



Smart Crime Prevention in Smart City: Tinjauan Pemetaan dan Rekomendasi Penerapan Sistem untuk Mendukung Smart Living di Banjarmasin Smart City

Sabaran¹, Subandi², Aulia Akhrian Syahidi³

¹Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin

^{2,3}Sistem Informasi Kota Cerdas, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin

aakhriansyahidi@poliban.ac.id

Abstract

Crime in Indonesia, especially in Banjarmasin City, shows a decline between 2020-2022. However, the government must still be vigilant and maintain the safety of citizens from crime, especially in the context of its commitment to realizing a Smart City. Technological advances in Smart Cities also bring new challenges such as increased crime and security risks. This research aims to carry out mapping related to Smart Crime Prevention in the Smart City context to recommend a Smart Crime Prevention system that supports the Smart Living program in Banjarmasin Smart City. The method used is Mapping Review, which involves stages including determining research questions, selecting relevant reference sources, identifying appropriate keywords, carrying out filtering based on inclusion and exclusion criteria, and extracting and synthesizing relevant data. The results of this mapping show that the technology used in Smart Crime Prevention includes Computer Vision, Digital Image Processing, Internet of Things, Closed Circuit Television, Global Positioning System, Embedded Systems, Cloud Computing, Sensors, Big Data, Data Mining, and Artificial Intelligence. Its application includes urban environments, homes, roads, traffic, women's safety against sexual harassment, and fire hazards and other threats. We recommend that Banjarmasin as a city that is realizing a Smart City must utilize these technologies and appropriate algorithms to minimize crime and keep citizens safe. This is important in supporting the Smart Living program in Banjarmasin City.

Keywords: intelligent city, smart city, smart crime prevention, smart living

Abstrak

Tindak kejahatan di Indonesia, terutama di Kota Banjarmasin, menunjukkan penurunan antara tahun 2020-2022. Namun, pemerintah tetap harus waspada dan menjaga keselamatan warga dari tindak kejahatan, terutama dalam konteks komitmen untuk mewujudkan Smart City. Kemajuan teknologi dalam Smart City juga membawa tantangan baru seperti peningkatan kejahatan dan risiko keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan terkait Smart Crime Prevention dalam konteks Smart City untuk merekomendasikan sistem Smart Crime Prevention yang mendukung program Smart Living di Banjarmasin Smart City. Metode yang digunakan adalah Mapping Review, yang melibatkan tahapan diantaranya menentukan pertanyaan penelitian, memilih sumber referensi relevan, mengidentifikasi kata kunci yang sesuai, melakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, dan mengekstraksi dan mensintesis data yang relevan. Hasil pemetaan ini menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan dalam Smart Crime Prevention mencakup Computer Vision, Digital Image Processing, Internet of Things, Closed Circuit Television, Global Positioning System, Embedded System, Cloud Computing, Sensor, Big Data, Data Mining, dan Artificial Intelligence. Penerapannya mencakup lingkungan kota, rumah, jalan raya, lalu lintas, keamanan perempuan terhadap pelecehan seksual, dan bahaya kebakaran serta ancaman lainnya. Rekomendasi kami adalah bahwa Banjarmasin sebagai kota yang mewujudkan Smart City harus memanfaatkan teknologi-teknologi ini dan algoritme yang sesuai untuk meminimalkan tindak kejahatan dan menjaga keamanan warga. Ini penting dalam mendukung program Smart Living di Kota Banjarmasin.

Kata kunci: intelligent city, smart city, smart crime prevention, smart living

1. Pendahuluan

Di tengah arus globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, konsep *smart city* kini menjadi perhatian utama dalam usaha untuk meningkatkan mutu kehidupan penduduk di perkotaan. Banjarmasin, sebagai salah satu kota di Indonesia, tidak terkecuali dari tren ini. Dengan komitmen untuk mewujudkan

smart city, Banjarmasin telah meluncurkan berbagai program dan inisiatif yang bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi canggih dalam berbagai aspek kehidupan kota. Salah satu aspek yang sangat penting dalam mewujudkan visi *smart city* adalah memperhatikan dan menjamin keamanan warga. Keamanan menjadi hal utama yang harus dijamin oleh

pemerintah dalam konteks ini. Jumlah kejadian tindak kejahatan di Indonesia cenderung turun dalam satu dekade terakhir. Seiring dengan itu, selang waktu tindak kejahatan juga melambat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), pada 2021 ada 239,48 ribu kejadian tindak kejahatan/pidana yang dilaporkan di seluruh Indonesia. Jumlah tersebut turun 3,13% dari tahun sebelumnya serta berkurang 29,8% dibanding tahun 2012 [1]. Namun, tidak dapat dipungkiri jikapun telah menurun tindak kejahatan di Indonesia, tetap pihak pemerintah harus mewaspadainya, apalagi jika pemerintah menerapkan *smart city*, maka dipandang perlu untuk tetap memperhatikan tingkat keamanan warganya dari tindak kejahatan.

Salah satu kota di Indonesia yang juga telah berkomitmen menerapkan *smart city* adalah Kota Banjarmasin yang dikenal dengan program Banjarmasin *Smart City*. Visi dari Banjarmasin *Smart City* adalah Optimalnya Banjarmasin Kota Sungai sebagai (D)River *Smart City* yang Mengedepankan Pelestarian Kearifan Lokal [2]. Salah satu elemen yang ada di dalam *Banjarmasin Smart City* adalah *smart living* yang mana tantangannya adalah memastikan kesejahteraan warganya, keamanan lingkungan warganya dari tindak kejahatan, mobilitas dan transportasi yang efisien, dan jaminan layanan kesehatan yang cepat serta tepat. *Smart Living* merupakan dimensi *smart city* yang menjamin kelayakan taraf hidup masyarakat berdasarkan tiga elemen yaitu: kelayakan pola hidup (kesejahteraan), kelayakan kualitas kesehatan, kelayakan moda transportasi untuk mendukung mobilitas, dan keamanan di lingkungan masyarakat [3].

