



Published: 2023-02-17

MENU

1. Author Guideline
2. Focus and Scope
3. Publication Ethics
4. Editorial Boards
5. Peer Review
6. Peer Review Process
7. Privacy Statement
8. Copyright Notice
9. Article Submission Charges
10. Plagiarism Check
11. Copy Editing and Proofreading

### PERAN SIG DALAM PENERAPAN SMART CITY DI INDONESIA

Herika Taki  
169-183

PDF

Abstract views: 336 | PDF Download: 450 |

doi <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v2i2.15436>



9 772797 988007  
**00016779** View MyStat

### PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DENGAN LUMPUR AKTIF AEROBIK: STUDI KASUS INDUSTRI MINUMAN

Abdul Halim, Iqbal Kurniawan, Irliana Mai Sari, Wulan Dari Sapitri  
184-190

PDF

Abstract views: 208 | PDF Download: 250 |

doi <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v2i2.16384>

### PENCEMARAN SITU PANGARENGAN: SUMBER, DAMPAK, PENGENDALIAN DAN PENGELOLAAN

Diana Hendrawan, Melati Ferianita Fachrul, Herika Muhamad Taki, Tazkia Trirastati, Cynthia Nabila

PDF

Abstract views: 111 | PDF Download: 137 |

doi <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v2i2.16387>

Back Cover

Back Cover

# Editorial Team

## Editor in Chief



**Diana Irvindiaty Hendrawan**  
Universitas Trisakti  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)

## Member of Editors



**Novri Youla Kandowangko**  
Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Sunarsih**  
Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Catur Retnaningdyah**  
Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**I Wayan Nurjaya**

1. Author Guideline
2. Focus and Scope
3. Publication Ethics
4. Editorial Boards
5. Peer Review
6. Peer Review Process
7. Privacy Statement
8. Copyright Notice
9. Article Submission Charges
10. Plagiarism Check
11. Copy Editing and Proofreading
12. Unique Visitors Statistics

## GS CITATION

GS Citation : Jurnal Bhuwana

All Since 2019



**I Wayan Nurjaya**  
Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Riana Ayu Kusumadewi**  
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Nur Intan Mangunsong**  
Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Qurrotu Aini Besila**  
Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Martina**  
Jurusan Teknik Planologi, Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)

**REVIEWER**



**Anita Sitawati Wartaman**

	All	Since 2019
Citations	40	40
h-index	3	3
i10-index	0	0

Jurnal Bhuwana

**REFERENCE**



**TEMPLATE ARTICLE**



Journal Template



**Anita Sitawati Wartaman**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Diana Irvindiaty Hendrawan**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Hanny Wahidin Wiranegara**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Margareta Maria Sintorini**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Melati Ferianita Fachrul**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



**Rositayanti Hadisoebroto**  
Universitas Trisakti, Indonesia  
[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)

Journal Template

### STATISTICS

#### Visitors



Pageviews: 18,170

FLAG counter

View Unique Visitors



ISSN 2797-9881



## PERAN SIG DALAM PENERAPAN *SMART CITY* DI INDONESIA

### ***THE ROLE OF GIS IN THE IMPLEMENTATION OF SMART CITY IN INDONESIA***

Herika Muhamad Taki\*

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

\*E-mail: [herika@trisakti.ac.id](mailto:herika@trisakti.ac.id)

Sejarah artikel:

Diterima: September 2022 Revisi: Oktober 2022 Disetujui: November 2022

Terbit online: November 2022



#### **ABSTRAK**

SIG berkembang dengan cepat dalam menjawab tantangan zaman terkait dengan solusi keruangan atau spasial. Laju perkembangan SIG di Indonesia sangat cepat terutama dalam aplikasi kehidupan dan salah satu manfaatnya adalah dalam penerapan *smart city* dimana kemajuan teknologi digabungkan dengan analisis spasial, namun dalam perkembangannya masih terdapat kekurangan dalam penerapan SIG pada *smart city* ini diantaranya adalah keterbatasan dana, update teknologi dan lainnya. Artikel ini mengkaji penerapan SIG pada *smart city* di Indonesia beserta contoh-contoh penerapannya dan sejauh mana penerapan tersebut dapat terlaksana dengan sukses dan seberapa besar manfaat yang di dapat terkait dengan efektifitas waktu dan efisiensi dana. Metode penelitian yang digunakan dalam tulisan ini adalah pendekatan kualitatif dengan memperbanyak pada pengumpulan data sekunder berdasarkan pada referensi sumber-sumber baik dari buku, journal, dan publikasi ilmiah lainnya serta didukung oleh sumber-sumber informasi digital seperti website. Metode analisis data yang digunakan adalah mengkaji sig dan smart city dalam teori kemudian menampilkan contoh-contoh penerapan pada kota-kota di Indoensia sehingga didapatkan hasilnya bahwa konsep *smart city* melalui sig ini telah berhasil membantu kota dalam meningkatkan kualitas pelayanan umumnya serta meningkatkan moderitas kota tersebut secara teknologi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah peran SIG sangat besar dalam membantu penerapan sig terutama dalam penyediaan data-data spasial serta pengambilan keputusan berdasarkan data-data spasial yang dianalisis secara keruangan dengan menggabungkan berbagai faktor-faktor pengikatnya.

**Kata kunci:** Sistem Informasi Geografis (SIG); *smart city*; analisis keruangan.

#### **ABSTRACT**

*GIS is developing rapidly in responding to the challenges of the times related to spatial or spatial solutions, in Indonesia itself the development of GIS is very fast, especially in life applications and one of the benefits of GIS is in the application of smart cities where technological advances are combined with spatial analysis, but in its development, there are still deficiencies in the application of GIS in this smart city include limited funds, technology updates, and others. For this reason, this article examines the application of GIS in smart cities in Indonesia along with examples of its application and to what extent this implementation can be carried out successfully, and how much benefit can be obtained related to time effectiveness and cost efficiency. The research method used in this paper is a qualitative approach by multiplying secondary data collection based on reference sources from books, journals, and other scientific publications and supported by digital information sources such as websites. The data analysis method used is to study GIS and smart city in theory and then display examples of its application to cities in Indonesia so that the result is that the smart city concept through this sig has succeeded in helping the city improve its general service quality and increase the moderation of the city as a whole technology. The conclusion from this study is that the role of GIS is very large in assisting the application of sig, especially in providing spatial data and making decisions based on spatially analyzed spatial data by combining various binding factors.*

**Keywords:** Geographic Information System (GIS); smart cities; spatial analysis

## 1. PENDAHULUAN

Kota merupakan unit daerah berkembang yang perkembangannya cukup pesat dari tahun ke tahun, hadirnya kota-kota baru menjadi tantangan sendiri bagi pemerintah dalam mengambil langkah tepat untuk kesejahteraan masyarakat. Kota-kota besar memiliki peran dan masalahnya sendiri, mulai dari lapangan pekerjaan, tempat tinggal hingga permasalahan ruang (Hasibuan and Krianto Sulaiman, 2019). Sustainable development atau pembangunan jangka panjang dianggap sebagai solusi dari masalah-masalah pembangunan di perkotaan, oleh karena itu penting adanya suatu perencanaan wilayah dan kota sebagai cara mengatur tata ruang dan lahan perkotaan agar penggunaannya lebih efisien.

