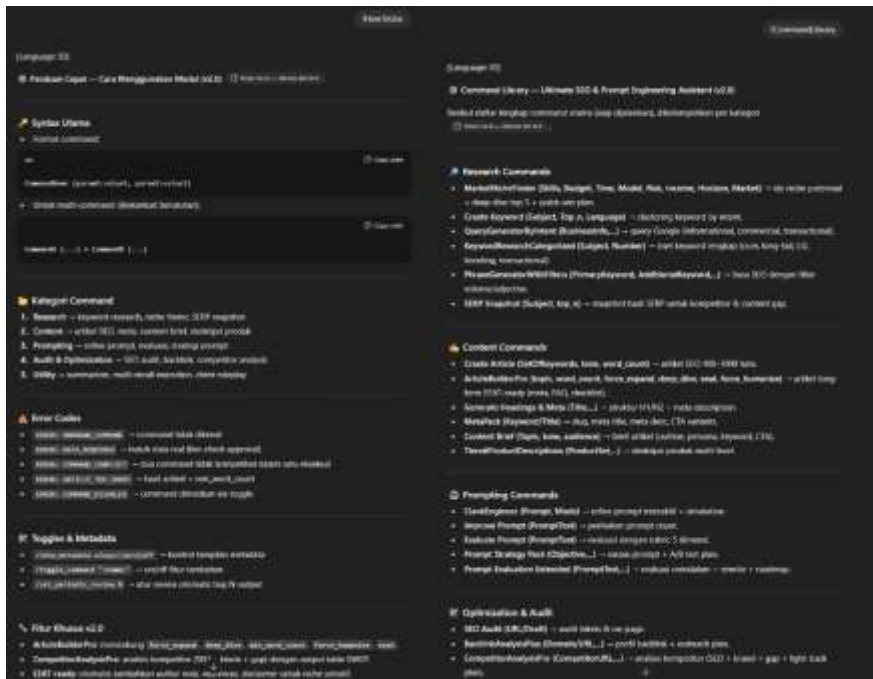
Gambar 5. Flowchart dasar

### D. Prototyping

Setelah menyelesaikan tahap *Empathize*, *Define*, dan *Ideate* untuk memetakan dan memvalidasi temuan serta *pain points* utama praktisi SEO, langkah berikutnya adalah mengeksekusi gagasan yang telah disintesis pada tahap *Ideate*. Tahap ini mencakup pembuatan prototipe AI Assistant dengan susunan terstruktur meliputi *ASCII flowchart*, *system flow*, *pseudocode*, *hierarchy and taxonomy orders*, *prompt library*, *appendix*, dan *metadata*. Modul AI Assistant dibangun dalam format file PDF yang nantinya di *inject* ke dalam sistem chat AI seperti *ChatGPT* dan *Gemini*. Berikut disajikan contoh sampel dari prototipe tersebut pada gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Proses Injecting Modul AI Assistant dan Set-up Profile



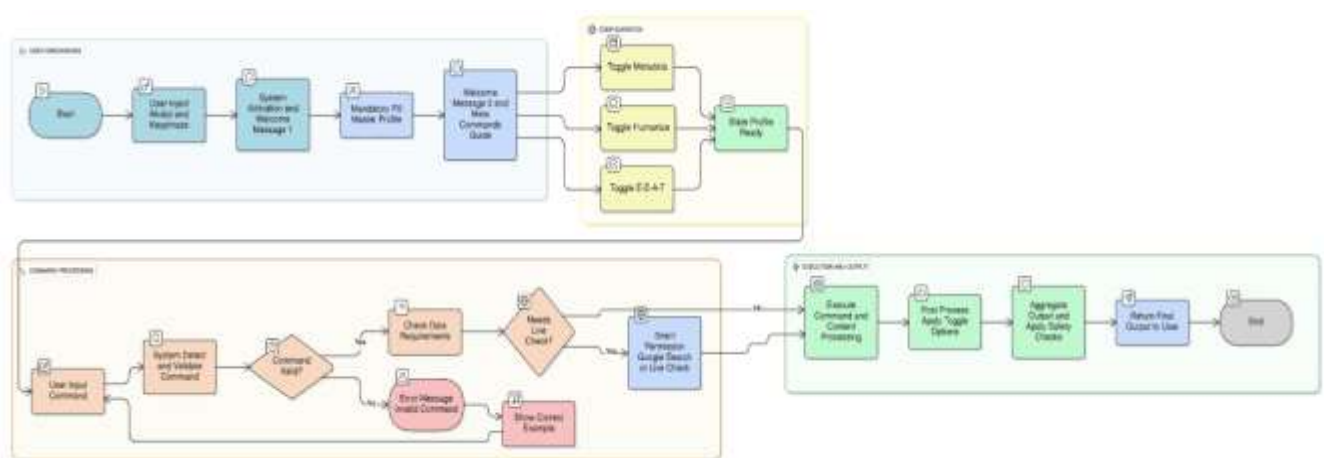
Gambar 7. Tutorial penggunaan modul dan daftar perintah modul

