

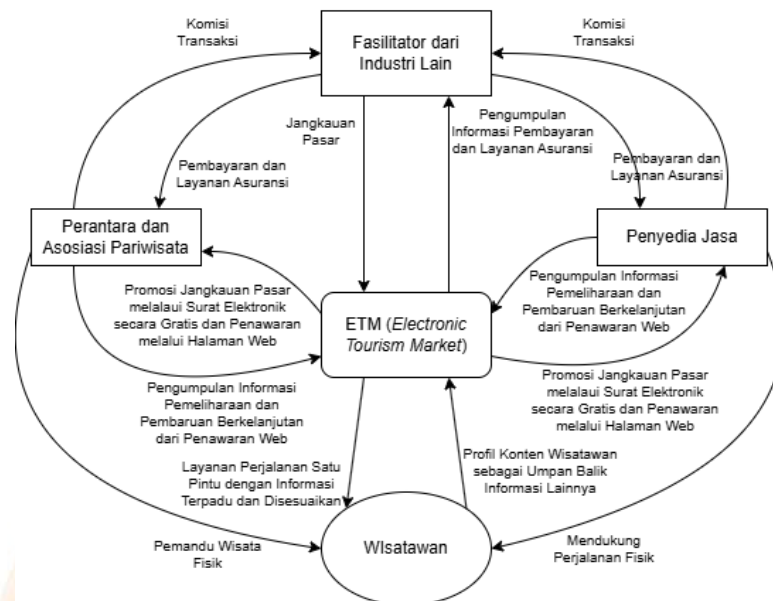
BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Model Bisnis *Electronic Tourism Model* (ETM)

Sebagai reaksi terhadap perubahan yang diperkenalkan oleh internet, Joo (2002) menyatakan bahwa untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi transaksi dalam pasar pariwisata, dan memberikan layanan satu pintu kepada pelanggan, pasar pariwisata yang menerapkan sistem elektronik memerlukan model bisnis baru yang berbeda dari ekonomi industri yang ada, untuk dapat memasukkan layanan yang memiliki nilai tambah. Cerminan transisi dari tradisional ke pariwisata digital, Joo (2002) mengembangkan *Electronic Tourism Model* (ETM) yang disajikan pada Gambar 2.1, yang menyoroti hubungan antara pemangku kepentingan dari sektor public dan swasta, termasuk produsen jasa, konsumen akhir, perantara, dan fasilitator. Dengan menggunakan ETM, Joo (2002) menganjurkan bahwa pentingnya pemangku kepentingan dalam model bisnis untuk berbagi sumber daya, pengetahuan, dan pendapatan mereka, karena sudah terbukti bahwa banyak bisnis pariwisata terhubung ke internet dan bekerja sama untuk dapat memenuhi seluruh kebutuhan wisata, dan oleh karena itu kebutuhan mereka harus secara jelas diakui. Dengan demikian, ETM dikembangkan untuk menunjukkan penyatuan antara pelanggan, calon wisatawan dan pelakunya, berkomunikasi, berkoordinasi dan saling bekerja sama untuk keuntungan bersama. Dalam menerapkan ETM, Joo (2002) mengidentifikasi banyak sumber pendapatan untuk organisasi pariwisata, baik langsung maupun adanya potensi. ETM mendukung bahwa pendapatan langsung memungkinkan organisasi untuk secara langsung menghasilkan pendapatan dari kegiatan bisnis melalui transaksi dan penawaran produk. Padahal, pendapatan potensial memungkinkan pemangku kepentingan dalam ETM, untuk memperkuat daya saing. Secara keseluruhan, ETM menyediakan sebuah kerangka yang berguna untuk membantu organisasi wisatawan memetakan, memahami, dan menghasilkan pendapatan, namun secara visual rumit sehingga membingungkan.



Gambar 2.1 Model Bisnis ETM (Joo, 2002)

2.1.2 Model Bisnis Canvas

Osterwalder dan Pigneur (2010) mengklaim bahwa model bisnis canvas telah menjadi ‘bahasa’ yang dapat dimengerti bersama sehingga dapat dimungkinkan untuk siapa pun mudah menggambarkan dan memanipulasi model bisnis untuk membuat alternatif strategis baru. Tanpa adanya ‘bahasa’ yang dapat dipahami bersama seperti itu, maka akan sulit untuk secara sistematis menantang asumsi tentang model bisnis seseorang dan berinovasi dengan sukses. Pada tabel berikut ini dapat diketahui maksud dari 9 (sembilan) blok bangunan yang merupakan komponen inti pembangun model bisnis canvas sesuai dengan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Bisnis Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Tabel 2.1 Komponen Model Bisnis Canvas

Pilar	BM Blok Bangunan	Deskripsi
Produk	Proposisi Nilai	Memberikan tampilan keseluruhan dari gabungan produk dan layanan perusahaan.
Antarmuka Pelanggan	Sasaran Pelanggan	Menjelaskan segmen pelanggan yang ingin ditawarkan dari nilai yang perusahaan tersebut bawa.
	Saluran Distribusi	Menjelaskan berbagai cara perusahaan untuk berhubungan dengan pelanggannya.
	Hubungan	Menjelaskan jenis hubungan yang dibuat oleh perusahaan untuk dirinya dan segmen pelanggan yang berbeda.
Manajemen Infrastruktur	Pengaturan Nilai	Menjelaskan pengaturan kegiatan dan sumber daya.
	Kompetensi Utama	Menjabarkan kompetensi yang diperlukan untuk menjalankan model bisnis perusahaan.
	Jaringan Mitra	Menggambarkan jaringan perjanjian kerja sama dengan perusahaan lain yang diperlukan untuk secara efisien menawarkan dan mengkomersialkan nilainya.
Aspek Keuangan	Struktur Biaya	Meringkas konsekuensi keuangan dari cara yang digunakan dalam model bisnis canvas.
	Model Pendapatan	Menjelaskan cara perusahaan menghasilkan pendapatan melalui berbagai aliran pendapatan.

2.1.3 Model Elektronik Bisnis

Terdapat beberapa jenis model bisnis yang dikemukakan dari tahun ke tahun pada kategori model bisnis elektronik dan *mobile*, diantaranya ialah eBusiness Model, B4U Model, Dynamic BM Framework, STOF Framework, dan V4 Model. Pada Gambar 2.3 dapat diketahui struktur dari model eBusiness yang dikemukakan oleh Dubosson-Torbay dkk. pada tahun 2002 dengan tujuan untuk dapat membantu perusahaan dalam menyusun struktur organisasinya dengan cara yang lebih efisien, fleksibel, dan responsif terhadap permintaan pelanggan, untuk dapat memperkirakan kemungkinan skenario di masa depan dan arena itu juga untuk tetap berkompetitif di era internet. Model ini mengusulkan empat komponen utama yang penting untuk model bisnis digital, yaitu produk dan layanan yang mewakili nilai substansial bagi pelanggan yang ditargetkan hingga mereka bersedia membayar dengan modal hubungan, dibuat dan dikelola oleh perusahaan dengan pelanggan, untuk memuaskan mereka dan dengan demikian akan menghasilkan

pendapatan yang berkelanjutan, dengan demikian infrastruktur dan jaringan, atau mitra yang diperlukan untuk menciptakan nilai dan mempertahankan hubungan pelanggan yang baik dan terakhir merupakan aspek keuangan, diidentifikasi melalui tiga komponen sebelumnya, seperti struktur pendapatan dan biaya.



Gambar 2.3 Model *eBusiness* (Dubosson-Torbay dkk., 2002)

Di sisi lain, Faber dkk. pada tahun 2003 memandang model bisnis sebagai cara untuk perusahaan dapat memperluas jaringannya untuk menciptakan dan mengambil nilai dari pemanfaatan teknologi. Hal tersebut mengakui sifat kompleksitas dalam merancang model bisnis karena memerlukan pemeriksaan, dan keseimbangan antara persyaratan yang berbeda dan pilihan desain yang dibuat di satu daerah, mempengaruhi pilihan di daerah lainnya. Untuk dapat membantu organisasi dan pemangku kepentingan lebih memahami bagaimana pilihan desain dapat mempengaruhi pilihan lain, sehingga Faber dkk. (2003) mengembangkan model B4U seperti yang dapat diketahui pada Gambar 2.4 yang mengusulkan sebuah model bisnis untuk perusahaannya hingga lintas perusahaan yang merupakan seperangkat proposal cetak biru untuk setiap bidang (layanan, organisasi, arsitektur, keuangan). Mereka percaya bahwa keterkaitan antara cetak biru dengan merancang model bisnis untuk layanan *mobile* sangat kompleks, sebab dari perspektif teknis terlihat sulit masuk akal (misalnya, teknik penentuan posisi

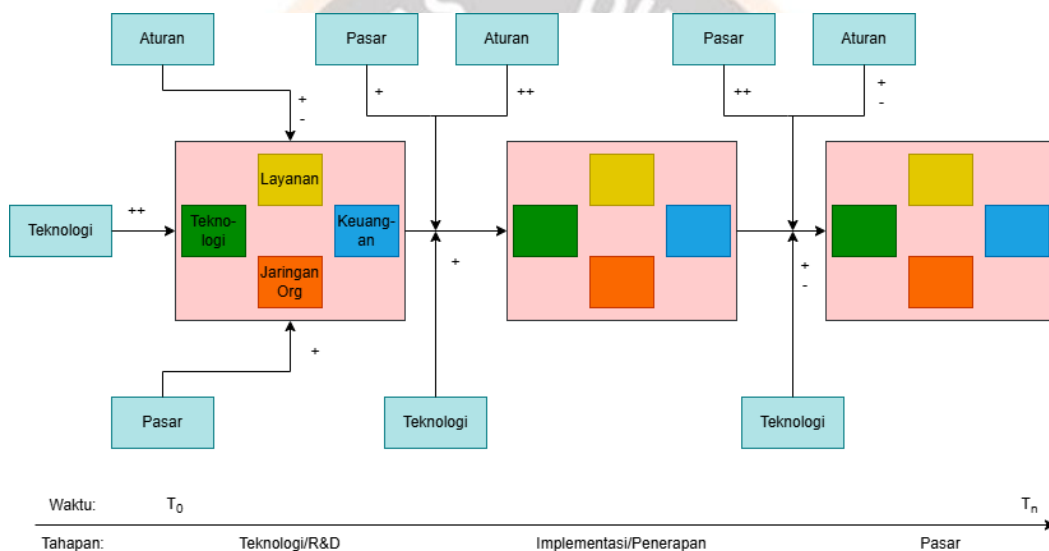
yang tepat), bahkan mungkin tidak masuk akal sama sekali dari segi keuangan (misalnya, terlalu mahal) dan dari perspektif pengguna seperti masalah privasi, menurut Faber dkk. (2003). Selain menyeimbangkan persyaratan, mereka juga merekomendasikan perlunya menyeimbangkan kepentingan para pemangku kepentingan, tugas yang sama pentingnya, tetapi sulit.



