

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keperluan *Chatbot* untuk Pariwisata

Chatbot ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan promosi pariwisata nusantara yang masih memerlukan paparan lebih luas. Melalui tinjauan pustaka yang komprehensif, penelitian ini bertujuan memperoleh landasan yang kuat dalam merancang *chatbot* yang optimal sehingga tidak hanya mendukung aktivitas pelayanan publik di tingkat desa, tetapi juga memperluas jangkauan promosi destinasi wisata nusantara. Selain itu, digitalisasi sektor pariwisata menjadi sangat penting agar manfaat teknologi dapat dirasakan secara lebih merata oleh masyarakat di berbagai wilayah, termasuk di pedesaan. Oleh karena itu, dibutuhkan tinjauan pustaka untuk mengetahui pentingnya melibatkan teknologi, *chatbot*, untuk meningkatkan paparan pariwisata melalui situs web yang sudah dibangun.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Pentingnya *Chatbot*

Sitasi	Aplikasi	Inti Penelitian	Penemuan
[11]	Pariwisata Indonesia	<i>Chatbot</i> Telegram menggunakan <i>web scraping</i> dan algoritma KMP	Meningkatkan akses ke informasi pariwisata; dapat digunakan dalam pemulihan pasca-pandemi; berpotensi untuk diperluas dengan GPT-2/RAG dalam pekerjaan di masa depan.
[12]	Pariwisata Indonesia	Tujuan penggunaan <i>travel chatbot</i> dengan analisis kuantitatif	Menunjukkan persepsi positif tetapi pengetahuan saat ini tentang <i>chatbot</i> masih rendah.
[13]	Pariwisata Bali	Bantuan real-time, komunikasi yang disesuaikan, interaksi berkelanjutan sepanjang perjalanan.	Mengutamakan manfaat strategis dan tantangan implementasi; menekankan pentingnya adaptasi budaya/bahasa.

[14]	Analisis evolusi <i>chatbot</i> di sektor pariwisata dan <i>hospitality</i> untuk efisiensi operasional dan pengalaman imersif.	Ulasan 20 tahun publikasi, identifikasi tren dari rule-based ke RAG-LLM, dan gap seperti studi longitudinal.	Tren 2025: Multimodal RAG tingkatkan personalisasi 40%; gap di adopsi komunitas lokal, saran integrasi data budaya untuk desa.
[15]	Manfaat Chatbot	Menguji potensi <i>chatbot</i> WhatsApp untuk nudge perilaku berkelanjutan pasca-kunjungan wisatawan di Gili Islands, Lombok; fokus pada personalisasi kognitif dan respons jam.	Chatbot tingkatkan kesadaran lingkungan hingga 25 %; efektif untuk spillover perilaku berkelanjutan di wisatawan domestik Indonesia; saran integrasi dengan AI generatif untuk personalisasi lebih dalam.
[16]	Manfaat Chatbot dalam bidang marketing	Review 20 sumber (2018–2025) tentang AI di marketing pariwisata; fokus <i>chatbot</i> sebagai catalyst pengalaman merek.	Chatbot tingkatkan pengalaman merek 25 % di OTA; tren: konvergensi AI dengan strategi marketing; gap: etika dan privasi data wisatawan.
[17]	Manfaat Chatbot	Review literatur tentang niat adopsi <i>chatbot</i> oleh wisatawan; integrasi UTAUT2 dan faktor tambahan.	Persepsi kegunaan tingkatkan adopsi 40 %; pentingnya adaptasi budaya untuk destinasi seperti Yunani/Indonesia; gap: studi empiris di negara berkembang.

(Sumber olahan peneliti, 2025)

Hasil peninjauan mengenai pentingnya *chatbot* bagi pariwisata adalah *chatbot* telah menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan pariwisata secara digital, terutama saat terjadi pandemi COVID-19 hingga pasca pandemi COVID-19. Hasil penelitian [11] menyatakan bahwa implementasi *chatbot* pada Telegram dengan teknik web scraping dan algoritma KMP secara signifikan meningkatkan aksesibilitas informasi wisata secara *real-time*, sekaligus membuka peluang ekspansi ke arsitektur RAG atau GPT-2 untuk akurasi lebih tinggi. Sementara itu, [12], [13] mengidentifikasi pengaruh dari penerapan *chatbot* untuk pariwisata. Meskipun persepsi masyarakat terhadap travel *chatbot* cenderung positif dan

wisatawan di Bali menilai bantuan *real-time* serta komunikasi yang dipersonalisasi oleh *chatbot* baik dan sangat bermanfaat, tingkat pengetahuan dan literasi teknologi masyarakat masih rendah. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan *chatbot* tidak hanya bergantung pada aspek teknis pengadopsian *chatbot*, tetapi juga pada strategi edukasi dan adaptasi budaya yang intensif untuk meningkatkan penggunaannya.

