

Evaluasi Implementasi Komponen *Smart City* di Bali : *Literature Review*

Lintang Pramudya¹, Ngurah Indra ER²

[Submission: 14-12-2024, Accepted: 18-05-2025]

Abstract—A smart city is a concept that integrates information and communication technology to improve the efficiency of public services, the quality of life of citizens and environmental sustainability. Bali, as one of the largest tourism centers in Indonesia, has started implementing the smart city concept to support economic development and overcome the challenges of urbanization. This research aims to evaluate the implementation of smart cities in Bali through a literature review approach, focusing on six main components of smart cities. Analysis was carried out on various national and international studies and reports related to smart city implementation in Bali, especially in the Denpasar and Badung areas to identify the stages of development and implementation of each component. The main focus is to examine how technology has been applied in the public service, transportation, security and tourism sectors, as well as the challenges faced in implementing this technology. The evaluation results show that the implementation of the smart city concept in Bali still faces several challenges, including limited technological infrastructure and low community digital literacy. This research provides recommendations for increasing the effectiveness and maturity of smart city implementation in the future. It is hoped that the results of this research can become a reference for the government and stakeholders in planning a more integrated and sustainable smart city development strategy in Bali.

Keywords—Bali; Technology Implementation; Smart City Components; Smart City

Intisari— Kota pintar (*smart city*) merupakan konsep yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, kualitas hidup warga, dan keberlanjutan lingkungan. Bali sebagai salah satu pusat pariwisata terbesar di Indonesia, telah memulai menerapkan konsep *smart city* untuk mendukung perkembangan ekonomi dan mengatasi tantangan urbanisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi kota pintar di Bali melalui pendekatan *literature review*, dengan fokus pada enam komponen utama *smart city*. Analisis dilakukan terhadap berbagai studi dan laporan nasional dan internasional terkait implementasi *smart city* di Bali, khususnya di wilayah Denpasar dan Badung untuk mengidentifikasi tahap perkembangan dan penerapan pada setiap komponen. Fokus utama adalah mengkaji bagaimana teknologi telah diterapkan dalam sektor pelayanan publik, transportasi, keamanan, dan pariwisata, serta tantangan yang

dihadapi dalam implementasi teknologi tersebut. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penerapan konsep *smart city* di Bali masih menghadapi beberapa tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur teknologi dan rendahnya literasi digital masyarakat. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas dan kematangan implementasi *smart city* di masa mendatang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merencanakan strategi pengembangan kota pintar yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan di Bali.

Kata Kunci— Bali ; Implementasi Teknologi ; Komponen Kota Pintar ; Kota Pintar

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini telah mendorong implementasi konsep *smart city* di kota-kota besar salah satunya di Bali [1]. Konsep *smart city* telah menjadi bagian penting dari strategi pembangunan perkotaan modern yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pelayanan publik, kualitas hidup masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan [2]. *Smart city* mengintegrasikan TIK dalam berbagai aspek pengelolaan kota untuk menciptakan lingkungan yang lebih responsif dan inovatif dalam menghadapi tantangan urbanisasi yang semakin kompleks [3], [4].

Penerapan konsep *smart city* mencakup enam komponen utama yaitu *smart governance*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart people*, dan *smart living* [2],[3],[4],[5],[6]. *Smart governance* berfokus pada transparansi dan efisiensi tata kelola pemerintahan melalui adopsi teknologi digital, seperti sistem e-government (e-gov) yang memungkinkan masyarakat mengakses layanan publik secara mudah dan cepat. *Smart economy* mengacu pada digitalisasi sektor ekonomi, termasuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), dengan memanfaatkan *platform* digital untuk meningkatkan daya saing dan akses pasar [7].

Implementasi *smart city* di Bali telah dimulai di berbagai wilayah seperti Denpasar dan Badung. Pemerintah Denpasar telah mengembangkan portal layanan publik berbasis e-gov untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi layanan pemerintahan [2]. Daerah Badung telah mengintegrasikan layanan digital dalam aplikasi *Badung Smart City* (BSC), yang mencakup fitur-fitur untuk *smart tourism*, *smart mobility*, dan *smart environment* [8]. Upaya ini bertujuan untuk memberikan kemudahan akses informasi bagi warga dan wisatawan, serta meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap sistem pemerintahan.

Kemudahan yang didapatkan dari kemajuan TIK memunculkan tantangan signifikan yang masih dihadapi dalam

¹Mahasiswa, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Gedung Pacasarjana Universitas Udayana Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali, Kode Pos : 80323 (telp: 0361-555225 ; e-mail: 2381711014.pramudya@student.unud.ac.id)

²Dosen, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Jln. Jalan Kampus Bukit Jimbaran 80361(telp: 0361-703315 ; e-mail: ngurah.indra@unud.ac.id)



implementasi *smart city* di Bali. Pada aspek *smart mobility*, peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya di Denpasar menyebabkan kemacetan lalu lintas yang semakin parah, sehingga sulit untuk mencapai mobilitas yang efisien [2]. Selain itu, masalah lingkungan menjadi fokus utama pada komponen *smart environment*. Pencemaran air akibat limbah industri di Denpasar, seperti yang terjadi di kawasan Tegal Kertha dan Tukad Badung, telah memicu penerapan teknologi pemantauan kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) melalui Sistem Pemantauan Kualitas Limbah Air (SPARING) [10]. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kualitas air secara *real-time* dan memberikan data yang akurat untuk pengelolaan limbah yang lebih efektif, mendukung tujuan keberlanjutan lingkungan dalam konteks *smart city* [10].

Pada komponen *smart people*, literasi digital masyarakat Bali masih perlu ditingkatkan. Banyak warga yang belum sepenuhnya memahami manfaat teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari, terutama di daerah pedesaan. Pemerintah dan sektor swasta telah melakukan berbagai inisiatif edukasi dan sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan aplikasi digital, seperti sistem pembayaran *Quick Response Code Indonesia Standard* (QRIS) yang semakin populer di sektor kuliner dan pariwisata di Denpasar Selatan [11]. Komponen *smart living* juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas hidup warga melalui digitalisasi layanan kesehatan, pendidikan, dan keamanan. Contohnya adalah penggunaan aplikasi panduan wisata berbasis *mobile* di Bali, yang membantu wisatawan menemukan lokasi wisata, tempat makan, dan fasilitas umum lainnya dengan mudah, sekaligus memberikan informasi yang relevan mengenai budaya dan atraksi lokal [12].

Secara keseluruhan, meskipun implementasi *smart city* di Bali telah menunjukkan kemajuan yang positif di berbagai sektor, masih terdapat kendala yang perlu diatasi seperti kesenjangan infrastruktur teknologi, rendahnya literasi digital, dan partisipasi masyarakat yang belum optimal. Oleh karena itu, tujuan dari *literature review* evaluasi pada implementasi *smart city* di Bali adalah untuk mengidentifikasi sejauh mana penerapan konsep *smart city* telah dilaksanakan di Bali berdasarkan *literature* yang digunakan, dengan fokus pada enam komponen utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas integrasi teknologi yang digunakan dalam pengelolaan perkotaan di Bali berdasarkan *literature* yang digunakan, serta untuk menganalisis tantangan yang dihadapi dalam implementasi *smart city*. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi membangun bagi pemerintah untuk meningkatkan efektivitas, kematangan strategi pembangunan, dan integrasi teknologi dalam pengelolaan perkotaan di masa depan, guna menciptakan lingkungan yang lebih efisien, responsif, dan berkelanjutan.

II. STUDI PUSTAKA

Pemahaman yang mendalam tentang topik ini memerlukan analisis komprehensif terhadap literatur yang relevan. Bab ini

merinci penelitian-penelitian terkini yang menjadi dasar pemikiran dan perbandingan dalam penelitian ini.

A. Smart City

Smart City (Kota Pintar) merupakan konsep yang mengintegrasikan TIK [4] dalam tata kelola sebuah kota [6], [24], [33] dengan melakukan tindakan mengatasi permasalahan tata kelola kota agar tercipta kota yang aman dan nyaman [26]. *Smart city* dianggap sebagai laboratorium unik untuk tujuan meneliti hubungan antara manusia dengan komputer secara kompleks dari berbagai sudut pandang [43]. Pada *smart city* harus ada keterkaitan atau hubungan antara manusia, proses, data, dan benda dengan teknologi sebagai penghubung utamanya [27]. *Smart city* menjadi salah satu alternatif inovasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak akibat perluasan penduduk [41], [42]. *Smart city* memanfaatkan seluruh lapisan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan dengan integrasi antara teknologi cerdas dengan lingkungan alam dan buatan [44].

Teknologi pendukung dalam *smart city* seperti *Blockchain* [6], Big data, IoT, *Cloud Computing*, dan *Artificial Intelligent* (AI) [30], [34], [36] terintegrasi dengan baik di dalam kota. Teknologi tersebut saling mendukung dalam menciptakan, mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan data secara *real-time* untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan kota. IoT digunakan untuk *monitoring* dan mengontrol infrastruktur perkotaan. Big Data dan AI untuk menganalisis data dalam kapasitas yang besar digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen kota. *Cloud Computing* menyediakan infrastruktur penyimpanan dan pemrosesan data yang efisien. *Blockchain* digunakan untuk meningkatkan keamanan data dan transparansi dalam layanan publik.