Gambar 2.4 Model B4U (Faber dkk., 2003)

Kemudian pada tahun 2005, Kijl memperluas model B4U berdasarkan hasil tinjauan secara komprehensif model *mBusiness* untuk dapat mengembangkan sebuah model bisnis *Dynamic Framework* yang dapat dilihat pada Gambar 2.5, terstruktur untuk merepresentasikan timeline, yang turut melibatkan fase pengembangan yang dapat dilewati beberapa kali oleh sebuah model bisnis. Keempat blok tersebut berwarna yang mewakili empat komponen model bisnis (layanan, teknis, organisasi, dan keuangan), sedangkan blok di sekitarnya menandakan pengaruh eksternal, seperti peluang dan ancaman pasar, perkembangan teknologi dan pengaruh peraturan, yang semuanya berdampak pada evolusi model bisnis. Salah satu kekuatan utama model bisnis *Dynamic Framework* adalah struktur pentahapan dan timeline, yang mengakui *mBusiness* didorong oleh teknologi, dan bahwa fase teknologi, penelitian, dan desain adalah yang paling penting. Ini menunjukkan bahwa setelah melewati fase teknologi, penelitian, dan desain, kepentingan teknologi akan menurun dan implementasi serta penawaran

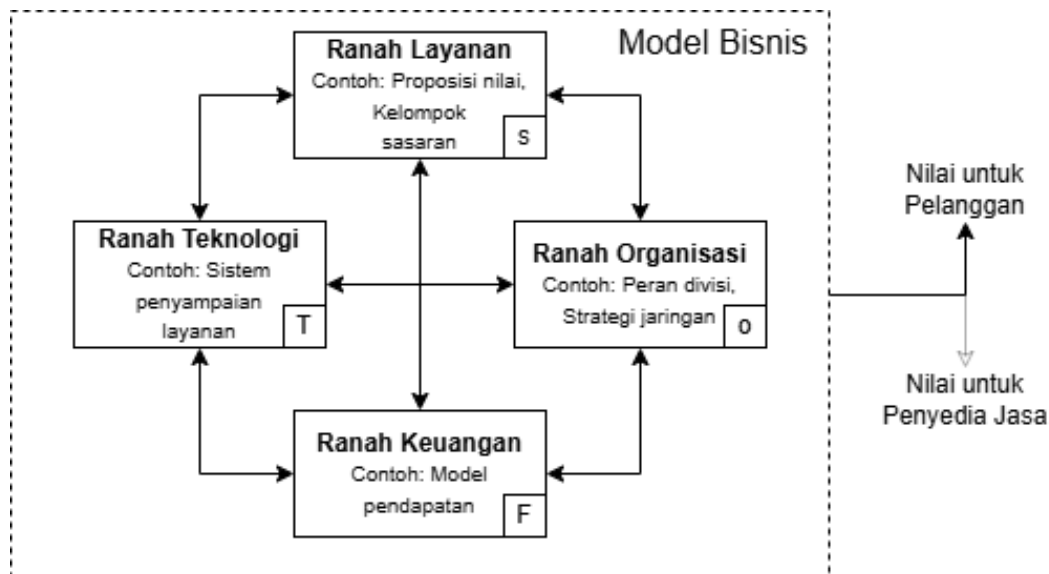
pasar menjadi lebih penting. Menurut Kijl (2005) menegaskan bahwa model pentahapan membantu untuk memahami evolusi lanskap kompetitif setelah inovasi atau perubahan, serta dampak dari inovasi atau perubahan itu sendiri pada strategi perusahaan dan model bisnisnya. Framework tersebut menyediakan alat yang berguna untuk mendukung organisasi yang membawa produk baru ke pasar, serta menilai opsi untuk berinovasi atau mengembangkan kembali sehingga dapat memastikan model bisnis yang tepat dan sesuai.



Gambar 2.5 Model Bisnis *Dynamic Framework* (Kijl dkk., 2005)

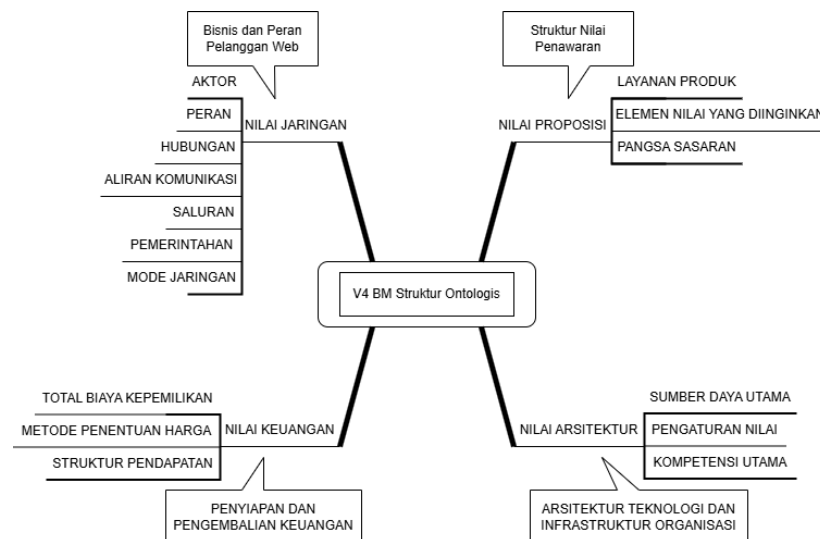
Berbeda dengan Faber dkk. dan Kijl, pada tahun 2008 Bouwman dkk. mengadopsi perspektif layanan ketika mengembangkan STOF Framework seperti pada Gambar 2.6, dengan tujuan untuk dapat menyediakan Framework yang evaluatif untuk desain layanan IT dari mobile. Meskipun, STOF digunakan sebagai akronim untuk *Service* (layanan), *Technology* (teknologi), *Organization* (organisasi), dan *Finance* (keuangan), STOF mengadopsi prinsip yang sama dengan informasi yang diberikan oleh B4U Framework dan model bisnis *Dynamic Framework*. Menurut Bouwman dkk. (2008), STOF membantu organisasi untuk dapat mengidentifikasi dan memahami karakteristik industri jasa, seperti *intangibility*, *non-materiality*, *inseparability*, *heterogeneity*, dan *perishability*. Menariknya, karakteristik ini sangat mirip dengan yang ada di sektor pariwisata. Meskipun dikembangkan untuk mBusiness, STOF juga telah digunakan dalam

pariwisata, karena fokusnya pada industri jasa dan diferensiasi antara nilai yang disampaikan pada pelanggan dan nilai bagi penyedia itu sendiri. Namun, STOF sederhana dan tidak mudah mengidentifikasi opsi dari aplikasi.



Gambar 2.6 Model Bisnis STOF *Framework* (Bouwman dkk., 2008)

Sedangkan pendekatan yang berbeda dilakukan oleh Debei dan Avison di tahun 2010 dengan menciptakan model bisnis V4 (*Value Four*), yang dikembangkan untuk pemodelan bisnis generik, tetapi dengan aplikasi spesifik untuk sistem informasi. Model bisnis V4 dikembangkan dalam upaya untuk menyatukan opini yang terpecah-pecah dan beragam seputar konsep model bisnis, dengan harapan menciptakan sebuah pemahaman kohesif mengenai konsep model bisnis yang dapat menyediakan fondasi kuat dan lengkap bagi para peneliti dan praktisi (Al-Debei dan Avison, 2010). Hasil analisis tematik yang luas dari deskripsi ilmiah yang ada mengenai bisnis model, merujuk pada taksonomi dari tiga belas elemen yang saling eksklusif digabungkan untuk dapat menginformasikan V4 yang pada diketahui seperti pada Gambar 2.7. Dengan demikian, dapat dikatakan V4 menggabungkan dan dipengaruhi oleh pemikiran dari berbagai studi mengenai model bisnis. Dengan cara tersebut, model bisnis V4 dapat dikatakan merupakan model bisnis yang paling komprehensif dan inklusif.



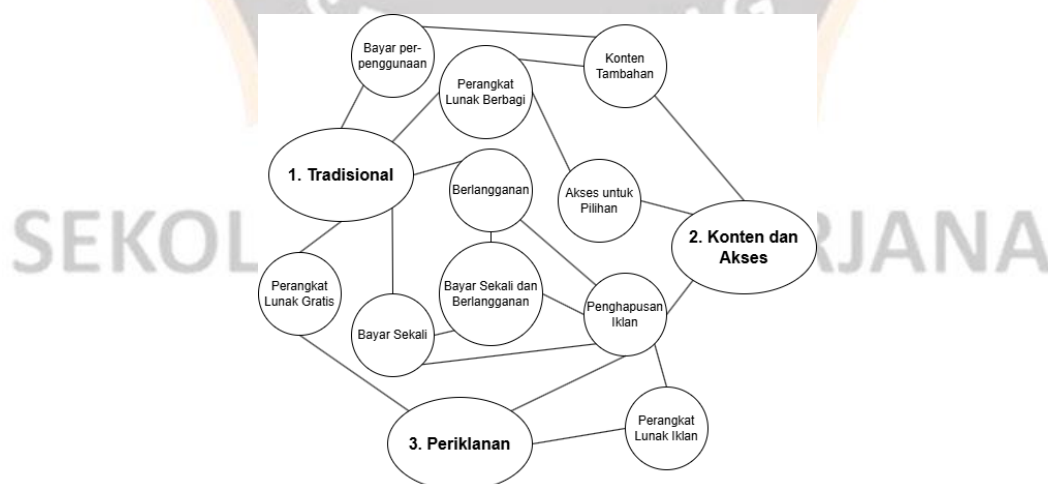
Gambar 2.7 Model Bisnis V4 (Al-Debei dkk., 2010)

2.1.4 Model Bisnis Geevor Augmented Reality

Heimo dkk. pada tahun 2016 melakukan penelitian mengenai analisis model pendapatan untuk ekosistem dengan menggunakan mobile dan penelitian selanjutnya mengenai model logika bisnis pada *video games* yang mengklasifikasikan tipologi dari perspektif pengembang aplikasi, kemudian menghasilkan sintesis untuk *Mixed Reality* (merupakan subkategori dari Augmented Reality) dari model bisnis di museum dan wisata budaya. Mereka mengidentifikasi bahwa wisata budaya, situs warisan budaya, museum, galeri, warisan, dan organisasi pariwisata memiliki karakteristik khusus yang harus dipertimbangkan ketika mengembangkan model bisnis, dengan memperhatikan alasan bahwa ada beberapa kesamaan mendasar dan tumpang tindih antara aplikasi bisnis tradisional dalam ekosistem dengan menggunakan *mobile* dan permainan *video games*. Pada Gambar 2.8 menyajikan sintesis untuk model bisnis *Business to Consumer* (B2C) untuk *Mixed Reality* di Museum dan Wisata Budaya. Berdasarkan sintesis mereka, Heimo dkk. (2016) menghapus model pendapatan yang tidak relevan dengan menggunakan *Mixed Reality*, meningkatkan kepentingan orang lain dan menggabungkan beberapa model bisnis. Yang terpenting, mereka menyadari bahwa aplikasi dapat menggunakan berbagai model bisnis, misalnya, jika museum ingin mengintegrasikan pengalaman *Mixed Reality* dan mereka yakin pengunjung

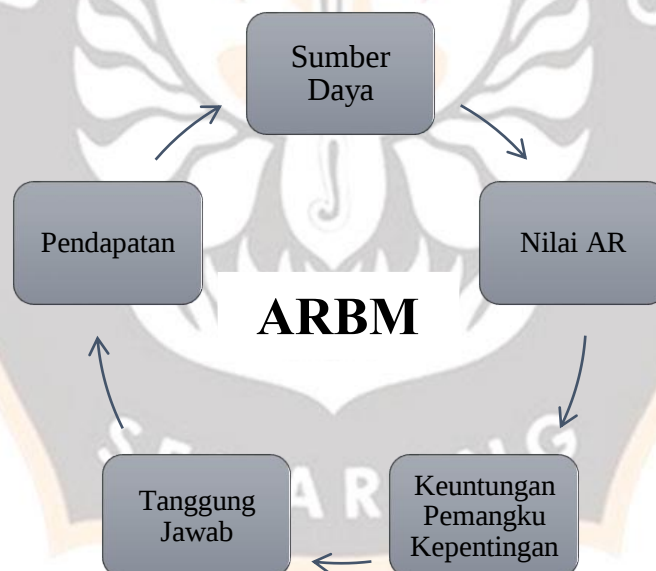
harus membayar harga tambahan untuk biaya masuk karena menggunakan model bisnis satu kali pembayaran.