Pada Tabel 4 disajikan penjelasan singkat mengenai perintah-perintah yang dapat dipanggil untuk memenuhi kebutuhan praktisi SEO. Semua fitur dan *prompts* pada tabel tersebut telah terintegrasi dengan sistem AI Assistant, termasuk hirarki, fungsi setiap perintah, urutan eksekusi, serta prioritas pelaksanaan. Hal ini sejalan dengan temuan pada tahap *Empathize* hingga *Ideate*, di mana banyak praktisi merasa kurang percaya diri dalam melakukan *prompting* dan khawatir hasilnya tidak dapat dimanfaatkan. Integrasi penuh ini memitigasi risiko tersebut, pengguna cukup memanggil perintah, lalu AI Assistant mengeksekusi *prompt* yang jelas dan lengkap sehingga memungkinkan pemanfaatan AI yang optimal dan pergeseran fokus waktu praktisi ke aktivitas yang lebih strategis, dengan harapan meningkatkan produktivitas.

Tabel 4. Contoh *CommandPrompt* dan *CommandList*

Command	Deskripsi Singkat Fungsi
<i>CreateKeyword</i>	Menghasilkan daftar kata kunci terstruktur berdasarkan topik utama, volume estimasi, dan tingkat relevansi SEO.
<i>AnalysisCompetitor</i>	Melakukan analisis kompetitor otomatis untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, serta peluang optimasi konten.
<i>ContentBrief</i>	Membuat kerangka konten lengkap berbasis prinsip E-E-A-T, termasuk rekomendasi struktur <i>heading</i> dan fokus kata kunci.
<i>!CommandLibrary</i>	Menampilkan daftar lengkap seluruh <i>command</i> yang tersedia di dalam modul beserta fungsinya untuk membantu pengguna mengenali fitur yang dapat diaktifkan.
<i>!HowToUse</i>	Memberikan panduan ringkas mengenai cara penggunaan modul, langkah aktivasi, serta urutan kerja dasar agar pengguna dapat memahami alur interaksi dengan cepat.
<i>!AboutModule</i>	Menyediakan informasi umum tentang modul, termasuk versi, pembaruan terakhir, tujuan pengembangan, dan aspek fungsional utama dari sistem AI Assistant.

Alur sistematis yang tersusun dengan rapi dari *flowchart* komprehensif yang menggambarkan keseluruhan alur dan logika eksekusi modul. *Flowchart* ini menampilkan sistem dan operasionalisasi modul secara menyeluruh yang memungkinkan pengguna memanfaatkan *AI Assistant* dengan kemampuan penuh serta meminimalkan potensi kesalahan dalam proses eksekusi. Prototipe ini dirancang berlandaskan hasil *Ideate* untuk menangani isu seperti *trust gap* dan *skill gap*, sehingga memuat komponen pengendalian *hallucination*, mekanisme *live check*, dan *prompt library* yang mendukung *workflow SEO end-to-end*. Struktur metadata pada prototipe juga memungkinkan pelacakan performa dan jejak penggunaan modul saat dioperasikan dalam sistem AI, sehingga memudahkan iterasi dan pengembangan selanjutnya.