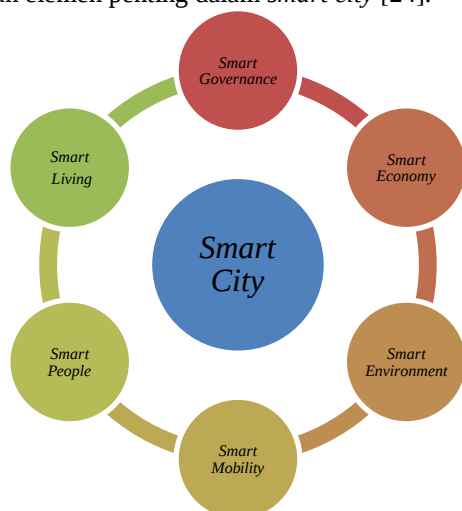
Konsep *smart city* mulai berkembang pada awal tahun 1990-an, negara maju mulai berlomba membuat dan mengimplementasikan *smart city* karena dinilai sebagai standarisasi negara maju [33]. Konsep *smart city* yang diterapkan pada negara maju dan negara berkembang memiliki perbedaan dilihat kesiapan bidang teknologi [5] dan adaptasi masyarakat terhadap inovasi digital. Pada negara maju infrastruktur teknologi dan literasi digital masyarakat umumnya lebih memungkinkan implementasi yang lebih efektif dan luas. Dukungan pemerintah Indonesia dalam menghadapi perkembangan *smart city* dengan inovasi program “Gerakan menuju 100 *smart city*”. Kota-kota di Indonesia sudah banyak implementasi teknologi pada kota pintar atau *smart city* yang tujuan utamanya mempermudah masyarakat [27]. Tujuan lainnya meningkatkan pertumbuhan ekonomi, efisiensi layanan publik, efisiensi pengelolaan tatanan kota, dan keberlanjutan kualitas hidup [1], [15], [36]. Hal utama yang menjadi sorotan dalam *smart city* adalah penerapan TIK dengan tujuan efektivitas, efisiensi pelayanan kepada masyarakat [2], dan memberikan fasilitas yang terbaik dengan kemudahan akses [5], [27]. Integrasi antara teknologi, pengembangan manusia, dan pemangku kepentingan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam membangun *smart city* [4]. Syarat sebuah kota dikategorikan *smart city* yaitu kemampuan pelayanan publik dalam beradaptasi terhadap perubahan dalam

menerapkan prinsip pemerintahan yang baik dengan tolak ukur penilaiannya yaitu kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik yang didapatkan dalam pemerintahan [24].

Inovasi *smart city* dapat berkembang dengan adanya tekanan eksternal seperti tuntutan publik, faktor lain seperti pertumbuhan penduduk, dan pertumbuhan infrastruktur. Berikut merupakan hal yang mempengaruhi perkembangan *smart city* dalam sudut pandang sosial ekonomi yaitu populasi, pertumbuhan perumahan, profil pekerjaan, universitas, kepadatan penduduk, dan koneksi internasional. Dari segi populasi mekanisme yang berpengaruh seperti besarnya sumber daya, kebutuhan penduduk, dan meningkatnya permintaan layanan yang lebih besar [37]. *Garuda Smart City Model* (GSCM) merupakan model *smart city* yang diterapkan kota-kota di Indonesia dengan kota yang mampu mengelola sumber daya yang ada secara efektif dan efisien [38].

B. Komponen Utama Smart City

Komponen utama dalam *Smart city* terdiri dari enam yaitu *smart governance*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart people*, dan *smart living* [2], [3], [4], [5], [6], [23] seperti yang terlihat pada gambar 1. Penerapan komponen utama *smart city* meningkatkan partisipasi masyarakat yang berarti hal tersebut baik, sehingga komunitas yaitu masyarakat merupakan elemen penting dalam *smart city* [24].



Gambar 1. Komponen Utama Smart City

Smart governance meningkatkan transparansi dan efisiensi tata kelola pemerintahan melalui e-government (e-gov) dan layanan publik digital. E-gov sebagai alat pemerintah kota yang memanfaatkan TIK untuk mencapai tujuan *smart city* [2]. Manfaat diterapkannya *smart governance* dapat meningkatkan transparansi, mengurangi pungutan liar, dan memperbaiki kualitas kinerja masyarakat dan pemerintah dalam kehidupan bernegara [2]. Keuntungan adanya e-gov yaitu masyarakat sebagai pengguna dapat mengaksesnya 24 jam, meningkatkan kinerja pemerintah dari masukan-masukan pengguna, masyarakat belajar menentukan kebutuhannya, dan

pelaksanaannya lebih efisien [2]. Indonesia menerapkan konsep pemerintahan elektronik diawali dengan inisiatif e-government, yaitu dengan dikeluarkannya Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2001 tentang Telematika, dan selanjutnya Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 tentang kebijakan dan strategi pengembangan e-government [8].

Smart economy merupakan digitalisasi sektor ekonomi, termasuk pengembangan UMKM melalui platform digital untuk meningkatkan daya saing dan akses pasar. Tujuannya yaitu meningkatkan daya saing, efisiensi, dan inklusi ekonomi melalui pemanfaatan teknologi digital. *Smart economy* mendukung penciptaan lapangan kerja baru, peningkatan produktivitas, serta mendorong inovasi melalui startup dan kolaborasi antara sektor publik dan swasta.

Smart environment merupakan pengelolaan lingkungan yang lebih baik melalui teknologi pemantauan kualitas udara dan air, serta pengelolaan sampah yang cerdas. Fokusnya pada penerapan teknologi untuk pemantauan, pengelolaan, dan pelestarian lingkungan hidup yang lebih efektif. Konsep ini mencakup penggunaan sensor berbasis IoT untuk memantau kualitas udara, kualitas air, dan kondisi lingkungan lainnya secara *real-time*.

Smart mobility merupakan bagian dari *smart city* yang bisa diimplementasikan dalam tata kelola perkotaan [26], yaitu optimalisasi sistem transportasi dengan penerapan sistem transportasi cerdas, seperti *smart parking* dan transportasi publik terintegrasi. Tujuan utama untuk mengurangi kemacetan, menurunkan emisi gas rumah kaca, dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Teknologi yang sering digunakan dalam *smart mobility* meliputi aplikasi navigasi berbasis *Global Positioning System* (GPS) untuk memberikan informasi lalu lintas *real-time*, sistem manajemen transportasi pintar yang mengatur lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan, dan penyewaan sepeda atau skuter listrik.

Smart people yaitu dengan peningkatan literasi digital dan partisipasi masyarakat dalam penggunaan teknologi untuk kehidupan sehari-hari. Pada komponen ini, fokusnya adalah pada pemberdayaan warga melalui pendidikan dan pelatihan yang mengembangkan kemampuan digital serta mendorong partisipasi masyarakat dalam menggunakan teknologi untuk kehidupan sehari-hari. *Smart people* juga menekankan pentingnya inovasi, kreativitas, dan kolaborasi masyarakat dalam mengatasi tantangan perkotaan.

Smart living merupakan digitalisasi layanan kesehatan, pendidikan, keamanan, dan kemudahan akses informasi untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat yang tinggal menetap maupun sementara di kota tersebut [12]. Penerapan *smart living* mencakup inisiatif seperti *telemedicine* untuk akses kesehatan yang lebih mudah, *e-learning* untuk pendidikan yang lebih fleksibel, serta aplikasi keamanan yang memberikan rasa aman bagi warga. Selain itu, layanan informasi berbasis aplikasi membantu warga dan wisatawan menemukan fasilitas umum, tempat wisata, dan layanan penting lainnya secara efisien [12].



C. Tingkat Kematangan *Smart City*

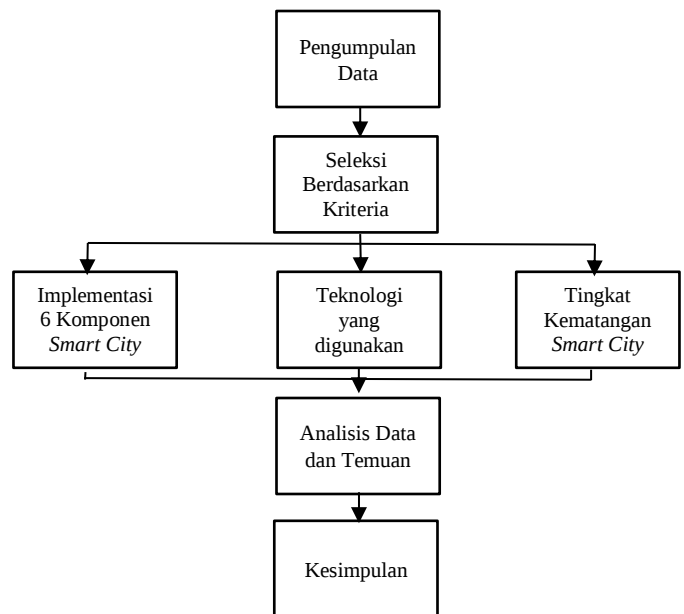
Implementasi komponen utama dalam *smart city* dapat dinilai kematangannya untuk mengetahui hal-hal yang sudah memenuhi standar dan perlu dilakukan pengembangan ataupun perbaikan. *Maturity* model pada teknologi informasi di *smart city* dirancang untuk membantu dalam proses perencanaan, desain, dan implementasi dengan lebih terstruktur dan terukur [30]. Penilaian *maturity level* merupakan tindakan mengatasi kesenjangan yang terjadi dalam *smart city* [40] dan membantu pemerintah dalam mencapai tujuannya dengan baik, efisien, dan efektif [30]. Melalui proses penilaian ini, kota kota dapat mengetahui aspek yang sudah berjalan baik, serta area yang memerlukan peningkatan, baik dari segi teknologi, layanan publik, maupun keterlibatan masyarakat. Standar ISO 37120:2014 direkomendasikan untuk mengukur kinerja kota dan kematangan *smart city* dari segi ekonomi, lingkungan dan budaya. Standar ini membantu kota dalam memantau dan meningkatkan kualitas layanan publik, efisiensi energi, kualitas udara, infrastruktur transportasi, serta partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan. Tujuannya agar kota dapat melakukan *benchmarking* dan membandingkan kinerja mereka dengan kota lain di tingkat nasional dan internasional. ISO 37153:2017 direkomendasikan untuk menentukan tingkat kematangan dari segi kesehatan [30]. Standar ini menekankan pentingnya pengelolaan infrastruktur yang adaptif dan responsif terhadap perubahan kebutuhan masyarakat dan lingkungan terhadap kesiapan kota dalam menghadapi bencana atau situasi darurat. Evaluasi tingkat kematangan menggunakan pendekatan Tingkat Kematangan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yang diterapkan sesuai dengan Peraturan Menteri PANRB No.59 Tahun 2020. SPBE sebagai metode yang digunakan dalam menilai tingkat penerapan layanan digital pemerintahan yang terintegrasi. Kriteria tingkat kematangan berdasarkan SPBE berdasarkan Peraturan Menteri PANRB No.59 Tahun 2020 [45] dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kematangan berdasarkan SPBE

Tingkat Kematangan	Deskripsi
Level 1-Rintisan	Proses penerapan SPBE masih dalam tahap rencana
Level 2-Terkelola	Kriteria tingkat rintisan sudah terpenuhi dan proses penerapan SPBE dilakukan sesuai fungsi manajemen serta baru diterapkan di beberapa unit kerja dalam organisasi
Level 3-Terdefinisi	Kriteria tingkat terkelola sudah terpenuhi dan proses penerapan SPBE dilakukan sesuai fungsi manajemen serta sudah diterapkan pada semua unit dalam organisasi
Level 4-Terpadu dan Terukur	Kriteria tingkat terdefinisi sudah terpenuhi dan proses penerapan SPBE terpadu sudah ada kontribusi pada kinerja di organisasi. Penerapan SPBE terukur dilakukan dalam kegiatan rewiu dan evalusai di setiap proses penerapan SPBE
Level 5-Optimum	Kriteria tingkat terpadu dan terukur sudah terpenuhi dan proses penerapan SPBE sudah dilakukan dengan kualitas yang baik berdasarkan hasil rewiu dan evaluasi.