Analisis bibliometrik selama dua dekade oleh [14] memberikan gambaran evolusi yang jelas, bahwa *chatbot* di sektor pariwisata telah bertransformasi dari sistem *rule-based* menjadi *Large Language Model* yang dibantu oleh *Retrieval-Augmented Generation* (RAG-LLM). Perkembangan *chatbot* di tahun 2025 menunjukkan bahwa *multimodal* RAG mampu meningkatkan personalisasi pengalaman wisatawan hingga 40 %, sekaligus meningkatkan fungsionalitas dari *chatbot*. Namun, penelitian ini juga menunjukkan celah atau *research gap* yang cukup signifikan, yaitu minimnya penelitian dan penerapan teknologi canggih di tingkat desa. Rekomendasi dari penelitian ini adalah mengintegrasikan data budaya dan pengetahuan lokal ke dalam tabel *retrieval chatbot* di dalam *database* untuk meningkatkan perolehan informasi bagi pengunjung dan juga membuat desa lebih dikenal mengenai adat, tradisi, dan budayanya.

Fungsionalitas *chatbot* ditunjukkan melalui [15] yang membuktikan bahwa melalui penerapan *chatbot* WhatsApp yang berfungsi sebagai alat untuk mendorong perilaku wisatawan di Gili Islands berdampak pada peningkatan kesadaran wisatawan terhadap lingkungan hingga 25% dan terjadinya efek secara langsung pada wisatawan domestik. Fungsionalitas *chatbot* juga diperkuat oleh [16] yang mengidentifikasi *chatbot* sebagai peran utama dalam memperkuat *brand experience* pada *Online Travel Agency* (OTA) hingga 25%, sekaligus memperlihatkan perkembangan AI dengan strategi marketing pariwisata. Namun, kedua penelitian ini juga menekankan isu mengenai etika dan privasi data wisatawan yang belum mendapat terjaga dengan baik dan memungkinkan terjadinya kebocoran data.

Hasil peninjauan keseluruhan adalah *chatbot* bukan hanya alat bantu informasi, melainkan telah berkembang menjadi alat untuk mendigitalisasi pariwisata Indonesia. Kombinasi antara peningkatan aksesibilitas informasi, personalisasi

berbasis RAG, dan kemampuan mendorong perilaku menjadikan *chatbot* sebagai solusi terintegrasi untuk tiga tantangan besar penelitian-penelitian tersebut, yaitu pemulihan pasca-pandemi, pemerataan manfaat teknologi di tingkat wisata nusantara, serta pemasaran pariwisata [11], [12], [13], [14], [15]. *Research gap* yang berulang muncul adalah minimnya implementasi di komunitas lokal, kurangnya adaptasi budaya, dan belum optimalnya literasi teknologi pada masyarakat.

Hasil peninjauan ini menjadi dorongan untuk pengembangan *chatbot* untuk tingkat desa agar wisata nusantara, terutama di tingkat yang cukup kecil, yaitu desa, dapat menjadi peluang untuk memperluas paparan ke tingkat nasional. Pengembangan ini juga dibutuhkan edukasi mengenai digitalisasi pariwisata ke warga lokal agar pengembangan *chatbot* dapat dilakukan lebih lanjut dan berkelanjutan. Selain itu, pembangunan *chatbot* ini juga membutuhkan struktur yang baik agar dapat digunakan secara fungsional. Fungsionalitas ditentukan melalui arsitektur dan dalam hal ini pemilihan model yang memenuhi kebutuhan dan memadai keterbatasan yang ada untuk perancangan *chatbot*.