Selain itu, jika museum ingin menambah pengalaman dengan beriklan untuk pameran di masa mendatang, aplikasi tersebut akan diklasifikasikan sebagai perangkat lunak iklan. Heimo dkk. (2016) menyarankan salah satu cara paling sederhana dan paling efektif bagi museum untuk memonetisasi aplikasi *Mixed Reality* adalah dengan menggunakan model perangkat lunak gratis, dengan menambahkan nilai perkiraan biaya aplikasi ke biaya masuk, terlepas dari apakah pengunjung menggunakan aplikasi atau tidak. Sementara itu, studi Heimo dkk. (2016) mengidentifikasi cara potensial untuk museum dan tempat wisata budaya untuk memonetisasi *Mixed Reality*, dan oleh karena itu dengan ekstensi terhadap realitas berimbu, mereka mengkonfirmasi perlunya penelitian lebih lanjut, untuk mengidentifikasi model mana yang akan terbukti berhasil, dan untuk memahami nilai komersial yang sebenarnya dari potensi penggunaan teknologi tersebut. Dibandingkan dengan panduan audio, mereka mengklaim bahwa solusi *Mixed Reality* memiliki berbagai peluang, namun memahami hal tersebut membutuhkan pemahaman situasional dan kontekstual dari pengunjung dan lokasi wisata itu sendiri. Melalui analisis mereka, mereka mengkonfirmasi bahwa ada solusi yang layak untuk sebuah model bisnis, logika bisnis, dan model pendapatan untuk penggunaan *Mixed Reality* di museum dan wisata budaya, juga meminimalkan serta mengatasi ketakutan organisasi untuk mengambil resiko.



Gambar 2.8 Model Bisnis B2C untuk *Mixed Reality* di Museum dan Wisata Budaya (Heimo dkk., 2016)

Pariwisata berbasis digital dengan studi kasus pada Museum Geevor merupakan sebuah pengembangan terhadap penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian tersebut dilakukan pengembangan terhadap model bisnis yang memanfaatkan teknologi khususnya dengan realitas berimbuh yang berkerangka kerja mengacu pada model bisnis V4. Selain itu juga dibahas bagaimana penggunaan, potensi, manfaat, serta hambatan yang akan dihadapi ketika mengimplementasikan teknologi realitas berimbuh untuk bidang pariwisata, khususnya wisata sejarah. Sehingga dapat berfokus pada keuntungan dan nilai potensi yang didapatkan ketika mengadopsi teknologi realitas berimbuh dalam sebuah model bisnis. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode studi kasus pada Museum Geevor, karena sifatnya yang masih eksploratif sehingga menghasilkan sesuatu yang konseptual didasari pada persepsi. Oleh sebab itu, penelitian ini dikatakan belum bersifat generik.



Gambar 2.9 Model Bisnis Geevor ARBM (Cranmer, 2017)

Berdasarkan pada Gambar 2.9 dapat diketahui bahwa Geevor ARBM terdiri atas 5 (lima) komponen, yakni sumber daya, nilai AR, keuntungan pemangku kepentingan, tanggung jawab, dan pendapatan. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah model bisnis yang menempatkan teknologi realitas berimbuh sebagai salah satu komponen utama untuk dapat membuktikan bahwa penggunaan teknologi tersebut dapat memberikan dampak positif dalam model bisnis. Pada penelitian ini

telah dikonfirmasi bahwa dengan memanfaatkan teknologi realitas berimbuhterhadap objek wisata khususnya pariwisata sejarah dapat digunakan dalam melestarikan pengetahuan serta dapat dijadikan sebagai pendapatan sekunder. Namun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut, terdapat pedoman serta rekomendasi yang dapat dilakukan oleh manajemen Geevor untuk mentrasformasikan perubahan model bisnis agar dapat diimplementasikan dengan baik. Rekomendasi tersebut ditujukan pada masing-masing komponen dari Geevor ARBM dan diurutkan berdasarkan peringkat kepentingannya sesuai dengan Gambar 2.9.

Pengembangan model bisnis sebaiknya didasari oleh prinsip pemodelan, hal tersebut pula yang dilakukan oleh Eleanor (2017) pada penelitiannya. Geevor ARBM dikembangkan berdasarkan 5 (lima) komponen prinsip pemodelan sebagai dasar pertimbangan untuk dapat memaksimalkan penerapan teknologi realitas berimbuht dalam model bisnis. Prinsip yang dimaksud antara lain ialah kesesuaian, inklusivitas, transparansi, flesibilitas, dan keberlanjutan. Jika ditinjau dari masing-masing prinsip tersebut yang membuat model bisnis menjadi ideal karena memiliki sifat yang kesesuaian yang dapat menjamin kesesuaian integrasi dan penggunaan realitas berimbuht diidentifikasi sebagai hal yang sangat penting bagi pemangku kepentingan dengan memastikan sesuainya antara kebutuhan dan penggunaan, kemudian inklusivitas yang dapat mengungkapkan kebutuhan untuk melibatkan pemangku kepentingan pada seluruh tahapan dalam proses integrasi realitas berimbuht dalam model bisnisnya, dengan mengadopsi pendekatan tersebut untuk dapat mendorong dukungan dalam pengembangannya serta dapat menjawab pemenuhan kebutuhan dari keinginan pemangku kepentingan yang sesungguhnya. Selain itu terdapat sifat transparansi yang dapat mendukung untuk menjaga kejelasan komunikasi dan proses garis besar untuk mendorong dukungan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan peluang kesuksesannya, sebab seluruh proses yang dijalankan harus transparan dan dikomunikasikan dengan jelas pada seluruh bagian.

Model bisnis juga harus memiliki sifat fleksibilitas yang artinya pemangku kepentingan direkomendasikan untuk dapat bereaksi dan menanggapi setiap adanya

perubahan agar memungkinkan adanya dukungan terhadap pembaruan, apalagi berdasarkan catatan yang dimiliki oleh pemangku kepentingan bahwa preferensi dan kebutuhan pengunjung selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu, maka realitas berimbuh harus dapat diintegrasikan dengan tingkat fleksibilitas yang baik agar ARBM dapat merespon setiap adanya perubahan. Dan yang terakhir tentunya bersifat keberlanjutan yang maksudnya model bisnis harus memiliki sifat yang fokus pada peningkatan umur yang panjang dan keberlangsungan hidup dari sisi implementasi realitas berimbuh dalam model bisnisnya. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Eleanor (2017), ia mengkonfirmasi bahwa penelitiannya didasarkan pada persepsi, oleh sebab itu yang membuat penelitian ini masih bersifat konseptual, karena dampak sebenarnya dan efektivitas dari model bisnis tersebut tidak dapat ditentukan atau dikonfirmasi hingga diterapkan terlebih dahulu. Namun hal tersebut melampaui lingkup penelitiannya karena fokus dari penelitian tersebut ialah untuk dapat mengembangkan model bisnis dengan memanfaatkan realitas berimbuh untuk sektor pariwisata sejarah, sehingga dapat memberikan pengetahuan tambahan untuk menginformasikan secara teori maupun praktik pada penelitian selanjutnya, sebab dari penelitian ini sudah dijumpai dan dibahas untuk mengembangkan lebih lanjut pemanfaatan realitas berimbuh dalam model bisnis. Sehingga dari penelitian tersebut disarankan untuk dapat mengembangkan lebih lanjut potensi penggunaan realitas berimbuh serta mengkonfirmasi keberhasilan dari pemanfaatannya.

2.2 Keaslian Penelitian

Penelitian ini akan menampilkan pengembangan model bisnis berbasis realitas berimbuh untuk kawasan pariwisata sejarah di daerah yang dimaksudkan untuk mengevaluasi penggunaan realitas berimbuh untuk diimplementasikan sebagai basis pariwisata digital di kawasan pariwisata sejarah. Selain itu, pada pendekatan interdisipliner yang digunakan untuk mengevaluasi aplikasi perangkat bergerak berbasis realitas berimbuh dalam konteks pariwisata sejarah, dengan menggabungkan analisis teknologi, perilaku pengguna, dan model bisnis digital secara sekaligus. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya hanya

menitikberatkan pada aspek teknologi atau pengalaman pengguna secara terpisah, studi ini menggunakan kerangka Technology Acceptance Model (TAM) yang dimodifikasi dengan memasukkan Motivasi Wisatawan (Tourist Motivation) sebagai faktor penting dalam menganalisis minat dan perilaku penggunaan aplikasi. Penelitian ini akan mengungkapkan mengapa teknologi memiliki peran penting terhadap model bisnis pada lingkup pariwisata digital, bagaimana mentransformasikan layanan yang mulanya konvensional-tradisional menjadi layanan digital yang dapat memberikan efisiensi serta efektivitas, apakah implementasi aplikasi *online* yang menjadi *output* dari model bisnis dapat menguntungkan karena sifatnya yang *sustainable* atau berkelanjutan, bagaimana perancangan model bisnis dengan media teknologi dapat memperkuat infrastruktur sehingga menjadi lebih mapan secara finansial agar mampu memangkas anggaran tourism yang memang dikenal membutuhkan biaya besar, dan tentunya mampu menjawab bagaimana model bisnis khususnya pariwisata digital pada kawasan pariwisata sejarah dapat mendorong pembaruan kebijakan dan/atau perumusan kebijakan yang lebih terarah, *tangible*, dan terukur dalam kurun waktu yang ditentukan dengan memanfaatkan kelebihan yang dimiliki dari pemodelan yang disinergikan dengan implementasi teknologi, sehingga memungkinkannya prediksi arah kebijakan. Beberapa penelitian terdahulu yang ditinjau terkait dengan perkembangan model bisnis dari waktu ke waktu seperti pada Tabel 2.2 dapat diketahui kelebihan dan kekurangan.

Tabel 2.2 Perkembangan Model Bisnis

Tahun	Penulis	Model Bisnis	Kelebihan	Kekurangan
2002	Joo	ETM BM	1. Khusus pariwisata 2. Mempertimbangkan hubungan antar pihak, baik internal maupun eksternal. 3. Mendukung untuk dapat berbagi pengetahuan. 4. Memfasilitasi penyamaan persepsi bagi para pemangku kepentingan.	1. Rumit dan kompleks. 2. Sulit diterapkan. 3. Khusus pariwisata digital.

Tabel 2.2 Perkembangan Model Bisnis (Lanjutan)

Tahun	Penulis	Model Bisnis	Kelebihan	Kekurangan
2002	Magali Dubosson-Torbay, Alexander Osterwalder, dan Yves Pigneur	eBusiness Model	1. Membantu dalam skenario prediksi dan meningkatkan daya saing. 2. Mendukung desain ulang dan penyesuaian operasi.	1. Tidak mempertimbangkan model pendapatan atau struktur biaya. 2. Sudah ketinggalan jaman. 3. Rumit dan tidak jelas bagaimana cara menerapkannya.
2005	Björn Kijl, Harry Bouwman, Timber Haaker, dan Edward Faber	Dynamic Framework BM	1. Termasuk dampak dari eksternalitas. 2. Menjabarkan setiap tingkatan dan siklus pengembangan. 3. Menekankan pada setiap tingkatan dan perkembangan.	1. Rumit. 2. Sulit diterapkan. 3. Tidak mengidentifikasi bagaimana organisasi tau kapan mereka dapat menemukan model bisnis yang tepat.
2008	Harry Bouwman, Timber Haaker, Edward Faber, Björn Kijl, dan Mark de Reuver	STOF Framework BM	1. Membantu organisasi memahami karakteristik layanan. 2. Berlaku untuk pariwisata.	1. Tidak mendukung organisasi berinovasi terhadap model bisnis yang sudah ada. 2. Tidak jelas bagaimana menerapkannya.
2010	Mutaz M. Al-Debei, Ramzi El-Haddadeh, dan David E. Avison	V4 BM	1. Komprehensif dan lengkap. 2. Proses pengembangannya dengan menyatukan berbagai pemikiran, komponen, dan pengetahuan model bisnis. 3. Saling terkait dan mempertimbangkan saling ketergantungan antar komponennya. 4. Mengidentifikasi prinsip – prinsip pemodelan, jangkauan, dan fungsi.	1. Dikembangkan untuk sistem informasi. 2. Belum banyak diterapkan.