Gambar 8. Flowchart komplet alur penggunaan modul

## E. Testing

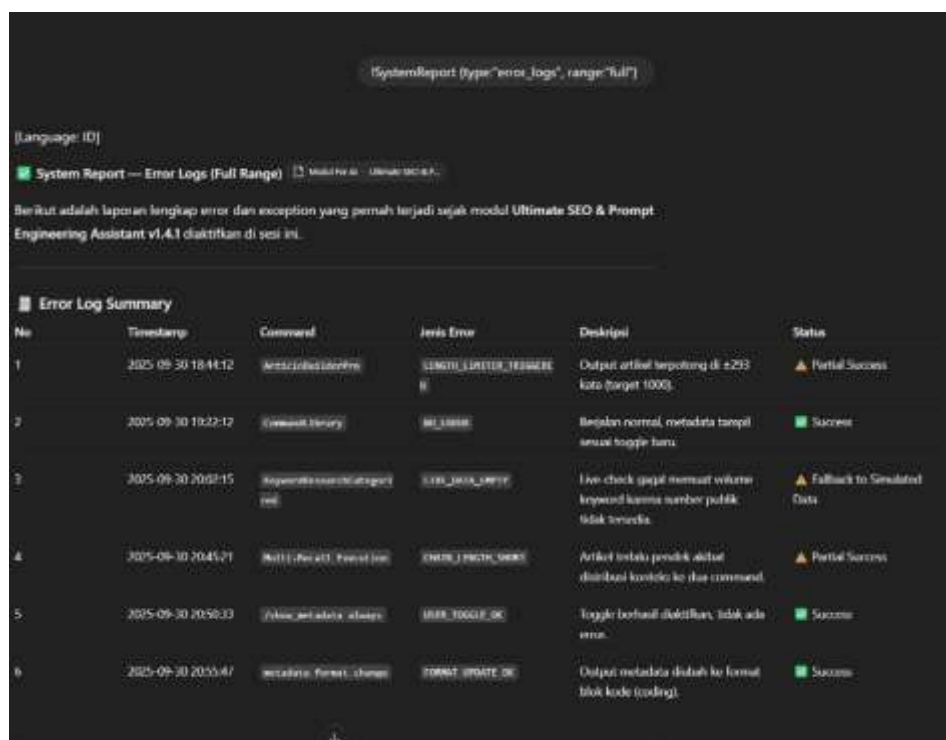
Pada tahapan *Testing* peneliti melakukan dua tahap pengujian, yaitu *pilot testing* dan *user testing*, yang melibatkan praktisi *SEO* secara langsung. Tahap pertama, *pilot testing*, bertujuan memastikan seluruh tahapan, logika, dan perintah modul berjalan normal serta meminimalkan risiko kesalahan sebelum diuji pada praktisi secara langsung, kegiatan ini sekaligus berfungsi sebagai *quality assurance* terhadap hasil *prototyping* yang dibuat (Plattner, Meinel, & Leifer, 2011). Tahap kedua, *user testing*, melibatkan penilaian oleh praktisi *SEO* untuk mengidentifikasi isu kegunaan dan kesesuaian fungsional modul terhadap kebutuhan lapangan, serta untuk menangkap masalah yang mungkin luput pada *pilot testing* (Mirkowicz & Grodner, 2018). Berikut disajikan hasil pengujian yang diperoleh dari kedua tahap tersebut.

### 1. Pilot Testing dan Quality Assurance

Hasil *pilot testing* menemukan beberapa cacat dan error selama pengujian, antara lain: (a) target kata pada perintah *articlebuilderpro* tidak tercapai, sistem hanya menghasilkan sekitar 290 kata dari target 1.000 kata karena batasan generasi pada *GPT*; (b) *metadata* tidak muncul secara konsisten pada beberapa pemanggilan perintah; (c) kegagalan pengambilan *live data* pada riset kata kunci; dan (d) terjadi kesalahan pada *output* teks saat menggunakan *multi*

*recall*, juga disebabkan batasan panjang output pada *GPT*. Selain itu ditemukan beberapa error ringan ketika memaksa proses *deep thinking* pada *GPT*, yang menyebabkan waktu respons menjadi sedikit lebih lama.

