

SMART CITY

Konsep Dasar dalam Penerapan Sistem Perkotaan Berkelanjutan

Penulis :

Anggraeni Widya Purwita, M.Kom

Dr. H. Rustiyana, S.T., M.T., M.Pd., M.A.P

Loso Judijanto

Ellen Tantrisna, S.Kom., MMSI

Dr. Malisye Christin Sjoen, S.STP., M.Si

Dr. Fadhly Abdillah, S.Sn., M.Ds

Ir. Achmad Agus Salim, S.T., M.Pr., MERP

Dr. Jeanne Noveline Tedja, M.Kesos



SMART CITY

(Konsep Dasar dalam Penerapan Sistem
Perkotaan Berkelanjutan)

Penulis :

Anggraeni Widya Purwita, M.Kom

Dr. H. Rustiyana, S.T., M.T., M.Pd., M.A.P

Loso Judijanto

Ellen Tantrisna, S.Kom., MMSI

Dr. Malisye Christin Sjioen, S.STP., M.Si

Dr. Fadhly Abdillah, S.Sn., M.Ds

Ir. Achmad Agus Salim, S.T., M.Pr., MERP

Dr. Jeanne Noveline Tedja, M.Kesos



Penerbit Buku Sonpedia

SMART CITY

(Konsep Dasar dalam Penerapan Sistem Perkotaan
Berkelanjutan)

Penulis :

Anggraeni Widya Purwita, M.Kom
Dr. H. Rustiyana, S.T., M.T., M.Pd., M.A.P
Loso Judijanto
Ellen Tantrisna, S.Kom., MMSI
Dr. Malisye Christin Sjioen, S.STP., M.Si
Dr. Fadhly Abdillah, S.Sn., M.Ds
Ir. Achmad Agus Salim, S.T., M.Pr., MERP
Dr. Jeanne Noveline Tedja, M.Kesos

ISBN : 978-623-514-883-0

Editor :

Efitra

Penyunting :

Elok Pamela

Desain sampul dan Tata Letak :

M.Tohir

Penerbit :

Penerbit Buku Sonpedia

Redaksi :

Jl. Premix No. 07 Kenali Asam Bawah Kota Baru
Kota Jambi 36129 Tel +6282177858344
Email: penerbitbukusonpedia@gmail.com
Website: <https://buku.sonpedia.com/>

Anggota IKAPI : 006/JBI/2023

Cetakan Pertama, Oktober 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan
cara Apapun tanpa izin dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul “***SMART CITY: Konsep Dasar dalam Penerapan Sistem Perkotaan Berkelanjutan***”. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penerbitan buku ini.

Buku “Smart City : Konsep Dasar dalam Penerapan Sistem Perkotaan Berkelanjutan” membahas konsep kota cerdas secara runtut dan komprehensif. Pembaca diperkenalkan pada definisi, karakteristik, dimensi, serta pilar teknologi yang menjadi fondasi smart city. Uraian sejarah juga dihadirkan, mulai dari peran kota kuno sebagai pusat peradaban, dampak revolusi industri terhadap urbanisasi, hingga era digital yang melahirkan sistem perkotaan modern. Penjelasan ini membantu memahami bahwa smart city tidak hanya mengandalkan teknologi, tetapi juga pola pikir baru, tata kelola adaptif, serta kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan lingkungan. Buku ini menekankan keterpaduan antara kebijakan, inovasi, dan partisipasi warga sebagai dasar mewujudkan kota yang berdaya saing dan tangguh.

Pada bagian selanjutnya, buku ini mengulas komponen utama seperti smart governance, smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, dan smart living. Selain itu, peran teknologi informasi dan komunikasi dipaparkan sebagai tulang punggung integrasi berbagai sektor kota. Topik lain yang dibahas adalah city branding, tata kelola lingkungan, serta pemberdayaan masyarakat, yang memperlihatkan hubungan erat antara identitas, keberlanjutan, dan partisipasi publik. Dengan menampilkan tantangan, solusi, dan tren masa depan, buku ini hadir sebagai referensi penting bagi akademisi, praktisi, dan pemerintah dalam

merancang kota cerdas yang inklusif, adaptif, serta berkelanjutan di era digital.

Buku ini mungkin masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan kritik para pemerhati sungguh penulis harapkan. Semoga buku ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Surabaya, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAGIAN 1 KONSEP DASAR SMART CITY	1
A. PENDAHULUAN	1
B. DEFINISI DAN PERSPEKTIF SMART CITY	3
C. KARAKTERISTIK SMART CITY.....	4
D. DIMENSI SMART CITY	6
E. PILAR TEKNOLOGI SMART CITY	9
F. MODEL DAN FRAMEWORK SMART CITY	10
BAGIAN 2 EVOLUSI DAN SEJARAH PERKEMBANGAN SMART CITY	13
A. KOTA-KOTA KUNO: FONDASI PERADABAN URBAN.....	13
B. REVOLUSI INDUSTRI DAN URBANISASI MASSAL	15
C. PASCA-PERANG DUNIA II DAN ERA GLOBALISASI	17
D. ERA DIGITAL: LAHIRNYA SMART CITY	19
BAGIAN 3 KOMPONEN UTAMA SMART CITY	28
A. <i>SMART GOVERNANCE</i> (TATA KELOLA CERDAS).....	28
B. <i>SMART ECONOMY</i> (EKONOMI CERDAS)	33
C. SMART MOBILITY DAN SMART ENVIRONMENT	38
D. SMART PEOPLE DAN SMART LIVING	42
BAGIAN 4 TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM SMART CITY.....	46
A. TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK)	46