Tabel 2.2 Perkembangan Model Bisnis (Lanjutan)

Tahun	Penulis	Model Bisnis	Kelebihan	Kekurangan
			5. Dekomposisi rinci dari komponen, pertanyaan, dan pertimbangan untuk masing – masing komponennya.	
2010	Alexander Osterwalder, dan Yves Pigneur	Canvas BM	1. Menunjukkan logika bagaimana perusahaan ingin menghasilkan keuntungan. 2. Banyak digunakan dan diterapkan. 3. Membantu dalam pemikiran untuk berkompetisi. 4. Mengambil dan menyampaikan nilai secara terpusat.	1. Mengabaikan tujuan strategis. 2. Tidak termasuk gerakan kompetitif. 3. Mencampurkan tingkat abstraksi. 4. Tidak menetapkan prioritas. 5. Visualisasi yang rumit. 6. Terlalu banyak pengajuan pertanyaan.
2016	Olli I. Heimo, Tuomas Mäkilä, Timo Korkalainen, Lauri Viinikkala, dan Teijo Lehtonen	B2C BM berbasis Mixed Reality	1. Berfokus pada potensi pendapatan untuk MR di museum dan wisata budaya. 2. Mengidentifikasi logika bisnis untuk diadopsi oleh MR.	1. Khusus untuk MR. 2. Mengadaptasi dari video dan model bisnis <i>mobile</i> yang sudah ada. 3. Tidak spesifik untuk AR.
2017	Eleanor E. Cranmer	Geevor Augmented Reality BM	1. Menggali potensi pendapatan melalui sisi teknologi khususnya AR pada bidang pariwisata. 2. Memberikan nilai tambah daya tarik terhadap calon wisatawan. 3. Melestarikan dan menjaga nilai – nilai kebudayaan yang terkandung di dalam objek pariwisata. 4. Menawarkan BM baru untuk diadaptasi.	1. Bergantung pada pemahaman konsep BM yang ditawarkan dari pemangku kepentingan. 2. Sifatnya masih konseptual yang didasarkan pada persepsi. 3. Metode penelitian yang digunakan melalui studi kasus sehingga BM yang ditawarkan belum bersifat generik.

Berdasarkan dari kajian terhadap perkembangan model bisnis yang terjadi dari tahun ke tahun menunjukkan bahwa kecenderungan teknologi yang terlibat secara langsung dalam perkembangan model bisnis tersebut meyakinkan bahwa teknologi dapat mengambil peran penting dalam sebuah transformasi model bisnis khususnya pada bidang pariwisata sejarah. Keterlibatan teknologi yang dalam hal ini ialah teknologi realitas berimbuah pada sebuah model bisnis menjadi dasar penelitian ini dilakukan sebagai upaya dalam mengoptimalkan media yang digunakan sehingga dapat menyajikan model bisnis berbasis realitas berimbuah yang adaptif. Penelitian ini berfokus dalam mengoptimalkan peran realitas berimbuah untuk mengembangkan sebuah objek pariwisata, khususnya dalam wisata sejarah yang memiliki nilai pusaka dan budaya. Penelitian ini berfokus pada perancangan sebuah media digital sebagai sarana sistem informasi dalam upaya digitalisasi model bisnis yang dapat melengkapi kekurangan dari penelitian sebelumnya sehingga dapat mengembangkan serta melengkapi model bisnis dalam memanfaatkan teknologi realitas berimbuah yang lebih optimal.

2.3 Landasan Teori

2.3.1 Digitalisasi Pariwisata Sejarah

Digitalisasi adalah konsep yang melibatkan pengubahan informasi, proses, dan interaksi ke dalam format digital yang dapat diolah dan dimanfaatkan oleh teknologi modern. Menurut Buhalis dan Amaranggana (2015), digitalisasi pariwisata adalah proses integrasi teknologi digital di seluruh rantai nilai pariwisata, mulai dari promosi, reservasi, interaksi pengunjung, hingga penyampaian pengalaman wisata. Dalam ranah pariwisata sejarah, digitalisasi tidak hanya mempermudah akses informasi, tetapi juga meningkatkan kualitas pengalaman pengguna melalui teknologi inovatif seperti augmented reality (AR). AR memungkinkan penggabungan objek digital dalam dunia nyata sehingga pengunjung dapat merasakan pengalaman edukasi dan interaksi yang lebih mendalam dengan situs sejarah (Azuma, 1997). Oleh karena itu, digitalisasi menjadi fondasi penting dalam pengembangan media digital untuk mendukung

pelestarian dan promosi pariwisata sejarah yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna masa kini (Buhalis & Amaranggana, 2015).

2.3.2 Realitas Berimbuh (Augmented Reality)

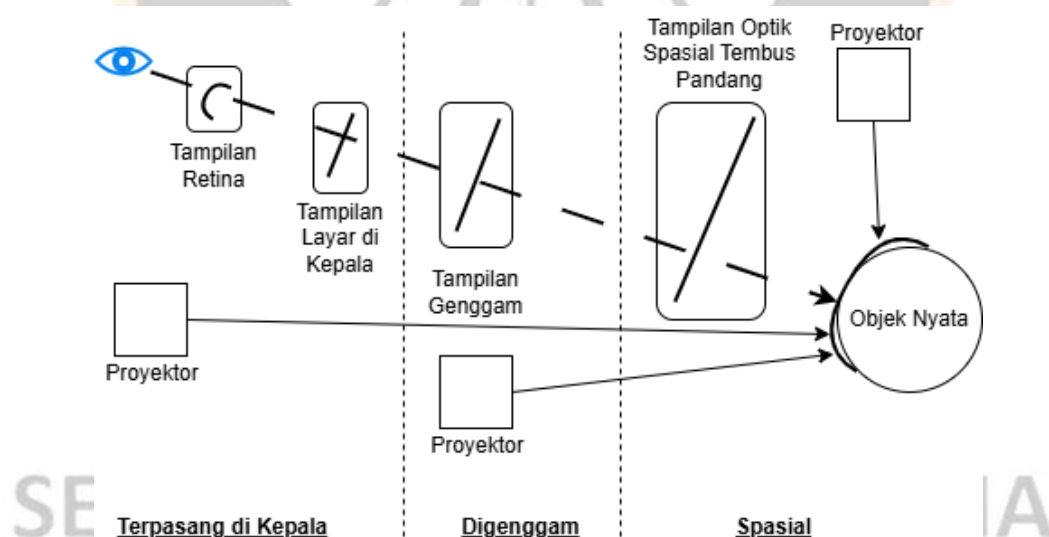
Realitas berimbuh atau yang biasa dikenal dengan Augmented Reality merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya 2 (dua) dimensi dan ataupun 3 (tiga) dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata 3 (tiga) dimensi, kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Hal tersebut tidak sama dengan realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas berimbuh hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Benda-benda maya tersebut dapat menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan inderanya sendiri. Hal ini membuat realitas berimbuh sesuai sebagai media untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Realitas berimbuh dapat diaplikasikan untuk seluruh indra, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, realitas berimbuh juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan oleh orang banyak, seperti telepon genggam. Ronald T. Azuma (1997) mendefinisikan realitas berimbuh sebagai penggabungan antara benda-benda nyata dan maya di dalam lingkungan nyata, serta berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam 3 (tiga) dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, serta interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejak yang efektif. Selain menambahkan benda maya di dalam lingkungan nyata, realitas berimbuh juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Dengan menambahkan sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna. Misalnya, untuk menyembunyikan sebuah meja dalam lingkungan nyata, diperlukan gambar

lapisan representasi tembok dan lantai kosong yang diletakkan di atas gambar meja nyata, sehingga menutupi meja nyata tersebut dari pandangan pengguna.

2.3.3 Mekanisme Tampilan Objek Realitas Berimbuh

Dalam proses menampilkan sebuah objek digital pada teknologi realitas berimbuh menggunakan sistem manipulasi citra yang pada dasarnya yakni menggunakan seperangkat optik, elektronik, dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengguna dengan objek fisik yang akan digabungkan menggunakan teknologi tersebut. Citra dapat dibentuk pada sebuah benda datar maupun suatu bentuk permukaan yang kompleks bergantung pada optik yang digunakan. Proses tersebut mengakibatkan objek digital yang ditampilkan oleh teknologi realitas berimbuh menjadi terlihat nyata dari sudut pandang penggunanya. Pada Gambar 2.10 menunjukkan ilustrasi bagaimana citra akan dibentuk untuk mendukung teknologi realitas berimbuh, posisi objek ditampilkan bergantung pada sudut pandang pengguna dan objeknya, serta tipe citra apa yang akan dihasilkannya (*planar* atau *curved*) (Akbar, 2016).



Gambar 2.10 Pembentukan Citra Pada Tampilan Realitas Berimbuh (Akbar, 2016)

Realitas berimbuh merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan pengguna melihat dunia nyata yang diperkaya dengan elemen-elemen virtual secara langsung dan *real-time* melalui perangkat bergerak. Dalam konteks aplikasi

perangkat bergerak, teknologi ini bekerja dengan cara menangkap citra lingkungan nyata melalui kamera, kemudian memproses informasi visual tersebut untuk mendeteksi penanda tertentu, seperti QR Code atau pola visual lainnya yang berfungsi sebagai pemicu (*trigger*) munculnya objek digital. Dalam penelitian ini, proses pengenalan penanda tersebut dioptimasi dengan algoritma Features from Accelerated Segment Test (FAST), yang dikenal efisien dalam mendeteksi fitur visual pada gambar secara cepat dan akurat. Setelah penanda dikenali, sistem menghitung posisi dan orientasi kamera terhadap penanda tersebut, sehingga objek virtual, seperti model 3D artefak sejarah, dapat ditampilkan dengan posisi dan skala yang sesuai secara realistis di layar perangkat bergerak tersebut. Objek ini kemudian divisualisasikan di atas tampilan dunia nyata, membentuk pengalaman visual yang imersif, namun tetap terintegrasi dengan konteks fisik di sekitar pengguna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11. Mekanisme ini memungkinkan pengguna untuk tetap berada dalam lingkungan nyata sembari memperoleh tambahan informasi visual atau interaktif yang relevan, menjadikan AR sangat efektif dalam konteks edukasi pariwisata sejarah. Pengguna dapat merasakan pengalaman belajar sejarah secara mendalam tanpa harus meninggalkan lokasi wisata.



Gambar 2.11 Menampilkan Objek 3D melalui Penanda (Docotel, 2017)

Hal tersebut membedakan AR secara fundamental dari realitas virtual (Virtual Reality/VR), di mana pengguna justru dibawa masuk ke dalam dunia yang

sepenuhnya digital dan terputus dari dunia nyata. Realitas virtual membutuhkan perangkat khusus seperti *headset* atau *head-mounted display* (HMD) untuk membenamkan pengguna dalam simulasi buatan secara penuh. Sebaliknya, AR dapat diakses melalui perangkat yang lebih ringan dan umum digunakan, seperti *smartphone* atau *tablet*, sehingga lebih mudah diadopsi secara luas dan memiliki mobilitas tinggi. Dari sisi penerapan, AR lebih fleksibel karena tidak menghilangkan konteks dunia nyata dan memungkinkan interaksi langsung di tempat wisata yang sebenarnya, menjadikannya sangat sesuai untuk strategi digitalisasi pariwisata sejarah. Dengan integrasi AR ke dalam sistem informasi, penyampaian narasi sejarah menjadi lebih hidup, menarik, dan personal, tanpa memerlukan investasi besar pada infrastruktur fisik. Hal ini mencerminkan transformasi paradigma dalam pengembangan sistem informasi pariwisata, dari model penyampaian informasi statis menuju sistem interaktif berbasis teknologi cerdas yang memperkuat pengalaman pengguna dan nilai edukatif dari suatu destinasi sejarah.