Untuk mendukung program *smart living* dengan salah satunya adalah dapat memastikan keamanan lingkungan warganya dari tindak kejahatan. Selaras dengan pernyataan bahwa di Indonesia tingkat kriminalitas menurun, maka di Kota Banjarmasin sendiri yang dikutip dari [4] bahwa di tahun 2021 tingkat kejahatan di Kota Banjarmasin menurun, akan tetapi harus tetap waspada dan pemerintah harus memberikan suatu jaminan untuk melindungi warganya dari kejahatan tersebut. Pihak pemerintah Kota Banjarmasin sangat memerlukan suatu pandangan dan usulan terkait *smart crime prevention* ini. *Smart crime prevention* dalam *smart city* merupakan sebuah teknologi/sistem yang mampu melakukan pencegahan kejahatan secara cerdas, pengertian lebih lanjutnya adalah bagaimana sebuah *smart city* dapat meningkatkan keamanan lingkungan kota dari tindak kejahatan untuk melindungi masyarakat dengan bantuan teknologi/sistem cerdas [5].

Sehingga melalui penelitian ini dengan memanfaatkan tinjauan pemetaan tentang *smart crime prevention* dalam konteks *smart city*, maka diharapkan melalui pemahaman yang lebih baik tentang perkembangan tersebut, kami dapat merekomendasikan rancangan sistem *smart crime prevention* yang sesuai untuk

mendukung program *smart living* di *Banjarmasin Smart City*.

2. Metode Penelitian

Metode analisis pemetaan atau studi pemetaan atau tinjauan pemetaan merupakan salah satu bentuk dari tinjauan literatur sistematis yang lebih terbuka [6], dengan tujuan untuk memetakan suatu temuan berdasarkan pada pertanyaan penelitian [7], sehingga dapat memberikan gambaran umum suatu wilayah penelitian dengan menilai kuantitas bukti yang ada pada topik tertentu [8] dan sebagai sarana untuk mengilustrasikan kemajuan terbaru dalam suatu topik penelitian dan untuk mengenali area yang masih perlu diselidiki di waktu yang akan datang [9]. Metode tinjauan pemetaan ini memberikan kerangka kerja untuk mengidentifikasi data yang dihasilkan dari penelitian empiris dengan cara yang teratur dan objektif, sehingga dapat memberikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian [10].

Dalam pelaksanaan analisis pemetaan ini, langkah-langkah yang harus diikuti telah ditetapkan sebelumnya, dan pemilihan makalah tidak dipengaruhi oleh penilaian subjektif, melainkan melalui penggunaan protokol dan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya [11]. Hasil dari analisis pemetaan ini mencakup pengelompokan dan pengklasifikasian temuan yang ditemukan dalam topik penelitian tertentu. Secara umum, analisis pemetaan ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi arah perkembangan penelitian yang mungkin akan terjadi di masa depan.

Dalam penelitian ini, kami menerapkan metode *Mapping Review*, yang umumnya melibatkan tahapan-tahapan berikut: 1) Menetapkan pertanyaan penelitian; 2) Seleksi sumber referensi berdasarkan basis data yang relevan; 3) Mengidentifikasi kata kunci yang sesuai; 4) Melakukan proses penyaringan (makalah dipilih atau ditolak sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan); dan 5) Melakukan ekstraksi dan sintesis data yang relevan.

Tahap pertama. Kami menetapkan empat buah pertanyaan penelitian (RQ) yaitu sebagai berikut:

RQ1. Berapa banyak makalah penelitian yang membahas tentang *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City* dari rentang tahun 2013 hingga tahun 2023 yang dipetakan berdasarkan masing-masing tahun?.

RQ2. Hasil penelitian tentang *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City* dipublikasikan di dalam basis data apa saja dengan dipetakan berdasarkan masing-masing basis data?.

RQ3. Teknologi apa saja yang digunakan dalam menerapkan sistem *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City* pada masing-masing makalah penelitian?

RQ4. Bagaimana deskripsi ringkas terkait penerapan sistem *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City* pada masing-masing makalah penelitian?

Tahap kedua. Kami memilih basis data yang disarankan untuk mencari berbagai jenis referensi makalah yang telah diterbitkan atas dasar kualitas dan juga ketersediaan. Terdapat tiga basis data yang kami rekomendasikan, yakni: 1) IEEE Xplore Digital Library; 2) Springer Link; dan 3) Google Scholar.

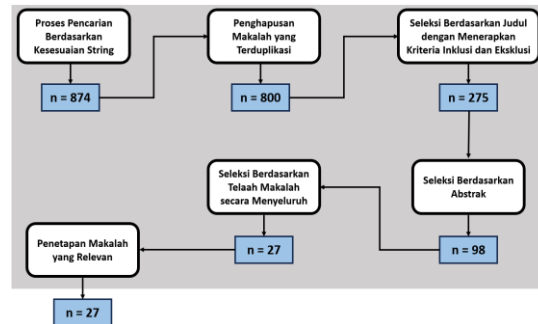
Tahap ketiga. Kami membuat *string* pencarian dengan memilih kata kunci yang relevan. Kami menetapkan kata kunci utama untuk judul makalah yang berkaitan dengan *Smart Crime Prevention*, *Smart Living*, dan *Smart City*.