Perencanaan wilayah dan kota merupakan proses aktivitas yang dilakukan pada jangka waktu tertentu dengan tujuan kesejahteraan masyarakat di masa mendatang. Sebuah perencanaan harus bersifat fleksibel dan mencakup semua aspek dalam masyarakat, tentu hal ini tidak lepas dari ketersediaan data-data pendukung, khususnya data geospasial (Baja, 2012). Data geospasial merupakan data yang penting diketahui perencana sebelum melakukan perencanaan, realita fisik dari suatu daerah harus secara jelas dijabarkan dan dipahami guna mempertimbangkan langkah-langkah yang akan dilakukan (Taki and Maatouk, 2018).

Pada kenyataannya penggunaan data spasial pada proses perencanaan masih terhambat dikarenakan minimnya data base yang dimiliki. Oleh karena itu, peran sistem informasi geografis dalam ketersediaan data harus ditingkatkan sebagai penunjang terlaksananya sebuah perencanaan. Pemanfaatan data geospasial tentu sangat membantu perencana dalam mengetahui kondisi fisik suatu daerah serta dalam pertimbangan pengambilan keputusan (Irwansyah, 2013).

Dalam merencanakan suatu ruang dibutuhkan gambaran wilayah untuk diproses sebagai hasil perencanaan. Gambaran wilayah tersebut dapat diperoleh dari sistem penginderaan jauh, namun hasil citra yang dihasilkan oleh penginderaan jauh masih belum dapat diproses untuk dijadikan referensi gambaran suatu wilayah (Taki, H. M., *et al.*, 2020). Dibutuhkan suatu sistem lagi yang dapat mengolah hasil citra penginderaan jauh dan memroses data-data yang berkaitan dengan penggambaran suatu wilayah. Diciptakanlah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat mengolah data dari penginderaan jauh serta mengintegrasikan citra indera dengan data–data spasial (berreferensi keruangan) menjadi sebuah gambaran wilayah dalam bentuk peta.

SIG sangat berperan aktif dalam menunjang ketersediaan data untuk sebuah perencanaan (Pardede and Warnars, 2010). Dengan ketersediaan data-data keruangan sebuah perencanaan pembangunan dapat mempertimbangkan dengan baik langkah yang harus dilakukan dalam mewujudkan tujuan dari perencanaan itu sendiri (Taki, H. M., *et al.*, 2020). Sehingga perencanaan yang dilakukan dapat sesuai serta efisien dalam prosesnya. Penggunaan SIG sebagai data base juga perlu bersifat fleksibel sehingga sesuai dengan realita dan dapat dijadikan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan.

Di Indonesia sendiri, pada awalnya penggunaan Sistem Informasi Geografis mulai berkembang di lingkungan pemerintahan dan militer (Adil and Kom, 2017). Penggunaan sistem ini mengalami peningkatan yang cukup pesat ketika penggunaannya ditunjang oleh

sumberdaya dan teknologi yang mampu dan kompeten dalam mengolah dan memproduksi peta digital dengan baik.

Salah satu konsep perkotaan era yang serba digital seperti saat ini adalah konsep *smart city* atau kota pintar, yaitu salah satu konsep kota modern dengan pemanfaatan teknologi dalam proses perencanaannya (Taki, *et al.*, 2017). *Smart city* membutuhkan data-data penting spasial dan penggunaan aplikasi SIG untuk membantu menerapkannya pada suatu kota. Penggunaan data geospasial khususnya SIG dalam mewujudkan konsep kota modern smart city dapat mengidentifikasi ketersediaan sumber daya sebuah daerah menggunakan bantuan teknologi, untuk itu tulisan ini membahas penggunaan GIS dalam perkembangannya terhadap smart city di Indonesia dengan mengambil beberapa studi kasus penerapannya di kota - kota besar nasional.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dimana penulisan disusun secara tersistematis, akurat dan factual. Penulisan dilakukan dengan cara menggambarkan dan mendeskripsikan SIG dan *smart city* secara teori dan praktik. Faktor yang diteliti menggunakan gabungan dari beberapa faktor yang saling terkait. Adapun metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif yaitu metode penelitian yang disampaikan secara deskriptif dalam melakukan analisis dimana didasarkan pada data.

Jenis penelitian kualitatif ini dikhususkan untuk penelitian *smart city* menggunakan SIG dimana sifatnya yaitu non numerik dan yang bersifat menafsirkan makna dari data. Metode penelitian ini bersifat subjektif, karena tidak dapat di generalisasikan atau disamakan untuk studi kasus pada wilayah penelitian lainnya. Metode penelitian ini melalui lima tahap penelitian yaitu mengangkat permasalahan, memunculkan pertanyaan riset, mengumpulkan data yang relevan, melakukan analisis data dan menjawab pertanyaan penelitian.

Pengumpulan data dalam penulisan ini hanya menggunakan data-data sekunder, yaitu data yang sudah pernah digunakan sebelumnya. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, seperti laporan penelitian, buku, penelitian sebelumnya, dan internet. Tahapan berikutnya adalah pengolahan data dimana pengubahan data mentah dari berbagai sumber kemudian diramu menjadi informasi yang bermanfaat.