2.3.4 Location Based Services

Layanan berbasis lokasi atau *Location Based Services* (LBS) merupakan sebuah layanan yang berbasis pada lokasi atau dapat dikatakan juga layanan yang dapat memberikan informasi berupa lokasi dari perangkat yang pengguna gunakan. Layanan ini menggunakan bantuan dari teknologi GPS (*Global Positioning Service*) dan *cell-based location* dari Google. Selain itu, layanan berbasis lokasi sendiri terdiri dari beberapa komponen antara lain ialah perangkat bergerak, jaringan komunikasi, komponen posisi, serta penyedia layanan dan konten. Perangkat bergerak merupakan komponen yang sangat penting dari LBS, sebab untuk dapat mendapatkan layanan LBS membutuhkan sebuah perangkat bergerak, antara lain ialah telepon pintar, PDA, dan lain sebagainya yang dapat berfungsi sebagai alat navigasi berbasis GPS. Sedangkan komponen jaringan komunikasi ialah berupa jaringan telekomunikasi bergerak yang dapat memindahkan data pengguna dari perangkat ke penyedia layanan. Lalu yang dimaksud dari komponen posisi ialah posisi dari pengguna yang harus ditentukan dan dapat didapatkan

melalui jaringan telekomunikasi ataupun dengan GPS. Serta komponen yang terakhir adalah penyedia layanan dan konten merupakan penyedia layanan yang dapat menyediakan layanan yang bermacam-macam ke penggunanya, seperti pencarian rute, kalkulasi posisi, dan lainnya.

Location Based Services (LBS) merupakan teknologi yang memungkinkan suatu sistem atau aplikasi memberikan layanan atau informasi yang disesuaikan berdasarkan lokasi geografis pengguna secara real-time. LBS memanfaatkan data posisi yang diperoleh dari berbagai sensor lokasi, dengan sistem navigasi satelit global (Global Positioning System/GPS) sebagai teknologi utama yang digunakan dalam perangkat bergerak. Dalam konteks pariwisata digital, terutama yang berbasis augmented reality (AR), LBS menjadi fondasi penting dalam menyajikan informasi kontekstual yang relevan sesuai dengan posisi pengguna di lingkungan dunia nyata. Pemanfaatan GPS dalam penelitian ini berfungsi sebagai pemicu atau *trigger* untuk menampilkan objek 3D yang merepresentasikan elemen-elemen penting dalam kawasan wisata sejarah, seperti titik lokasi penting, rute navigasi, maupun papan informasi digital. GPS digunakan untuk mengidentifikasi koordinat geografis pengguna secara akurat, sehingga sistem dapat menyajikan konten AR yang sesuai dengan lokasi aktual pengguna. Dengan demikian, saat pengguna berada dalam jarak tertentu dari titik yang telah ditentukan (*geofence*), aplikasi secara otomatis menampilkan objek 3D navigasi atau petunjuk arah yang mendukung eksplorasi situs sejarah secara interaktif seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Menampilkan Objek 3D Petunjuk Arah berbasis Lokasi (Mattan, 2025)

Penggunaan LBS berbasis GPS ini memberikan sejumlah keunggulan dalam pengalaman pariwisata berbasis teknologi, antara lain meningkatkan orientasi spasial pengguna, mempermudah navigasi di lokasi yang kompleks seperti kawasan keraton atau situs budaya, serta memperkuat keterlibatan wisatawan dengan lingkungan sekitar melalui petunjuk visual langsung dalam konteks lokasi sebenarnya. Teori dari Abowd dkk. (1997) mengenai context-aware computing mendukung pendekatan ini, di mana sistem dapat beradaptasi secara dinamis berdasarkan konteks lokasi untuk memberikan layanan yang tepat waktu dan relevan. Selain itu, penelitian oleh Schiller & Voisard (2004) menunjukkan bahwa integrasi LBS dalam aplikasi perangkat bergerak terbukti efektif dalam sistem navigasi dan penyampaian informasi berbasis posisi, khususnya dalam skenario lingkungan terbuka seperti destinasi wisata.

Dalam penelitian ini, pemanfaatan GPS sebagai pemicu objek 3D bukan hanya mendukung navigasi, melainkan juga menjadi bagian penting dari strategi penyampaian konten sejarah secara menarik dan kontekstual. Ketika wisatawan mendekati titik tertentu, sistem tidak hanya menunjukkan arah, tetapi juga menyuguhkan informasi budaya atau sejarah melalui objek 3D yang tampak seolah menyatu dengan lingkungan fisik. Dengan pendekatan ini, pengalaman wisata menjadi lebih intuitif, personal, dan edukatif, yang pada akhirnya diharapkan mampu meningkatkan persepsi kebermanfaatan dan minat perilaku penggunaan aplikasi sebagaimana dijelaskan dalam kerangka Technology Acceptance Model (TAM) yang digunakan dalam penelitian ini.

2.3.5 Pelacakan Berbasis Penanda (*Marker Based Tracking*)

Marker based tracking atau pelacakan berbasis penanda merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada realitas berimbuah selain dari metode tanpa penanda. Pelacakan berbasis penanda ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan dari realitas berimbuah. Penanda biasanya merupakan sebuah ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker, kemudian dapat menciptakan dunia virtual

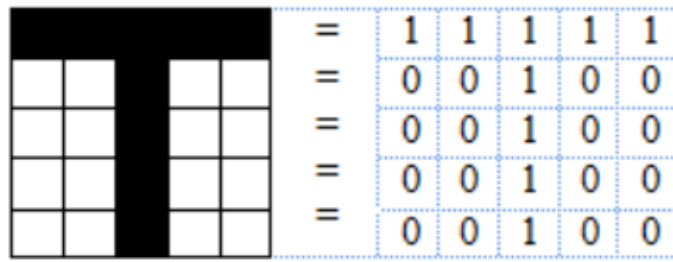
3 (tiga) dimensi yaitu titik (0, 0, 0), serta 3 (tiga) sumbu yaitu x, y, dan z. Penanda yang dimaksud dapat berbentuk kode 2D (QR Code) agar memiliki jumlah kombinasi yang lebih banyak, sebab dapat menyimpan informasi secara vertikal dan horizontal (Akbar, 2016). Dalam penelitian ini, penggunaan QR Code sebagai penanda di dalam museum disebabkan letak benda pusaka secara fisik terdapat di dalam lemari sehingga lebih sulit untuk dapat menjangkaunya jika tidak menggunakan penanda yang ditempelkan pada lemari sebagai pengganti penanda dari benda fisiknya.

2.3.6 Citra Digital

Secara definisi citra digital merupakan pemrosesan gambar 2 (dua) dimensi dengan menggunakan komputer. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ yang berukuran sebesar M baris dan N kolom, dengan x dan y merupakan koordinat spasial serta amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Jika nilai sumbu x, sumbu y, dan amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) serta bernilai diskrit, maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut merupakan sebuah citra digital. Dalam citra digital dapat dituliskan pada bentuk matriks seperti pada Persamaan 2.1 (Akbar, 2016).

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.1)$$

Sementara itu berdasarkan jenisnya, citra digital dibagi menjadi 3 (tiga) jenis antara lain ialah citra biner (monokrom), citra *grayscale*, dan citra warna (*true color*). Sesuai dengan namanya, citra biner hanya memiliki 2 (dua) buah warna, yaitu hitam dan putih. Masing – masing warna memiliki nilai yang mewakilinya dengan menggunakan angka biner. Nilai 1 artinya berwarna hitam, sedangkan nilai 0 merupakan warna putih. Untuk dapat menyimpan kedua warna tersebut dibutuhkan 1 bit memori. Pada Gambar 2.13 merupakan contoh dari susunan piksel untuk citra monokrom.



Gambar 2.13 Susunan Piksel Dalam Citra Monokrom (Akbar, 2016)

Sedangkan pada citra *grayscale* memiliki kemungkinan warna hitam untuk nilai minimal serta warna putih untuk nilai maksimal. Jumlah warna bergantung pada jumlah bit yang disediakan oleh memori untuk menampung kebutuhan warna tersebut, semakin besar jumlah bitnya maka akan semakin halus gradasi warna yang terbentuk dari warna tergelap hingga tercerah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.14 bahwa tingkat gradasi dengan skala keabuan. Jika intensitas *grayscale* memiliki nilai 8 bit, maka jumlah tingkatan *grayscale* tersebut dapat dihitung dengan $2^8 = 256$ sehingga tingkatan tersebut berjumlah 256 dengan level 0 hingga 255, dimana 0 merupakan intensitas tergelap dan 255 merupakan intensitas tercerahnya.



Gambar 2.14 Gradasi Warna Citra *Grayscale*

Kemudian untuk jenis citra yang terakhir pada setiap piksel citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari 3 (tiga) warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru. Setiap warna dasar tersebut menggunakan penyimpanan 8 bit atau 1 byte dengan nilai maksimum 255 warna, maka satu piksel pada citra warna akan diwakili oleh 3 byte. Pada Gambar 2.15 menunjukkan bahwa setiap warna dasar, merah, hijau, dan biru dapat dicampur antara satu warna dengan warna lainnya sehingga dapat menghasilkan warna lain selain dari warna dasar tersebut.



Gambar 2.15 Citra Warna RGB

2.3.7 Algoritma Features from Accelerated Segment Test (FAST)

Terdapat beberapa metode metode *corner detection*, salah satunya ialah dengan algoritma Features from Accelerated Segment Test atau yang biasa dikenal dengan FAST. *Corner detection* merupakan suatu pendekatan yang digunakan dalam keilmuan *computer vision* untuk dapat mendeteksi setiap sudut dari sebuah objek tertentu. *Corner detection* memiliki nama lain adalah *interest point detection*, dimana pendekatan tersebut biasanya digunakan dalam mendeteksi sebuah objek untuk menentukan kekhususan pada suatu objek tersebut, misalnya dari segi bentuk objek serta pelacakan objek. Adapun definisi dari sudut ialah sebuah perpotongan antara dua sisi dominan yang berbeda arah dari titik tersebut (Afissunani dkk., 2012). Dalam hal ini, sudut akan dimanfaatkan sebagai informasi sebuah gambar agar objek gambar tersebut dapat dengan mudah dan cepat untuk dikenali dengan menyematkan *corner point* dalam *interest point* sebuah objek gambar tersebut.