III. METODOLOGI

Tinjauan dilakukan terhadap penelitian yang membahas tentang evaluasi implementasi komponen *smart city* di Bali. Data yang digunakan dalam *literature review* ini bersumber dari artikel jurnal, publikasi ilmiah, dan *conference* yang diunduh dari *Google Scholar* dan *Science Direct*. Pada gambar 2 dapat dilihat merupakan skematik penelitian. Artikel jurnal dengan topik penelitian terkait implementasi komponen utama dalam *smart city* yang terkumpul dilakukan *review* berdasarkan kriteria dalam implementasinya berdasarkan teknologi yang digunakan dan tingkat kematangannya.



Gambar 2. Skematik Penelitian

A. Pengumpulan Data

Kegiatan dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan *literature* relevan terkait implementasi komponen utama *smart city* di Bali yang bersumber dari artikel jurnal, publikasi ilmiah, dan *conference* nasional dan internasional.

B. Seleksi Artikel Berdasarkan Kriteria

Kegiatan dilakukan dengan menentukan tahun minimal *literature* terbit, penulis membatasi yaitu sejak tahun 2020 hingga 2024. Kriteria dibagi menjadi tiga yaitu berdasarkan implementasi komponen utama *smart city*, teknologi yang digunakan dalam implementasi tersebut, dan tingkat kematangan dalam proses implementasinya. Kegiatan pada kriteria pertama dilakukan dengan mengklasifikasikan *literature* yang sudah didapatkan berdasarkan 6 komponen utama yang ada dalam implementasi *smart city*. Kegiatan pada kriteria kedua dilakukan dengan mengklasifikasikan *literature* yang sudah didapatkan berdasarkan 5 jenis teknologi yang digunakan. Kegiatan pada kriteria ketiga dilakukan dengan mengklasifikasikan *literature* yang sudah didapatkan berdasarkan tingkat kematangan saat proses implementasi komponen utama *smart city* di Bali. Proses penilaian tingkat kematangan dilakukan dengan pendekatan dari SPBE yang

dilakukan proses penilaian dengan nilai terendah pada level 1 dan nilai tertinggi pada level 5.

C. Analisis Data dan Temuan

Kegiatan dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi temuan berupa komponen utama *smart city* yang diterapkan umunya di Bali, serta khususnya Kota Denpasar dan Kabupaten Badung. Berdasarkan temuan tersebut dilakukan evaluasi terhadap kematangan implementasi komponen *smart city* di Bali. Hasil analisis dan evaluasi diambil kesimpulan berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh penulis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survei *literature* yang telah dilakukan ditemukan 26 artikel jurnal nasional dan internasional yang membahas tentang implementasi komponen utama *smart city* di Bali. Setiap artikel jurnal yang dianalisis akan dijelaskan pada bab ini.

A. Penerapan Komponen Utama *Smart City*

Pelaksanaan implementasi *smart city* di Bali khususnya Kota Denpasar dan Kabupaten Badung dapat dilihat pada tabel 2. Terdapat enam komponen utama *smart city* yang diterapkan yaitu *smart governance*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart people*, dan *smart living*. Pada komponen *smart governance* terdapat penggunaan e-gov di lingkungan pemerintah. Pada komponen *smart economy* terdapat penggunaan aplikasi pendukung, sosialisasi pada masyarakat, dan penerapan penggunaan teknologi. Pada komponen *smart environment* terdapat penjelasan terkait limbah lingkungan, penggunaan aplikasi pendukungnya, dan penggunaan sensor yang disesuaikan dengan teknologi terkini. Pada komponen *smart mobility* terdapat penggunaan aplikasi pendukung dan saran untuk pengembangan menuju *smart mobility* di wilayah Bali. Pada komponen *smart people* terdapat penyebaran informasi pada masyarakat untuk meningkatkan literasi. Pada komponen *smart living* terdapat aplikasi pengembangan masyarakat desa adat.

Tabel 2. Implementasi Komponen Utama *Smart City*

Komponen	Penelitian
<i>Smart Governance</i>	E-gov untuk kelola limbah [1], portal e-gov kota Denpasar [2], Aplikasi Badung <i>Smart City</i> (BSC) [8], e-gov pada menu SITU OK [14], e-gov kota Denpasar [24], <i>smart e-gov</i> [25], e-gov untuk pengurusan dokumen kependudukan [28], aplikasi pelayanan rakyat <i>online</i> [29]
<i>Smart Economy</i>	Sosialisasi UMKM [7], program Denpasar <i>heritage city tour</i> [18], <i>smart village</i> [21], indeks pertumbuhan ekonomi [22], <i>smart Banjar</i> [31], pembayaran dengan dompet digital [32]
<i>Smart Environment</i>	E-gov untuk kelola limbah [1], <i>smart city</i> Kab.Badung [4], sistem pemantauan kualitas limbah air [10]
<i>Smart Mobility</i>	<i>Smart Parking</i> Denpasar [9], evaluasi kebijakan transportasi umum [16], transportasi umum di Bali Selatan [26]

Lintang Pramudya : Evaluasi Implementasi Komponen *Smart...*

<i>Smart People</i>	Sosialisasi UMKM [7], sosialisasi program Denpasar <i>heritage city tour</i> [18], pengembangan masyarakat desa [21], sosialisasi aplikasi <i>epicollect</i> [35]
<i>Smart Living</i>	Aplikasi <i>smart tourist</i> [12], pengembangan layanan masyarakat [13], aplikasi optimasi arus lalu lintas data pada sistem informasi [15], implementasi surat bukti pelanggaran elektronik [17], aplikasi pemesanan <i>fastboat</i> [19], aplikasi <i>mobile</i> JKN [20], <i>smart Banjar</i> [31]

Pada komponen *smart governance* lebih banyak dibahas terkait aplikasi e-gov dan fasilitas yang dapat diakses didalamnya seperti e-gov untuk kelola limbah [1], portal e-gov kota Denpasar [2], Aplikasi Badung *Smart City* (BSC) [8], e-gov pada menu SITU OK [14], e-gov kota Denpasar [24], *smart e-gov* [25], e-gov untuk pengurusan dokumen kependudukan [28], dan aplikasi pelayanan rakyat *online* [29]. Pada penelitian [1] Bali dikatakan sebagai salah satu kota yang sudah menerapkan *smart city*, peran e-gov dalam membangun kota hijau dengan sedikit sampah mendukung implementasi *smart environment*. Pada penelitian [2] implementasi e-government yang sudah dilakukukan di Kota Denpasar yaitu membangun portal e-gov. Tujuan implementasi adalah meningkatkan aksesibilitas, penggunaan teknologi terkini, kerja sama dengan pihak swasta, dan pengembangan *mobile* aplikasi. Hasilnya kinerja lebih efektif dan efisien pada layanan publik meningkat dan akses informasi pelayanan lebih mudah hal ini dengan bantuan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Denpasar. Pada penelitian [8] e-governance dirancang untuk membuat sistem tata kelola pemerintahan yang lebih baik. E-gov menerapkan prinsip pemberdayaan masyarakat dan partisipasi publik. Kemajuan TIK menuntut adanya peningkatan dalam hal pelayanan kepada masyarakat. Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) yang diterapkan pemerintah Badung salah satunya yaitu Badung *Smart City* (BSC) yang mengintegrasikan konsep perencanaan, penataan dan pengelolaan kota. Hal penting dari adanya Badung *Smart City* yaitu campur tangan pemerintah dan partisipasi masyarakat. Badung *Smart City* sudah sampai pada tahap adaptasi dan integrasi. Akses *website* dapat dilakukan di <https://map.badungkab.go.id/>, dalam *website* ini masyarakat dapat mendapatkan informasi terkait kabupaten Badung. Latar belakang dari penelitian ini adalah pemerintah memiliki kewajiban melakukan pelayanan kepada masyarakat. Tujuan utama adanya administrasi publik yaitu pelayanan kepada masyarakat, hal ini menjadi topik utama di Indonesia karena penerapannya yang mencakup beberapa bidang seperti ekonomi, sosial, politik, dan budaya. Penelitian dilakukan di kantor Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Badung, dengan narasumber 12 orang, terdapat 41 layanan di kantor ini. BSC dilakukan sudah pada tahap optimalisasi, dengan mengoptimalkan semua sumber daya yang tersedia. Terdapat permasalahan dalam penerapan komponen *smart people* yaitu kabupaten Badung kekurangan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dalam TIK terutama mengatasi adanya