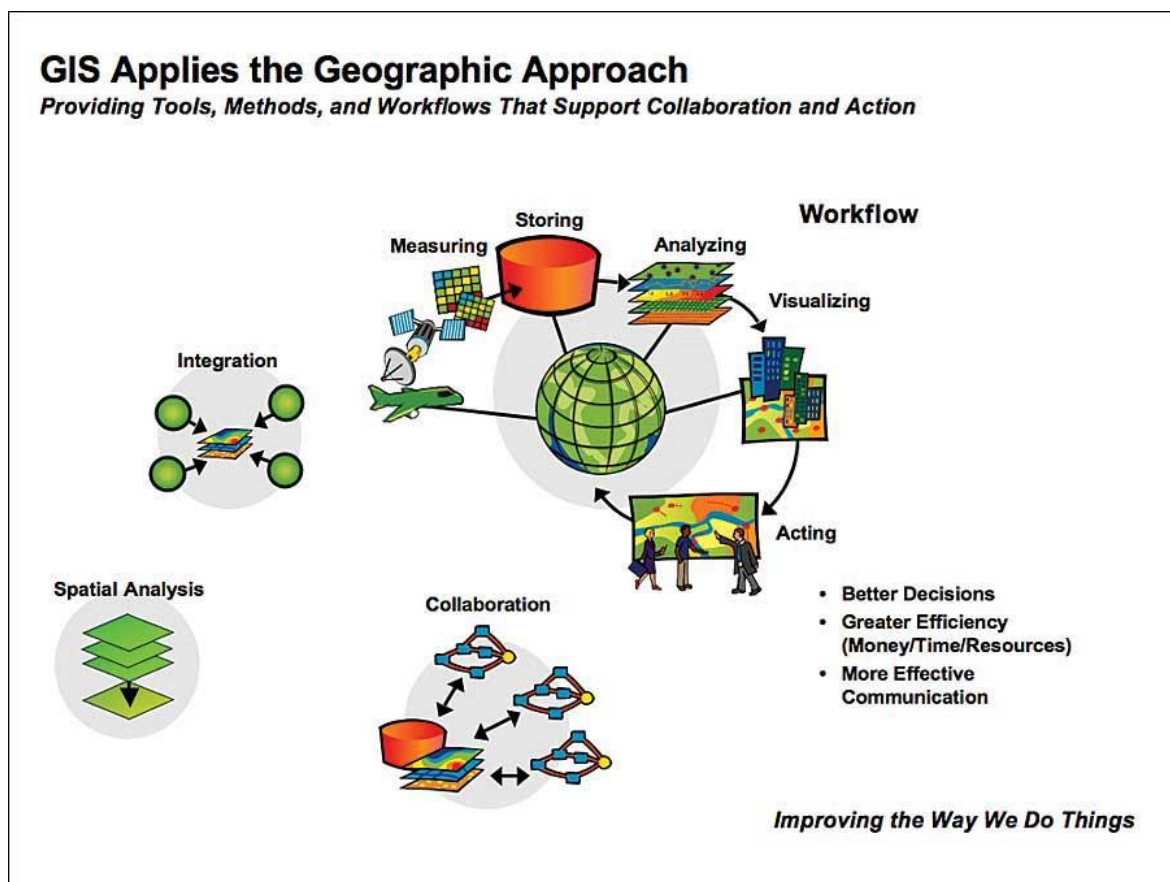
Analisis data dalam penelitian ini adalah mengolah data dan informasi terkait dengan penerapan SIG pada *smart city*, data yang telah dikumpulkan kemudian dijadikan sebagai hasil penelitian atau informasi baru. Proses analisis data ini dilakukan agar data valid adanya sehingga memudahkan dalam proses-proses selanjutnya. Analisis data yang dilakukan menggunakan cara deskriptif yaitu dilakukan dengan cara memahami teori terdahulu dan menerapkannya pada kasus saat ini sehingga didapatkan suatu kesimpulan penelitian. Tahap terakhir dalam metode penelitian ini adalah menafsirkan hasil analisis data. Data hasil kualitatif disajikan dalam bentuk kalimat simpulan yang bisa dipahami dan penafsiran data sesuai dengan hasil analisis data yang telah tersaji sebelumnya.



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

*Geographic Information System* (GIS/ SIG; Sistem Informasi Geografis) merupakan sebuah Teknologi Sistem Informasi yang bereferensi Geografis dan merupakan salah satu bidang dalam perpetaan dan kegiatan pemetaan (Taki, H. M., & Maatouk, M. M. H., 2018). SIG mengolah data informasi spasial (bereferensi keruangan) menggunakan sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, seperti data diidentifikasi berdasarkan lokasinya didalam database.

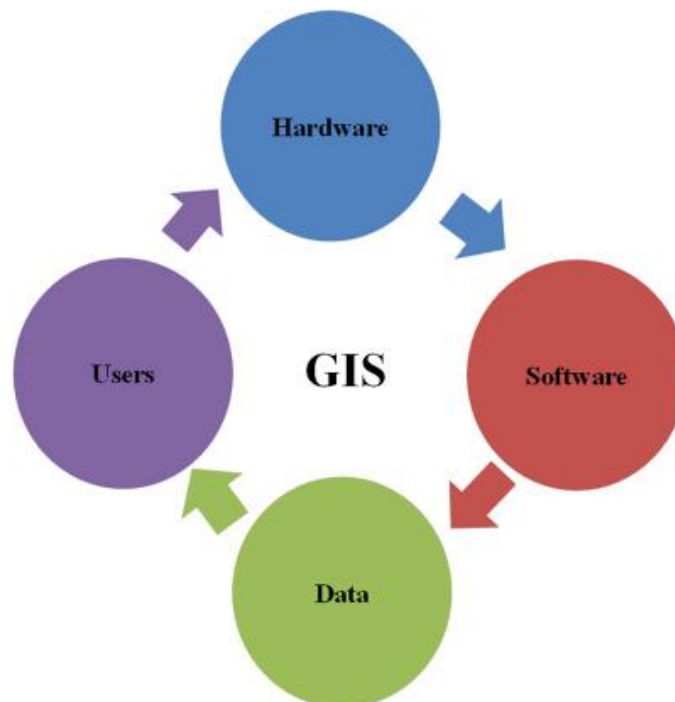


**Gambar 1** GIS menerapkan pendekatan Geografi (Dangermond, 2007)

Menurut ESRI (1990) dalam (Wahyu, Pratama and Utami, 2017), SIG sebagai suatu kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografi. Pengertian informasi geografis (Geographic Information System/GIS) menurut Aronof 1989 dalam (Irwansyah, 2013) merupakan system informasi berbasis computer yang digunakan untuk mengelola dan menyimpan data informasi geografis. Secara umum suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan menyimpan, memperbaiki, mempengaruhi, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografi (Taki, *et al.*, 2018). Jadi SIG adalah suatu system yang terdiri dari berbagai komponen, tidak hanya perangkat keras

computer beserta dengan perangkat lunaknya saja akan tetapi harus tersedia data geografis yang benar dan sumberdaya manusia untuk melaksanakan perannya dalam memformulasikan dan mengalisa persoalan yang menentukan keberhasilan GIS.

Sistem Informasi Geografis didasarkan pada operasi komputer yang digunakan dalam rangka mempermudah pekerjaan pembuatan peta dengan memasukan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini dapat membantu para pembuat peta dalam memproses data, mencetak hasil, dan mempresentasikan peta kepada pengguna.



**Gambar 2** Komponen GIS (Janipella, Gupta and Moharir, 2019)

Komponen-komponen pendukung SIG terdiri dari lima komponen yang bekerja secara terintegrasi yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, manusia (*brainware*). Perangkat keras SIG adalah perangkat-perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis geografi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi-operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat. Perangkat keras SIG terdiri dari beberapa bagian untuk menginput data, mengolah data, dan mencetak hasil proses.

Sistem GIS secara topologi diklasifikasikan sebagai objek geometris dan menggunakan pengenalan wilayah dan atribut geometri untuk merekonstruksi setiap fitur topologi. Penemuan ini dimulai dari objek geometris yang merepresentasikan fitur topologi. Setiap objek geometris memiliki entri yang mencakup atribut pengenalan wilayah dan atribut geometri yang mendefinisikan geometri representasi lengkap fitur tersebut (Taki, H. M., & Maatouk, M. M. H., 2018). Objek-objek geometri ini lengkap karena entri dari atribut objek mencakup catatan untuk atribut geometri yang mendefinisikan geometri lengkap dari representasi lengkap fitur topologi. Objek geometris lengkap ini tidak perlu mewarisi atribut dari objek lain. Objek diklasifikasikan sebagai objek poligon, objek polyline, objek titik atau objek raster dan disimpan dalam database berbasis objek masing-masing. Dengan

menggunakan struktur data ini, wilayah topologi dapat ditampilkan secara *real time* dengan mengakses struktur data berbasis objek ini dan memuat struktur data yang terkait dengan wilayah topologi ke dalam buffer. Objek geometris yang terkait dengan wilayah topologi kemudian diambil dari buffer dan dimuat ke papan tulis virtual. Objek geometris yang diambil kemudian digambar pada tampilan secara real time.