Algoritma FAST *Corner Detection* merupakan sebuah algoritma dalam menentukan *corner point* pada sebuah objek tertentu yang ditemukan oleh Edward Rosten. Pada algoritma tersebut, proses penentuan *corner point* dilakukan dengan cara mengubah warna gambar menjadi hitam-putih, kemudian algoritmanya akan bekerja dalam menemukan *corner point* dengan cara menentukan sebuah titik piksel tertentu dari gambar yang diolah dan diberikan nama yaitu variabel 'p'. Berdasarkan dari titik 'p' tersebut, kemudian akan ditentukan 16 piksel lainnya

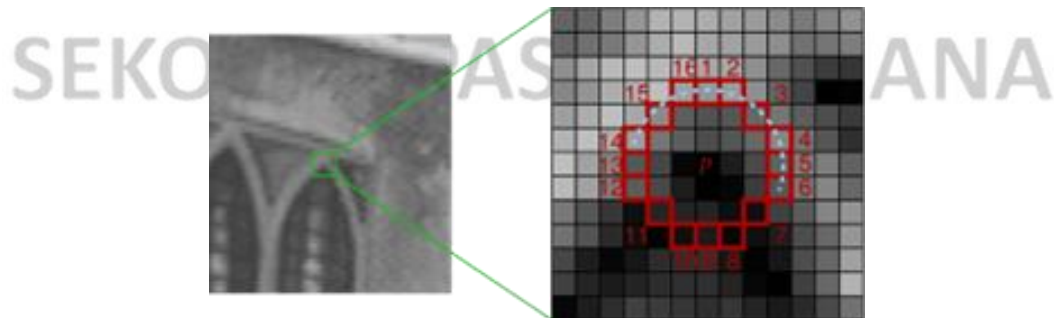
yang mengelilingi titik 'p' untuk diperiksa dengan radius 3 piksel sesuai dengan algoritma Bresenham Circle dalam menggambarkan titik tengah pada sebuah lingkaran. Terdapat 3 (tiga) kondisi perbandingan intensitas antar piksel seperti pada Persamaan 2.2. Pendekatan *Machine Learning* dalam proses pendeteksian sudut dibutuhkan sebagai upaya optimalisasi algoritma FAST dengan melakukan pelatihan terhadap beberapa gambar untuk dapat menentukan pembagian kondisi intensitas menjadi 3 (tiga) subset untuk vektor P, yakni Pd, Ps, dan Pb.

$$S_{p \rightarrow x} = \begin{cases} d, I_{p \rightarrow x} \leq I_p - t & (\text{darker}) \\ s, I_p - t < I_{p \rightarrow x} < I_p + t & (\text{similar}) \\ b, I_p + t \leq I_{p \rightarrow x} & (\text{brighter}) \end{cases} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

$S_{p \rightarrow x}$ = *state* atau hasil perbandingan kondisi intensitas
 $I_{p \rightarrow x}$ = intensitas dari setiap piksel x
 I_p = intensitas dari piksel p sebagai titik pusat
 t = *threshold* atau ambang batas

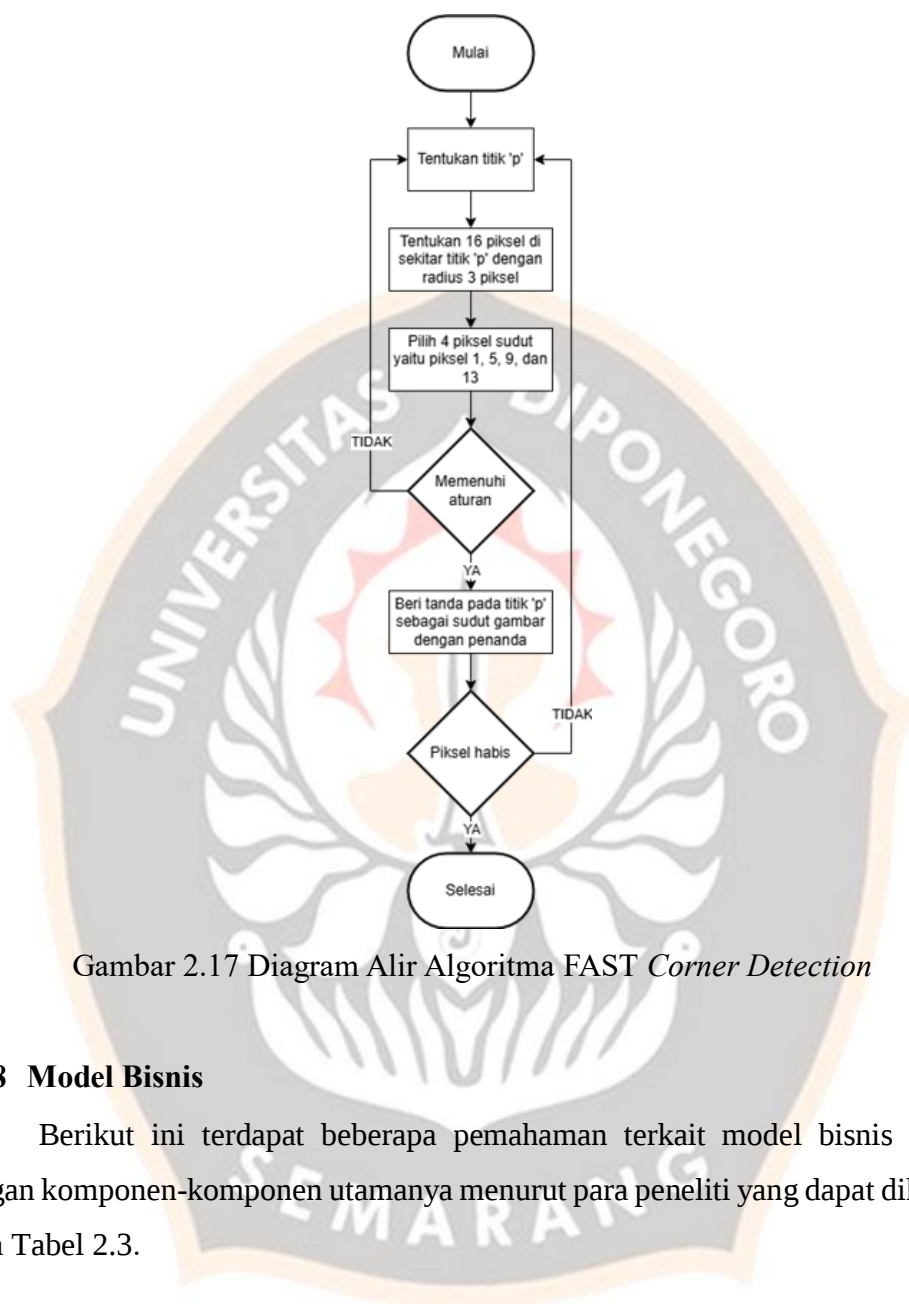
Pada tahap implementasi algoritma FAST Corner Detection diperlukan untuk menggunakan jenis *high-speed test corner detection* yang fungsinya untuk mengabaikan terlebih dahulu piksel lainnya yang bukan merupakan piksel sudut dari 16 piksel yang telah ditentukan dan mengitari titik 'p' sebagai titik pusat. Penerapan dalam algoritma ini dimulai dengan menentukan titik 'p' dari gambar yang diolah sesuai koordinat yang didefinisikan oleh titik x_p dan y_p pada gambar tersebut. Kemudian intensitas dari titik tersebut akan dibandingkan terlebih dahulu dengan 4 (empat) piksel sudut dari 16 piksel di sekeliling titik 'p' dengan radius 3 (tiga) piksel, yakni piksel 1, 5, 9, dan 13 seperti pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Deteksi Titik Pusat dan Piksel Sudut

Sesuai dengan Gambar 2.16 menunjukkan bahwa titik koordinat pertama yang akan dibandingkan ialah pada koordinat (x_p, y_p+3) , kemudian titik kedua terletak pada koordinat (x_p+3, y_p) , selanjutnya titik sudut ketiga terletak pada koordinat (x_p, y_p-3) , dan titik sudut terakhir terletak pada koordinat (x_p-3, y_p) . Titik 'p' akan terdeteksi sebagai sudut ketika nilai intensitas dari titik 'p' bernilai lebih besar atau lebih kecil dari intensitas paling sedikitnya 3 (tiga) dari 4 (empat) titik sudut tersebut. Proses ini tidak hanya akan berhenti sampai situ, namun titik 'p' akan dipindah atau digeser ke piksel lain sebagai titik pusat selanjutnya sejauh radius 1 (satu) piksel dan titik tersebut akan dibandingkan kembali dengan 4 (empat) titik sudut di sekitarnya. Proses tersebut akan terus berlangsung hingga seluruh piksel pada citra digital yang diolah telah dibandingkan. Pada Gambar 2.17 dapat diketahui diagram alir kerja dari algoritma FAST Corner Detection. Sesuai yang telah dijelaskan bahwa seluruh piksel dari citra digital yang diolah akan dijelajahi sehingga akan diberikan tanda pada setiap piksel yang memenuhi aturan sebagai piksel sudut dari citra digital tersebut.

Dengan pendekatan *Machine Learning* diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan dari algoritma FAST sebagai pendeteksi sudut, sehingga dapat memberikan proses pembacaan yang lebih cepat dalam melakukan pengenalan pola pada teknologi realitas berimbuhan dengan membuat variabel boolean K_p untuk setiap titik 'p' bernilai *true* ketika piksel tersebut adalah sudut, dan *false* ketika piksel tersebut bukan sudut. Selain itu, pemanfaatan Non-maximum Suppression digunakan untuk meminimalisir dalam pendeteksian titik sudut dengan lokasi yang berdekatan pada citra digital, sehingga dapat mengoptimalkan keterbatasan algoritma FAST. Hal tersebut dapat dimungkinkan sebab dengan menggunakan *Non-maximum Suppression* dapat menggunakan fungsi penilaian terhadap variabel 'V' sebagai jumlah dari selisih antara titik 'p' dengan seluruh 16 piksel di sekitarnya. Kemudian ketika terdeteksi titik sudut yang berdekatan, maka akan dihitung nilai dari variabel 'V' untuk kedua titik 'p' tersebut, selanjutnya dibandingkan nilainya dan mengabaikan titik 'p' dengan nilai variabel 'V' yang lebih kecil.



Gambar 2.17 Diagram Alir Algoritma FAST *Corner Detection*

2.3.8 Model Bisnis

Berikut ini terdapat beberapa pemahaman terkait model bisnis beserta dengan komponen-komponen utamanya menurut para peneliti yang dapat diketahui pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pengertian Model Bisnis

Penulis	Pengertian Model Bisnis	Komponen Utama
Andersson dkk. (2006, p.1-2)	Model bisnis dibuat untuk menjelaskan siapa pelaku bisnis dalam lingkungan bisnis tersebut dan bagaimana hubungan keduanya secara eksplisit. Hubungan dalam model bisnis dirumuskan dalam hal pertukaran nilai yang ditawarkan antara para aktor.	Transaksi kolaboratif, pertukaran nilai, dan aktor/pelaku.

Tabel 2.3 Pengertian Model Bisnis (Lanjutan)

Penulis	Pengertian Model Bisnis	Komponen Utama
Johnson dkk. (2008, p.52)	Model bisnis melibatkan empat elemen yang saling terkait, yang ketika diambil bersama – sama menciptakan dan memberikan nilai.	Proposisi nilai pelanggan, formula laba, sumber daya utama, dan proses utama.
Kamoun (2008, p.638)	Model bisnis adalah sebuah rancangan dasar cara berbisnis dan bagaimana menciptakan serta menangkap nilai dari layanan, produk, atau inovasi baru.	Pembuatan nilai, penangkapan nilai, dan inovasi.
Janssen dkk. (2008, p.204)	Mencerminkan inti bisnis dari suatu organisasi yang berguna untuk menggambarkan organisasi dari perspektif misi utamanya, dan produk atau layanan yang diberikannya kepada para pelanggan.	Logika bisnis, proposisi nilai, pelanggan.
Pels dkk. (2009)	Konfigurasi kemampuan yang saling terkait, mengatur konten, proses, dan manajemen interaksi serta pertukaran dalam menciptakan nilai didaktik secara bersama.	Pertukaran dan pembuatan konten, proses, manajemen.
Teece (2010, p.179)	Mengartikulasikan data logika dan bukti lain yang mendukung proposisi nilai bagi pelanggan, dan struktur pendapatan dan biaya yang layak untuk organisasi yang memberikan nilai tersebut.	Proposisi nilai, struktur pendapatan.
Saebi dan Foss (2015, p.2)	Model bisnis adalah konten, struktur, dan tata kelola transaksi di dalam perusahaan dan antara perusahaan dengan mitra eksternalnya dalam mendukung pembuatan, penyampaian, dan pengambilan nilai perusahaan.	Pengambilan nilai, penyampaian nilai, jaringan nilai.

2.3.9 Komponen Model Bisnis

Berikut ini terdapat beberapa penjelasan terkait komponen-komponen yang menyusun pemodelan suatu model bisnis menurut para peneliti yang dapat diketahui pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Deskripsi Komponen Penyusun Model Bisnis

Penulis	Komponen	Deskripsi
Chesbrough (2007)	1. Pembuatan nilai dengan serangkaian kegiatan yang dilakukan sedemikian rupa untuk menghasilkan suatu nilai keuntungan. 2. Pengambilan nilai harus menghasilkan laba untuk mempertahankan aktivitas seiring dengan berjalannya waktu.	Pilihan desain dalam komponen model bisnis tidak dapat dipertimbangkan secara terpisah tetapi harus seimbang untuk mengembangkan model bisnis yang layak.