Kemudian kami susun dengan formula pencarian dimana ditambahkan operator logika AND dan OR serta berdasarkan pada kemiripan kata, sehingga dengan *string* pencarian berikut: *Smart Crime Prevention OR Crime Control System OR City Security System OR Urban Security OR Urban Safety OR Public Safety OR Urban Surveillance Systems AND Smart Living AND Smart City OR Intelligent City*. Selain itu, sangat penting untuk berhati-hati dan mematuhi pedoman yang direkomendasikan oleh basis data referensi sehubungan dengan penggunaan operator logika ketika menerapkan *string* pencarian tersebut.

Tahap keempat. Melakukan proses *screening*, kami merumuskan serangkaian kriteria inklusi dan eksklusi dalam upaya memilih makalah yang relevan.

Proses *screening* ini dapat dilihat pada Gambar 1. Yang termasuk kedalam kriteria inklusi adalah: 1. Makalah membahas tentang *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* dan secara tidak langsung dapat menjawab RQ1; 2. Makalah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2013 hingga 2023; 3. Publikasi internasional (jurnal/prosiding) yang diindeks oleh lembaga terkemuka seperti Scopus dan sebagainya.

Kemudian untuk kriteria eksklusinya adalah: 1. Makalah tidak membahas tentang *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* (atau membahas *smart crime prevention* tetapi bukan dalam konteks *smart city* atau juga makalah tinjauan literatur) atau tidak menjawab RQ1; 2. Makalah yang bukan dari publikasi internasional (jurnal/prosiding); 3. Makalah dengan standar isi yang tidak lengkap (seperti abstrak, pendahuluan, tujuan penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan rekomendasi pekerjaan penelitian di masa depan, dan referensi); 4. Makalah tidak menggunakan Bahasa Inggris; dan 5. Makalah yang mempunyai judul berbeda tetapi isinya sama, atau judul yang sama tetapi isinya berbeda (dalam basis data yang sama atau berbeda), atau terjadi duplikasi.



Gambar 1. Proses Screening

Berdasarkan Gambar 1, merupakan tahapan umum dari proses pencarian makalah. Pertama, melalui implementasi *string* pencarian yang diimplementasikan di setiap basis data ditemukan 874 makalah. Dilanjutkan dengan pengecekan duplikasi makalah yang diperoleh sebanyak 74 makalah dengan judul yang sama di basis data yang berbeda, akhirnya output dari proses ini menyisakan 800 makalah.

Kemudian seleksi berdasarkan kesesuaian judul (secara implisit membahas tentang *smart crime prevention* dalam konteks *smart city*) dan juga menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi, sekitar 275 makalah berhasil lolos pada proses ini. Sebanyak 275 makalah harus melalui proses seleksi berdasarkan isi abstrak, tim peninjau lebih berhati-hati karena beberapa abstrak tidak jelas dan juga tidak sesuai dengan judul yang diajukan.

Dari proses tersebut diperoleh 98 makalah. Proses akhir dipilih berdasarkan tinjauan penuh makalah, dimana tim peninjau sangat berhati-hati karena akan menjawab pertanyaan penelitian dan kualitas makalah yang akan ditinjau di versi akhir. Berdasarkan proses seleksi akhir, 27 makalah berhasil lolos dan ditetapkan sebagai makalah yang relevan dan menjadi makalah utama dalam proses *Mapping Review*.

Tahap kelima. Kami menggunakan Microsoft Excel untuk mengekstraksi data dari 27 makalah utama tersebut. Pemeriksaan komprehensif terhadap setiap makalah dilakukan untuk mengumpulkan informasi relevan yang penting untuk menjawab pertanyaan penelitian kami. Data yang diperoleh meliputi beberapa unsur antara lain judul makalah, nama penulis, tahun penerbitan, *Digital Object Identifier* (DOI), sumber basis data, abstrak, teknologi yang digunakan, kendala yang dihadapi saat penerapan sistem, dan rekomendasi penelitian prospektif.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan mendalami hasil dan pemeriksaan tinjauan pemetaan. Tujuan utama dari tinjauan ini adalah untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menawarkan wawasan tambahan yang relevan mengenai penerapan *smart crime prevention* dalam konteks *smart city*. Selain itu, kami juga menyoroti dan merangkum terkait beberapa contoh simulasi sistem yang akan disajikan dalam bentuk gambar, kendala dan

dampak dari penerapan sistem, berbagai macam rekomendasi pekerjaan prospektif, sehingga akan menjadi bahan untuk merekomendasikan penerapan *smart crime prevention* untuk mendukung *smart living* di Banjarmasin *smart city*.

3.1. Distribusi Berdasarkan Tahun Publikasi

Pada bagian ini, kami akan menjawab pertanyaan penelitian untuk RQ1, dimana kami melakukan pemetaan yang dapat dilihat pada Tabel 1, pemetaan tersebut berdasarkan sebaran masing-masing tahun dari 2013 hingga 2023 untuk 27 makalah utama tersebut.

Tahun	Daftar Makalah	Jumlah
2013	[12]	1
2014	N/A	N/A
2015	[13], [14], [15]	3
2016	[16], [17]	2
2017	[18], [19], [20], [21], [22], [23]	6
2018	[24], [25], [26], [27], [28], [29]	6
2019	[30]	1
2020	[31], [32], [33]	3
2021	[34]	1
2022	[35], [36]	2
2023	[37], [38]	2

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa jumlah penelitian dalam bidang *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, dengan puncak jumlah penelitian pada tahun 2018, yaitu enam buah makalah. Ini menunjukkan bahwa isu keamanan dalam konteks *smart city* semakin menjadi perhatian penting.