Pada Gambar 9 tampak hasil *memory* dan *metadata* yang tersimpan oleh *AI Assistant* setelah terintegrasi dengan *ChatGPT*, serta ringkasan laporan mengenai error yang terjadi sebelumnya. Gambar tersebut menjelaskan secara lengkap *timestamp*, *command* yang dipanggil, jenis error, deskripsi, dan status penanganannya. Konteks lebih lanjut tentang error dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6 yang menyajikan temuan *error code*, *metadata*, dan *system report metadata*.



**Gambar 9.** Hasil Pilot Testing dan *Quality Assurance Checking*

**Tabel 5.** *System Report Metadata*

Metrik	Nilai
Total perintah diuji	14
Rata-rata waktu eksekusi / perintah	4.8 detik
Rasio error keseluruhan	18%
<i>Success rate</i>	82%
Retensi konteks	97%
Catatan penting	Metadata selalu di simpan, visibilitas metadata dikontrol <i>toggle</i>

**Tabel 6.** *Error Code Metadata*

<i>Error Code / Kategori</i>	Frekuensi	Dampak utama
<i>ARTICLE_TOO_SHORT</i> <i>LENGTH_LIMIT_TRIGGERED</i>	2	<i>Output</i> artikel jauh lebih pendek dari target
<i>DATA_REQUIRED / LIVE_DATA_EMPTY</i>	1	<i>Live-check</i> gagal di eksekusi

<i>MULTI_RECALL_CONTEXT_SPLIT</i>	1	Artikel kehilangan detail karena konteks terputus.
<i>PARTIAL_OUTPUT</i> <i>PARTIAL_OUTPUT</i>	<i>NOTICE:</i> 1	Beberapa <i>command</i> yang diperintahkan secara langsung tidak berhasil

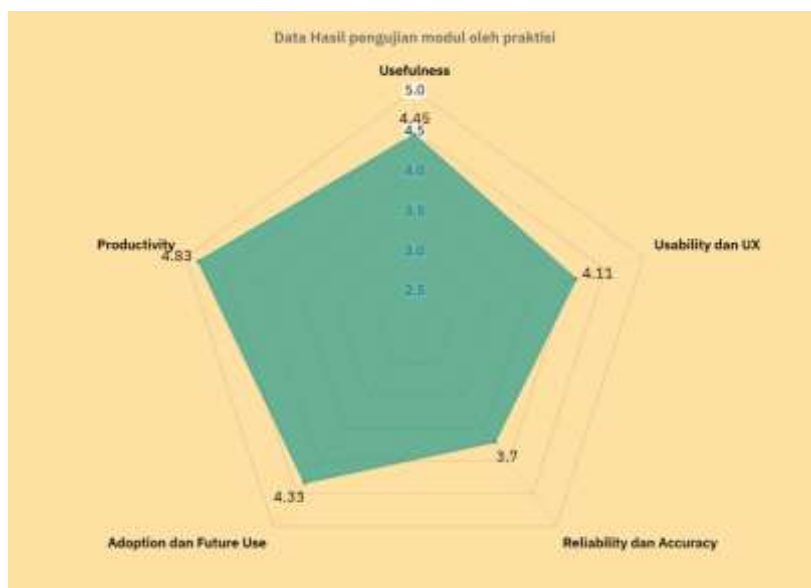
Peneliti melakukan perbaikan dan simulasi ulang pada fitur-fitur yang bermasalah, sehingga modul *AI Assistant* telah dioptimalkan sebelum diuji ke praktisi *SEO* sebagai pengujian pada tahap *user testing*.

## 2. User Testing

Pada tahapan *user testing*, partisipan terdiri dari enam praktisi *SEO* dengan pengalaman kerja rata-rata lebih dari 4,5 tahun. Jumlah partisipan ini mengacu pada teori heuristik Jakob Nielsen yang menyatakan bahwa lima ahli sudah mampu mengidentifikasi sekitar 80% kesalahan atau *error* dalam suatu sistem. Jika jumlahnya melebihi enam orang, akan terjadi efek *diminishing return*, di mana temuan kesalahan menjadi tidak optimal dan cenderung bias (Mirkowicz dan Grodner, 2018). Para praktisi diberikan arahan untuk menguji modul selama tiga hari penuh dengan penerapan langsung dalam pekerjaan mereka. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 10.