B. ARSITEKTUR DAN INFRASTRUKTUR TIK DI SMART CITY	48
C. KOMPONEN UTAMA TIK DALAM SMART CITY	51
D. APLIKASI TIK DI BERBAGAI SEKTOR SMART CITY	52
E. TANTANGAN DAN ISU DALAM IMPLEMENTASI TIK	53
F. MASA DEPAN DAN TREN TEKNOLOGI TIK UNTUK SMART CITY	54
G. PENTINGNYA PERANAN TIK DALAM SMART CITY	56
BAGIAN 5 TATA KELOLA PEMERINTAHAN CERDAS.....	57
(SMART GOVERNANCE)	57
A. EVOLUSI KONSEP DARI ADMINISTRASI TRADISIONAL KE SMART GOVERNANCE.....	57
B. MODEL KONSEPTUAL UNTUK TATA KELOLA CERDAS	59
C. HUKUM, KEBIJAKAN PUBLIK, DAN ETIKA DALAM PEMERINTAHAN CERDAS.....	60
D. MANAJEMEN PERUBAHAN, SUMBER DAYA MANUSIA, DAN ORGANISASI.....	61
E. PENGUKURAN KINERJA, EVALUASI PROGRAM, DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN BERBASIS DATA	64
BAGIAN 6 GERBANG SEBAGAI PEMBENTUK NILAI KOTA	72
(CITY BRANDING)	72
A. GERBANG KOTA	72
B. IDENTITAS	74
C. IDENTITAS KOTA	75
D. KONSEP BATAS KOTA.....	78
E. ASPEK NILAI KOTA	79

F. GERBANG SEBAGAI NILAI KOTA	81
BAGIAN 7 MANAJEMEN LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA	83
A. PENDAHULUAN	83
B. KONSEP PENGELOLAAN LINGKUNGAN DAN SUMBER DAYA ALAM YANG CERDAS	84
C. TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM	86
D. KEBERLANJUTAN DAN RESILIENSI LINGKUNGAN KOTA	88
E. IMPLEMENTASI SISTEM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM BERBASIS TEKNOLOGI	90
F. PERAN KOLABORASI PEMERINTAH DAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN	91
G. TANTANGAN DAN SOLUSI DALAM MANAJEMEN LINGKUNGAN KOTA CERDAS	93
BAGIAN 8 SMART PEOPLE: PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	96
A. PENGERTIAN PARTISIPASI.....	96
B. PENGERTIAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	97
C. TUJUAN DAN MANFAAT PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	98
D. KOMPONEN PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	100
E. TINGKATAN SMART PEOPLE	103
F. CONTOH KASUS PENTINGNYA PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DARI PEMBANGUNAN KOTA LAYAK ANAK.....	105

DAFTAR PUSTAKA 108

TENTANG PENULIS 123

BAGIAN 1

KONSEP DASAR SMART CITY

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan besar dalam tata kelola kota di seluruh dunia. Kota tidak lagi dipandang sekadar sebagai pusat aktivitas ekonomi dan sosial, tetapi juga sebagai ruang inovasi yang dituntut mampu merespons tantangan urbanisasi, keterbatasan sumber daya, dan kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks. Dalam konteks inilah, konsep Smart City hadir sebagai pendekatan baru yang mengintegrasikan teknologi digital, tata kelola, serta partisipasi masyarakat untuk mewujudkan kota yang lebih efisien, inklusif, dan berkelanjutan.

1. Latar Belakang Munculnya Konsep Smart City

Konsep *Smart City* berangkat dari kebutuhan untuk menghadapi tantangan urbanisasi cepat. Smart City memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) guna memungkinkan perencanaan kota yang lebih efisien, pemerintahan lebih responsif, serta peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan pendekatan pembangunan yang terintegrasi dan berkelanjutan. (Nabiti et al., 2024) Fenomena **urbanisasi yang pesat** telah menciptakan tantangan kompleks bagi kota di seluruh dunia, mulai dari penurunan kualitas lingkungan, penggunaan sumber daya tak terbarukan, hingga emisi gas rumah kaca yang tinggi. Kota—meski menempati kurang dari 2 % lahan global namun menampung lebih dari 50 % populasi—berkontribusi hingga 80 % dari konsumsi sumber daya dan emisi global (Yigitcanlar et al., 2018). Kembali ke **awal 1990-an**, istilah *smart city* mulai muncul sebagai respons terhadap kompleksitas ini. Konsep tersebut menggabungkan inovasi teknologi, digitalisasi, dan kebutuhan tata kelola kota yang efisien serta berkelanjutan (Erdmann et al.,

n.d.). Menurut studi bibliometrik dari Hiroshima University dan Universitas Paris 1, sejak periode 1991–2015, literatur tentang Smart Cities masih sangat terbatas. Namun, pasca-2015 terjadi lonjakan signifikan, dengan fokus penelitian berkembang pada isu seperti ketahanan iklim, privasi data, serta penguatan tata kelola dan teknologi (Sharifi et al., 2021). Seiring waktu, definisi *smart city* berkembang ke arah pendekatan multidimensi—meliputi ekonomi, pemerintahan, lingkungan, mobilitas, penduduk, dan kualitas hidup (Erdmann et al., n.d.).

2. Evolusi: Kota Tradisional → Kota Modern → Kota Digital → Smart City

a. Kota Tradisional

Kota tradisional lebih menekankan pada aspek fisik, sejarah, dan budaya. Tantangannya terkait urbanisasi, infrastruktur usang, dan ketidaksiapan menghadapi perubahan.

b. Kota Modern

Ditandai oleh pembangunan infrastruktur dan tata kota melalui pendekatan top-down, dengan efisiensi dalam pelayanan dasar namun masih terbatas dalam partisipasi digital dan respons cepat terhadap kebutuhan warga.

c. Kota Digital

Era digital ditandai oleh hadirnya infrastruktur konektivitas—internet cepat, komputasi awan, sensor, dan Big Data—yang menjadi fondasi digital dalam pengelolaan kota.

d. Smart City

Merupakan tahapan lanjut yang mengintegrasikan berbagai teknologi canggih seperti **IoT**, **AI**, dan sistem data real-time untuk menciptakan kota yang adaptif, responsif, dan berkelanjutan. Sejak pertengahan 2000-an, inisiatif seperti **IBM Smarter Planet (2008)** dan program **Connected Urban Development (Cisco, tahun 2010-an)** telah mempercepat adopsi model Smart City global.