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



serangan siber. Pemerintah Bali sudah memanfaatkan perkembangan pada sektor teknologi dalam meningkatkan pelayanan publik dan kepercayaan masyarakat, sesuai dengan penelitian [14] terdapat aplikasi e-gov. Pada aplikasi e-gov terdapat sub menu SITU OK yang digunakan oleh Biro Umum dan Protokol provinsi Bali. Konsepnya yaitu memberikan informasi yang akurat dan mudah diakses tentang penggunaan anggaran, acara resmi, dan kegiatan protokol (transparansi). Pada penelitian [24] program Denpasar *Smart City* menekankan prinsip transparansi dan keterbukaan publik. Saat ini Pemerintah Kota Denpasar sudah memiliki situs *website* yang berisi informasi administrasi pemerintahan. Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dan narasumber diambil *sampling*. Hasilnya 90% Aparatur Sipil Negara (ASN) di Kota Denpasar sudah memahami perkembangan TIK yang digunakan saat ini. Aplikasi ini digunakan oleh ASN Sub Bidang Administrasi Sekretariat Kota Denpasar. Aplikasi digunakan pegawai untuk melaporkan kegiatan secara *realtime*, sehingga pimpinan dapat langsung memvalidasi melalui aplikasi tersebut. Aplikasi ini membuat pekerjaan lebih mudah diselesaikan dalam beberapa layanan. Manfaat bagi masyarakat adalah meminimalisir pungutan liar dikarenakan sistem yang lebih transparan. Penerapan *smart government* berdampak positif bagi ASN Kota Denpasar dan masyarakat. Penerapan prinsip *smart city* meningkatkan partisipasi masyarakat yang berarti hal tersebut baik, sehingga komunitas yaitu masyarakat merupakan elemen penting dalam *smart city*. Pada penelitian [25] menunjukkan bahwa berdasarkan data BPS tahun 2020 pertumbuhan pengguna internet di desa meningkat, hal ini mendorong pemerintah desa melakukan pembaharuan pelayanan dan pembangunan tata kelola *smart city*. Pemerintah melakukan pengumpulan data yang disimpan dalam *database* digital desa. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam penerapan *smart governance* di desa yaitu keterbukaan pemerintah desa, masyarakat desa, peran masyarakat desa, dan tata kelola pemerintah desa. Menurut [25] tata kelola desa yang baik ada 9 hal yaitu transparansi, partisipasi, akuntabilitas, respon pemerintah desa, penegakan hukum, keadilan, musyawarah, visi strategis, dan efektivitas efisiensi. Implementasi *smart city* di desa Duda Timur, Kabupaten Karangasem, Propinsi Bali menerapkan prinsip transparansi dan layanan yang baik. Aplikasi *smart e-gov* yang dapat diakses masyarakat Duda Timur yaitu layanan administrasi kependudukan, data penduduk, geografi desa, kontak pemerintah, berita, dan galeri. Implementasi lainnya yaitu di Desa Punggul Kabupaten Badung, Propinsi Bali dengan menerapkan prinsip transparansi penyelenggaraan tata kelola desa. Desa Punggul memiliki *website* yang berguna untuk memantau program yang dilaksanakan beserta keuangannya. Implementasi *smart city* di desa desa juga mendukung keberlanjutan program 17 SDGs. Pada penelitian [28] aplikasi e-gov Kota Denpasar terdapat menu Pendaftaran Daring Administrasi Kependudukan dan Pencatatan Sipil (TARING Dukcapil) yang dibuat untuk mempermudah masyarakat dalam mengurus dokumen kependudukan. Sisi positif lainnya yaitu membantu Disdukcapil dalam melakukan pelayanan tanpa terlibat langsung dengan masyarakat, sehingga meminimalisir

adanya tindakan korupsi, kolusi, dan nepotisme. dalam menu TARING Dukcapil pelayanan yang dapat dirasakan masyarakat seperti pelayanan kartu keluarga, akta kelahiran, kartu tanda penduduk, akta kematian, dan akta nikah. Pada penelitian [29] dibuat sebuah aplikasi pelayanan rakyat *online* (PRO Denpasar) sebagai wadah bagi masyarakat menyalurkan keluhannya terhadap layanan publik Kota Denpasar. Keluhannya berupa sarana prasarana rusak, adanya *hoax*, dan dampak fenomena alam yang perlu tindak lanjut pemerintah. Manfaat lain dari aplikasi yaitu penanganan yang lebih efektif, efisien, dan terpantau. Kendala yang terjadi adalah belum tersosialisasi dengan baik, sehingga banyak masyarakat yang belum mengetahui layanan ini.

Pada komponen *smart economy* penelitian membahas kegiatan yang dilakukan pemerintah, masyarakat, dan swasta dalam membangun ekonomi di Bali dan teknologi pendukungnya, seperti Sosialisasi UMKM [7], program Denpasar *Heritage City Tour* [18], *smart village* [21], indeks pertumbuhan ekonomi [22], *smart Banjar* [31], dan pembayaran dengan *e-Wallet* [32]. Pada penelitian [46] analisis big data dilakukan pada UMKM menggunakan metode *Forecasting Time Series* diharapkan dapat meningkatkan penjualan berdasarkan historis tahun-tahun sebelumnya. Pada penelitian [7] dilakukan sosialisasi kepada UMKM di desa adat Bindu, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung untuk mendukung Bali sebagai *smart city*. Dalam [7] pendapatan masyarakat Bali bersumber dari perdagangan, industri kreatif, penyedia jasa transportasi dan makanan. Sosialisasi bertujuan agar masyarakat dapat melakukan pencatatan keuangan, transaksi pembelian maupun penjualan secara baik dan benar. Kegiatan lain yaitu penjelasan terkait Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), hal ini dilakukan kegiatan usaha yang dilakukan lebih profesional. Tujuan dari penelitian ini agar masyarakat lebih peduli dengan perkembangan teknologi yang mampu membuat produk yang dijual lebih dikenal secara luas yang dampaknya meningkatkan penjualan dan kesejahteraan masyarakat. Pada penelitian [18] Denpasar *Heritage City Tour* merupakan salah satu program dari Dinas Pariwisata Kota Denpasar yang bertujuan untuk meningkatkan minat wisatawan asing maupun lokal dan sekaligus meningkatkan kualitas dari infrastruktur kota. Peningkatan tersebut tentu akan membuka peluang ekonomi yang lebih besar. Pada penelitian [21] langkah yang dilakukan pemerintah daerah yaitu membuat slogan “*Carangsari the Historical Village*” yang bertujuan untuk memperkenalkan tempat kelahiran salah satu pahlawan di Indonesia yaitu I Gusti Ngurah Rai, selain itu mengembangkan wisata arung jeram di sungai Ayung dan wisata sepeda yang dikelola masyarakat setempat. Memperkenalkan buah coklat asal Petang hingga olahannya untuk oleh-oleh dengan tujuan mengembangkan penjualan UMKM. Pada penelitian [22] dilakukan analisis terhadap indeks pertumbuhan ekonomi dihasilkan Kabupaten Badung dengan peringkat pertama dan Kota Denpasar dengan peringkat kedua dari 9 kabupaten di Bali selama periode 2016 hingga 2021, salah satu hal yang berpengaruh adalah kemajuan dan peningkatan penerapan TIK. Mata Pencapaian masyarakat Bali sebagian besar bertumpu pada bidang pariwisata, namun

mengalami penurunan sepanjang adanya pandemi Covid-19. Bidang ekonomi di Bali semenjak Covid 19 mengalami naik turun, maka perlu adanya *support system* dari sektor pariwisata [31]. Pada penelitian [31] *Smart Banjar* Desa Kukuh Kerambitan, Kabupaten Tabanan dibuat untuk mendukung usaha mikro di wilayah setempat, disisi lain perlu sinergi dari penerapan TIK, infrastruktur yang memadai, layanan TIK yang mendukung optimalisasi usaha mikro. Pembangunan desa cerdas perlu adanya dukungan dari 5 aspek yaitu teknologi, budaya, rantai pelayanan, keberlanjutan, dan instansi terkait. Penerapan penelitian ini mengadopsi teori *Technology, organization, and environment* (TOE). Pada penelitian [32] Kota Denpasar memanfaatkan teknologi pada proses pembayaran, sehingga memudahkan proses transaksi jual beli. Salah satu sistem pembayaran yang digunakan yaitu GoPay dengan pengguna terbanyak dari mahasiswa. Pengguna GoPay di daerah Denpasar Timur dengan pengguna *e-Wallet* terbanyak dibanding daerah Denpasar lainnya. GoPay sebagai sarana pembayaran *cashless* sebagai salah satu penerapan *smart city* meningkatkan efektivitas transaksi pembeli dan penjual, serta meningkatkan kenyamanan masyarakat. Hal ini dinilai dari segi efisiensi waktu dan jarak. Pada masa covid-19 transaksi *cashless* juga dinilai lebih aman karena tanpa kontak.

Pada komponen *smart environment* penelitian terkait membahas aplikasi yang digunakan untuk mendukung tercapainya komponen ini seperti e-gov untuk kelola limbah [1], *smart city* Kab.Badung [4], dan sistem pemantauan kualitas limbah air [10]. Pada penelitian [1] terdapat pembahasan bahwa pentingnya e-gov yang dapat mendukung tercapainya komponen *smart environment* yaitu dengan pengelolaan limbah lingkungan. Kegiatan yang digaungkan seperti *Zero Waste City* dalam membangun *society 5.0* di *smart city*, sehingga selain terdapat inovasi juga berkelanjutan. Seperti pada [47] pelaporan dan *monitoring* data limbah hotel daerah Kabupaten Badung yang dapat dilakukan dengan aplikasi LIMBAHKU. Pada penelitian [4] adanya aplikasi BSC memanfaatkan teknologi untuk melakukan integrasi antara 36 aplikasi *smart city* yang memenuhi komponen utama, semua terorganisir dalam satu tempat yaitu *website* resmi Kabupaten Badung. Adanya teknologi yang dipasangnya *Closed Circuit Television* (CCTV) di daerah tertentu, tentunya lingkungan dapat terawasi. Pada daerah Kota Denpasar ditemukan aliran air tercemar yang disebabkan oleh limbah pabrik sablon di desa Tegal Kertha Perumahan Resimuka Barat Permai, limbah pabrik tahu di Jalan Tukad Badung, hal ini didukung oleh bertambahnya jumlah penduduk di Denpasar semenjak 2020 [10]. Pada penelitian [10] memberikan saran untuk menerapkan Sistem Pemantauan Kualitas Limbah Air Berkelanjutan (SPARING), sistem ini berbasis teknologi IoT. Sistem SPARING merupakan saran dari kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) semenjak tahun 2019. Hal ini dilakukan untuk mendukung tercapainya *smart city* yaitu *smart environment*.