Pada tahun 2014, tidak ada penelitian yang terdaftar dalam daftar ini. Hal ini bisa saja disebabkan oleh kurangnya minat atau fokus pada isu ini pada tahun tersebut. Pada tahun 2017 dan 2018, terdapat jumlah penelitian yang paling banyak, yaitu masing-masing enam buah makalah. Ini mungkin mencerminkan tingginya kebutuhan untuk solusi keamanan dalam *smart city* pada periode tersebut.

Terdapat beberapa tahun dengan penelitian tunggal, seperti pada tahun 2013, 2019, 2021, dan 2022. Hal tersebut, menunjukkan konsistensi minat dalam isu ini meskipun dalam tingkat yang lebih rendah. Pada tahun 2023, telah terdaftar dua buah makalah, menunjukkan bahwa penelitian dalam *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* masih terus berlanjut.

Dengan perkembangan secara terus-menerus dalam teknologi dan pertumbuhan *smart city*, dapat diharapkan bahwa penelitian tentang *smart crime prevention* juga akan terus berkembang. Penelitian di masa depan mungkin akan lebih berfokus pada pengembangan solusi praktis dan implementasi regulasi dalam konteks *smart city*. Analisis ini memberikan gambaran tentang sejarah penelitian *smart crime*

prevention dalam *smart city* dan mengindikasikan bahwa isu ini semakin mendapatkan perhatian dalam komunitas penelitian. Pemahaman tentang tren ini dapat membantu peneliti dan praktisi untuk mengidentifikasi area penelitian yang potensial dan mengembangkan solusi yang lebih efektif untuk meningkatkan keamanan dalam *smart city*.

3.2. Distribusi Berdasarkan Basis Data

Pada bagian ini, kami akan menjawab pertanyaan penelitian untuk RQ2 yang terkait distribusi basis data dari masing-masing makalah yang telah terpublikasi, hasil pemetaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Basis Data	Daftar Makalah	Jumlah
IEEE Xplore Digital Library	[12], [13], [14], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [37]	18
Springer Link	[35], [36]	2
Google Scholar	[15], [30], [31], [32], [33], [34], [38]	7

Berdasarkan Tabel 2, basis data IEEE Xplore Digital Library mendominasi jumlah makalah yang terdaftar yaitu sebanyak 18 buah makalah. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian *smart crime prevention* dalam *smart city* dipublikasikan di dalam basis data ini. IEEE Xplore Digital Library dikenal sebagai sumber utama untuk penelitian dalam ilmu komputer dan teknologi terkait, dikarenakan penelitian ini lebih teknis dan berfokus pada aspek teknologi dalam *smart city*.

Meskipun jumlah makalah dalam Springer Link dan Google Scholar lebih sedikit dibandingkan dengan IEEE Xplore Digital Library, keduanya tetap memiliki peran penting dalam penelitian *smart crime prevention* dalam *smart city*.

Analisis ini menunjukkan bahwa penelitian *smart crime prevention* dalam *smart city* telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam literatur ilmiah, terutama dalam basis data IEEE Xplore Digital Library. Namun, penting untuk diingat bahwa penelitian dalam domain ini juga dapat ditemukan di berbagai sumber lain seperti Springer Link dan Google Scholar. Keseluruhan, penelitian ini mencerminkan kompleksitas dan pentingnya keamanan dalam konteks *smart city*, dan perlu terus diperbarui untuk mengatasi tantangan yang berkembang seiring dengan perkembangan *smart city* itu sendiri.

3.3. Distribusi Berdasarkan Penggunaan Teknologi

Teknologi yang digunakan dalam penerapan sistem *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City*, kami petakan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi berdasarkan Teknologi

Teknologi	Daftar Makalah	Implementasi Sasaran/ Lingkungan di Wilayah <i>Smart City</i>
<i>Artificial Intelligence</i>	[12], [19]	Perumahan
<i>Big Data and Data Mining</i>	[13]	Perkotaan
<i>Closed Circuit Television</i>	[14]	Perkotaan
<i>Internet of Things</i>	[15]	Perkotaan
<i>Internet of Things</i>	[16]	Perumahan
<i>Cloud Computing and Sensor</i>	[17]	Area Publik
<i>Global Positioning System</i>	[18]	Area Darurat (Kebakaran, Kecelakaan, dan Tindakan Kejahatan)
<i>Digital Image Processing (Feature Extraction) and Global Positioning System</i>	[20]	Perkotaan
<i>Global Positioning System</i>	[21]	Manajemen Keamanan Lalu Lintas dan Sampah
<i>Cloud Computing</i>	[22]	Transportasi Publik
<i>Digital Image Processing (Feature Extraction)</i>	[23]	Perkotaan
<i>Global Positioning System and Sensor</i>	[24]	Perkotaan
<i>Internet of Things and Computer Vision (Face Recognition)</i>	[25]	Perkotaan
<i>Data Mining and Big Data</i>	[26], [28], [29], [37]	Perkotaan
<i>Cloud Computing</i>	[27], [31]	Perkotaan
<i>Sensor and Embedded System</i>	[30]	Transportasi Publik
<i>Computer Vision</i>	[32]	Perkotaan
<i>Closed Circuit Television</i>	[33]	Area Publik
<i>Artificial Intelligence</i>	[34], [35], [36]	Perkotaan
<i>Artificial Intelligence and Internet of Things</i>	[38]	Perkotaan

Berdasarkan Tabel 3, beberapa teknologi yang diimplementasikan dalam sistem *Smart Crime Prevention* dalam konteks *Smart City* yaitu *Computer Vision*, *Digital Image Processing*, *Internet of Things*, *Closed Circuit Television*, *Global Positioning System*, *Embedded System*, *Cloud Computing*, *Sensor*, *Big Data*, *Data Mining*, dan *Artificial Intelligence*.