Adapun ruang lingkup SIG terdiri atas lima proses atau tahapan dasar, yaitu:

#### 1. Input Data

Proses input data digunakan untuk memasukkan data spasial dan data non spasial. Data spasial bisa berbentuk peta analog. SIG harus memakai peta digital sehingga peta analog tersebut harus dikonversi ke bentuk peta digital dengan memakai alat digitizer. Kecuali itu proses digitasi dapat pula dilakukan proses overlay dengan melakukan proses scanning pada peta analog.

Selain dengan scanning, biasa juga dengan citra foto. Untuk mengetahui lahan pemukiman padat disini membutuhkan citra foto yang diambil dengan pesawat helikopter yang kemudian direkam dan disimpan data tersebut untuk kemudian digunakan sebagai perencanaan rumah susun. Dengan mengetahui lahan mana saja yang padat pemukiman, pemerintah bisa mengambil keputusan lahan mana saja yang memang bermanfaat dan harus digurus untuk kemudian dibangun dengan lahan baru yaitu rumah susun.

#### 2. Manipulasi Data

Tipe data yang perlukan oleh SIG kemungkinan harus dimanipulasi supaya sesuai dengan sistem yang dipakai. Untuk itu, SIG mampu melaksanakan fungsi edit baik untuk data spasial atau non spasial.

Data yang telah diperoleh yaitu merupakan daerah pemukiman padat bias kemudian di edit atau dimanipulasi. Dimanipulasi dengan sebaik mungkin agar tidak merugikan bagi masyarakat sekitar daerah pemukiman padat dan bagi pemerintah. Manipulasi perencanaan rumah susun ini dilakukan dengan penghapusan daerah pemukiman padat lalu kemudian diganti dengan rumah susun.

#### 3. Manajemen Data

Jika data spasial sudah diinput maka proses selanjutnya adalah pengolahan data non spasial. Pengolahan data non spasial meliputi pemakaian DBMS untuk menyimpan data yang ukurannya besar. Penggambaran yang dilakukan di manipulasi data kemudian disimpan.

#### 4. Query dan Analisis

*Query* yaitu proses analisis yang dilaksanakan secara tabular. Secara fundamental SIG dapat melakukan dua jenis analisis data, yaitu:

##### 4.1. Analisis Proximity

Analisis *proximity* adalah analisis geografi berbasis jarak antar layer. SIG memakai proses buffering untuk menentukan dekatnya keterkaitan antar sifat bagian yang ada. Dalam analisis ini, perlu diketahui lahan apa saja yang sudah terpakai dalam data yang sudah diambil/citra yang sudah diambil.

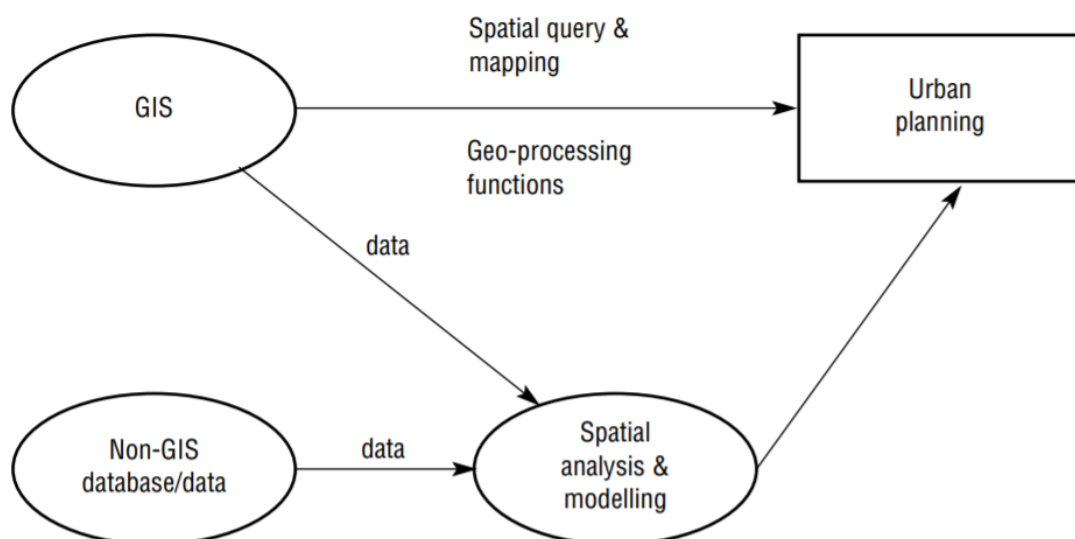
#### 4.2. Analisis *Overlay*

*Overlay* adalah proses penyatuan data lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana, *overlay* yaitu operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk kemudian disatukan secara fisik. Lahan-lahan yang sudah terpakai kemudian dijadikan menjadi satu kemudian bisa menghapuskan lahan yang mungkin tidak terpakai lagi atau sudah terpakai tetapi terbengkalai.

GIS tidak hanya sebagai system perangkat lunak keras yang di gunakan dalam sebuah system, peta, tetapi juga bisa di terapkan di dalam bidang perencanaan wilayah dan kota. Selain itu, SIG juga dapat menampilkan data yang mempersentasikan dunia nyata (*real world*), data tersebut dapat disimpan, dimanipulasi, diproses dan dipresentasikan dalam bentuk yang lebih sederhana dengan layer tematik yang direlasikan dengan lokasi geografi permukaan bumi. Data – data tersebut dapat dipergunakan sebagai pemecahan masalah-masalah terkait data kebumihan, khususnya lingkungan hidup. Selain itu, dengan pemanfaatan data geospasial SIG dalam perencanaan, dapat mengidentifikasi potensi-potensi alam yang masih tersedia, rehabilitas lingkungan yang tercemar serta membangun kembali sarana perkotaan guna mewujudkan sebuah kota yang ramah lingkungan. SIG memiliki peran penting sebagai penunjang penyesuaian dalam pembangunan agar sesuai dengan realita fisik sebuah kota.

### 3.2 Manfaat SIG dalam Perencanaan Wilayah Dan Kota

Peran SIG atau GIS (*Geographic Information System*) sangat berperan penting dalam perencanaan wilayah dan kota, karena SIG merupakan suatu kerangka kerja yang mengolah data spasial dan data pendukung lain menjadi sebuah gambaran wilayah. Dengan begitu pembuatan perencanaan wilayah dapat dilakukan dengan mudah dan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi serta produk perencanaan yang dihasilkan dapat mudah dipahami oleh berbagai pihak.