B. DEFINISI DAN PERSPEKTIF SMART CITY

Konsep *Smart City* pada dasarnya merujuk pada pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi pelayanan publik, kualitas hidup warga, serta keberlanjutan perkotaan. Menurut (Giffinger et al., 2007) *Smart City* didefinisikan sebagai kota yang memiliki kinerja baik dalam enam dimensi utama, yaitu ekonomi, masyarakat, pemerintahan, mobilitas, lingkungan, dan kehidupan, yang semuanya dibangun di atas kombinasi cerdas antara aktivitas masyarakat dan keputusan pemerintah. (Caragliu et al., 2011) menambahkan bahwa kota pintar adalah kota yang berinvestasi dalam modal manusia, sosial, infrastruktur, dan teknologi komunikasi modern untuk mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan serta kualitas hidup yang tinggi. Dari perspektif teori pembangunan perkotaan (Carpenter & Verhage, 2014) menekankan bahwa *Smart City* tidak sekadar terkait dengan adopsi teknologi, melainkan juga harus memperhatikan aspek sosial, kelembagaan, dan lingkungan dalam kerangka keberlanjutan. (Hollands, 2008) bahkan mengkritisi istilah ini sebagai sebuah wacana politik yang seringkali digunakan secara sempit, sehingga perlu dipahami secara lebih kritis agar tidak hanya menekankan efisiensi teknologis tetapi juga kesetaraan sosial dan partisipasi publik. Secara praktis, perspektif lain juga muncul dari (Komninos, 2011) yang memandang *Smart City* sebagai jaringan inovasi yang menghubungkan sumber daya pengetahuan lokal dengan teknologi digital untuk menciptakan daya saing perkotaan. Sementara itu, (Nam & Pardo, 2011a) menegaskan bahwa pendekatan *Smart City* harus melibatkan tiga dimensi inti: teknologi, manusia, dan institusi, sehingga kota pintar benar-benar adaptif dan inklusif. Di Indonesia, konsep *Smart City* berkembang dalam kerangka pembangunan perkotaan yang mengintegrasikan teknologi digital dengan tata kelola pemerintahan dan partisipasi masyarakat. Menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika RI melalui *Gerakan 100 Smart City*, kota pintar di Indonesia dipahami sebagai upaya

memanfaatkan TIK untuk meningkatkan pelayanan publik, efektivitas birokrasi, serta mendukung pembangunan berkelanjutan yang berorientasi pada kesejahteraan warga (Kominfo, 2017). Smart City dapat dipahami dari berbagai perspektif: teknologis, sosial, ekonomi, hingga politik. Definisi yang beragam ini memperlihatkan bahwa kota pintar bukan hanya produk dari kecanggihan teknologi, melainkan juga hasil dari interaksi kompleks antara inovasi, tata kelola, dan kebutuhan masyarakat.

C. KARAKTERISTIK SMART CITY

Karakteristik *Smart City* tidak dapat dilepaskan dari prinsip-prinsip dasar yang menjadi fondasi pengembangannya. Prinsip tersebut mencerminkan orientasi kota pintar dalam menjawab tantangan urbanisasi modern melalui pemanfaatan teknologi, tata kelola adaptif, serta keterlibatan masyarakat. Dalam konteks ini, terdapat empat prinsip utama yang membedakan *Smart City* dengan kota konvensional, yakni efisiensi dalam pengelolaan sumber daya, keterhubungan melalui integrasi sistem dan infrastruktur digital, partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, serta keberlanjutan yang menjamin keseimbangan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.

1. Prinsip Utama (Efisiensi, Keterhubungan, Partisipasi, Sustainability)

Prinsip utama pembangunan *Smart City* meliputi efisiensi, keterhubungan, partisipasi, dan keberlanjutan. Efisiensi dicapai melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk mengoptimalkan manajemen kota, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kualitas pelayanan publik (Nam, 2011). Keterhubungan (*connectivity*) merujuk pada integrasi antar sistem transportasi, infrastruktur digital, serta layanan publik berbasis data yang mendukung mobilitas warga dan pertumbuhan ekonomi (Kominos, 2011). Partisipasi masyarakat sangat penting dalam membangun kota pintar

karena memungkinkan warga terlibat aktif dalam pengambilan keputusan, terutama melalui data terbuka (*open data*) dan platform digital (Hollands, 2008). Sementara itu, keberlanjutan (*sustainability*) menekankan keseimbangan antara pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan agar kota tidak hanya cerdas secara teknologi, tetapi juga ramah lingkungan dan inklusif (Albino et al., 2015).

2. Ciri-ciri Kota Pintar Dibanding Kota Konvensional

Kota pintar memiliki ciri khas yang membedakannya dari kota konvensional. (Giffinger, 2007) menyebutkan enam dimensi utama *Smart City*, yaitu ekonomi cerdas (*smart economy*), mobilitas cerdas (*smart mobility*), lingkungan cerdas (*smart environment*), masyarakat cerdas (*smart people*), tata kelola cerdas (*smart governance*), dan kehidupan cerdas (*smart living*). Berbeda dengan kota konvensional yang birokratis dan terfragmentasi, kota pintar menekankan integrasi sistem, transparansi, serta inovasi digital yang meningkatkan kualitas hidup warga. (Roitman & Rukmana, 2022) menegaskan bahwa di Indonesia, kota pintar seperti Bandung menonjol dengan penggunaan *e-government* dan keterlibatan masyarakat digital, sementara Surabaya menekankan pelayanan publik dan pengelolaan lingkungan berbasis teknologi.

3. Hubungan dengan Good Governance dan Pelayanan Publik

Smart City memiliki keterkaitan erat dengan prinsip *good governance* karena mendukung tata kelola yang transparan, akuntabel, responsif, dan partisipatif. Teknologi digital memungkinkan pemerintah meningkatkan pelayanan publik secara cepat, efisien, dan sesuai kebutuhan masyarakat (Shaikh, 2016). Dalam konteks Indonesia, inisiatif *Gerakan 100 Smart City* oleh Kementerian Kominfo menekankan pemanfaatan TIK untuk memperkuat kualitas pelayanan publik, mengurangi praktik birokrasi yang tidak efisien, serta mendorong partisipasi warga melalui platform digital (Kominfo, 2017). Dengan demikian,

Smart City bukan hanya strategi teknologis, melainkan juga instrumen untuk memperkuat kepercayaan publik terhadap institusi pemerintahan.