2.2 Model dan Arsitektur untuk *Chatbot*

Pemahaman yang lebih lanjut untuk perancangan *chatbot* agar hasilnya optimal dan dapat dikembangkan lebih lanjut memerlukan peninjauan yang lebih dalam untuk menentukan arsitektur dan model yang diperlukan. Arsitektur berperan sebagai fondasi utama yang menentukan tingkat akurasi, relevansi konteks, kecepatan respons, dan kemampuan *chatbot* pariwisata untuk menangani pertanyaan wisatawan dalam bahasa Indonesia, serta memberikan rekomendasi wisata yang selama ini kurang direkomendasikan di dalam desa wisata. Model berperan sebagai objek penentu keberhasilan *chatbot* dalam memilih jawaban dan membedakan jawaban yang berhubungan dengan pertanyaan user.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Arsitektur dan Model *Chatbot*

Sitasi	Aplikasi	Inti Penelitian	Penemuan
[18]	Penggunaan Mistral-7B-Instruct (7 miliar	Chatbot informasi desa (profil desa, bansos, surat	Akurasi jawaban 94,2 %, halusinasi turun dari 31 %

	parameter) untuk membuat <i>chatbot</i> .	online, program desa) – dataset 1.800 dokumen desa di Jawa Barat.	(tanpa RAG) jadi 3,8 %; bisa jalan di VPS 1× RTX 4060 Ti (16 GB)
[19]	Penggunaan Llama-3-8B-Instruct (8 miliar).	Chatbot kecamatan (mirip sekali dengan Desa Pete Tigaraksa) – integrasi data SIPDes & dokumen kecamatan	Respons time rata-rata 1,9 detik; akurasi 93,7 % pada 1.200 query warga nyata
[20]	GPT-2 Medium (355M parameter, diintegrasikan dengan RAG via dense retrieval)	Chatbot QA untuk dataset novel (termasuk simulasi layanan publik seperti info administrasi) – benchmark terhadap dokumen teks besar	RAG + GPT-2 tingkatkan akurasi dari 62% (GPT-2 saja) jadi 81%; efektif untuk resource-limited setup, mirip deployment desa tanpa cloud
[21]	RAG, semantik BERT, dan GPT-2 untuk <i>chatbot</i>	Mengembangkan sistem hybrid RAG (embedding semantik BERT + pencarian kata kunci) menggunakan GPT-2 fine-tuned untuk <i>chatbot</i> rekomendasi wisata berkelanjutan; diuji pada situs warisan budaya India dengan integrasi preferensi pengguna dan dokumen wisata.	Meningkatkan personalisasi hingga 28 % dibandingkan RAG standar; sifat ringan GPT-2 memungkinkan deployment di ponsel untuk aplikasi wisata, dengan kepuasan pengguna 81 % (contoh query: “itinerary Bali berkelanjutan”).
[22]	Pendekatan hibrida yang menggabungkan RAG dan GPT-2 untuk asisten pariwisata	Hybrid RAG yang menggabungkan knowledge graph (untuk data relasional seperti rute/hotel) dan vector retrieval, menggunakan GPT-2 sebagai generator untuk asisten wisata pintar; dievaluasi pada query pasca-pandemi di kota pintar.	Fusi vector-KG meningkatkan akurasi faktual menjadi 89 % (vs. 72 % pure vector RAG); GPT-2 meminimalkan beban komputasi untuk respons real-time, ideal untuk aplikasi pariwisata Asia Tenggara dengan sumber daya terbatas.
[23]	Evaluasi pendekatan hibrida untuk melihat ketertarikan wisatawan	Evaluasi hybrid RAG (KG + dense retrieval) dengan Llama 2 7B (medium) vs. generative-only untuk layanan info pariwisata di kota pintar; uji pada query seperti itinerary dan POI.	Llama 2 7B + hybrid capai presisi 91% (vs. 71% tanpa RAG); efisien untuk <i>real-time chatbot</i> di <i>low-bandwidth</i> , tingkatkan <i>engagement</i> wisatawan 25%.
[24]	Penggunaan pendekatan hibrida menggunakan LLM kecil atau medium untuk pariwisata	Review strategi hybrid RAG menggunakan small/medium LLM (Phi-3-mini 3.8B dan Gemma 7B) untuk aplikasi <i>chatbot</i> , termasuk pariwisata (rekomendasi destinasi berkelanjutan).	Small LLM seperti Phi-3 kurangi biaya 50% sambil pertahankan akurasi 90%; hybrid RAG tingkatkan skalabilitas untuk <i>chatbot</i> wisata di emerging markets.