**Gambar 3** SIG dan Perencanaan Wilayah dan Kota (Yeh, 1999)

Dalam merencanakan suatu wilayah dan kota, perencana perlu mengetahui informasi tentang daerah tersebut secara mendetail. Perencana harus menganalisis segala aspek, baik keadaan geografis maupun keadaan sosial, ekonomi, dan budaya. GIS dalam bentuk peta digital dapat perencana gunakan untuk menganalisis keadaan geografis di suatu

wilayah (Trianawati Sugito, 2014). GIS menampilkan seluruh posisi benda yang berada di permukaan bumi sehingga dapat memberikan efisiensi kepada perencana.

GIS akan sangat membantu perencana untuk menganalisis dalam waktu yang singkat. Perencana dapat dengan mudah mengetahui daerah-daerah yang memiliki masalah dan dapat mencari alternatif penyelesaian secepat mungkin. SIG dapat memberikan gambaran tentang rencana yang akan kita buat untuk mencegah kerugian yang didapat. SIG dapat melakukan perencanaan pengelolaan sumber daya alam untuk mensejahterakan masyarakat dari pengumpulan dan penyusunan data yang berhubungan dengan sumber daya alam. Peran SIG dalam PWK dapat sebagai penyusunan perencanaan pada bidang penanaman modal yang berguna untuk investasi bisnis dan ekonomi.

### **3.3 SMART CITY**

Sebuah kota dapat dikatakan smart city apabila kota tersebut berkinerja baik dari berbagai aspek yaitu *Smart Economy, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Living, Smart Governance, dan Smart People* (Giffinger, 2007).

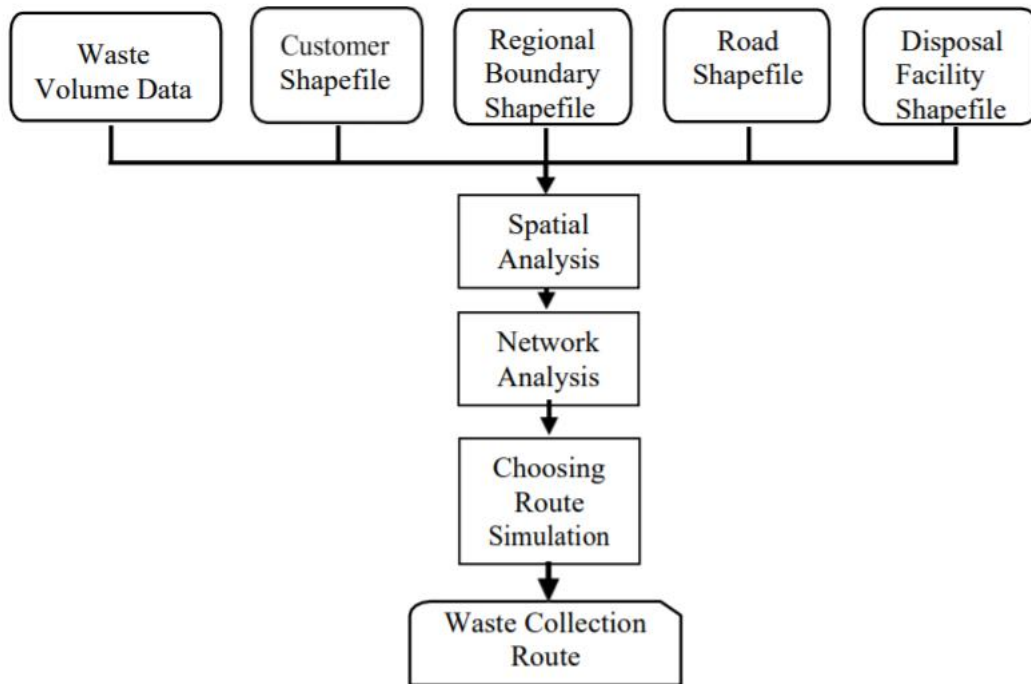
#### **3.3.1 Penerapan SIG pada Smart City di Indonesia**

Dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat saat ini khususnya di Indonesia, aplikasi GIS berbasis teknologi memberikan informasi spasial yang bermanfaat (Taki, H. M., & Lubis, M. Z., 2017). SIG adalah system informasi terkait dengan pengolahan data spasial sehingga data tersebut dapat digabungkan sesuai kebutuhan. Dimana SIG secara otomatis menghubungkan data atribut dengan peta, sehingga ada keterkaitan di antara keduanya.

GIS juga dapat memperlihatkan daerah yang belum ramai penduduk sehingga perencana dapat terus mengembangkannya menjadi daerah yang fungsional. Perencana dapat mengubah daerah tersebut menjadi pusat perbelanjaan, pusat budaya, ataupun pusat pembelajaran (Mahi, 2016 ).

SIG mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya. Dalam PWK bermanfaat sekali penggunaan SIG. sebelum melakukan pembangunan di suatu wilayah kita dapat mengetahui posisi dimana suatu objek yang ada disekitar sehingga membuat kita berpikir untuk mengambil keputusan dengan tepat dan merencanakan apa yang akan dilakukan kita dapat mengetahui lokasi yang sesuai atau yang pas untuk melakukan perencanaan yang berfungsi sebagai penentu dalam suatu tata ruang wilayah dimasa yang akan datang (Taki, 2021).

Perencanaan kota khususnya pada penerapan *smart city* di Indonesia membutuhkan berbagai lapisan detail pada satu peta, dan GIS dapat menggunakan pemetaan berlapis secara bersamaan. Masing-masing lapisan ini memiliki berbagai jenis informasi dan data yang terkait dengan kota tersebut. Perencanaan kota dapat pengaplikasian GIS untuk melihat berbagai hal yang berbeda seperti peta dasar dan peta tematik (Taki, H. M., *et al.*, 2017).