D. DIMENSI SMART CITY

Konsep *Smart City* dipahami melalui enam dimensi utama yang dikemukakan oleh (Giffinger, 2007). Dimensi ini kemudian juga diadopsi dalam program nasional *Gerakan 100 Smart City* oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo, 2017), dengan penekanan pada transformasi digital, tata kelola adaptif, dan pembangunan berkelanjutan.

1. *Smart Economy*

Dimensi ini mencerminkan daya saing ekonomi kota melalui inovasi, produktivitas, kewirausahaan, fleksibilitas pasar tenaga kerja, serta integrasi dengan ekonomi global. Kota pintar mendorong pemanfaatan teknologi digital untuk memperkuat UMKM, meningkatkan investasi, dan menciptakan ekosistem inovasi. Contohnya Pengembangan *start-up ecosystem* di Jakarta dan Bandung.

2. *Smart People*

Dimensi ini menekankan kualitas masyarakat yang terdidik, kreatif, terbuka, serta aktif berpartisipasi dalam kehidupan kota. Kota pintar tidak hanya dibangun oleh teknologi, tetapi juga oleh warganya yang mampu memanfaatkan teknologi secara kritis dan produktif. Contohnya program literasi digital nasional dan *e-participation* di berbagai daerah.

3. *Smart Governance*

Tata kelola cerdas menekankan transparansi, akuntabilitas, partisipasi warga, serta penyediaan layanan publik berbasis teknologi informasi. Hal ini mencakup implementasi *e-government*, *open data*, dan kanal interaktif antara pemerintah

dengan masyarakat. Sebagai contoh aplikasi **LAPOR!** dan sistem pelayanan publik berbasis aplikasi di Surabaya.

4. **Smart Mobility**

Mobilitas cerdas berfokus pada sistem transportasi yang aman, terintegrasi, ramah lingkungan, dan berbasis teknologi digital. Hal ini meliputi pengembangan transportasi publik modern, *traffic management system*, serta aksesibilitas tinggi bagi semua kelompok masyarakat. Contohnya integrasi transportasi publik di Jakarta melalui aplikasi JakLingko.

5. **Smart Environment**

Lingkungan cerdas menekankan efisiensi energi, pengelolaan sumber daya, pengurangan polusi, serta keberlanjutan ekologi. Kota pintar harus mampu menyeimbangkan pembangunan ekonomi dengan perlindungan lingkungan. Sebagai contoh program *waste management system* berbasis digital di Surabaya.

6. **Smart Living**

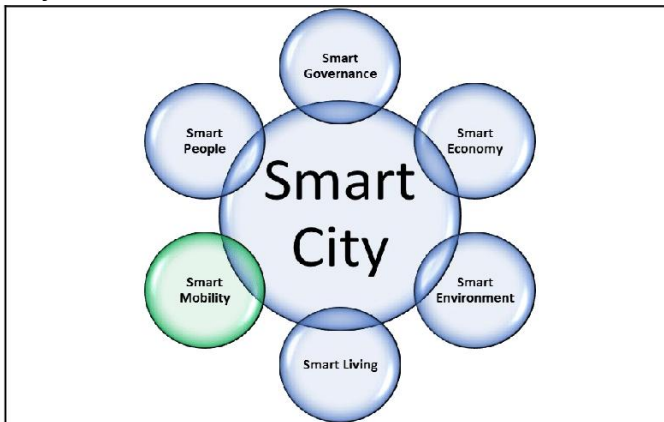
Dimensi ini mencakup peningkatan kualitas hidup warga melalui layanan kesehatan, perumahan layak, keselamatan publik, budaya, dan rekreasi. *Smart Living* memastikan kota tidak hanya efisien, tetapi juga nyaman dan manusiawi. Contohnya pemanfaatan telemedicine dan *smart health services* di beberapa kota besar di Indonesia.

Selain keenam dimensi yang diperkenalkan oleh (Giffinger, 2007) dalam konteks Indonesia pemerintah melalui **Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo RI)** menambahkan satu dimensi tambahan yaitu **Smart Branding**. Penambahan ini bertujuan untuk memperkuat identitas dan daya saing kota melalui pencitraan yang positif, promosi potensi lokal, serta strategi pemasaran kota agar mampu menarik investasi, pariwisata, maupun talenta digital. Dengan demikian, kerangka *Smart City* di Indonesia mencakup tujuh dimensi:

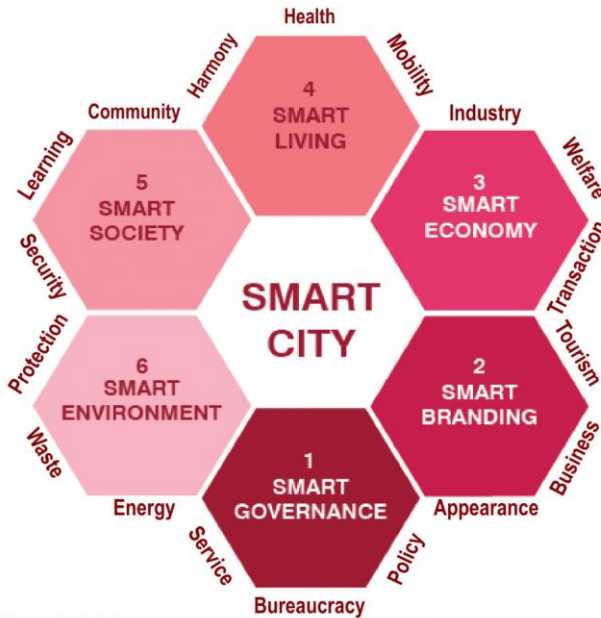
*Smart Economy, Smart People, Smart Governance, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Living, dan **Smart Branding**.*

7. **Smart Branding**

Merupakan dimensi tambahan yang dikembangkan dalam **Gerakan 100 Smart City** di Indonesia. Fokusnya adalah pada bagaimana kota membangun citra, identitas, dan keunggulan kompetitifnya di tingkat nasional maupun global. Smart Branding bukan hanya promosi kota sebagai destinasi pariwisata, tetapi juga mencakup pencitraan kota sebagai pusat investasi, inovasi, dan budaya lokal. Dengan branding yang kuat, kota dapat menarik investasi, talenta, serta memperkuat rasa bangga masyarakat terhadap kotanya sendiri. Contoh penerapannya Bandung dengan slogan “Bandung Juara” yang dipadukan dengan inovasi digital, Banyuwangi dengan branding “Sunrise of Java” yang mengangkat pariwisata dan budaya lokal berbasis aplikasi digital, Makassar dengan branding “Smart City for All” yang menekankan keterlibatan semua lapisan masyarakat.