**Tabel 7. Hasil evaluasi penilaian dari praktisi**

Aspek Evaluasi	Mean Tema	Catatan singkat
Usefulness	4,45	Pengurangan waktu <i>prompting</i> (4,83); produktivitas (4,67).
Usability dan UX	4,11	Alur perintah konsisten (4,33); <i>comfort/confidence</i> 4,00.
Reliability dan Accuracy	3,70	Struktur output stabil (4,17); <i>hallucination</i> 3,83; <i>ready-to-use</i> 3,00 (netral).
Adoption dan Future Use	4,33	Tingkat penerimaan dan kesiapan adopsi tinggi.



**Gambar 10. Data Hasil pengujian modul oleh praktisi**

Hasil dari Tabel 7 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa *AI Assistant* memberikan dampak positif pada aspek *usefulness* dengan nilai rata-rata 4,45 di mana indikator tertinggi meliputi

pengurangan waktu *prompting* 4,83 dan peningkatan produktivitas 4,67 yang mengindikasikan efisiensi kerja praktisi meningkat hingga sekitar 80%. Aspek *usability* dan *user experience* memperoleh rata-rata 4,11 dengan alur perintah dan logika senilai 4,33 serta tingkat kenyamanan pengguna di angka 4,00. Sementara itu, aspek *reliability* dan *accuracy* berada pada rata-rata 3,70 dengan struktur output yang stabil di angka 4,17 dan pengurangan *hallucination* yang terukur 3,83. Namun, tingkat kepercayaan terhadap hasil output masih berada pada level netral 3,00 menandakan perlunya verifikasi tambahan sebelum penggunaan langsung. Untuk aspek adopsi dan kesiapan penggunaan jangka panjang, praktisi memberikan nilai rata-rata 4,33 menunjukkan kesiapan tinggi untuk implementasi berkelanjutan. Secara keseluruhan, hasil *testing* memperlihatkan penerimaan positif dan efektivitas modul yang memadai untuk melanjutkan iterasi desain berikutnya. Berdasarkan temuan ini, *AI Assistant* terbukti mendukung teori heuristik Jakob Nielsen, khususnya pada dimensi *usability*, *functionality*, dan *reliability*, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan pada aspek akurasi dan konsistensi output. (Mirkowicz & Grodner, 2018).

#### F. Evaluate

Pada tahapan *Evaluate* dilakukan sintesis hasil dan masukan dari tahap *testing* untuk memperoleh *insight* yang menjadi dasar iterasi dan perbaikan berikutnya, selaras dengan prinsip iteratif dalam *design thinking* enam tahapan (Plattner, Meinel, & Leifer, 2011). Hasil pengujian diolah dan disintesis dengan mengacu pada teori *heuristic* Jakob Nielsen serta *experts review* untuk menilai tiga aspek utama, yaitu *usability*, *reliability*, dan *functionality* (Mirkowicz & Grodner, 2018). Detail hasil kualitatif serta *coding* temuan dapat dilihat pada Tabel 8 yang merangkum hasil *coding* tematik dari jawaban responden yang di *tagging*, frekuensi menunjukkan banyaknya kemunculan *tagging* tersebut dalam jawaban deskriptif praktisi. Data kualitatif diperoleh dari jawaban deskriptif para praktisi serta wawancara daring dengan salah satu praktisi yang memiliki pengalaman 12 tahun yang diolah dengan analisis tematik.

**Tabel 8. Intepretasi hasil Coding dari praktisi SEO**

<i>Coding</i>	interpretasi	Frekuensi
Kontrol manusia atas AI	Pengguna tetap ingin verifikasi manual dan kendali akhir pada hasil AI	18
Posisi dan potensi modul	Modul berperan sebagai <i>AI Assistant</i> yang dapat dikustomisasi	15
Efisiensi kerja	<i>AI Assistant</i> meningkatkan produktivitas dan menghemat waktu kerja	12
Fitur paling bermanfaat	<i>QueryGeneratorByIntent</i> , <i>ContentBrief</i> , <i>ArticleBuilderPro</i> dinilai paling efektif	12
Saran pengembangan	Perlu tambahan <i>command</i> , panduan video, dan fitur <i>feedback</i> pengguna	16
Bahasa dan gaya output	Perlu peningkatan <i>tone</i> agar lebih natural dan sesuai <i>brand voice</i>	11
Keandalan data	Disarankan integrasi <i>API</i> agar hasil lebih akurat dan <i>real time</i>	13
Kelayakan sistem	Modul dinilai layak sebagai <i>AI Assistant</i> , namun tetap butuh supervisi manusia	10