Terdapat beberapa makalah yang mencantumkan penggunaan *Artificial Intelligence* yang dapat mencakup analisis data, pengenalan pola perilaku, dan pemrosesan informasi untuk mengidentifikasi potensi ancaman keamanan.

Teknologi *Big Data* dan *Data Mining* digunakan dalam implementasi *smart crime prevention* di lingkungan perkotaan untuk menganalisis data besar yang dapat menghasilkan wawasan yang berharga terkait dengan keamanan. Penggunaan teknologi ini dapat membantu dalam mengidentifikasi tren kejahatan, pola-pola kejadian kejahatan, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif.

Penggunaan *Closed Circuit Television* di dalam lingkungan perkotaan dan area publik, dimana *Closed Circuit Television* berfungsi sebagai alat pemantauan yang efektif untuk mendeteksi dan merekam aktivitas yang mencurigakan atau kejadian kejahatan.

Internet of Things digunakan dalam *smart crime prevention* di lingkungan perkotaan dan dalam beberapa makalah, digabungkan dengan *Artificial Intelligence* untuk memantau dan mengintegrasikan berbagai perangkat yang terhubung di *smart city*. *Internet of Things* memungkinkan pengumpulan data real-time dari berbagai sumber seperti sensor dan perangkat terhubung untuk memantau keamanan kota secara lebih efektif.

Cloud Computing digunakan dalam beberapa makalah di berbagai konteks seperti perkotaan, transportasi publik, dan area publik. Teknologi tersebut memungkinkan penyimpanan dan akses data yang lebih fleksibel, serta penggunaan sumber daya komputasi yang memiliki skalabilitas untuk analisis dan pemrosesan data.

Global Positioning System digunakan dalam berbagai konteks, termasuk area darurat, manajemen keamanan lalu lintas dan sampah, serta lingkungan perkotaan. Teknologi ini memungkinkan pelacakan lokasi yang akurat, yang dapat digunakan untuk merespons kejadian darurat dan mengoptimalkan operasi keamanan.

Teknologi *Digital Image Processing* dan *Computer Vision* digunakan untuk ekstraksi fitur dan pengenalan wajah di lingkungan perkotaan. Penggunaan teknologi ini dapat membantu dalam identifikasi individu atau objek yang mencurigakan. Apalagi jika diintegrasikan dengan teknologi *Closed Circuit Television* dan *Artificial Intelligence*, sehingga memiliki kompleksitas sistem yang tinggi.

Terakhir, penggunaan *Sensor* dan *Embedded System* digunakan dalam transportasi publik dan lingkungan perkotaan. Dimana teknologi ini memungkinkan pengumpulan data sensor untuk pemantauan dan pengambilan keputusan yang lebih baik, apalagi jika diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things*, agar kinerjanya lebih maksimal secara luas.

Penggunaan berbagai teknologi tersebut dalam penerapan *smart crime prevention* dalam *smart city* mencerminkan pendekatan yang holistik dan beragam untuk mengatasi tantangan keamanan. Integrasi berbagai teknologi ini memungkinkan pengumpulan

dan analisis data yang lebih baik untuk mendukung upaya pencegahan dan penanggulangan kejahatan yang lebih efektif dalam konteks *smart city*.

3.4 Ringkasan Penerapan Sistem

Secara keseluruhan, dari 27 makalah yang telah kami tinjau. Kami dapat mengkonfirmasi untuk menjawab pertanyaan penelitian RQ4, yaitu untuk proses analisis dan perancangan dimulai dengan adanya suatu masalah di perkotaan terkait keamanan, tindak kejahatan, kedaruratan, dan atau perilaku anomali. Kemudian dilakukan perancangan dengan menyesuaikan kebutuhan, baik secara fungsional maupun non-fungsional beserta perangkat pendukungnya. Pembangunan sistem *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* rata-rata menggunakan aplikasi berbasis *website* dan *mobile* yang kemudian diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things*, *Computer Vision*, dan *Artificial Intelligence*. Kemudian digunakan teknik *Big Data* dan *Data Mining* untuk memproses data sehingga menghasilkan suatu keputusan yang relevan.

Penerapan *smart crime prevention* dalam konteks *smart city* menggunakan berbagai teknologi tersebut akan mampu untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan warga. Ini menghasilkan peningkatan keamanan, pengurangan tingkat kejahatan, respons darurat yang lebih baik, rasa aman yang ditingkatkan, efisiensi penegakan hukum, kenyamanan warga, optimasi sumber daya, dan dampak positif pada ekonomi. Langkah ini mengintegrasikan teknologi untuk mengatasi masalah keamanan, meningkatkan efisiensi penegakan hukum, dan meningkatkan kualitas hidup warga kota.