Gambar 1.1 Dimensi Smart City (Giffinger, 2007)



Source: Citiasia Inc.

Gambar 1.2 Dimensi Smart City (Kominfo, 2017)

E. PILAR TEKNOLOGI SMART CITY

Pilar teknologi memegang peranan penting dalam pembangunan Smart City karena menjadi fondasi yang memungkinkan berbagai prinsip kota pintar dapat diwujudkan. Salah satu pilar utama adalah **Internet of Things (IoT)**, yang memungkinkan perangkat fisik, sensor, dan sistem perkotaan saling terhubung serta bertukar data secara real-time untuk mendukung layanan publik seperti pemantauan lalu lintas, pengelolaan energi, hingga sistem peringatan dini bencana (Zanella et al., 2014). Data masif yang dihasilkan dari perangkat IoT kemudian dikelola melalui **Big Data** dan dianalisis dengan dukungan **Artificial Intelligence (AI)** guna menghasilkan pola prediksi, rekomendasi, dan otomatisasi dalam pengambilan

keputusan, misalnya untuk manajemen transportasi dan keamanan kota (Hashem et al., 2016). Proses ini diperkuat oleh penggunaan **Cloud Computing** yang menyediakan kapasitas penyimpanan dan pengolahan data berskala besar, serta **Edge Computing** yang memungkinkan pemrosesan dilakukan lebih dekat dengan sumber data sehingga respons sistem menjadi lebih cepat (Shi et al., 2016). Keberhasilan ekosistem Smart City juga sangat dipengaruhi oleh keberadaan **jaringan 5G dan infrastruktur konektivitas** yang mampu mendukung komunikasi data dengan kecepatan tinggi, latensi rendah, dan kapasitas besar, sehingga memungkinkan integrasi berbagai aplikasi seperti kendaraan otonom, sistem transportasi cerdas, dan layanan kesehatan jarak jauh (Banerjee et al., 2024) . Seluruh komponen ini bermuara pada terbentuknya sistem informasi terintegrasi, yaitu platform yang menghubungkan berbagai sektor layanan publik seperti transportasi, kesehatan, energi, dan administrasi pemerintahan ke dalam satu kesatuan berbasis data terbuka dan interoperabilitas, sebagaimana dicontohkan oleh Jakarta Smart City (Nam & Pardo, 2011). Dengan demikian, pilar teknologi tidak hanya menjadi alat, tetapi juga penopang strategis dalam membangun kota yang efisien, terkoneksi, partisipatif, dan berkelanjutan.

F. MODEL DAN FRAMEWORK SMART CITY

Dalam perkembangannya, berbagai model dan kerangka kerja (*framework*) dikembangkan oleh para ahli maupun lembaga internasional untuk membantu merumuskan, mengukur, dan mengimplementasikan konsep *Smart City*. Beberapa kerangka yang berpengaruh dan banyak digunakan antara lain:

1. Giffinger Model (2007)

Model ini salah satu yang paling awal dan terkenal dalam literatur *Smart City*. (Giffinger et al., 2007) mengklasifikasikan kota pintar ke dalam **enam dimensi utama**, yaitu *Smart Economy*, *Smart People*, *Smart Governance*, *Smart Mobility*, *Smart*

Environment, dan *Smart Living*. Setiap dimensi memiliki indikator untuk menilai kesiapan dan kinerja kota, terutama pada kota berukuran menengah di Eropa.

2. **Boyd Cohen's Smart City Wheel (2012)**

Boyd Cohen memperkenalkan konsep **Smart City Wheel** yang secara visual menggambarkan enam dimensi serupa Giffinger, namun menambahkan penekanan pada indikator turunan yang lebih operasional. Roda kota pintar ini terdiri dari enam sektor (ekonomi, masyarakat, pemerintahan, mobilitas, lingkungan, dan kehidupan) dengan 18 sub-indikator, sehingga lebih mudah digunakan sebagai alat asesmen dan komunikasi strategi *Smart City* kepada publik dan pemangku kepentingan.

3. **ISO 37120/37122 – Smart City Indicators**

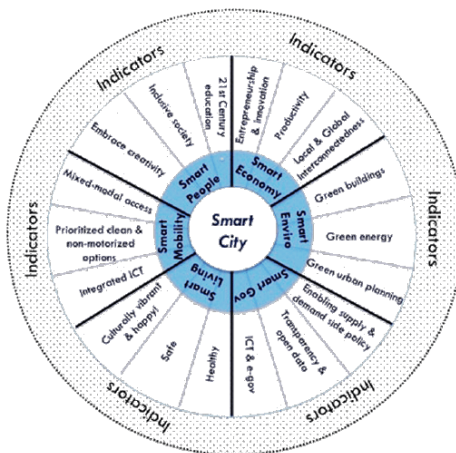
Organisasi internasional untuk standardisasi (ISO) menerbitkan **ISO 37120 (2014)** dan **ISO 37122 (2019)** yang berisi indikator global untuk menilai keberlanjutan kota pintar. ISO 37120 fokus pada indikator layanan kota dan kualitas hidup (misalnya energi, air, transportasi, pendidikan, keamanan), sedangkan ISO 37122 melengkapi dengan indikator kota pintar berbasis teknologi digital (misalnya penggunaan IoT, keterbukaan data, layanan daring). Standar ini membantu membandingkan kota secara internasional dengan kerangka yang objektif.

4. **Model Smart Nation (Singapore)**

Singapura mengembangkan model **Smart Nation** sejak 2014 dengan pendekatan nasional, bukan hanya perkotaan. Pilar utamanya meliputi *digital economy*, *digital government*, dan *digital society*, dengan fokus pada pemanfaatan teknologi seperti IoT, big data, dan AI untuk meningkatkan layanan publik, mendukung inovasi, dan memperkuat partisipasi masyarakat. Konsep ini menekankan integrasi lintas sektor dan tata kelola data nasional.