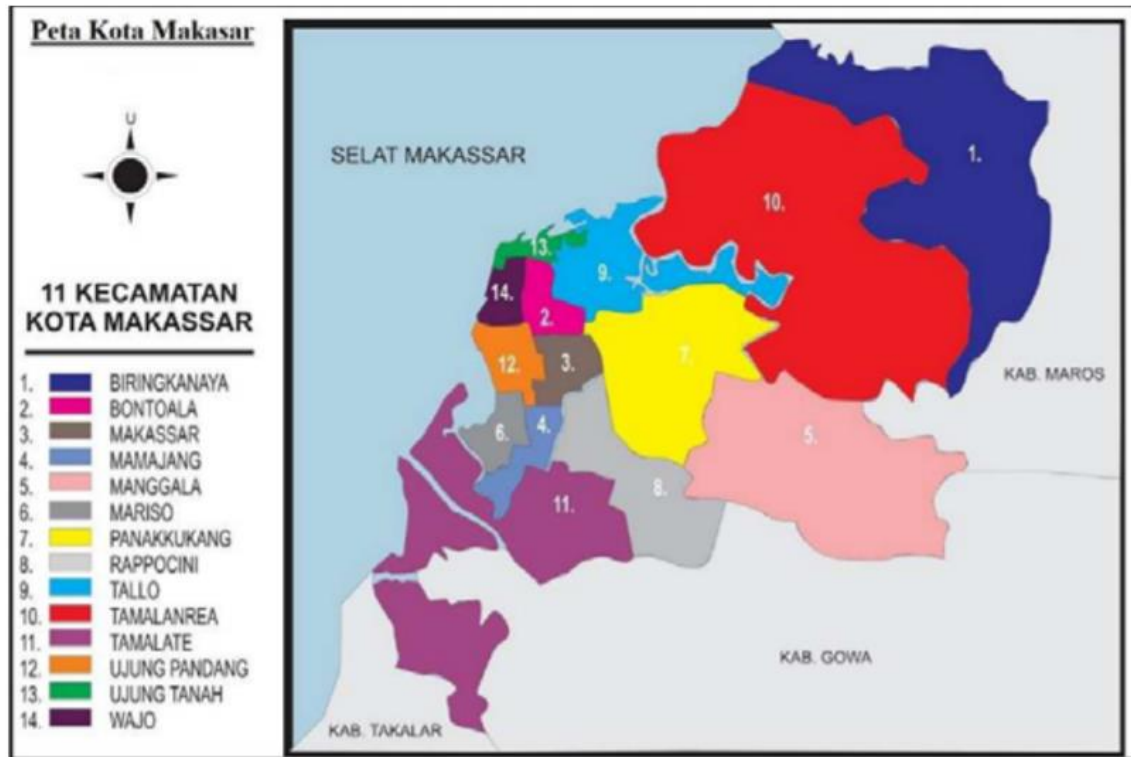
**Gambar 4.** Management sampah smart city di Depok (Sahitya, Abhista Fawwaz, 2019)

### 3.3.2 Pengolahan Sampah di Kota Makassar

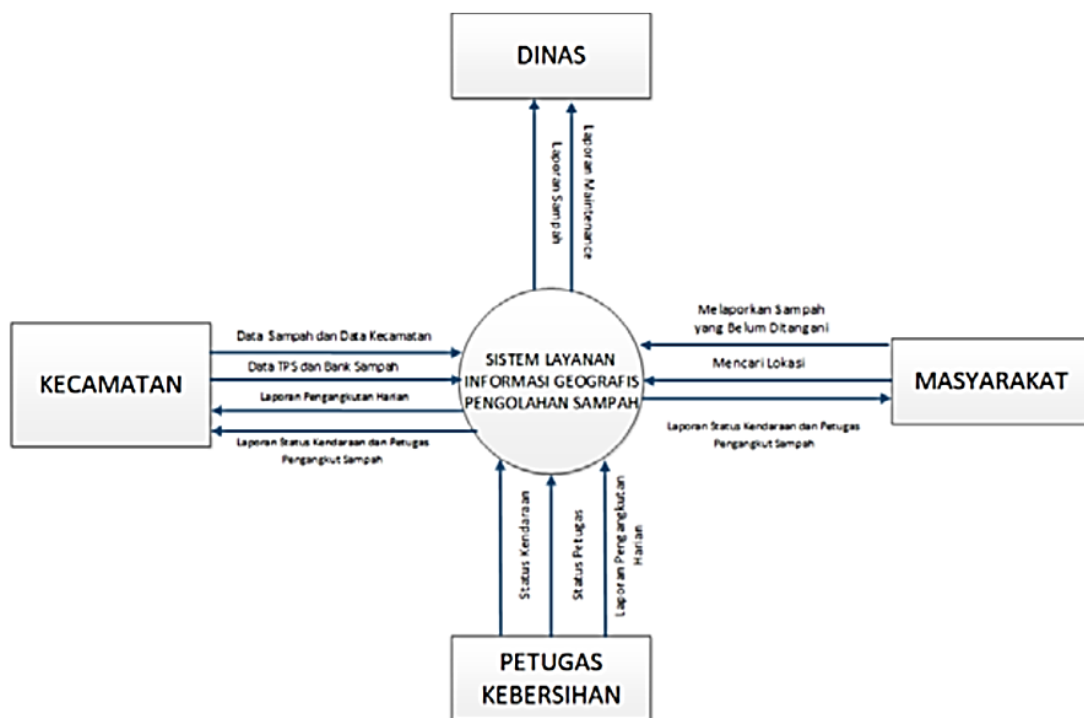
Salah satu konsep dari *smart city* ialah *smart environment* dimana konsep ini bertujuan untuk mengurangi dan memanfaatkan sampah serta menciptakan sumber energi yang lebih baik. Tetapi konsep yang dijalankan belum maksimal dimana dalam beberapa wilayah masih banyak sampah yang dibuang ditempat yang tidak seharusnya hingga membuang sampah diluar waktu yang telah ditentukan (Chaniago & Taki, H. M., 2022). Kurangnya informasi mengenai wilayah penyebaran sampah di kota makassar ini menyebabkan pemerintah masih belum bisa mengontrol laju pertumbuhan sampah yang terus bertambah setiap harinya, dimana laporan – laporan sampah yang masuk tidak memberikan efek yang nyata kepada kecamatan yang bersangkutan. Dalam penerapan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dimana aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi menyeluruh kota makassar.

Makassar sebagai Ibu Kota Sulawesi Selatan di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.469.601 jiwa. Jumlah ini terbilang banyak dibandingkan dengan Kota – Kota lainnya di Sulawesi Selatan seperti Bone yang hanya memiliki jumlah penduduk sebanyak 746.973 jiwa, diikuti Daerah Gowa sebanyak 735.493 jiwa (BPS, 2016). Dengan banyaknya jumlah penduduk di Makassar berbanding lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan per harinya, total sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Tentunya sampah yang dihasilkan setiap kecamatan berbeda dari kecamatan lainnya, banyak hal yang dapat mempengaruhi itu seperti Jumlah penduduk, faktor geografis, Kebiasaan masyarakat, dan Sistem pengumpulan yang berjalan. Sehingga sistem pengolahan sampah yang berjalan harus dapat bekerja secara maksimal dan efisien, dalam mengatasi hal tersebut pemerintah kota Makassar menerapkan konsep *smart city*.



**Gambar 5** Peta Kota Makassar (Saptadi, Chyan and Pratama, 2020)



**Gambar 6** Alur pengelolaan sampah menggunakan SIG (Saptadi, Chyan and Pratama, 2020)

Pemerintah Kota Makasar menggunakan GIS untuk mengetahui persebaran sampah yang ada, juga dengan adanya data yang telah dimasukkan dan diolah dapat menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan, seperti dalam kasus jumlah sampah yang ada berbanding terbalik dengan jumlah armada kebersihan yang tersedia, atau jumlah sampah yang ada tidak terlalu banyak tapi memiliki jumlah armada yang sangat banyak. Pemerintah kota mengambil keputusan untuk menambah armada kebersihan, ataupun memindahkan armada kepada kecamatan lain yang lebih membutuhkan armada kebersihan. Pemerintah kota dapat mengambil keputusan strategis mengenai hal – hal yang bersangkutan dengan proses kebersihan yang berjalan serta dapat memaksimalkan penanganan sampah di kota Makassar.