Pada komponen *smart mobility* penelitian membahas kegiatan yang berkaitan dengan hal yang meningkatkan mobilitas masyarakat dengan kemudahan dan kenyamanan, seperti *smart parking* Denpasar [9], evaluasi kebijakan transportasi umum [16], dan penggunaan transportasi umum di Bali Selatan [26]. Pada tahun 2020 menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), kota Denpasar mengalami kenaikan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan roda dua dan roda empat [9]. Dalam penelitian [9] mengatakan setiap tahun di kota Denpasar semakin meningkat pengguna kendaraan, sehingga banyak masyarakat mengeluhkan kesulitan mendapatkan parkir. Hal ini menjadi hambatan untuk menerapkan *smart city* karena sulit tercapainya *smart mobility*. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk dibuatkan sistem *smart parking*. Sistem dari *smart parking* perlu didukung adanya teknologi yang mumpuni yaitu mampu reservasi parkir, mencari parkir, kondisi terupdate parkir, dan jumlah biaya parkir. Denpasar Bali sebagai pusat ekonomi, budaya, dan pariwisata menimbulkan mobilitas yang padat dengan bertambah kendaraan pribadi dari turis lokal maupun internasional, sehingga dampak yang terasa berupa kemacetan terlebih saat musim liburan tiba dan dampak lain seperti polusi udara [16]. Penelitian [16] membuat kerangka untuk meninjau kebijakan dengan tujuan meningkatkan sistem transportasi di Kota Denpasar yang ramah lingkungan. Hasilnya berupa rekomendasi seperti memperbanyak jaringan transportasi umum dengan membangun jalur *Bus Rapid Transit* (BRT) dan meningkatkan pengguna kendaraan listrik. Hal tersebut perlu adanya integrasi antara TIK dengan sektor pemerintah dan swasta. Rincian rekomendasi yaitu pertama membuat kebijakan publik yang mendukung penggunaan energi ramah lingkungan dan regulasi pembatasan penggunaan kendaraan dengan bahan bakar fosil. Kedua perlunya edukasi pada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran pada lingkungan yang dapat dilakukan di sekolah, acara komunitas, dan media sosial. Ketiga yaitu kemitraan dengan pihak swasta dalam pengelolaan transportasi umum. Keempat yaitu integrasi transportasi umum yang memudahkan masyarakat maupun wisatawan dalam mobilitas dengan mempertimbangkan transfer menjadi mudah, sistem pembayaran mudah, dan jadwal jelas. Pada penelitian [26] dikatakan bahwa wilayah Bali Selatan sebagai salah satu wilayah Bali yang paling padat dengan penduduk sekitar 30,69% dari populasi di Bali. Hal tersebut berdampak baik pada pertumbuhan ketenagakerjaan, sosial, dan ekonomi masyarakat. Namun disisi lain jumlah kendaraan pun bertambah, sedangkan sarana transportasi umum di Bali masih terbatas. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk wilayah Bali Bagian selatan dan juga Kota Denpasar dapat mengimplementasikan *smart mobility* yang menekankan pada inovatif dan kompetitif. Responsif terhadap pemenuhan kebutuhan masyarakat, inovatif terhadap pilihan kendaraan umum yang efektif dan efisien, dan kompetitif terhadap banyaknya pilihan perjalanan maupun transportasi umum.



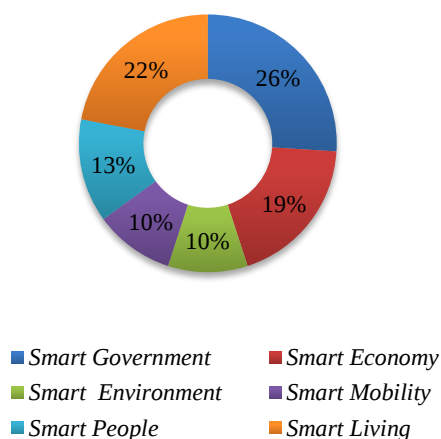
Pada komponen *smart people* dilakukan penelitian untuk evaluasi tingkat kesadaran masyarakat akan literasi digital seperti sosialisasi UMKM [7], sosialisasi program Denpasar *heritage city tour* [18], pengembangan masyarakat desa [21], dan sosialisasi aplikasi *epicollect* [35]. Pada penelitian [7] sosialisasi kepada UMKM di desa adat Bindu, Kecamatan Abiansema, Kabupaten Badung untuk mendukung Bali sebagai *smart city*. Dalam [5] pendapatan masyarakat Bali bersumber dari perdagangan, industri kreatif, penyedia jasa transportasi dan makanan. sosialisasi bertujuan agar masyarakat dapat melakukan pencatatan keuangan, transaksi pembelian maupun penjualan secara baik dan benar. Kegiatan lain dalam [7] yaitu penjelasan terkait NPWP, hal ini dilakukan kegiatan usaha yang dilakukan lebih profesional. Pada penelitian [18] Dokar di Kota Denpasar cukup banyak karena merupakan salah satu dari program Denpasar *Heritage City tour*, dengan adanya hal tersebut mendorong pemerintah untuk menjaga kualitas pelayanan kusir dengan melakukan pelatihan sapta pesona dan hospitalitas kusir dokar. Pada penelitian [21] perintah daerah melakukan pengembangan di Desa Carangsari Kecamatan Petang Kabupaten Badung menuju *smart village 4.0*. Potensi desa yang digali untuk kesejahteraan masyarakat. Kontribusi generasi milenial berpengaruh terhadap strategi yang digunakan dalam pengembangan desa untuk mencapai tujuan pertumbuhan ekonomi. Fase yang dilalui yaitu fase prosedur, fase proses, dan fase digitalisasi. Kegiatan yang aktif dilakukan untuk memperkenalkan desa wisata Carangsari yang berdaya saing internasional yaitu dengan melakukan promosi di acara-acara nasional. Dalam fase 25 tahun kebelakang masyarakat desa sudah memiliki dan menguasai ilmu bercocok tanam coklat. Menuju wisata internasional, kemampuan masyarakat dalam berbahasa Inggris juga sudah cukup mumpuni. Masyarakat desa juga membuat konten kreatif pada media sosial seperti *instagram* untuk menarik wisatawan, hasilnya meraih juara pertama dalam ajang Anugerah Desa Wisata Indonesia. Kota Denpasar sebagai daerah endemis nyamuk Demam Berdarah *Dengue* [DBD], mendorong pemerintah membuat program pengendalian penyebaran dengan pelaksanaan pemberdayaan Masyarakat [35]. Pada penelitian [35] sosialisasi dilakukan kepada kader jumatik yaitu seorang yang memiliki tanggung jawab melakukan pengecekan jentik di rumah warga dengan target 20 rumah setiap harinya, kegiatan tersebut dilakukan pencatatan secara elektronik pada aplikasi *Epicollect*.

Pada komponen *smart living* dilakukan penelitian seperti aplikasi *smart tourism* [12], pengembangan layanan masyarakat [13], aplikasi optimasi arus lalu lintas data pada sistem informasi [15], implementasi surat bukti pelanggaran elektronik [17], aplikasi pemesanan *fastboat* [19], aplikasi *mobile JKN* [20], dan penggunaan *smart Banjar* [31]. Pada penelitian [12] dikembangkan sebuah aplikasi yang diperuntukan untuk mempermudah para wisatawan lokal maupun mancanegara melakukan perjalanan wisata di Bali. Aplikasi diperuntukan bagi wisatawan yang belum memiliki panduan maupun pemandu wisata dan ingin mencari sendiri Lokasi tujuannya, aplikasi ini berisi informasi tempat wisata, lokasi tempat ibadah, jarak antara tempat wisata, toko oleh-

oleh, wisata kuliner, dan lokasi transportasi umum yang tersedia. Pada penelitian [13] pengembangan sektor pariwisata di taman Kumbasari dengan adanya 9 *event* yang dilakukan dari 14 April 2018 hingga 29 Desember 2024. Pemerintah Kota Denpasar melakukan pembenahan pada taman Kumbasari yang terlewat Sungai Tukad hingga bisa dijadikan salah satu tempat wisata baru yang mudah diakses dan gratis. Kerja sama Pemerintah Propinsi Bali dan Kota Denpasar untuk mengembangkan *smart city* yaitu dengan menambahkan layanan Jaringan internet gratis yang dapat digunakan masyarakat. Beberapa acara yang dilakukan di taman Kumbasari seperti pennebaran bibit ikan, perayaan ulang tahun Kota Denpasar ke-231, Kreatif *Food*, Bioskop Tukad, Festival musik Blues, dan Denpasar *Fashion Festival*. Pemerintah Kota Denpasar sudah menerapkan konsep *smart city* pada sistem informasi layanan publik, sistem informasi akses *Wifi*, dan sistem informasi Kota Denpasar [15]. Hal tersebut membuat banyak arus lalu lintas data yang dibutuhkan antar beberapa komponen, sehingga pada penelitian [15] dilakukan di Kota Denpasar dengan menggunakan pelayanan *Intelligent Network* dengan *Central Authentication Service* menggunakan metode ANN dalam identifikasi karakteristik jaringan. Aplikasi yang dibuat *Central Authentication Service* berisi server untuk penyimpanan data pengguna. Berdasarkan pengujian didapatkan dengan penerapan metode ANN sistem lebih cepat dan ringan dalam akses data pada sistem informasi yang ada di Kota Denpasar. Pada penelitian [17] polisi di Kota Denpasar dalam rangka penertiban lalu lintas kota sudah menerapkan *Elektronik Traffic Law Enforcement (E-TLE)* yaitu surat bukti pelanggaran elektronik. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari pungutan liar akibat sistem penertiban yang konvensional. Sistem ini mendukung *smart living* karena mempermudah bagi pelayan publik dalam menerapkan ketertiban berkendara di jalan raya, sedangkan dari masyarakat meningkatkan kepercayaan pada pelayan publik seperti polisi. Pada penelitian [19] aplikasi pemesanan *fastboat* untuk penyebrangan ke Nusa Penida dari Pantai Sanur, Pantai Kusamba, dan Pelabuhan Padang Bai. Hal tersebut menerapkan komponen *smart living* karena dapat mempermudah wisatawan atau masyarakat untuk pemesanan *fastboat*. Hal tersebut tentunya dapat mengurangi adanya “*scam*” kepada wisatawan, sehingga dapat meningkatkan rasa aman dan percaya dari pengguna. Pada penelitian [20] Pelayanan kesehatan publik untuk masyarakat di Indonesia merupakan salah satu kewenangan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS). BPJS salah satu tugasnya melaksanakan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), dalam optimalisasi tugas tersebut juga didukung dengan aplikasi. Kantor BPJS Kesehatan Cabang Denpasar membawahi 3 wilayah yaitu Kota Denpasar, Badung, dan Tabanan. Mobile JKN memberikan kemudahan pada masyarakat dalam mengakses fasilitas kesehatan terutama pada faskes pertama. Komponen *smart living* yang diterapkan seperti kenyamanan masyarakat dalam mendapatkan fasilitas kesehatan dengan adanya informasi yang akurat dan lengkap, serta waktu respon layanan yang baik. Pada penelitian [31] *smart banjar application* dibuat untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat desa adat dalam mengakses informasi seperti

perdagangan skala kecil, hal tersebut juga meningkatkan kesejahteraan bagi para penjual daring. *Framework* TIK yang digunakan di Banjar Adat untuk meningkatkan kesejahteraan warga desa.