5. ITU – Smart Sustainable City (SSC) Framework

International Telecommunication Union (ITU) memperkenalkan konsep **Smart Sustainable City (SSC)** yang mengintegrasikan aspek *smart* dengan *sustainability*. SSC didefinisikan sebagai kota inovatif yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta sarana lain untuk meningkatkan kualitas hidup, efisiensi operasi kota, daya saing ekonomi, sekaligus memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan generasi mendatang. Kerangka ITU banyak dipakai oleh negara berkembang sebagai pedoman pembangunan berkelanjutan.



Gambar 1.3 Smart City Wheel (Boyed Cohen, 2012)

BAGIAN 2

EVOLUSI DAN SEJARAH PERKEMBANGAN SMART CITY

A. KOTA-KOTA KUNO: FONDASI PERADABAN URBAN

1. Mesopotamia dan Lembah Indus: Sistem Irigasi, Tata Kota, dan Administrasi

Perkembangan kota-kota pertama di **Mesopotamia** dan **Lembah Indus** tidak lepas dari penguasaan teknologi pertanian, terutama sistem irigasi. Dengan memanfaatkan sungai Tigris dan Eufrat di Mesopotamia, serta sungai Indus di anak benua India, peradaban kuno ini mampu mengendalikan banjir dan mengalirkan air ke lahan pertanian yang kering. Hal ini memungkinkan surplus produksi makanan, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan populasi dan spesialisasi pekerjaan. Sistem irigasi yang canggih ini menjadi fondasi bagi pembentukan desa-desa permanen yang kemudian berkembang menjadi kota-kota besar seperti Ur dan Mohenjo-Daro (Algaze, 2013).

Tata kota dan sistem administrasi di Mesopotamia dan Lembah Indus menunjukkan tingkat organisasi sosial yang tinggi. Kota-kota di Mesopotamia, seperti Uruk dan Babel, sering kali dibangun di sekitar kuil atau ziggurat sebagai pusat keagamaan dan pemerintahan, dengan jalan-jalan yang berkelok-kelok (Algaze, 2013). Sementara itu, kota-kota di Lembah Indus, seperti **Mohenjo-Daro** dan **Harappa**, menunjukkan perencanaan yang luar biasa, dengan tata letak kota yang teratur, jalan-jalan lurus yang saling berpotongan, serta sistem sanitasi yang canggih yang mencakup drainase tertutup dan sumur-sumur pribadi di setiap rumah (Wright, 2010). Administrasi publik di kedua peradaban ini juga sudah mapan, ditunjukkan oleh adanya

segel-segel administrasi, arsip-arsip, dan sistem hukum tertulis seperti **Kode Hammurabi** di Mesopotamia (Van De Mieroop, 2016).

2. Roma Kuno: Infrastruktur Canggih, Arsitektur Fungsional, dan Administrasi Publik

Peradaban **Romawi Kuno** dikenal karena kemajuan luar biasa dalam bidang infrastruktur yang menjadi tulang punggung bagi pengembangan kota-kota mereka. Mereka membangun jaringan jalan yang luas dan terstruktur, memungkinkan pergerakan pasukan, perdagangan, dan komunikasi yang efisien di seluruh kekaisaran (Potter, 2012). Selain itu, mereka menciptakan sistem **saluran air (aqueduct)** yang luar biasa, dirancang untuk mengalirkan air bersih dari sumber-sumber mata air di pegunungan ke pusat-pusat kota (Gleason, 2014). Inovasi ini tidak hanya memenuhi kebutuhan air minum, tetapi juga mendukung pembangunan **pemandian umum** dan **sistem sanitasi** yang canggih, meningkatkan kesehatan publik di perkotaan (Potter, 2012).

Arsitektur Romawi Kuno mencerminkan pendekatan fungsionalis yang mengutamakan kegunaan dan daya tahan. Meskipun terinspirasi oleh arsitektur Yunani, bangsa Romawi memperkenalkan penggunaan beton, yang memungkinkan mereka untuk membangun struktur-struktur masif seperti Colosseum, Pantheon, dan teater (Gleason, 2014). Desain ini juga diterapkan pada bangunan sipil dan administrasi, seperti forum sebagai pusat kehidupan publik, dan basilika sebagai tempat pengadilan dan perdagangan.

Sistem administrasi publik yang terorganisir dengan baik juga berperan penting dalam keberhasilan kota-kota Romawi. Mereka menerapkan struktur pemerintahan yang hierarkis, dengan magistrat dan pejabat yang bertanggung jawab atas pengelolaan kota, mulai dari pajak, pemeliharaan infrastruktur, hingga penegakan hukum (Potter, 2012).

3. Kota-kota di Asia: Kekaisaran Tiongkok dan Sistem Perencanaan Kota, Tata Ruang di Jepang

Kekaisaran **Tiongkok** mengembangkan sistem perencanaan kota yang sangat terpusat dan terorganisir, mencerminkan struktur sosial dan politik yang hierarkis. Ibu kota-ibu kota seperti **Chang'an** pada masa Dinasti Tang direncanakan dengan presisi geometris, mengadopsi model "pola kisi" atau *grid plan*. Tata letak ini terdiri dari jalan-jalan lurus yang saling berpotongan, membagi kota menjadi blok-blok persegi atau *ward* yang digunakan untuk berbagai fungsi, seperti perumahan, pasar, dan administrasi (Steinhardt, 2019). Sistem perencanaan ini tidak hanya memastikan efisiensi dalam pengelolaan kota, tetapi juga merefleksikan kosmologi Tiongkok yang memandang kota sebagai mikrokosmos dari alam semesta (Steinhardt, 2019).