3.5 Rekomendasi Usulan Penerapan Sistem

Sistem *smart crime prevention* merupakan bagian yang sangat penting dalam usaha untuk meningkatkan tingkat keamanan dan kenyamanan bagi warga kota di lingkungan *smart city*. Berdasarkan hasil pemetaan dan tinjauan, berikut ini adalah beberapa rekomendasi yang dapat memberikan dukungan bagi rencana program *smart living* di *Banjarmasin Smart City* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekomendasi Usulan Penerapan Sistem di *Banjarmasin Smart City*

Rekomendasi Usulan	Deskripsi
1. Penggunaan CCTV Cerdas (<i>Smart CCTV</i>)	- Pemasangan sistem kamera CCTV pintar di seluruh wilayah kota, terutama di lokasi-lokasi publik dan pusat-pusat aktivitas dengan menerapkan teknologi <i>Computer Vision</i>. - Integrasi teknologi pengenalan wajah dan pelacakan objek untuk mendeteksi tindakan mencurigakan. - Implementasi teknologi analisis video cerdas guna

Pemanfaatan Analisis Data Besar (<i>Big Data</i>)	- mengidentifikasi peristiwa-peristiwa kejahatan atau situasi darurat secara otomatis. - Pembangunan sistem analisis data besar untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber, termasuk data dari CCTV, sensor, serta laporan dari masyarakat. - Penerapan analisis prediktif untuk mengenali pola-pola kejahatan dan membantu pihak berwenang dalam mengambil tindakan pencegahan.
Sistem Notifikasi Darurat	- Pengembangan sistem notifikasi darurat yang memungkinkan warga untuk dengan cepat melaporkan situasi darurat melalui aplikasi seluler atau <i>platform online</i>. - Integrasi dengan layanan darurat seperti polisi, pemadam kebakaran, dan ambulans.
Pencahayaannya dan Keamanan Jalan Pintar	- Peningkatan pencahayaan di jalan-jalan dengan penerangan jalan pintar yang dapat diatur sesuai dengan tingkat aktivitas. - Pemasangan sensor keamanan di lampu jalan untuk mendeteksi suara atau gerakan yang mencurigakan.
Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat	- Penyelenggaraan program edukasi dan kampanye untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keamanan pribadi dan lingkungan. - Mendorong partisipasi masyarakat dalam sistem pelaporan kejahatan dan peristiwa mencurigakan.
Kolaborasi dengan Pihak Berwenang	- Membangun kerjasama yang erat dengan pihak berwenang seperti kepolisian, pemadam kebakaran, dan lembaga keamanan lainnya. - Berbagi data dan informasi untuk penanganan yang cepat terhadap kejadian-kejadian kriminal.
Analisis Media Sosial	- Monitoring media sosial untuk mendeteksi isu-isu keamanan yang muncul dan memberikan respons yang cepat. - Memanfaatkan analisis sentimen untuk memahami perasaan masyarakat terkait dengan isu-isu keamanan.
Perencanaan Kota yang Aman	- Melibatkan perencanaan tata kota yang mendukung keamanan, termasuk perencanaan desain lingkungan yang lebih aman dan ruang terbuka yang baik.

Pelaporan Online	Kejahatan	- Memberikan fasilitas bagi warga untuk melaporkan kejahatan secara daring dan mengikuti perkembangan laporan tersebut.
Kerjasama dengan Sektor Swasta		- Menyusun kerjasama dengan perusahaan swasta untuk menyediakan teknologi dan layanan yang dapat mendukung pelaksanaan sistem <i>smart crime prevention</i> .

Rekomendasi-rekomendasi ini diharapkan dapat membantu *Banjarmasin Smart City* dalam meningkatkan efektivitas program *smart living* serta menciptakan lingkungan yang lebih aman bagi seluruh penduduknya. Terus memantau dan mengevaluasi implementasi rekomendasi ini, serta melibatkan berbagai pihak yang berkepentingan, termasuk warga kota, akan sangat penting untuk mencapai upaya pencegahan kejahatan yang lebih baik.

4. Kesimpulan

Perkembangan teknologi dalam *smart city* membawa tantangan baru, seperti peningkatan angka kejahatan dan kerentanan terhadap ancaman keamanan. Oleh karena itu, jaminan keselamatan dari tindak kejahatan bagi warga sangat penting dan mendukung program *smart living*. Penelitian ini telah merekomendasikan rancangan sistem *smart crime prevention* untuk mendukung program *smart living* di *Banjarmasin Smart City* yang berdasarkan pada temuan dari hasil *Mapping Review* dari total 27 makalah yang relevan/ Metodenya mencakup identifikasi dan analisis berbagai teknologi yang digunakan dalam sistem *smart crime prevention* serta penerapannya pada berbagai lingkungan yang disesuaikan dengan kebutuhan *smart city*.

Rekomendasi dari penelitian ini adalah bahwa *smart crime prevention* untuk *Banjarmasin Smart City* harus memanfaatkan teknologi-teknologi yang berkesesuaian beserta algoritme yang telah dipaparkan pada hasil pemetaan. Hal ini akan mampu meminimalisir tindak kejahatan dan menjaga keamanan warga secara efektif. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada implementasi praktis dari rancangan sistem *smart crime prevention* ini dan mengukur dampaknya terhadap tingkat keamanan dan kenyamanan warga di *Banjarmasin Smart City*. Selain itu, penting juga untuk melibatkan pemangku kepentingan utama, seperti pemerintah daerah yang bersangkutan, kepolisian, dan masyarakat, dalam proses implementasi dan pemantauan sistem ini.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini sepenuhnya didukung dan didanai oleh Dana DIPA Politeknik Negeri Banjarmasin Tahun Anggaran 2023.