Tabel 2.4 Deskripsi Komponen Penyusun Model Bisnis (Lanjutan)

Penulis	Komponen	Deskripsi
Johnson dkk. (2008, p.60)	1. Proposisi dari nilai pelanggan membantu pelanggan untuk melakukan tawaran pekerjaan alternative yang tidak akan ditangani. 2. Dapat menampilkan rancangan sebagai acuan dari formula laba yang mendefinisikan penawaran nilai dari perusahaan. 3. Gambaran sumber daya/proses utama dengan membandingkan terhadap model bisnis yang ada untuk mengidentifikasi perubahan dan area untuk peluang baru.	Setiap perusahaan yang sukses telah memenuhi kebutuhan pelanggan yang sebenarnya dengan model bisnis yang efektif, baik model itu dipahami secara eksplisit atau tidak. Mereka mengklaim bahwa masing – masing dari empat elemen saling terkait, dan ketika digabungkan menciptakan dan memberikan nilai, setiap perubahan besar pada satu elemen mempengaruhi elemen lainnya yang juga akan berpengaruh pada model bisnis secara keseluruhan.
de Reuver dan Haaker (2009, p.240)	1. Desain layanan yang akan menargetkan pembuatan nilai, branding, retensi pelanggan. 2. Desain teknologi yang menjamin keamanan, kualitas, integrasi sistem, aksesibilitas, manajemen, dan profil pengguna. 3. Domain organisasi merupakan bagian dari pemilihan mitra, keterbukaan jaringan, dan tata kelola. 4. Domain keuangan sebagai penetapan harga, pembagian pendapatan biaya, penilaian kontribusi, dan manfaatnya ialah sebagai pembagian dari investasi.	Pilihan desain dalam komponen model bisnis tidak dapat dipertimbangkan secara terpisah tetapi harus seimbang untuk mengembangkan model bisnis yang layak.
Al-Debei dan Avison (2010, p.365)	1. Nilai Proposisi 2. Nilai Jaringan 3. Nilai Keuangan 4. Nilai Arsitektur	Membangun model bisnis membutuhkan keseimbangan antara elemen yang saling bertentangan. Taksonomi secara hirarkis dari model bisnis mendefinisikan konsep secara komprehensif. Itu tidak hanya menyoroti aspek-aspek utama dan aspek-aspek yang terkait dengan konsep tetapi juga mengungkapkan antar-hubungan penting keduanya.

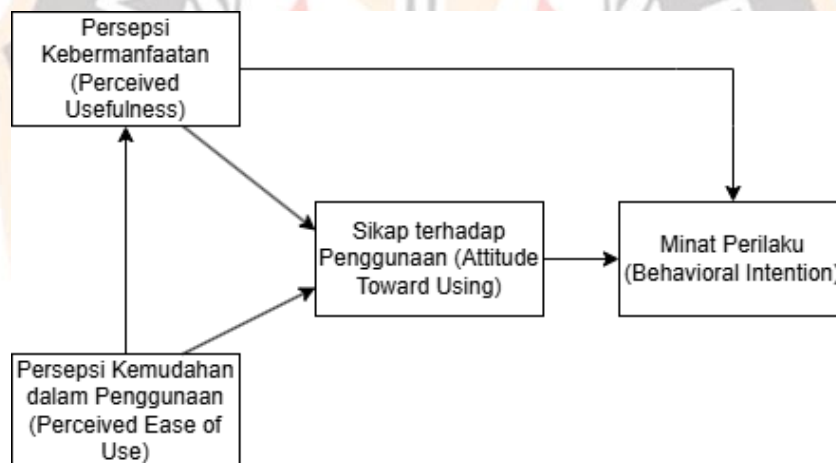
Tabel 2.4 Deskripsi Komponen Penyusun Model Bisnis (Lanjutan)

Penulis	Komponen	Deskripsi
Teece (2010)	1. Identifikasi segmen pasar yang ditargetkan. 2. Memahami manfaat bisnis yang akan diberikan pada pelanggan. 3. Tentukan teknologi atau fitur yang tertanam dalam produk atau layanan tersebut. 4. Memahami bagaimana struktur pendapatan atau biaya perusahaan akan dirancang dan direstrukturasasi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. 5. Kenali bagaimana teknologi yang digunakan dan ditawarkan kepada pelanggan. 6. Identifikasi mekanisme dan cara bagaimana nilai itu diambil dan keunggulan yang kompetitif dapat dipertahankan.	Setiap elemen saling terkait dan ketika dikombinasikan membentuk inti dari keunggulan yang kompetitif.
Newth (2013)	1. Proposisi nilai yang menjadi nilai penawaran. 2. Kemampuan dan kompetensi dinamis untuk membangun pengalaman sebagai jalan masuk melalui bundle sumber daya kelayakan finansial agar menyelaraskan struktur biaya internal dengan aliran pendapatan eksternal untuk mencapai laba berkelanjutan.	Model bisnis bukan hanya tentang VP, aliran pendapatan, kemampuan atau struktur biaya, tetapi yang menjadikannya 'model untuk melakukan bisnis' adalah campuran yang tepat dari komponen-komponen tersebut yang bekerja sama. Semakin banyak kesatuan di antara komponen tersebut, juga semakin banyak nilai yang dibuat.

2.3.10 Technology Acceptance Model (TAM)

Technology Acceptance Model (TAM) merupakan salah satu model teoritis yang paling banyak digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi penerimaan serta penggunaan teknologi oleh pengguna. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Fred Davis pada tahun 1986 dan dikembangkan lebih lanjut pada tahun 1989. TAM diadaptasi dari Theory of Reasoned Action (TRA) oleh Fishbein dan Ajzen, dengan tujuan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan teknologi dalam lingkungan organisasi dan individu. TAM mengusulkan bahwa dua variabel utama, yaitu Persepsi Kebermanfaatan (Perceived Usefulness/PU) dan

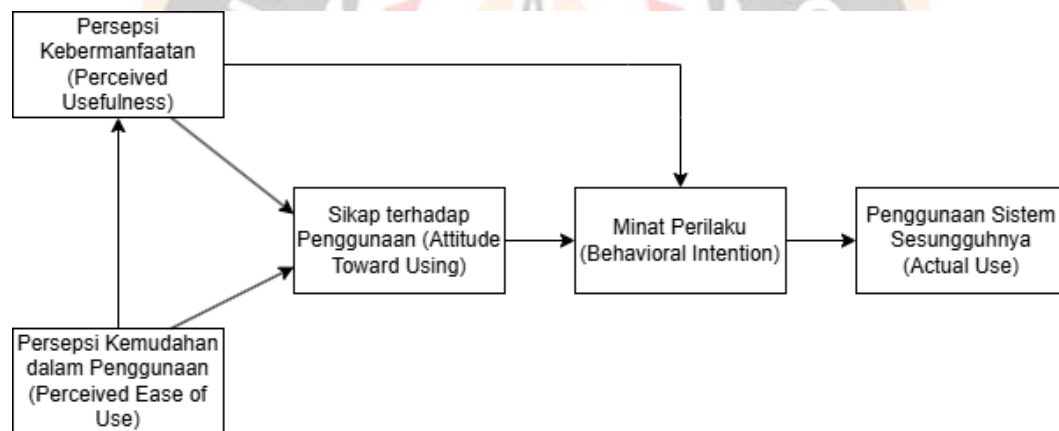
Persepsi Kemudahan dalam Penggunaan (Perceived Ease of Use/PEOU), secara signifikan memengaruhi sikap seseorang terhadap penggunaan sistem (Attitude Toward Use/ATU), yang kemudian membentuk minat perilaku seseorang (Behavioral Intention/BI) untuk menggunakan teknologi, dan pada akhirnya mengarah pada penggunaan sistem sesungguhnya (Actual Use/AU) dari aplikasi tersebut (Davis, 1989). Penggunaan variabel AU menjadi penting dalam penelitian ini karena memberikan indikator nyata terkait efektivitas implementasi aplikasi di lokasi, yang tidak dapat dijelaskan hanya melalui niat atau sikap pengguna (Venkatesh dkk., 2003). Meskipun dalam model dasar Technology Acceptance Model (TAM) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.18 berhenti hanya pada minat perilaku saja, namun belum dengan eksplisit mengukur penggunaan secara aktual (Actual Use) sebab sifatnya masih opsional.



Gambar 2.18 Model Dasar TAM

Tetapi dalam banyak studi lanjutan, termasuk yang dilakukan oleh Venkatesh dan Davis (2000) dalam pengembangan TAM2, serta Venkatesh dkk. (2003) dalam Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), disepakati bahwa untuk mengevaluasi keberhasilan implementasi teknologi secara nyata, maka pengukuran perilaku aktual (Actual Use) harus dimasukkan. Behavioral Intention hanya menggambarkan kecenderungan untuk menggunakan teknologi, namun tidak selalu berujung pada perilaku penggunaan yang sesungguhnya (Sheeran, 2002). Dalam konteks aplikasi AR pada pariwisata

sejarah, penting untuk mengevaluasi apakah niat menggunakan aplikasi (BI) benar-benar direalisasikan oleh pengguna di lapangan. Hal ini terutama relevan karena aplikasi semacam ini hanya akan berhasil jika benar-benar digunakan secara aktif oleh wisatawan selama kunjungan berlangsung. Oleh karena itu, memasukkan variabel Actual Use sebagai perluasan dari BI sangat krusial dalam memberikan evaluasi holistik, terutama saat mengkaji keberterimaan dan efektivitas aplikasi perangkat bergerak di sektor pariwisata berbasis digital. Dengan demikian, memasukkan Actual Use sebagai variabel endogen terakhir dalam model memberikan kontribusi signifikan dalam menilai dampak nyata dari aplikasi pariwisata sejarah berbasis AR, serta memperkuat relevansi penelitian dengan realitas penggunaan teknologi saat ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.19.



Gambar 2.19 Model Dasar TAM menggunakan Variabel AU

Persepsi Kebermanfaatan (PU) didefinisikan sebagai sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan sistem tertentu akan meningkatkan kinerja tugasnya. Persepsi Kemudahan dalam Penggunaan (PEOU) adalah sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan sistem tertentu akan bebas dari usaha yang besar. Dalam perkembangannya, model TAM sering dimodifikasi dan dikombinasikan dengan variabel eksternal lain untuk meningkatkan kemampuan prediktifnya. Sebagai upaya dalam memperkuat model prediksi, penelitian ini juga menambahkan variabel eksternal yaitu Motivasi Wisatawan (Tourist Motivation/TM), yang dianggap lebih relevan dibandingkan variabel eksternal lain karena berkaitan langsung dengan perilaku pengguna dalam konteks pariwisata

berbasis pengalaman dan eksplorasi budaya. Motivasi Wisatawan (TM) terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap persepsi kebermanfaatan dan kemudahan, yang selanjutnya mendorong intensi dan keputusan penggunaan aplikasi (Crompton, 1979; Andriani dkk., 2020). Oleh sebab itu, Motivasi Wisatawan (TM) dianggap sebagai faktor eksternal yang relevan dalam konteks pariwisata, guna menjelaskan bagaimana motivasi intrinsik wisatawan dapat memengaruhi persepsi mereka terhadap kegunaan dan kemudahan aplikasi pariwisata digital. TAM telah digunakan secara luas dalam berbagai studi adopsi teknologi, termasuk dalam bidang pariwisata dan perhotelan. Menurut penelitian Tussyadiah dan Wang (2016), TAM sangat efektif dalam menjelaskan adopsi teknologi interaktif seperti realitas berimbuah dalam perjalanan wisata karena mampu menangkap elemen-elemen kognitif yang berkaitan dengan pengalaman pengguna.

Dalam penelitian yang meneliti penerimaan teknologi AR di pariwisata, pemilihan kerangka teori yang tepat menjadi krusial karena sifat teknologi AR yang kompleks, interaktif, dan multi-dimensi. Terdapat beberapa model teoretis yang umum digunakan, yakni TAM (Technology Acceptance Model), UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), ISSM (Information Systems Success Model), dan DOI (Diffusion of Innovations). Masing-masing memiliki karakteristik, keunggulan, dan keterbatasan yang berbeda.