Sementara itu, **Jepang** mengadopsi dan mengadaptasi konsep-konsep perencanaan kota dari Tiongkok, terutama pada masa awal pembentukan ibu kota seperti **Heijō-kyō** (Nara) dan **Heian-kyō** (Kyoto). Kota-kota ini juga dibangun di atas pola kisi-kisi yang teratur, yang memungkinkan pengelolaan dan navigasi yang lebih mudah (Hurst, 2016). Namun, seiring waktu, tata ruang di Jepang berevolusi, memadukan perencanaan terpusat dengan elemen-elemen estetika dan fungsional yang unik, seperti pembangunan istana kekaisaran di pusat kota, kuil-kuil, dan taman-taman yang terintegrasi (Hurst, 2016). Perkembangan kota-kota di Asia ini menunjukkan bagaimana perencanaan kota dapat menjadi alat untuk mengorganisasi masyarakat, merefleksikan nilai-nilai budaya, dan memfasilitasi administrasi yang efektif.

B. REVOLUSI INDUSTRI DAN URBANISASI MASSAL

1. Dampak Revolusi Industri

Revolusi Industri memicu gelombang migrasi besar-besaran dari pedesaan ke perkotaan, mengubah lanskap demografi secara drastis.

Migrasi ini didorong oleh ketersediaan pekerjaan di pabrik-pabrik yang berpusat di kota-kota industri. Pertumbuhan penduduk yang cepat ini menciptakan masalah perkotaan yang kompleks, termasuk kepadatan penduduk yang ekstrem di permukiman kumuh (Massey & Denton, 2010). Lingkungan perumahan yang padat dan sering kali tidak terencana ini menyebabkan kondisi sanitasi yang buruk. Kurangnya sistem pembuangan limbah dan air bersih yang memadai menyebabkan penyebaran penyakit menular seperti kolera dan tifus yang merajalela (Szreter & Mooney, 2012).

2. Inovasi Era Victoria

Menanggapi krisis kesehatan dan lingkungan, era Victoria menyaksikan serangkaian inovasi signifikan. Salah satu yang paling penting adalah penciptaan sistem pembuangan limbah modern. Insinyur seperti Joseph Bazalgette merancang dan membangun sistem gorong-gorong bawah tanah yang luas di London. Sistem ini berhasil memindahkan limbah dari pusat kota, secara signifikan mengurangi insiden penyakit yang ditularkan melalui air (Halliday, 2013). Selain itu, munculnya transportasi massal seperti kereta api dan trem memfasilitasi pergerakan penduduk. Transportasi ini memungkinkan para pekerja untuk tinggal di pinggiran kota dan bepergian ke pusat kota, mengurangi kepadatan di pusat-pusat kota yang padat (Dyos & Aldcroft, 2011). Inovasi lain adalah pencahayaan jalan. Penggunaan lampu gas dan kemudian lampu listrik meningkatkan keamanan dan memungkinkan aktivitas ekonomi dan sosial berlanjut hingga malam hari (Schivelbusch, 2014).

3. Perencanaan Kota Modern Awal

Problematisasi urbanisasi memunculkan berbagai gerakan perencanaan kota. Salah satu yang paling berpengaruh adalah **Konsep "Kota Taman"** yang diusung oleh Ebenezer Howard. Howard membayangkan kota yang menggabungkan manfaat kota (peluang ekonomi) dan pedesaan (lingkungan hijau dan udara bersih) dalam satu entitas yang terencana. Konsep ini mempromosikan kota-kota berukuran kecil yang dikelilingi oleh

ruang terbuka hijau, dengan batas pertumbuhan yang jelas. Ide ini memengaruhi pembangunan banyak kota baru dan pinggiran kota di seluruh dunia (Hall, 2014).

Bersamaan dengan itu, gerakan **City Beautiful** muncul di Amerika Serikat. Gerakan ini berfokus pada estetika dan moralitas kota. Para pendukungnya percaya bahwa kota-kota yang indah dan teratur secara fisik akan mengarah pada warga negara yang lebih baik dan lebih teratur. Gerakan ini menekankan desain monumental, taman kota yang luas, dan tata letak jalan yang grand. Proyek-proyek seperti pembangunan kembali Washington, D.C. dan arsitektur publik di Chicago adalah contoh nyata dari pengaruh gerakan ini (Reps, 2017).

C. PASCA-PERANG DUNIA II DAN ERA GLOBALISASI

1. Pembangunan Kembali Dan Ekspansi Suburban

Setelah Perang Dunia II, banyak negara yang hancur fokus pada pembangunan kembali. Di Amerika Serikat, era pascaperang ditandai dengan **ekspansi suburban** atau pertumbuhan permukiman di pinggir kota. Faktor utama yang mendorong fenomena ini adalah program bantuan pemerintah, seperti pinjaman perumahan yang terjangkau, serta kebutuhan akan perumahan bagi para tentara yang kembali dari perang dan keluarga mereka (Glaeser & Kohlhase, 2004). Fokus pada kendaraan pribadi atau **otomotif** menjadi sentral dalam model pembangunan ini, yang secara fundamental mengubah lanskap perkotaan. Jalan raya dan infrastruktur jalan tol dibangun secara besar-besaran untuk menghubungkan area suburban dengan pusat kota, membuat mobil menjadi alat transportasi utama dan esensial dalam kehidupan sehari-hari. Desain kota menjadi lebih terpecah (*sprawling*), di mana area perumahan, komersial, dan industri terpisah satu sama lain, sehingga hampir tidak mungkin untuk melakukan perjalanan tanpa mobil (Jackson, 1985).

2. Munculnya Masalah Urban

Meskipun ekspansi suburban menawarkan gaya hidup baru bagi banyak keluarga, model ini juga menimbulkan serangkaian masalah perkotaan. Peningkatan jumlah mobil di jalan raya menyebabkan **kemacetan** lalu lintas yang parah, terutama selama jam sibuk, yang tidak hanya membuang waktu tetapi juga menurunkan kualitas hidup (Downs, 2004). Selain itu, ketergantungan pada kendaraan berbahan bakar fosil menyebabkan **polusi** udara yang signifikan. Asap kendaraan menjadi kontributor utama terhadap kabut asap dan masalah pernapasan di banyak kota besar (Holtzclaw, 2002).