Daftar Rujukan

- [1] Viva B. K., 2022. *Jumlah Tindak Kejahatan di Indonesia Turun dalam 1 Dekade Terakhir*. [Online]. Tersedia di: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/12/13/jumlah-tindak-kejahatan-di-indonesia-turun-dalam-1-dekade-terakhir>. [Accessed: 27 Februari 2023 pukul 22.00 WITA]
- [2] Pemko, 2020. *Banjarmasin Smart City*. [Online]. Tersedia di: <https://smartcity.banjarmasin.go.id/>. [Accessed: 27 Februari 2023 pukul 22.10 WITA]
- [3] Boyd C., 2012. *The Top 10 Smart Cities on the Planet*. [Online]. Tersedia di: <https://www.fastcodesign.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>. [Accessed: 27 Februari 2023 pukul 22.25 WITA]
- [4] Noor M., 2021. *Angka Kriminal di Banjarmasin Turun Selama 2021*. [Online]. Tersedia di: <https://banjarmasin.tribunnews.com/2021/12/31/angka-kriminal-di-banjarmasin-turun-selama-2021-mutillas-jadi-kasus-paling-menonjol>. [Accessed: 27 Februari 2023 pukul 22.15 WITA]
- [5] Julia v. H., Katrin A., and Martina Z. 2016. "How Fear of Crime Affects Needs for Privacy & Safety": Acceptance of Surveillance Technologies in Smart Cities. In Proc. of the 5th Int. Conf. on Smart Cities and Green ICT Systems. 1-12, April 2016. Rome: Italy.
- [6] Christopher M. and Pearl B. 2013. Tools to Support Systematic Literature Reviews in Software Engineering: A Mapping Study. In Proc. of the ACM/IEEE Int. Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement. 296-299, October 2013. Baltimore: USA. doi:10.1109/ESEM.2013.32.
- [7] Zouhair I. B., Rachid D., Mohammed T., and Omar H. 2016. Automation in Code Generation: Tertiary and Systematic Mapping Review. In Proc. of the 4th IEEE Int. Colloquium on Information Science and Technology. 200-205, October 2016. Tangier: Morocco. doi:10.1109/CIST.2016.7805042.
- [8] Kai P., Robert F., Shahid M., and Michael M. 2008. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. In Proc. of the 12th Int. Conf. on Evaluation and Assessment in Software Engineering. 68-77, June 2008. Swindon: United Kingdom.
- [9] Frank E., Alla R., Jürgen M., and Robert E. 2012. Reducing Test Effort: A Systematic Mapping Study on Existing Approaches. *Information and Software Technology*, 54(10), pp. 1092-1106. doi:10.1016/j.infsof.2012.04.007.
- [10] Paulo A. M. S. N., Ivan C. M., John D. Mc-G., Eduardo S. de A., and Silvio R. L. M. 2011. A Systematic Mapping Study of Software Product Lines Testing. *Information and Software Technology*, 53(5), pp. 407-423. doi:10.1016/j.infsof.2010.12.003.
- [11] Aulia A. S., Kohei A., Herman T., Ahmad A. S., and Kiyoshi K. 2021. Augmented Reality in the Internet of Things (AR + IoT): A Review. *Int. J. of Informatics and Computer Science*, 5(3), pp. 258-265. doi:10.30865/ijics.v5i3.3341.
- [12] Noor M. M. N., Wan M. F. W. N., and Ahmad F. G. 2013. Supporting Decision Making in Situational Crime Prevention using Fuzzy Association Rule. In Proc. of the Int. Conf. on Computer, Control, Informatics and Its Applications. 225-229, Nov. 2013. Jakarta: Indonesia. doi:10.1109/IC3INA.2013.6819178.
- [13] Luca C., Tania C., Silvia C., Pierangelo G., Marco N., Barbara P., and Luca V. 2015. Monitoring the Citizens' Perception on Urban Security in Smart City Environments. In Proc. of the 31st IEEE Int. Conf. on Data Engineering Workshops. 112-116, April 2015. Seoul: South Korea. doi:10.1109/ICDEW.2015.7129559.
- [14] Giles O., Tom C., and Dee B. 2015. CCTV as a Smart Sensor Network. In Proc. of the IEEE Int. Conf. on Computer and Information Technology; Ubiquitous Computing and Communications; Dependable, Autonomic and Secure Computing. 1878-1885, October 2015. Liverpool: United Kingdom. doi:10.1109/CIT/IUCC/DASC/PICOM.2015.279.
- [15] Hong J. L. 2015. A Study on Social Issue Solutions Using the "Internet of Things" (Focusing on a Crime Prevention Camera System). *Sage Journals – Int. J. of Distributed Sensor Networks*, 11(9), pp. 1-8. doi:10.1155/2015/747593.
- [16] Nomusa D., Oscar G., and Andrew S. 2016. Internet of Things Technologies in Smart Cities. In Proc. of the IST-Africa Week