### 3.3.3 Perkotaan Jakarta

Penerapan *smart city* di kota Jakarta sebagai kota berkelanjutan dan ramah lingkungan membutuhkan strategi pembangunan yang menyeimbangkan antar kehidupan sosial, kegiatan ekonomi, dan pemberdayaan lingkungan (Taki, H. M., 2017). Adanya konsep pembangunan berbasis *smart city* ini dapat membuat kota Jakarta sebagai daerah yang layak huni dengan tetap memperhatikan penggunaan teknologi secara cerdas (Prasetyo *et al.*, 2018). Berikut ini contoh penerapan *smart city* berbasis sistem informasi geografis di Kota Jakarta:

#### 1. Penanganan Kemacetan

Jakarta merupakan daerah yang setiap harinya terjadi kemacetan. Perencana di Jakarta terus berupaya mengatasi kemacetan tersebut, mulai dari memperlebar jalan, membangun jalan tol, dan memberikan alternatif kendaraan umum. Salah satu upaya dalam mengatasi kemacetan adalah dengan dibangunnya MRT dan LRT.

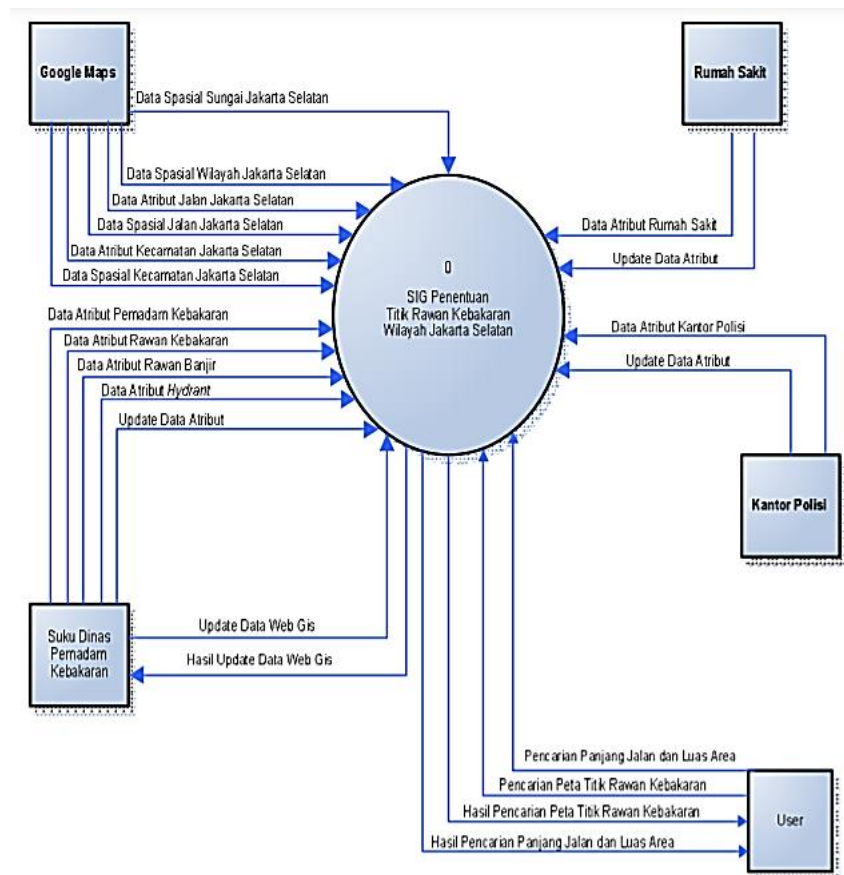
Salah satu penggunaan teknologi konsep *smart city* dengan penggunaan *real time traffic management* menggunakan CCTV (Nurlaela, S., *et al.*, 2018). Perangkat ini tidak hanya sekedar memantau saja, namun sudah memiliki fitur analisa kepadatan. Dari hasil analisa ini dapat memberikan gambaran ke depannya terkait situasi lalu lintas dari waktu ke waktu. GIS mampu memperlihatkan daerah mana saja yang rawan terjadi kemacetan (Taki, *et al.*, 2017). Hal ini dapat mempermudah upaya perencana dalam menyelesaikan permasalahan kemacetan tersebut. Selain itu, PT Transportasi Jakarta memasang GPS untuk memantau pergerakan armadanya. PT Transportasi Jakarta ini juga bekerja sama dengan Unit Pengelola Jakarta *Smart City* sehingga wargapun bisa memantau pergerakan bus Transjakarta melalui sebuah aplikasi.

Sistem ini juga dapat memperlihatkan traffic penduduk di jalan-jalan tertentu serta statistik penggunaan kendaraan pribadi. Gambaran diatas tersebut dapat kita lihat secara spasial melalui peta sehingga memudahkan kita dalam penggunaannya dan dapat memberikan sudut pandang baru dalam melihat data serta memanfaatkannya dengan lebih efektif (Alanazi, *et. al.*, 2021).

#### 2. Pencegahan Kebakaran

Pemprov DKI Jakarta terus berusaha memaksimalkan penggunaan teknologi dalam upaya pencegahan terjadinya bencana kebakaran dengan melakukan pemasangan GPS pada kendaraan aset Pemprov yang dipadukan dengan GIS sebagai system kontrol.





**Gambar 7** Penanganan kebakaran (Irwansyah, Adhinugraha and Datara Wijaya, 2011)

Pemasangan GPS pada mobil pemadam kebakaran di Jakarta sangat membantu petugas untuk mengetahui lokasi kebakaran dengan cepat dan kemudian dilanjutkan dengan tindakan aksi pemadaman yang tepat (Taki, H. M., *et al.*, 2017).

### 3. Penanggulangan Banjir

Dalam penanggulangan bencana banjir di Jakarta, SIG memperlihatkan situasi saat terjadinya banjir, misalnya daerah yang terkena dampak paling tinggi yang dapat mengganggu kegiatan perekonomian, menentukan jalur dan area evakuasi, perkiraan jumlah korban banjir, serta memberi gambaran jalur rekayasa lalu lintas (Taki, H. M., & Wartaman, A. S., 2022). Sistem ini juga didukung dengan teknologi *IoT* dengan memberikan *warning system* melalui sensor yang dapat memberikan peringatan dini akan terjadinya banjir. Sehingga dapat dilakukannya tindakan pencegahan sedini mungkin.

### 4. Kemudahan Aksesibilitas

Jakarta merupakan kota metropolitan dengan tingkat urbanisasi terbesar di Indonesia. Setiap harinya terjadi mobilitas dalam jumlah besar, ada ribuan penduduk kota atau bahkan pulau lain yang mendatangi Jakarta. Tidak semua pendatang ini mengetahui wilayah Jakarta, oleh karena itu mereka dapat menggunakan SIG untuk menemukan wilayah yang mereka tuju dengan mudah.

Penerapan *smart city* menggunakan aplikasi SIG pada permasalahan Kota Jakarta seperti kebakaran, banjir, kemacetan dan aksesibilitas ini sangat berguna dalam memberi kemudahan bagi warga untuk mendapatkan pelayanan terbaik dalam membangun Kota

Jakarta yang tidak hanya berdimensi pada fisiknya saja namun juga berpengaruh pada manusianya.