TAM, yang dikembangkan oleh Davis (1989), dipandang paling tepat karena berfokus pada persepsi individu terhadap kegunaan (Perceived Usefulness/PU) dan kemudahan penggunaan (Perceived Ease of Use/PEOU) sebagai penentu utama sikap, niat perilaku, dan penggunaan aktual. Berbagai studi terkini menunjukkan bahwa dalam konteks pariwisata dan teknologi imersif, persepsi manfaat langsung dan kemudahan penggunaan adalah faktor utama adopsi (Marques & Costello, 2023; Rauschnabel dkk., 2022; Almahdi & Rauschnabel, 2024). Selain itu, struktur TAM yang sederhana dan mudah diperluas memungkinkan integrasi dengan variabel tambahan seperti motivasi wisatawan, pengalaman hedonik, dan kepuasan pengguna, tanpa meningkatkan kompleksitas berlebihan.

Sebaliknya, UTAUT (Venkatesh dkk., 2003) lebih komprehensif dengan konstruk seperti *performance expectancy*, *effort expectancy*, *social influence*, dan *facilitating conditions*, yang bermanfaat untuk implementasi organisasi namun kurang sesuai untuk pengguna individu wisata karena fokusnya pada norma sosial dan dukungan organisasi (Dwivedi dkk., 2023). Sedangkan ISSM (DeLone & McLean, 2003) lebih cocok untuk evaluasi pasca-adopsi karena menitikberatkan pada kualitas sistem, informasi, dan layanan (Shahbaz dkk., 2022), tetapi tidak menjelaskan mekanisme penerimaan awal. Sementara itu, DOI (Rogers, 2003) efektif untuk menganalisis difusi teknologi di tingkat populasi melalui atribut inovasi (*advantage*, *compatibility*, *complexity*, *trialability*, *observability*), namun kurang mampu memprediksi niat perilaku individual (Oliveira dkk., 2021). Hal tersebut secara lebih jelas perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 2.5 yang dilihat dari beberapa aspek.

Tabel 2.5 Perbandingan Antar Model

Aspek	TAM (Davis, 1989)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)	ISSM (DeLone & McLean, 2003)	DOI (Rogers, 2003)
Fokus Utama	Persepsi kegunaan (PU) dan kemudahan (PEOU) sebagai prediktor niat dan penggunaan aktual	Penerimaan teknologi berbasis ekspektasi kinerja, usaha, norma sosial, dan kondisi pendukung	Keberhasilan sistem melalui kualitas sistem, informasi, dan layanan	Difusi inovasi di tingkat individu dan populasi
Kelebihan	Sederhana, valid, mudah diperluas dengan variabel motivasi atau hedonik, prediktif terhadap perilaku	Komprehensif, mencakup pengaruh sosial dan faktor eksternal	Menilai kualitas teknis dan kepuasan pengguna pasca-adopsi	Memahami karakteristik inovasi dan kecepatan adopsi
Keterbatasan	Tidak mempertimbangkan norma sosial atau kualitas sistem secara mendalam	Kompleks, kurang fokus pada persepsi individu dalam konteks wisatawan	Tidak menjelaskan proses penerimaan awal, fokus pada evaluasi pasca-adopsi	Tidak mendalami faktor kognisi individu dan niat perilaku spesifik

Tabel 2.5 Perbandingan Antar Model (Lanjutan)

Aspek	TAM (Davis, 1989)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)	ISSM (DeLone & McLean, 2003)	DOI (Rogers, 2003)
Kesesuaian untuk AR di Pariwisata	Sangat sesuai: memprediksi adopsi berdasarkan persepsi manfaat, kemudahan, dan motivasi personal	Moderat: relevan jika faktor sosial penting, namun cenderung berlebihan untuk wisatawan individual	Rendah: lebih cocok untuk evaluasi teknis dan layanan setelah AR diimplementasi	Rendah: lebih fokus pada difusi makro daripada keputusan individu

Dibandingkan UTAUT, ISSM, dan DOI, TAM menawarkan keseimbangan antara kesederhanaan, fleksibilitas, dan validitas prediktif, sehingga paling relevan untuk meneliti penerimaan AR di pariwisata yang berfokus pada persepsi individu wisatawan dan faktor motivasional. Selain mampu menjelaskan niat dan perilaku penggunaan, TAM juga dapat diperluas untuk mencakup dimensi lain (seperti *tourist motivation* dan *hedonic experience*) tanpa membuat model terlalu kompleks. Dengan demikian, TAM dipilih sebagai kerangka teoretis utama karena memberikan landasan yang kuat dan empiris untuk menganalisis adopsi teknologi AR yang multifaktor di sektor pariwisata.

2.3.11 Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM-PLS)

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan metode statistik multivariat yang digunakan untuk menganalisis hubungan kausal antar variabel laten dan indikatornya. Salah satu pendekatan SEM yang populer adalah Partial Least Squares (PLS), yang termasuk pendekatan berbasis varian (variance-based SEM). Menurut Hair dkk. (2017), SEM-PLS cocok digunakan ketika tujuan utama penelitian adalah prediksi dan pengembangan teori, terutama dalam situasi di mana jumlah sampel terbatas, model bersifat kompleks, dan data tidak berdistribusi normal. Keunggulan lain dari SEM-PLS meliputi fleksibilitas terhadap data non-normal, kemampuannya menangani model formatif dan reflektif, serta kemampuannya dalam mengestimasi model dengan banyak variabel.

SEM-PLS terdiri dari dua komponen utama, yaitu Model Pengukuran (Outer Model) untuk mengukur hubungan antara indikator dan konstruk laten serta Model Struktural (Inner Model) untuk mengukur hubungan antar konstruk laten. Dalam konteks penelitian ini, SEM-PLS digunakan untuk menguji hubungan antara konstruk dalam model TAM guna mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap aplikasi pariwisata sejarah berbasis realitas berimbu.

Dibandingkan dengan pendekatan Covariance-Based SEM (CB-SEM) seperti LISREL atau AMOS, SEM-PLS lebih fleksibel dalam menangani data dengan jumlah sampel yang kecil hingga sedang dan tidak mengharuskan distribusi normal pada data, yang sering kali menjadi kendala dalam penelitian berbasis survei dengan responden wisatawan yang heterogen. Selain itu, SEM-PLS lebih berorientasi pada prediksi dan pengembangan model teoritis baru, yang sangat relevan dengan tujuan penelitian ini, yaitu mengevaluasi potensi penerimaan pengguna terhadap aplikasi berbasis teknologi digital di lingkungan objek wisata sejarah.

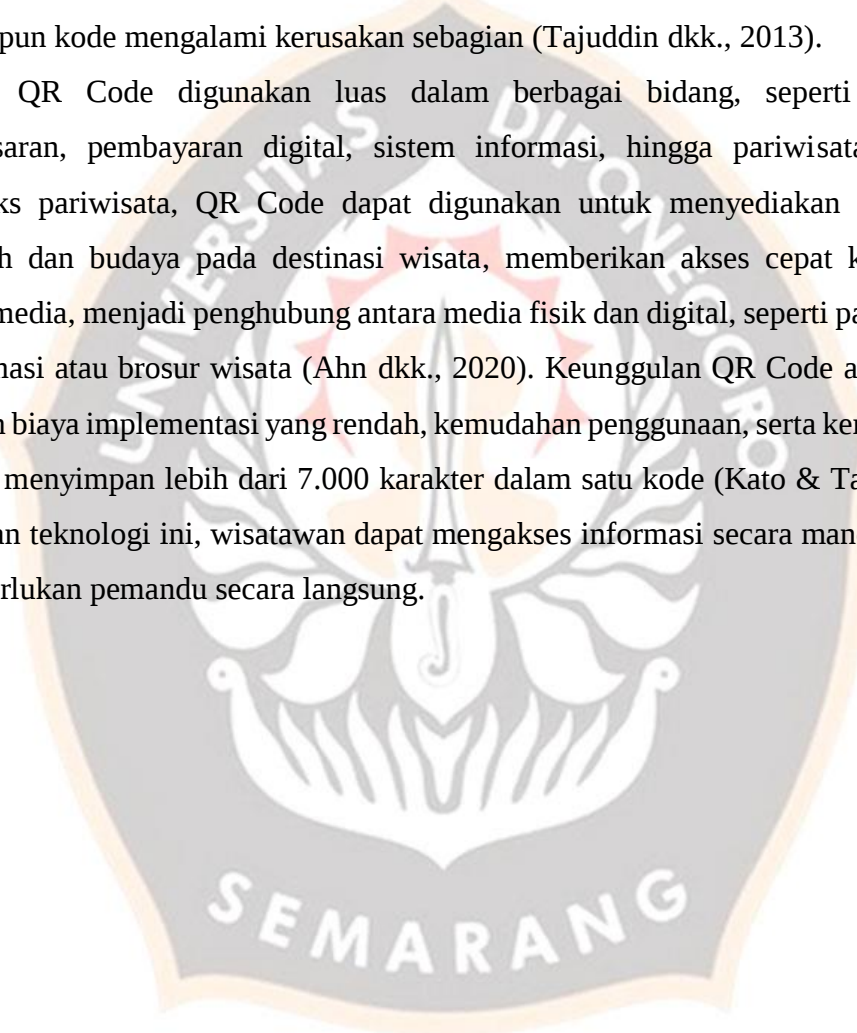
Sementara itu, metode lain seperti regresi linier atau analisis jalur hanya mampu menjelaskan hubungan antar variabel terobservasi dan tidak mendukung analisis konstruk laten, sehingga tidak memadai untuk menguji validitas serta pengaruh laten konstruk seperti *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, dan dimensi motivasi pengguna. Oleh karena itu, SEM-PLS dipilih sebagai teknik analisis yang paling tepat dalam penelitian ini, karena mampu memberikan hasil analisis yang komprehensif, robust, dan relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian serta mendukung pengujian hipotesis dalam kerangka konseptual yang telah dikembangkan.

2.3.12 QR Code

QR Code atau Quick Response Code merupakan jenis kode dua dimensi (2D) yang dikembangkan oleh perusahaan Jepang Denso Wave pada tahun 1994. QR Code memiliki kemampuan untuk menyimpan informasi dalam jumlah besar yang dapat dibaca dengan cepat oleh perangkat digital seperti kamera smartphone. Informasi yang tersimpan dapat berupa teks, URL, kontak, lokasi, bahkan konten

multimedia (Yusof dkk., 2012). QR Code menggunakan pola matriks hitam dan putih yang dapat dibaca dalam dua arah (horizontal dan vertikal), berbeda dengan barcode satu dimensi yang hanya dibaca secara horizontal. Struktur QR Code terdiri atas beberapa bagian penting seperti finder pattern, alignment pattern, timing pattern, dan format information, yang memungkinkan pembacaan cepat dan akurat meskipun kode mengalami kerusakan sebagian (Tajuddin dkk., 2013).

QR Code digunakan luas dalam berbagai bidang, seperti logistik, pemasaran, pembayaran digital, sistem informasi, hingga pariwisata. Dalam konteks pariwisata, QR Code dapat digunakan untuk menyediakan informasi sejarah dan budaya pada destinasi wisata, memberikan akses cepat ke konten multimedia, menjadi penghubung antara media fisik dan digital, seperti pada papan informasi atau brosur wisata (Ahn dkk., 2020). Keunggulan QR Code antara lain adalah biaya implementasi yang rendah, kemudahan penggunaan, serta kemampuan untuk menyimpan lebih dari 7.000 karakter dalam satu kode (Kato & Tan, 2007). Dengan teknologi ini, wisatawan dapat mengakses informasi secara mandiri tanpa memerlukan pemandu secara langsung.



SEKOLAH PASCASARJANA