Pada gambar 3 merupakan presentasi implementasi komponen pada *smart city*. Komponen *smart governance* memiliki persentase terbesar yaitu 26% atau jumlah penelitian yang membahasnya sebanyak 8 penelitian. Komponen *smart environment* dan *smart mobility*, memiliki persentase terkecil yaitu 10% atau dengan jumlah penelitian yang membahasnya sebanyak 3 penelitian. Komponen *smart living* memiliki persentase 22% atau dengan jumlah penelitian yang membahasnya sebanyak 7 penelitian. Komponen *smart economy* memiliki persentase sebesar 19% atau jumlah penelitian yang membahasnya sebanyak 6 penelitian. Komponen *smart people* memiliki persentase 13% atau dengan jumlah penelitian yang membahasnya sebanyak 4 penelitian. Pada komponen *smart governance* paling banyak dibahas mengenai aplikasi e-gov dan manfaat menu-menu didalamnya. Pada komponen *smart economy* banyak dibahas beberapa program pemerintah dan aplikasi yang mendukung peningkatan ekonomi. Pada komponen *smart environment* banyak dibahas kegiatan yang dilakukan untuk tercapainya kota hijau. Pada komponen *smart mobility* banyak diberikan rekomendasi untuk kemudahan akses masyarakat. Pada komponen *smart people* banyak diadakan sosialisasi untuk meningkatkan literasi masyarakat. Pada komponen *smart living* banyak dilakukan penerapan teknologi pada layanan publik untuk kemudahan masyarakat beraktifitas dan meningkatkan kenyamanan masyarakat.



Gambar 3. Persentase Implementasi Komponen *Smart City*

B. Penerapan Teknologi Dalam *Smart City*

Perkembangan TIK di Bali semakin meningkat dengan nilai indeks Pembangunan TIK meningkat 0,1 setiap tahunnya pada periode 2016 hingga 2021 [22]. Teknologi menjadi faktor utama dalam implementasi komponen *smart city* dalam Lintang Pramudya : Evaluasi Implementasi Komponen *Smart...*

membangun integrasi berbagai layanan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas hidup masyarakat. Teknologi yang diterapkan seperti IoT [4],[10], *Big Data* dan Analitik [11],[26],[32], *Cloud Computing* [1],[2],[8],[14],[24],[25],[28],[29], *Artificial Intelligence* (AI) [12], dan *Blockchain* [11],[28],[32].

IoT menghubungkan berbagai perangkat melalui internet, memungkinkan mereka untuk mengumpulkan dan bertukar data secara *real-time*. Pada penelitian [4] IoT digunakan dalam sistem pengawasan lingkungan dengan memasang CCTV untuk memantau area publik dan mengawasi kebersihan serta keamanan kota. Pada penelitian [10] sistem dengan teknologi IoT dapat diterapkan untuk memantau kualitas air di Kota Denpasar. Sistem ini menggunakan sensor untuk mendeteksi polusi air secara *real-time* dan memberikan informasi kepada pihak berwenang yaitu Kementerian Lingkungan Hidup untuk tindakan cepat. Manfaat penerapan teknologi IoT dalam *smart city* yaitu memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data, meningkatkan responsivitas terhadap masalah lingkungan, dan infrastruktur perkotaan.

Big data mengacu pada pengumpulan dan analisis data dalam jumlah besar dari berbagai sumber, termasuk sensor IoT [10], media sosial, dan aplikasi publik. Pemerintah kota Denpasar menggunakan analitik data untuk memahami pola lalu lintas, prediksi kemacetan, dan mengoptimalkan sistem transportasi publik [26]. Selain itu, analisis data dari aplikasi pembayaran digital seperti GoPay dan QRIS [11],[32] digunakan untuk memantau tren ekonomi dan perilaku konsumen, memberikan wawasan bagi pengambilan kebijakan yang lebih baik di sektor pariwisata dan perdagangan. Manfaat meningkatkan efisiensi operasional, membantu perencanaan kota yang lebih baik, dan memungkinkan kebijakan berbasis data yang lebih akurat.

Cloud Computing merupakan salah satu teknologi yang melakukan penyimpanan dan pemrosesan data secara daring, serta dapat mengakses secara cepat dan fleksibel terhadap informasi. Pemerintah Denpasar menggunakan *platform cloud* untuk mendukung layanan e-gov [1],[2],[14],[24],[25],[28] seperti aplikasi pelayanan rakyat *online* (PRO Denpasar) [29] dan aplikasi pemerintah lainnya [8]. Penggunaan *cloud computing* memfasilitasi penyimpanan data yang besar dan memungkinkan akses cepat bagi pengguna layanan publik. Manfaatnya mengurangi biaya infrastruktur IT, meningkatkan keandalan dan skalabilitas sistem, serta memudahkan integrasi berbagai layanan publik.

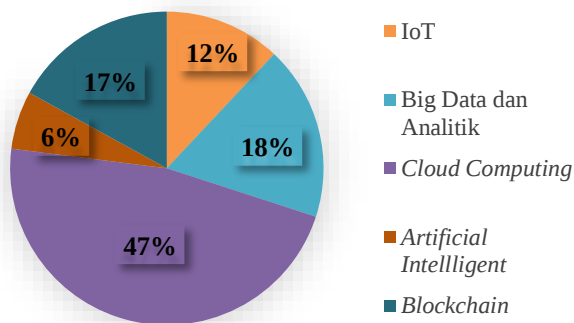
AI digunakan untuk mengembangkan sistem yang mampu menganalisis data dan membuat keputusan otomatis berdasarkan pola yang ditemukan dalam data tersebut. Teknologi AI digunakan dalam aplikasi *smart tourism* [12] untuk memberikan rekomendasi tempat wisata yang diperuntukan bagi pengguna berdasarkan preferensi wisatawan. Manfaatnya dapat meningkatkan efisiensi sistem dan memberikan solusi yang lebih responsif terhadap



kebutuhan pengguna, serta membantu mengurangi waktu dan biaya operasional.

Blockchain adalah teknologi desentralisasi yang memungkinkan penyimpanan data yang aman dan transparan, serta memfasilitasi tanpa perantara. *Blockchain* digunakan dalam sistem transaksi digital dan pembayaran seperti pada penelitian [11], [32] selain meningkatkan kemudahan masyarakat dalam bertransaksi dan meningkatkan rasa percaya antara penjual dan pembeli. Dalam konteks *smart city*, *blockchain* juga berpotensi digunakan dalam sistem manajemen identitas digital untuk layanan kependudukan dan administrasi publik seperti dalam penelitian [28]. Manfaat meningkatkan keamanan transaksi, mencegah penipuan, dan meningkatkan transparansi dalam pengelolaan data publik. Pada penelitian [46] big data dan *blockchain* membantu pemerintah dalam mengatur urusan bisnis UMKM dengan mengambil keputusan dan menerapkan regulasi yang sesuai, sehingga dapat mempercepat proses perdagangan.

Teknologi memang berperan penting dalam proses berkembangnya sebuah kota untuk memenuhi semua komponen utama dalam *smart city*. Penggunaan TIK disesuaikan dengan penggunaannya di masyarakat. Pada gambar 4 dapat terlihat bahwa teknologi paling banyak digunakan yaitu *cloud computing* dengan persentase 47%, hal ini dikarenakan dalam lingkungan pemerintah sudah masif menggunakan e-gov yang membutuhkan penyimpanan secara daring dengan proses yang fleksibel. Teknologi yang paling sedikit diterapkan yaitu *artificial intelligent* dengan persentase 6% hal ini dikarenakan teknologi ini tergolong masih baru dan dalam penerapannya dibutuhkan tenaga yang ahli dibidangnya. Teknologi lainnya seperti *big data* analitik penerapannya sebesar 18% seiring waktu berkembang dengan bertambahnya pengguna media sosial dan bertambahnya ketersediaan aplikasi untuk publik. Teknologi *blockchain* penerapannya sebesar 17% yang digunakan dalam transaksi digital dan digitalisasi manajemen identitas. Teknologi IoT penerapannya sebesar 12% dengan fokus untuk kepentingan dan kenyamanan publik.