#### **4. KESIMPULAN**

Dalam sebuah perencanaan wilayah, peta merupakan sebuah unsur vital yang harus selalu ada. Tanpa adanya sebuah peta wilayah maka tidak dapat juga sebuah wilayah dibuat perencanaannya. Dalam proses pembuatan peta dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengintegrasikan data-data spasial dan atribut yang ada. Sistem Informasi Geografis dapat membuat sebuah peta atau informasi geospasial sebagai dasar perencanaan sehingga SIG dapat membantu proses perencanaan wilayah dan kota dalam hal penerapan konsep *smart city* dengan waktu yang efisien serta hasil yang akurat. Penerapan Sistem Informasi Geografis di Indonesia dalam perencanaan konsep *smart city* harus lebih ditingkatkan, agar smart city pada kota-kota Indonesia dapat direncanakan dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan fungsi kota serta mensejahterakan penduduknya. SIG sangat berguna selain untuk perencanaan kawasan tertinggal serta juga sangat membantu dalam mewujudkan banyak kota – kota pintar atau *smart city* di Indonesia.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih pada team DRPMF FALTL serta dosen-dosen Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Jurusan Teknik Planologi Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (FALTL) Universitas Trisakti yang telah membantu dalam penulisan journal ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adil, A. and Kom, S. 2017. Sistem Informasi Geografis.
- Alanazi, B., Abdulaal, J. A. E., & Taki, H. M. 2021. Application of Sustainable City Logistics in Saudi Arabia. *GEOSPATIAL INFORMATION*, 5(2).
- Baja, I. 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah.
- BPS. 2016. Kota Makassar Dalam Angka 2016.
- Chaniago, M. D., dan Taki, H. M. 2022. Geographic Information System (GIS) as an Information Media in the Field of Environmental Health: Literature Review. *Journal of Applied Geospatial Information*, 6(2), 641-646.
- Hasibuan, A. dan Krianto S. O. 2019. Smart City, Konsep Kota Cerdas Sebagai Alternatif Penyelesaian Masalah Perkotaan Kabupaten/Kota, Di Kota-Kota Besar Provinsi Sumatera Utara. Cetak Buletin Utama Teknik.
- Irwansyah, E. 2013. Sistem informasi geografis: prinsip dasar dan pengembangan aplikasi.
- Irwansyah, E., Adhinugraha, S. and Datara Wijaya, T. 2011. Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Platform Google Untuk Penanggulangan Kebakaran Di Jakarta Selatan, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.
- Janipella, R., Gupta, V. and Moharir, R. V. 2019. Application of geographic information system in energy utilization',

- Mahi, I. 2016. Pengembangan Wilayah: Terori & Aplikasi.
- Nurlaela, S., Rizki, M., & Taki, H. M. 2018. Modelling toll traffic pattern: the Jagorawi toll case study. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 202, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- Pardede, F. A. and Warnars, H. L. H. S. 2010. Pemanfaatan Teknologi Sistem Informasi Geografis Untuk Menunjang Pembangunan Daerah'.
- Prasetyo, A. *et al.* 2018. BUNGA RAMPAI SMART CITY: Implementasi Kota Jasa yang Modern dan Cerdas dalam Sistem Perkotaan Inovatif.
- Sahitya, Abhista Fawwaz, and H. N. S. 2019. Routing Optimization for Waste Management using Spatial Information in Geographic Information System (GIS) for Smart City Development (Case Study in Kecamatan Depok), The 6<sup>th</sup> Geoinformation Science Symposium, p. 66.
- Saptadi, N. T. S., Chyan, P. and Pratama, A. C. 2020. Geographic Information System for Waste Management for the Development of Smart City Governance', IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering*. Institute of Physics Publishing, 854(1), p. 012040. doi: 10.1088/1757-899X/854/1/012040.
- Taki, H. M. 2021. A Comparative Analysis of Planning Policies between Indonesia and Saudi Arabia during COVID-19 Pandemic. *The Indonesian Journal of Planning and Development*, 6(1).
- Taki, H. M. 2017. Slum revitalizing plan of Baghdadiyah by spatial re-modeling configuration. *Geoplanning J. Geomatics Plan.* 0. doi, 10.
- Taki, H. M., Djaja, B. M., Nurlambang, T., Lubis, M. Z., & Koestoer, R. H. 2020. The cellular voice traffic profiling spatial urban land use for South Jakarta. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 481, No. 1, p. 012074). IOP Publishing.
- Taki, H. M., and Lubis, M. Z. 2017. Modeling accessibility of community facilities using GIS: case study of Depok City, Indonesia. *Journal of Applied Geospatial Information*, 1(2), 36-43.
- Taki, H. M., and Maatouk, M. M. H. 2018. Spatial statistical analysis for potential transit oriented development (TOD) in Jakarta Metropolitan Region. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 47-56.
- Taki, H. M., and Maatouk, M. M. H. 2018. Spatial planning for potential green TOD using suitability analysis at the metropolitan region scale. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 160, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Taki, H. M., and Maatouk, M. M. H. 2018. Promoting transit oriented development typology in the transportation planning. *Communications in Science and Technology*, 3(2), 64-70.
- Taki, H. M., Maatouk, M. M. H., and Ahmadi, F. 2019. Implementation of the integrated TOD spatial model for Jakarta Metropolitan region. *KnE Social Sciences*, 234-246.

- Taki, H. M., Maatouk, M. M. H., and Mohammed, E. 2017. Re-Assessing TOD index in Jakarta metropolitan region (JMR). *GEOSPATIAL INFORMATION*, 1(1).
- Taki, H. M., Maatouk, M. M. H., and Lubis, M. Z. 2018. Spatial model of tod in jmr's master plan. In 2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE) (pp. 1-6). IEEE.
- Taki, H. M., Maatouk, M. M. H., Qurnfulah, E. M., and Aljoufie, M. O. 2017. Planning TOD with land use and transport integration: a review. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(1), 84-94.
- Taki, H. M., Maatouk, M. M. H., Qurnfulah, E. M., and Antoni, S. 2017. Land suitability assessment for the potential location of transit oriented development (TOD). In International Conference on Smart Cities, Infrastructure, Technologies and Applications (pp. 357-359). *Springer, Cham*.
- Taki, H. M., and Wartaman, A. S. 2022. Study of Flood Vulnerability in Pesanggrahan District, South Jakarta. *Journal of Applied Geospatial Information*, 6(2), 647-651.
- Trianawati Sugito, N. D. S. 2014. Urgensi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Mendukung Data Geospasial.
- Wahyu, D., Pratama, S. dan Utami, A. W. 2017. Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jalan Berlubang Wilayah Surabaya Selatan, [ejournal.unesa.ac.id](http://ejournal.unesa.ac.id).
- Yeh, A. G.-O. 1999. The use of GIS in Urban Planning, *Geographical information systems*, (2), pp. 877–888.