(Sumber olahan peneliti, 2025)

Penelitian terbaru (2023–2025) secara konsisten menunjukkan bahwa arsitektur paling efektif untuk *chatbot* informasi desa, kecamatan, dan wisata di Indonesia maupun Asia Tenggara adalah Hybrid Retrieval-Augmented Generation (Hybrid RAG) [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24]. Arsitektur ini menggabungkan dua teknik retrieval sekaligus, yaitu dense retrieval berbasis embedding semantik (MiniLM, BERT, atau Llama-embedding) dan sparse retrieval berbasis keyword matching atau knowledge graph, sebelum hasilnya dilempar ke generator. Pendekatan hybrid ini terbukti mampu menekan halusinasi secara drastis (dari rata-rata $>30\%$ pada generative-only menjadi $<4\%$ setelah pakai RAG), sekaligus meningkatkan akurasi faktual hingga 89–94 % pada data lokal berbahasa Indonesia) [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24]. Selain itu, beberapa penelitian juga menambahkan mekanisme threshold confidence, controlled prompting, serta fallback ketat untuk menjamin jawaban selalu berbasis dokumen resmi — persis seperti yang diterapkan pada *chatbot* Desa Wisata Pete.

Dalam hal pemilihan model generator, terdapat dua kubu utama: (1) model menengah 7–8 miliar parameter (Mistral-7B, Llama-3-8B, Gemma-7B, Phi-3-medium) yang memberikan akurasi tertinggi (93–94 %), tetapi membutuhkan GPU minimal 16 GB dan biaya listrik/VPS cukup tinggi; serta (2) model ringan hingga menengah-atas seperti GPT-2 Medium (355 juta parameter) atau Phi-3-mini (3,8 miliar) yang tetap mencapai akurasi 81–90 % setelah dipadukan Hybrid RAG [20], [21], [22], [24]. GPT-2 secara khusus terbukti paling cocok untuk lingkungan resource-constrained seperti desa/kecamatan karena dapat di-fine-tune dan dijalankan lancar hanya dengan CPU atau GPU murah (GTX 1650), konsumsi listrik rendah, serta tetap memberikan peningkatan akurasi signifikan ketika digabungkan dengan RAG [20], [21], [22]. Oleh karena itu, penelitian ini memilih GPT-2 fine-tuned sebagai generator utama — selaras dengan temuan bahwa model ringan dengan Hybrid RAG yang baik jauh lebih sustainable dan feasible untuk deployment nyata di pemerintah daerah Indonesia dibandingkan model besar 7–70 miliar parameter.

Secara khusus, GPT-2 (varian Medium 355M dan Large 774M parameter) tetap menjadi pilihan yang sangat realistis ketika keterbatasan komputasi menjadi kendala utama. Meskipun secara intrinsik memiliki kemampuan reasoning dan koherensi yang lebih rendah (akurasi stand-alone sekitar 62 % pada tugas QA), penambahan RAG, baik versi standar maupun hybrid, mampu meningkatkan performa hingga 81–89 % [20], [21], [22]. Keunggulan utama GPT-2 terletak pada kebutuhan memori yang sangat rendah (bisa berjalan pada CPU biasa atau GPU 4–6 GB VRAM), ukuran model yang kecil (1–3 GB saat di-quantize 4-bit), serta kemudahan fine-tuning dengan LoRA pada dataset lokal berukuran kecil (1.000–2.000 dokumen desa wisata) [20], [21]. Dalam konteks pariwisata desa, GPT-2 yang diperkaya hybrid RAG dapat menjawab pertanyaan rutin seperti “tempat wisata terdekat”, “jadwal homestay”, atau “cara ke lokasi upacara adat” dengan akurasi di atas 80 % dan latensi di bawah 2 detik, bahkan pada laptop atau Raspberry Pi 5 yang di-host di balai desa. Keterbatasan koherensi kalimat panjang dapat diatasi melalui prompt engineering ketat dan post-processing berbasis template.