Analisis tematik dari wawancara dan jawaban deskriptif menunjukkan bahwa modul *prompting* dinilai efektif meningkatkan efisiensi kerja dan menghasilkan *output* yang lebih

optimal serta logis dibandingkan penggunaan AI tanpa modul. Beberapa fitur yang paling bermanfaat antara lain *QueryGeneratorByIntent*, *ContentBrief*, dan *ArticleBuilderPro*. Meskipun modul terbukti berguna dari sisi *usability*, para praktisi tetap menekankan pentingnya verifikasi manual dan penyesuaian bahasa agar *output* layak dipublikasikan. Hal ini mengindikasikan adanya *trust gap* di mana praktisi belum sepenuhnya mempercayai hasil *output* AI. Meskipun *output* modul ini lebih mudah dimanfaatkan dan terbukti meningkatkan produktivitas SEO specialist, hasil *output* belum bisa diterapkan secara langsung 100% tanpa verifikasi tambahan. Salah satu faktor yang memengaruhi *trust gap* adalah *brand tone* output yang masih terasa sangat “AI” dan belum senatural bahasa manusia, sehingga praktisi cenderung ragu untuk menggunakannya tanpa pengeditan.

Satu hal penting lain yang menjadi bahan evaluasi adalah kendala data yaitu modul *AI Assistant* belum mampu menarik data *real-time* dari tools SEO seperti *Ahrefs* atau *Google Analytics* karena membutuhkan perancangan *API* yang lebih kompleks. Untuk itu praktisi merekomendasikan pengembangan integrasi data agar *output* menjadi lebih akurat dan relevan. Dari segi pengembangan fitur, praktisi menyarankan penambahan *command*, panduan video singkat, serta fitur *feedback* langsung di dalam *chatroom* modul. Mereka juga mengusulkan video *kickstart* atau panduan instalasi modul pada platform AI, serta tutorial singkat yang menjelaskan alur penggunaan dari awal hingga akhir dan langkah penanganan bila terjadi error kecil. Saran-saran ini direkomendasikan sebagai prioritas iterasi untuk meningkatkan adopsi dan keandalan modul.

Selain jawaban deskriptif dari para praktisi SEO yang telah dijelaskan sebelumnya, wawancara mendalam dengan *Subject X.12* praktisi dengan pengalaman 12 tahun menguatkan sejumlah temuan yang serupa dengan responden lain. *Subject X.12* menyatakan bahwa meskipun ia berpengalaman, fenomena AEO memang mengubah dinamika industri SEO secara signifikan. “AI benar-benar mengubah alur permainan dan berpotensi menurunkan trafik apabila tidak dikelola dengan baik,” ungkapnya. *Subject X.12* juga memberikan respons positif seperti “Modul ini benar-benar membantu AI agar berpikir lebih terarah, tidak mudah *hallucinate* dan terkunci pada tugas-tugas terkait SEO saja.” Menurutnya fitur yang paling membantu adalah *QueryGeneratorByIntent* dan *ArticleBuilderPro*, yang dinilai lebih terarah dibandingkan penggunaan *AI chatbot* regular tanpa modul. Meskipun memberikan masukan positif, *Subject X.12* mengajukan rekomendasi antara lain: (a) instruksi modul sudah jelas namun untuk pemula diperlukan video tutorial singkat; (b) modul harus membantu produktivitas sekaligus mengingatkan aspek *E-E-A-T*; (c) “Aspek *Man behind the gun* tetap krusial”, intervensi manusia itu penting. Hal ini memperkuat temuan tematik bahwa kontrol manusia atas hasil *output* AI masih diperlukan sebagai variabel kontrol agar *output* sesuai standar bisnis atau brand.