- Conference. 1-7, May 2016. Durban: South Africa. doi: 10.1109/ISTAFRICA.2016.7530575.
- [17] Aljawharah A. and M. A. H. 2016. Cloud-Based Parametrized Publish/Subscribe System for Public Safety Applications in Smarter Cities. In Proc. of the IEEE/ACM 9th Int. Conf. on Utility and Cloud Computing. 208-213, December 2016. Shanghai: China.
- [18] Jay L., Reshul D., Sumedh S., Ameye A., and Rishabh S. 2017. Emergency Services Platform for Smart Cities. In Proc. of the IEEE Region 10 Symp. 1-5, July 2017. Cochin: India. doi: 10.1109/TENCONSpring.2017.8070058.
- [19] Adelson A., Nelio C., Antonio C. T., Allan M., and Julio B. 2017. A Predictive Policing Application to Support Patrol Planning in Smart Cities. In Proc. of the Int. Smart Cities Conf. 1-6, September 2017. Wuxi: China. doi: 10.1109/ISC2.2017.8090817.
- [20] Zhe P., Bin X., Yuan Y., Jichang G., and Fan Y. 2017. U-safety: Urban Safety Analysis in a Smart City. In Proc. of the IEEE Int. Conf. on Communications. 1-6, May 2017. Paris: France. doi:10.1109/ICC.2017.7997102.
- [21] S. A., K. B. N., S. R. S., and L. J. 2017. Smart City Initiative: Traffic and Waste Management. In Proc. of the 2nd IEEE Int. Conf. on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology. 1227-1231, May 2017. Bangalore: India. doi: 10.1109/RTEICT.2017.8256794.
- [22] Hugo B. C., Augusto J. V. N., Joel J. P. C. R., and Zhongliang Z. 2017. Applying Fog Computing to Improve Crime Assistance in Smart Transportation Safety Systems. In Proc. of the IEEE First Summer School on Smart Cities. 19-24, August 2017. Natal: Brazil. doi: 10.1109/S3C.2017.8501398.
- [23] Julio B., Daniel Z., Michael B., Nelio C., Allan M., Simon S., Samuel A., Patrick F., Timo K., Michaela E., and Johannes P. 2017. Feature Engineering for Crime Hotspot Detection. In Proc. of the SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCom/IOP/SCI. 1-8, August 2017. San Francisco: USA. doi: 10.1109/UIC-ATC.2017.8397586.
- [24] Shivani A., Smit K., Jigar C., and Nidhi S. 2018. The Personal Stun-A Smart Device For Women's Safety. In Proc. of the Int. Conf. on Smart City and Emerging Technology. 1-3, January 2018. Mumbai: India. doi: 10.1109/ICSCET.2018.8537376.
- [25] Prashanth B. B. and K. T. J. 2018. IoT Based Facial Recognition Security System. In Proc. of the Int. Conf. on Smart City and Emerging Technology. 1-4, January 2018. Mumbai: India. doi: 10.1109/ICSCET.2018.8537344.
- [26] Charlie C., Eugenio C., Domenico T., and Andrea V. 2018. A Data-Driven Approach for Spatio-Temporal Crime Predictions in Smart Cities. In Proc. of the IEEE Int. Conf. on Smart Computing. 17-24, June 2018. Taormina: Italy. doi: 10.1109/SMARTCOMP.2018.00069.
- [27] Rahul G., Arun M., and Gaurav R. 2018. A Comprehensive Analysis for Crime Prediction in Smart City Using R Programming. In Proc. of the 8th Int. Conf. on Cloud Computing, Data Science & Engineerin. 14-15, January 2018. Noida: India. doi: 10.1109/CONFLUENCE.2018.8442491.
- [28] Er S. K., Hamza A., Firoz A., and Sabiqua D. 2018. Simple Implementation of Criminal Investigation using Call Data Records (CDRs) through Big Data Technology. In Proc. of the Int. Conf. on Smart City and Emerging Technology. 1-5, January 2018. Mumbai: India. doi: 10.1109/ICSCET.2018.8537389.
- [29] Saurabh P., Nahida C., Milan P., Rajeev R. R., C. S. S., George M., and Jeremy C. 2018. CDASH: Community Data Analytics for Social Harm Prevention. In Proc. of the IEEE Int. Smart Cities Conf. 1-8, September 2018. Kansas City: USA. doi: 10.1109/ISC2.2018.8656957.
- [30] Renee Z. and Jonathan C. 2019. Crime and Bus Stops: An Examination using Transit Smart Card and Crime Data. *Sage Journals - Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(4), pp. 706-723. doi: 10.1177/2399808319890614.
- [31] Mun-su P. and Hwansoo L. 2020. Smart City Crime Prevention Services: The Incheon Free Economic Zone Case. *MDPI - Sustainability*, 12(14), pp. 1-13. doi:10.3390/su12145658.
- [32] Wangli H., Ruixian Z., Shancang L., Junyu L., Fuzhong L., Shanshan Z., and Wuping Z. 2020. Anomaly Event Detection in Security Surveillance Using Two-Stream Based Model. *Hindawi - Security and Communication Networks*, 2020(1), pp. 1-15. doi:10.1155/2020/8876056.
- [33] Pat O'M. and Gavin J. D. S. 2020. 'Smart' Crime Prevention? Digitization and Racialized Crime Control in a Smart City. *Sage Journals*, 26(1), pp. 40-56. doi:10.1177/13624806209727.
- [34] Julian L. and Hervé B. 2021. Technological Innovation in Policing and Crime Prevention: Practitioner perspectives from London. *Sage Journals - Int. J. of Police Science & Management*, 24(2), pp. 190-209. doi:10.1177/14613557211064053.
- [35] Maxine M. and Maureen T. 2022. The Use of a User-Centric Smart Mobile Application Prototype for Supporting Safety and Security in a City: A Design Science Method. In Proc. of the Int. Conf. on Social Implications of Computers in Developing Countries. 270-294, November 2022. Lima: Peru. doi:10.1007/978-3-031-19429-0_17.
- [36] Federico M. and Valerio C. 2022. Digital City-Surveillance Models and Urban Security: Integrating Isovist and Space Syntax in Realising Adaptive Decision Support Systems. In Proc. of the Int. Conf. on Computational Science and Its Applications. 353-369, July 2022. Malaga: Spain. doi: 10.1007/978-3-031-10536-4_24.
- [37] Mugisha D., Elizabeth S. M., Joyce N.-N., and Ggaliwango M. 2023. Crime Forecasting using Interpretable Regression Techniques. In Proc of the 7th Int. Conf. on Trends in Electronics and Informatics. 1405-1411, April 2023. doi: 10.1109/ICOEI56765.2023.10126071.
- [38] Muhammad I., Abdulsalam S. D., Saleh A., and Shabana H. 2023. IoT Enable Anomaly Detection System for Smart City Surveillance. *MDPI - Sensors*, 23(4), pp. 1-14. doi:10.3390/s23042358.