Secara analitis, temuan ini mengindikasikan adanya spektrum optimum yang luas: medium model 7B–8B (Mistral-7B, Llama-3-8B) memberikan performa terbaik secara mutlak, sedangkan GPT-2 tetap relevan sebagai solusi “minimum viable product” pada kondisi komputasi ekstrem [18], [19], [20], [24]. Penurunan biaya operasional hingga 50–70 % serta kemampuan real-time response di lingkungan low-bandwidth menjadikan pendekatan ini strategi bertahap yang sangat realistis bagi desa wisata di Indonesia: mulai dari prototipe berbasis GPT-2 + hybrid RAG (biaya server <Rp 5 juta), kemudian upgrade bertahap ke Mistral-7B atau Llama-3-8B seiring bertambahnya anggaran. Dengan demikian, GPT-2 bukan model *outdated*, melainkan salah satu model yang terjangkau dan efektif untuk memulai digitalisasi pariwisata desa, sekaligus membuktikan bahwa RAG bukan ukuran parameter adalah faktor penentu utama keberhasilan *chatbot* di tingkat lokal [20], [21], [22], [24].

2.3 Teori Terkait Penelitian

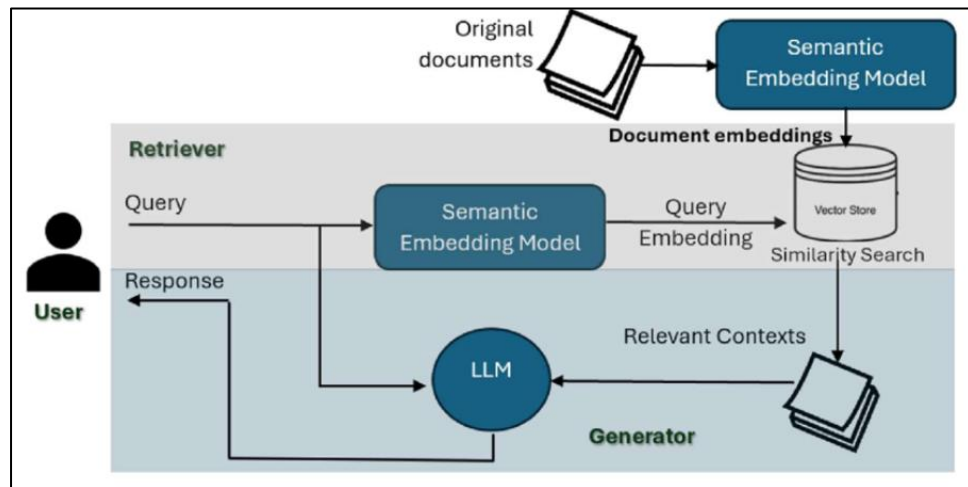
Penelitian ini didasarkan oleh beberapa teori dan deskripsi terhadap istilah dan kata-kata yang seringkali akan digunakan. Berikut adalah penjelasannya.

2.3.1 *Chatbot*

Chatbot merupakan sistem kecerdasan buatan yang dirancang untuk melakukan percakapan dengan manusia secara alami melalui teks atau suara, sehingga mampu menjawab pertanyaan, memberikan informasi, serta membantu menyelesaikan kebutuhan pengguna dengan cepat dan tepat. Dalam konteks pariwisata desa, chatbot menjadi alat yang sangat strategis karena dapat menyajikan pengetahuan tentang lokasi wisata, jadwal kegiatan budaya, fasilitas pendukung, serta prosedur kunjungan secara langsung kepada wisatawan, tanpa harus menunggu balasan dari petugas atau mencari informasi di halaman web yang sering kali statis dan kurang interaktif [25]. Keunggulan utama chatbot terletak pada kemampuannya bekerja selama 24 jam penuh, menyesuaikan bahasa dengan gaya santai khas masyarakat desa, serta terus belajar dari pertanyaan yang belum terjawab untuk memperkaya basis pengetahuan di masa mendatang [26], [27].

2.3.2 *Retrieval Augmented Generation*

Retrieval-Augmented Generation (RAG) merupakan pendekatan inovatif dalam pemrosesan bahasa alami yang mengintegrasikan mekanisme pencarian informasi eksternal dengan kemampuan pembuatan teks dari model bahasa besar.