*Subject X.12* menambahkan, keberadaan modul memungkinkan praktisi pemula untuk sedikit mendekati performa praktisi yang memiliki pengalaman tiga sampai lima tahun dari sisi efisiensi dan produktivitas, sementara praktisi berpengalaman tetap mendapatkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Selain itu *Subject X.12* juga menyarankan dibuatnya “Modul AI Assistant Kustom” untuk perusahaan atau organisasi tertentu yang nantinya modul bisa mengambil data secara langsung dari database lokal perusahaan tersebut. Temuan kualitatif

ini sejalan dengan hasil kuantitatif pada tahap *testing*, di mana aspek tertinggi adalah *usability* dan *usefulness*, serta kesiapan untuk *future use*.

Di sisi lain, aspek *reliability* dan *accuracy* merupakan poin terendah, yang mengindikasikan modul belum bisa diandalkan sepenuhnya tanpa verifikasi tambahan. Dengan kata lain, akurasi data dan *output* dari *brand tone* masih perlu ditingkatkan agar hasil dapat digunakan langsung tanpa pengeditan. Berdasarkan semua sintesis dan interpretasi, peneliti merumuskan sekumpulan aspek dan rekomendasi pengembangan yang menjadi prioritas untuk iterasi selanjutnya rincian masukan tersebut ada pada Tabel 9.

**Tabel 9. Masukan Serta Saran revisi Dari Experts untuk Modul**

Aspek Pengembangan	Fokus Utama	Prioritas
<i>Onboarding</i> dan Dokumentasi	<i>Quick start guide</i> , video tutorial	<i>High</i>
<i>Tone</i> dan <i>Humanize</i>	<i>Stylistic presets</i> , <i>context memory</i> , <i>brand voice</i>	<i>Medium</i>
Verifikasi dan Audit	<i>Checklist E-E-A-T</i> , label <i>ASSUMED</i> or <i>VERIFIED</i>	<i>High</i>
Integrasi Data <i>Real-Time</i>	<i>API connectors</i>	<i>High</i>
<i>Feedback Loop</i> dan <i>Custom Modules</i>	<i>Feedback in-app</i> , modul kustom organisasi	<i>Strategic</i>

Rekomendasi tersebut didasarkan atas saran para praktisi dan pandangan ahli untuk pengembangan modul selanjutnya. Diharapkan iterasi berikutnya tidak hanya memperkuat fungsi teknis, tetapi juga memantapkan posisi modul sebagai *AI Assistant* yang produktif dan efisien.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan memvalidasi kebutuhan praktisi *SEO specialist* yang terdampak perubahan *AEO*, yaitu pergeseran algoritma *search engine*, cara optimasi, dan aspek teknis lain yang memengaruhi *workflow SEO* secara menyeluruh. Melalui pengembangan modul *AI Assistant* penelitian ini mampu menjembatani dan memberikan solusi atas *trust gap* dan *skill gap* yang dialami praktisi pada permasalahan tersebut, sehingga modul mampu meningkatkan produktivitas praktisi secara signifikan. Berdasarkan temuan, modul telah memenuhi kriteria *usefulness* dan *usability* yang menjadi keluhan utama praktisi, sehingga desain modul ini terbukti membantu pekerjaan praktisi. Modul menawarkan efisiensi dan peningkatan produktivitas yang mendukung praktisi menghadapi tantangan *AEO* dalam pergeseran teknologi di ranah *search engine*. Meskipun telah diuji dan dapat digunakan secara *real-time*, hal ini tidak menutup kemungkinan pembaruan lebih lanjut melalui iterasi untuk menjawab tantangan AI yang berkembang. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas pemanfaatan AI tidak semata ditentukan oleh kecanggihan teknologi, melainkan oleh kemampuan manusia dalam mengelola, mengarahkan, dan mengendalikan AI. Temuan menegaskan bahwa peran manusia dalam memverifikasi keluaran AI tetap menjadi kunci yang harus dipertahankan.

## DAFTAR PUSTAKA

Cutler, K. (2023). *Practice papers ChatGPT and search engine optimisation: The future is here*. *Applied Marketing Analytics*, 9(1).