Gambar 4. Persentase Implementasi Penggunaan Teknologi

C. Penilaian Tingkat Kematangan

Penilaian tingkat kematangan menggunakan pendekatan atau metode tingkat kematangan SPBE sesuai dengan Peraturan Menteri PANRB Nomor 59 Tahun 2020. Pada penilaian level tingkat kematangan disesuaikan dengan tabel 2. Penilaian tingkat kematangan didasarkan pada penelitian yang

menerapkan komponen utama dalam *smart city* seperti *smart governance*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart people*, dan *smart living* berdasarkan indikator yang tersedia pada tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kematangan komponen utama *smart city* di Bali

Komponen	Tingkat Kematangan	Indikator	Tantangan Utama
Smart Governance	Level 3- Terdefinisi	Portal e-gov, Badung Smart City (BSC)	Integrasi e-gov antar daerah masih kurang
Smart Economy	Level 2- Terkelola	UMKM terdigitalisasi, penggunaan dompet digital	Literasi digital rendah dan UMKM masih banyak yang offline
Smart Environment	Level 2- Terkelola	Penggunaan IoT untuk monitoring limbah, aplikasi epicollect	Sistem pemantauan limbah belum optimal dan menyeluruh
Smart Mobility	Level 2- Terkelola	Perencanaan smart parking dan BRT	Kemacetan tinggi dan belum tersedianya transportasi publik digital
Smart People	Level 3- Terdefinisi	Sosialisasi dan pelatihan	Kesenjangan literasi digital antar daerah
Smart Living	Level 3- Terdefinisi	Mobile JKN, aplikasi tourguide backpacker	Integrasi menyeluruh antar sektor belum tersedia

Komponen *smart governance* sudah pada tingkat kematangan level 3 terutama di Kota Denpasar dan Kabupaten Badung yang menunjukkan adanya transparansi dan efisien tata kelola pemerintahan. Hal ini didasarkan pada penerapan digitalisasi yaitu dengan penggunaan e-gov [1], [2], [8], [14], [24], [25], [28], [29] dan beberapa layanan didalamnya seperti pengurusan administrasi kependudukan, informasi keuangan pemerintah, *monitoring* pekerjaan pegawai, dan integrasi pelayanan. Namun, dalam penerapannya layanan yang tersedia belum sepenuhnya tersosialisasi kepada masyarakat. Salah satu solusi mengatasi hal tersebut dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat oleh ASN pemerintahan.

Komponen *smart economy* sudah pada tingkat kematangan level 2 yang ditandai dengan adanya digitalisasi pada sektor ekonomi yaitu dengan penggunaan dompet digital dalam transaksi non-tunai [32] dan sosialisasi manfaat teknologi pada perkembangan UMKM [7]. Faktor pendukung dalam penerapan *smart economy* yaitu adanya pengembangan *city tour* Denpasar [18], *smart village* [21], dan *smart banjar* [31]. Namun, setelah pandemi Covid-19 sektor ekonomi mengalami kerentanan karena ketergantungannya pada sektor pariwisata.

Komponen *smart environment* sudah pada tingkat kematangan level 2 yang ditandai dengan penerapan teknologi IoT untuk pemantauan lingkungan [10]. Faktor pendukung dalam penerapan *smart environment* yaitu adanya penggunaan CCTV untuk keamanan publik [4]. Namun, masalah infrastruktur masih harus dikembangkan dari pemerintah.

Komponen *smart mobility* sudah pada tingkat kematangan level 2 yang ditandai dengan adanya rekomendasi pengembangan *smart parking* [9] dan rekomendasi pengembangan jalur bus umum [26]. Namun, kendala yang ada adalah saat ini infrastruktur transportasi yang belum memadai. Perlunya peran pemerintah dalam mempercepat terealisasinya akses transportasi umum di Bali disertai dengan sosialisasinya.

Komponen *smart people* sudah pada tingkat kematangan level 3 yang ditandai dengan meningkatnya literasi digital masyarakat melalui adanya sosialisasi UMKM [7], sosialisasi program pariwisata [21], dan sosialisasi pencegahan demam berdarah melalui aplikasi *epicollect* [35]. Generasi muda yang sudah mulai aktif dalam perlunya memperbanyak sosialisasi melalui media sosial. Namun, kurangnya pemerataan pendidikan perlu diperhatikan di beberapa wilayah yang masih jauh dari perkotaan.

Komponen *smart living* sudah pada tingkat kematangan level 3 yang ditandai dengan adanya digitalisasi pada layanan publik seperti aplikasi panduan wisata [12], aplikasi surat bukti pelanggaran [17], sistem pemesanan *fastboat* [19], dan *mobile JKN* [20]. Namun, belum tersedianya *platform* terpadu yang terintegrasi pada layanan keamanan, kesehatan, dan informasi publik untuk layanan masyarakat.

V. KESIMPULAN

Artikel ini telah melakukan analisis dan evaluasi terhadap *literature* yang membahas implementasi komponen utama *smart city* di Bali. Identifikasi yang dilakukan yaitu pada komponen utama *smart city* yang paling banyak diterapkan di Bali, teknologi pendukung implementasi *smart city* yang banyak digunakan, dan tahapan dalam implementasi setiap komponen utama *smart city* di Bali. Peneliti melakukan pengumpulan *literature*, *review*, dan mengklasifikasikan berdasarkan kriteria yang ditentukan.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa evaluasi implementasi dan tingkat kematangan *smart city* dapat dinilai berdasarkan komponen utama yaitu *smart governance*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart people*, dan *smart living*. Sesuai *literature* yang dianalisis didapatkan komponen utama yang paling banyak diterapkan di Bali yaitu *smart governance*.

Teknologi informasi dan komunikasi berperan penting dalam penerapan komponen utama dalam *smart city*. Berdasarkan hasil analisis *literature*, teknologi *cloud computing* paling banyak digunakan dalam implementasi komponen utama *smart city* terutama penggunaan e-gov dalam sistem informasi pemerintahan di Bali. Berdasarkan evaluasi *literature* menunjukkan tingkat kematangan *smart city* di Bali pada level 2 yaitu terkelola hingga level 3 yaitu terdefinisi dari skala maksimal level 5.

Manfaat dari penelitian ini yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat pentingnya literasi digital dan manfaat teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup. Selain itu, memberikan panduan pada pemerintah Bali dalam melakukan evaluasi dan Lintang Pramudya : Evaluasi Implementasi Komponen Smart...

meningkatkan tingkat kematangan *smart city* di 6 komponen utama. Bagi sektor swasta dapat menambah informasi yang membuka peluang kolaborasi dengan pemerintah dalam menyediakan teknologi serta peluang bisnis di sektor pariwisata, teknologi, dan ekonomi digital. Penelitian berkontribusi pada pengembangan kota pintar di Indonesia dengan memberikan gambaran posisi Bali dalam peta implementasi *smart city* nasional. Pemanfaatan dari hasil penelitian yang lebih optimal diajukan beberapa rekomendasi untuk masyarakat, pemerintah, dan swasta.

1. Masyarakat

- Pada komponen *smart governance* masyarakat lebih aktif menggunakan layanan publik administrasi kependudukan TARING Dukcapil dan berpartisipasi dalam pengawasan kinerja pemerintah melalui aplikasi pengaduan *online* dengan PRO Denpasar
- Pada komponen *smart economy* mulai mengembangkan bisnis berbasis digital dan menggunakan e-commerce
- Pada komponen *smart environment* memilah sampah dan mengurangi penggunaan plastik rumah tangga untuk mendukung *Zero Waste City*
- Pada komponen *smart mobility* mulai menggunakan transportasi ramah lingkungan seperti kendaraan listrik
- Pada komponen *smart people* mulai memanfaatkan *e-learning* sebagai sarana belajar mandiri berbasis digital
- Pada komponen *smart living* mulai menggunakan aplikasi JKN untuk kemudahan akses layanan kesehatan

2. Pemerintah

- Pada komponen *smart governance* melakukan integrasi layanan digital antar instansi yang menyeluruh
- Pada komponen *smart economy* melakukan edukasi digital bagi UMKM dan mendorong UMKM dan masyarakat agar lebih menggunakan layanan transaksi digital
- Pada komponen *smart environment* melakukan perluasan pemantauan kualitas lingkungan dengan IoT
- Pada komponen *smart mobility* mulai mengembangkan transportasi publik berbasis digital yang terhubung dengan aplikasi *mobile* dan penggunaan data *realtime* untuk manajemen lalu lintas pada daerah rawan macet
- Pada komponen *smart people* mengadakan program pelatihan literasi digital yang berkelanjutan
- Pada komponen *smart living* mengembangkan layanan kesehatan dan pariwisata berbasis AI dan IoT

3. Kolaborasi dengan Swasta

- Pada komponen *smart governance* menyediakan pengelolaan data publik dengan sistem keamanan berbasis *blockchain*



- Pada komponen *smart economy* melakukan edukasi digital bagi UMKM dan mendorong UMKM lebih menggunakan layanan transaksi digital
- Pada komponen *smart environment* melakukan kolaborasi dengan pemerintah untuk menyediakan solusi teknologi pengelolaan sampah dan pelaporan limbah berbasis digital
- Pada komponen *smart mobility* melakukan manajemen lalu lintas dan parkir di Bali dengan platform berbasis AI
- Pada komponen *smart people* membuat edukasi digital interaktif yang dapat diakses semua masyarakat
- Pada komponen *smart living* mengembangkan aplikasi pengelolaan *smart home* dan keamanannya