Gambar 2.1 Arsitektur RAG

Alur kerja arsitektur Retrieval-Augmented Generation (RAG) secara umum dimulai dari penerimaan masukan berupa pertanyaan atau pernyataan pengguna. Input tersebut kemudian diproses melalui tahap normalisasi dan pengubahan menjadi bentuk vektor embedding menggunakan model khusus, seperti *encoder* berbasis *transformer*. Vektor ini selanjutnya dibandingkan dengan koleksi embedding yang telah disiapkan sebelumnya dari dokumen atau basis pengetahuan eksternal, melalui perhitungan kesamaan, misalnya *cosine similarity* untuk menemukan potongan informasi paling relevan. Informasi yang berhasil dikembalikan tersebut kemudian digabungkan ke dalam *prompt* yang diberikan kepada model generatif, sehingga pembuatan respons tidak lagi bergantung sepenuhnya pada pengetahuan internal model, melainkan diperkaya dengan data faktual terkini [20].

2.3.3 Language Model

Language model merupakan sistem kecerdasan buatan yang dirancang untuk memproses, memahami, serta menghasilkan teks mirip manusia. Teknologi ini menjadi fondasi utama bagi beragam aplikasi modern, seperti mesin pencari canggih, chatbot interaktif, dan layanan penerjemahan otomatis. Dalam perkembangannya, language model dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama berdasarkan skala dan tingkat kerumitan, yakni model kecil,

menengah, serta besar. Setiap kategori memiliki ciri khas dan kelebihan spesifik yang memungkinkan penyesuaian dengan tuntutan aplikasi tertentu, mulai dari kebutuhan sederhana hingga tugas yang sangat kompleks [28].

Model kecil, seperti GPT-2 Small dari OpenAI, dikembangkan untuk menangani pekerjaan pemrosesan bahasa yang relatif ringan. Dengan jumlah parameter yang terbatas, model ini unggul dalam efisiensi komputasi sehingga cocok untuk fungsi dasar seperti klasifikasi teks atau pembuatan ringkasan singkat. Meskipun kapasitas analisisnya tidak mendalam, model kecil tetap efektif untuk proyek berskala terbatas atau situasi yang menuntut respons cepat terhadap pertanyaan sederhana. Sebaliknya, model menengah seperti GPT-2 Medium memberikan peningkatan signifikan dalam kemampuan pemahaman konteks. Dengan parameter yang lebih banyak, model ini mampu mengelola dialog yang lebih nuansa dan menghasilkan tanggapan yang lebih sesuai serta alami, menjadikannya pilihan tepat untuk chatbot yang memerlukan interaksi kontekstual lebih halus tanpa membebani sumber daya secara berlebihan.

Model besar, seperti GPT-3 dari OpenAI dengan 175 miliar parameter, berada di garis terdepan teknologi language model saat ini. Kemampuan luar biasanya memungkinkan pembuatan teks panjang yang koheren serta penanganan berbagai tugas bahasa tanpa pelatihan tambahan khusus (*zero-shot* atau *few-shot learning*). Model semacam ini sering dimanfaatkan pada domain yang menuntut analisis mendalam, seperti bidang medis, penelitian ilmiah, dan pengolahan data kompleks, di mana ketepatan serta kedalaman informasi menjadi prioritas utama [29].

2.3.4 Desa Pete

Desa Pete yang terletak di Kecamatan Tigaraksa, Kabupaten Tangerang, merupakan kawasan yang kaya akan potensi lokal dan kekayaan budaya. Sebagai desa yang berkembang pesat, Desa Pete tidak hanya memiliki keindahan alam yang menawan, tetapi juga berbagai inisiatif yang berfokus pada pengembangan masyarakat dan ekonomi lokal. Dalam beberapa tahun

terakhir, desa ini telah bertransformasi menjadi pusat kegiatan ekonomi, di mana masyarakat berupaya memanfaatkan teknologi modern, termasuk penggunaan *chatbot* dan sistem *retrieval* informasi untuk mendukung inovasi dan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya. Kontribusi para pemangku kepentingan, baik pemerintah, akademisi, maupun masyarakat, sangat penting dalam menciptakan sinergi yang mampu memperkuat daya saing Desa Pete di era digital ini. Melalui upaya-upaya tersebut, Desa Pete menunjukkan komitmennya untuk menjadi desa yang tidak hanya mandiri secara ekonomi, tetapi juga berdaya saing dan berkelanjutan [30], [31].