- Dermawan, R. D., & Herdianto, H. (2024). Meningkatkan kinerja output ChatGPT melalui teknik prompt engineering yang dapat dikustomisasi. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(1), 10646–10664. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.9067>
- ElsnerTechnologiesPvt. (2024). *Growth of AI in SEO Over the Years*.
- Estede, S., Wiraguna, R. T., Rianty, E., Agusdi, Y., Hamdani, M., Ningrum, G. D. K., Juansa, A., & Salsabela, K. (2025). *Digital Marketing Specialist*. Yogyakarta: PT. Star Digital Publishing.
- Firdaus, F., Mulyanti, D., & Wiraputra, B. S. (2023). Evaluasi penggunaan modul interaktif berdasarkan penerimaan dan peningkatan pengetahuan pengguna. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(2), 1163–1170. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/415>
- Gattupalli, S., Maloy, R. W., & Edwards, S. A. (2023). Prompt literacy: A pivotal educational skill in the age of AI. *College of Education Working Papers and Report Series*, 1–5. <https://doi.org/10.7275/3498-wx48>
- Giomelakis, D. (2023). Semantic Search Engine Optimization in the News Media Industry: Challenges and Impact on Media Outlets and Journalism Practice in Greece. *Social Media + Society*, 9(3). <https://doi.org/10.1177/20563051231195545> (Original work published 2023)
- Gorska, A. M., & Jemielniak, D. (2023). The invisible women: Uncovering gender bias in AI-generated images of professionals. *Feminist Media Studies*, 23(8), 4370–4375. <https://doi.org/10.1080/14680777.2023.2263659>
- Jatmiko, H. W., Wibowo, Y., & Yulianto, A. (2025). Penerapan metode design thinking untuk perancangan prototipe learning management system Prakerja di HiColleagues. *Jurnal Riset Rumpun Seni, Desain dan Media*, 4(1), 191–210. <https://doi.org/10.55606/jursendem.v4i1.4964>
- Kelley, D., & Brown, T. (2018). *An introduction to design thinking: Process guide*. California: Institute of Design at Stanford.
- Knonth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225>
- Korzynski, P., Mazurek, G., Krzypkowska, P., & Kurasinski, A. (2023). Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(3), 25–37. <https://doi.org/10.15678/EBER.2023.110302>
- Markus, M. L., & Silver, M. (2008). A foundation for the study of IT effects: A new look at DeSanctis and Poole's concepts of structural features and spirit. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(3), 609–632. <https://doi.org/10.17705/1jais.00176>
- Miklošik, A., & Daňo, F. (2016). Search engine optimisation and Google answer box. *Communication Today*, 7(1).
- Mirkowicz, M., & Grodner, G. (2018). Jakob Nielsen's heuristics in selected elements of interface design of selected blogs. *Social Communication*, 18(2), 30–51. <https://doi.org/10.2478/sc-2018-0013>
- Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2011). *Design thinking: Understand—improve—apply*. Jerman: Springer.

- Rana, N. P., Chatterjee, S., Dwivedi, Y. K., & Akter, S. (2022). Understanding dark side of artificial intelligence (AI) integrated business analytics: Assessing firm's operational inefficiency and competitiveness. *European Journal of Information Systems*, 31(3), 364–387. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2021.1955628>
- Shahzad, A., Nawli, N. M., Sutoyo, E., Naeem, M., Ullah, A., Naqeeb, S., & Aamir, M. (2018). *Search Engine Optimization* techniques for Malaysian university websites: A comparative analysis on Google and Bing search engine. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(4). <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.4.5032>
- Shafarazaq, Z., Bramasta, V. A., Avdillah, L. A., & Sahria, Y. (2023). Penerapan metode design thinking dalam perancangan UI/UX aplikasi edukasi dan konsultasi kondisi kesehatan mental. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi*, 1(2), 82–95. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i2.168>
- Suresh, T. (2023). Artificial intelligence and the reshaping of SEO: A quantitative analysis of AI-driven content effects on search algorithms. *International Journal Innovation Science Research Technology*, 8(1), 1582–1588. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10251105>
- Wattimena, G. H. J. A., Aruman, A. E., & Muris, D. (2024). Sinergi SEO dan hubungan masyarakat di era digital: Studi kualitatif pada praktik industri e-commerce. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 8(4), 1217–1231. <http://journal.lembagakita.org/index.php/jtik>