REFERENSI

- [1] Mahayani, N.M.H., 2024. Evaluasi Implementasi Smart City Di Indonesia: Tantangan Teknologi Dan Keberlanjutan. *Governance: Jurnal Ilmiah Kajian Politik Lokal dan Pembangunan*, 10(4).
- [2] Bahrudin, A. and Wahyuningsih, C.D., 2023. Implementasi Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik Dalam Mewujudkan Smart City Di Dinas Kominfo Denpasar Bali. *Mimbar Administrasi FISIP UNTAG Semarang*, 20(1), pp.277-289.
- [3] Shamsuzzoha, A., Nieminen, J., Piya, S. and Rutledge, K., 2021. *Smart city for sustainable environment: A comparison of participatory strategies from Helsinki*, Singapore and London. *Cities*, 114, p.103194.
- [4] Dewi, A.S. and Saputro, A., 2023. Smart City Dan (Re) Produksi Ruang: Analisis Implementasi Smart City Di Bali Dan Yogyakarta. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 12(4).
- [5] Jati, W.R., Syahid, C.N., Lissandhi, A.N. and Maulana, Y., 2023. Assessing the Implementation of a 'City for All' within the New Indonesian Capital City: Smart and Green City Perspective. *Journal of Regional and City Planning*, 34(3), pp.232-247.
- [6] Al Sharif, R. and Pokharell, S., 2022. Smart city dimensions and associated risks: Review of literature. *Sustainable cities and society*, 77, p.103542.
- [7] Wirawan, I.M.D.S., Harmana, I.M.D. and Adyatma, I.W.C., 2023. Pelatihan Metode Pencatatan Akuntansi Dan Pajak UMKM Dalam Penerapan Program Smart City, Bindu Experience. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, 1(1), pp.6-10.
- [8] Yudhiantara, I., Antarni, L., Putra, A.P. and Putu, I., Analysis of e-Governance Program "Badung Smart City" at the Department of Population and Civil Registry Office of Badung District, Bali, Indonesia.
- [9] Putra, A.A.P. and Satwika, I.P., 2022. Smart Parking dalam Menunjang Implementasi Smart City Di Kota Denpasar. *Smart Techno (Smart Technology, Informatics and Technopreneurship)*, 4(2), pp.56-60.
- [10] Leza, M.A.A. and Satwika, I.P., 2022. Penerapan Sparing Dalam Menunjang Implementasi Smart City Di Kota Denpasar. *Smart Techno (Smart Technology, Informatics and Technopreneurship)*, 4(2), pp.68-70.
- [11] Rasmi, I.G.A.D.C., Tamim, I.H. and Nugroho, W.B., 2024. Tinjauan Sosiologis Difusi Inovasi QR Code Dalam Menu Makanan dan Minuman Pada Restoran Maupun Kafe di Panjer, Denpasar Selatan. *Socio-political Communication and Policy Review*, 1(3), pp.180-193.
- [12] Diyasa, I.G.S.M., Prasetya, D.A., Idhom, M., Sari, A.P. and Kassim, A.M., 2022, November. Implementation of Haversine Algorithm and Geolocation for travel recommendations on Smart Applications for Backpackers in Bali. In 2022 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS) (pp. 504-508). IEEE.
- [13] Yustina, Y. and Sukana, M., 2021. Manfaat dari Event Acara Pariwisata di Taman Kumbasari, Denpasar. *Jurnal Syntax Fusion*, 1(10), pp.639-651.
- [14] Mahayani, N.M.H., 2023. Peran Aplikasi Situ Ok Dalam Mewujudkan E-Government Di Biro Umum Dan Protokol Provinsi Bali. *Governance: Jurnal Ilmiah Kajian Politik Lokal dan Pembangunan*, 10(2).
- [15] Hilmi, M.R. and Susila, I.M.D., 2023. Implementasi Intelligent Network Dengan Central Authentication Service Pada Smart City System. *Prosiding CORISINDO 2023*.
- [16] Jamal, I., Widanti, N.P.T., Widnyani, I.A.P.S. and Bidul, S., 2024. Kebijakan Transportasi Umum Berbasis Energi Ramah Lingkungan Di Kota Denpasar. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), pp.3220-3234.
- [17] Antari, P.E.D. and Situmorang, V.A.Y., 2024. Efektivitas Penerapan Electronic Traffic Law Enforcement (E-TLE) dalam Penegakan Aturan Lalu Lintas di Kota Denpasar. *Jurnal Hukum to-ra: Hukum Untuk Mengatur dan Melindungi Masyarakat*, 10(2), pp.310-326.
- [18] Antara, I.B.K.S., 2024. Penguatan Wisata Heritage Melalui Pelatihan Sapta Pesona dan Hospitalitas untuk Kusir Dokar di Denpasar: Penguatan Wisata Heritage Melalui Pelatihan Sapta Pesona dan Hospitalitas untuk Kusir Dokar di Denpasar. *LOSARI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), pp.125-130.
- [19] Nirmala, B.M.S., 2020. Analisis Kebergunaan: Aplikasi Pemesanan Fastboat Berbasis Mobile di Bali. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(4), pp.344-350.
- [20] Putri, M.A.F., Wijaya, K.A.S. and Supriyanti, N.W., 2024. Efektivitas Aplikasi Mobile Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan (Studi Kasus Kantor Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Cabang Denpasar). *Socio-political Communication and Policy Review*, 1(2), pp.42-54.
- [21] Dewi, N.L.Y., Joniarta, I.W. and Anggreswari, N.P.Y., 2022. Smart Government: Village Development Strategy 4.0 Based on the Millennial Generation. *INFLUENCE: International Journal Of Science Review*, 4(2), pp.23-29.
- [22] Astuti, M.P. and Wahyuni, K.T., 2023, December. Analysis of the Effect of Technology on the Growth of the Information and Communication Sector in the Bali Province 2016-2021. In *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official Statistics (Vol. 2023, No. 1, pp. 417-429)*.
- [23] Irfandha, N.M., 2021. Construction of Smart City Development Index in Indonesia. In *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official Statistics (Vol. 2021, No. 1, pp. 259-277)*.
- [24] Natasya, S., 2020. Community Response In Supporting The Smart City Program In Denpasar City. *Kolaborasi: Jurnal Administrasi Publik*, 6(2), pp.132-148.
- [25] Oktarina, A., Pertiwi, C., Paluseri, A.R.A., Fazri, M., Nababan, F.E., Roidatua, M.R. and Imron, D.K., 2023. Smart Governance in Indonesian Village Towards SDGs Achievement. *Politik Indonesia: Indonesian Political Science Review*, 8(1), pp.107-122.
- [26] Wicaksana, G.B.A., 2020. Future city based on smart mobility concept: Character and benchmarking. *Journal of Architectural Research and Education*, 2(1), p.10.
- [27] Pliatsios, A., Kotis, K. and Goumopoulos, C., 2023. A systematic review on semantic interoperability in the IoE-enabled smart cities. *Internet of Things*, 22, p.100754.
- [28] Wulandari, N.K.A.D., Pumamaningsih, P.E. and Prabawati, N.P.A., 2024. Efektivitas Taring Sebagai Realisasi Pelaksanaan e-government Pada Pelayanan Publik Berbasis Digital (Studi Kasus: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Denpasar). *Ethics and Law Journal: Business and Notary*, 2(1), pp.127-138.
- [29] Narayana, I.D.G.A.P. and Amri, I., 2023. Penerapan Aplikasi Pelayanan Rakyat Online Sebagai Layanan Pengaduan Publik di Diskominfo Kota Denpasar Provinsi Bali. *Jurnal Terapan Pemerintahan Minangkabau*, 3(1), pp.1-17.
- [30] Nieto Bernal, W. and García Espitaleta, K.L., 2021. Framework for developing an information technology maturity model for smart city services in emerging economies:(fsc2). *Applied Sciences*, 11(22), p.10712.
- [31] Baskara Joni, I., Mokhtar, S.A., Talip, B.A. and Permana, I., 2024. Smart Banjar: An ICT Adoption Framework to Enhance People's Welfare. *International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology*, 14(1).
- [32] Widhyastana, I.M.A. and Rachmawati, R., 2022. Digital payment application as a cashless utilization and its benefit for the community in denpasar city. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, 12(4), p.1650.
- [33] Moustaka, V., Maitis, A., Vakali, A. and Anthopoulos, L.G., 2020, April. CityDNA dynamics: a model for smart city maturity and

- performance benchmarking. In Companion Proceedings of the Web Conference 2020 (pp. 829-833).
- [34] Andrade, R.O., Yoo, S.G., Tello-Oquendo, L. and Ortiz-Garcés, I., 2020. A comprehensive study of the IoT cybersecurity in smart cities. *IEEE Access*, 8, pp.228922-228941.
- [35] Sukmawati, N.M.H., Pratiwi, A.E. and Pradnyawati, L.G., 2022. Pelatihan Kader Jumantik dalam Pemanfaatan Aplikasi Epicollect untuk Pemantauan Jentik Berkala. *Warmadewa Minesterium Medical Journal*, 1(2), pp.33-38.
- [36] Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., Treiblmaier, H. and Zailani, S., 2022. The big picture on the internet of things and the smart city: a review of what we know and what we need to know. *Internet of Things*, 19, p.100565.
- [37] Duygan, M., Fischer, M., Pärli, R. and Ingold, K., 2022. Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development. *Sustainable cities and society*, 77, p.103578.
- [38] Firmanyah, H.S., Supangkat, S.H., Arman, A.A. and Adhitya, R., 2017, September. Searching smart city in Indonesia through maturity model analysis:(Case study in 10 cities). In 2017 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS) (pp. 1-6). IEEE.
- [39] Aljowder, T., Ali, M. and Kurnia, S., 2019, September. Systematic literature review of the smart city maturity model. In 2019 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT) (pp. 1-9). IEEE.
- [40] Zhao, F., Fashola, O.I., Olarewaju, T.I. and Onwumere, I., 2021. Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review. *Cities*, 119, p.103406.
- [41] Chu, Z., Cheng, M. and Yu, N.N., 2021. A smart city is a less polluted city. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, p.121037.
- [42] Kim, J., 2022. Smart city trends: A focus on 5 countries and 15 companies. *Cities*, 123, p.103551.
- [43] Kashef, M., Visvizi, A. and Troisi, O., 2021. Smart city as a smart service system: Human-computer interaction and smart city surveillance systems. *Computers in Human Behavior*, 124, p.106923.
- [44] Lnenicka, M., Nikiforova, A., Luterek, M., Azeroual, O., Ukpabi, D., Valtenbergs, V. and Machova, R., 2022. Transparency of open data ecosystems in smart cities: Definition and assessment of the maturity of transparency in 22 smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 82, p.103906.
- [45] Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Kementerian PANRB), 2020. *Peraturan Menteri PANRB No. 59 Tahun 2020 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)*. Jakarta: Kementerian PANRB.
- [46] P.D.B.Perteka, N. Gunantara, and I.B.A.Swamardika., 2024. Analisis Big Data UMKM Menggunakan Apache Hadoop-Hive dengan Metode Forecasting Time Series Analisis. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 23, no. 2, p. 263-271. doi: 10.24843/MITE.2024.v23i02.P10
- [47] A.A.N.M. Wijaya, R.S. Hartati, and Y.Divayana., 2023. Perancangan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah Pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Badung. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol.22,no.2,p.179-84. doi.org/10.24843/MITE.2023.v22i02.P04



{ Halaman ini sengaja di kosongkan }