Masalah lain yang muncul adalah **kesenjangan sosial**. Ekspansi suburban sering kali meninggalkan populasi miskin dan minoritas di pusat kota yang sudah tua, yang memiliki akses terbatas ke sumber daya dan lapangan kerja di pinggir kota (Frey, 2003). Hal ini memperdalam segregasi spasial dan ketidaksetaraan dalam hal pendidikan, kesehatan, dan peluang ekonomi, menciptakan ketegangan sosial yang sulit diatasi (Massey & Denton, 2010).

3. Tanggapan Awal: Gerakan "Kota yang Dapat Dihuni" (Livable Cities) dan Perencanaan Kota Terpadu

Sebagai respons terhadap masalah-masalah ini, muncul gerakan yang mencari alternatif pembangunan. Gerakan "**Kota yang Dapat Dihuni**" (Livable Cities) menjadi tanggapan awal yang penting. Gerakan ini menekankan pentingnya menciptakan kota yang tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga menyenangkan, aman, dan sehat bagi penduduknya (Gilderbloom & Mullins, 2011). Fokus utamanya adalah meningkatkan kualitas ruang publik, seperti taman dan area pejalan kaki, serta mempromosikan desain urban yang ramah manusia daripada ramah mobil (Gehl, 2010).

Seiring dengan itu, muncul pula konsep **perencanaan kota terpadu** (integrated urban planning). Berbeda dengan perencanaan sebelumnya yang memisahkan fungsi-fungsi kota, pendekatan ini berusaha mengintegrasikan penggunaan lahan, transportasi, dan

infrastruktur sosial. Tujuannya adalah menciptakan lingkungan yang lebih kompak dan beragam, di mana perumahan, pekerjaan, dan fasilitas umum saling berdekatan sehingga mengurangi ketergantungan pada mobil (Talen, 2005). Model perencanaan ini sering kali mendukung pengembangan transportasi publik, jalur sepeda, dan kawasan yang dapat diakses dengan berjalan kaki, sebagai cara untuk mengatasi kemacetan dan polusi, sekaligus meningkatkan interaksi sosial di komunitas (Cervero, 1998).

D. ERA DIGITAL: LAHIRNYA SMART CITY

1. Revolusi Digital: Munculnya Internet, Komputasi, dan Sensor

Revolusi digital menjadi landasan utama bagi lahirnya konsep **Smart City**. Perkembangan pesat dalam teknologi informasi dan komunikasi, terutama internet, telah mengubah cara masyarakat berinteraksi dan mengelola kota. Internet tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai platform yang memungkinkan pengumpulan, analisis, dan penyebaran data dalam skala besar. Kemampuan ini menjadi kunci bagi kota untuk mengoptimalkan layanan publik, meningkatkan efisiensi operasional, dan merespons kebutuhan warganya secara lebih cepat dan akurat (Graham & Marvin, 2001).

Selain internet, kemajuan dalam bidang komputasi, seperti komputasi awan (**cloud computing**) dan pemrosesan data, serta kemunculan sensor yang semakin kecil dan terjangkau, turut memainkan peran krusial. Sensor-sensor ini, yang dapat ditempatkan di mana saja mulai dari lampu jalan hingga tempat sampah, berfungsi untuk mengumpulkan data real-time tentang berbagai aspek kota, seperti lalu lintas, kualitas udara, dan konsumsi energi. Data ini kemudian diolah oleh sistem komputasi untuk memberikan wawasan yang dapat digunakan oleh pemerintah kota dalam mengambil keputusan yang lebih baik (Townsend, 2013).

2. Fase Awal Smart City (1990-an - 2000-an): Fokus pada Infrastruktur Digital

Fase awal perkembangan **Smart City** pada periode 1990-an hingga 2000-an didominasi oleh gagasan "**digital cities**" atau kota digital, yang sangat menekankan pada pembangunan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Konsep ini muncul seiring dengan pesatnya pertumbuhan internet dan teknologi digital. Fokus utama pada fase ini adalah menciptakan jaringan komunikasi yang kuat, seperti **jaringan serat optik dan broadband**, untuk menghubungkan pemerintah, bisnis, dan warga (Komninos, 2011). Inisiatif-inisiatif awal ini bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap informasi dan layanan publik secara online, serta mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis digital. Pemerintah pada masa itu memandang investasi dalam infrastruktur digital sebagai langkah fundamental untuk meningkatkan daya saing kota di era globalisasi (Batty et al., 2012). Tujuan utamanya adalah untuk memfasilitasi transaksi elektronik, komunikasi yang lebih cepat, dan akses data yang lebih mudah bagi semua pihak.

Pembangunan infrastruktur digital pada fase ini tidak hanya terbatas pada jaringan internet. Beberapa proyek juga berfokus pada implementasi sistem manajemen kota yang terkomputerisasi, seperti sistem transportasi cerdas dan sistem pengelolaan limbah. Meskipun teknologi yang digunakan masih relatif sederhana dibandingkan dengan **Smart City** modern, langkah-langkah ini meletakkan dasar bagi integrasi data dan otomatisasi layanan (Townsend, 2013). Proyek-proyek ini sering kali didorong oleh lembaga penelitian dan universitas yang bekerja sama dengan pemerintah untuk mengembangkan solusi teknologi untuk masalah perkotaan. Di samping itu, munculnya **e-government** (pemerintahan elektronik) pada era ini juga menjadi pilar penting. Melalui **e-government**, layanan publik seperti perizinan, pembayaran pajak, dan pendaftaran penduduk mulai bisa diakses secara online, mengurangi birokrasi dan meningkatkan efisiensi (Yoo & Kim, 2012).

Namun, pada fase awal ini, fokusnya lebih banyak pada aspek teknologis daripada aspek sosial atau partisipasi warga. Teknologi sering kali diimplementasikan dengan pendekatan "**top-down**", di mana keputusan dan implementasi datang dari pemerintah atau perusahaan besar tanpa melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat (Hollands, 2008). Akibatnya, banyak proyek **digital cities** yang berhasil secara teknis namun kurang berhasil dalam hal adopsi oleh masyarakat atau tidak sepenuhnya menjawab kebutuhan riil warga. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa hanya dengan menyediakan infrastruktur digital saja tidak cukup untuk menjadikan sebuah kota benar-benar "pintar." Diperlukan pendekatan yang lebih holistik dan berpusat pada manusia, sebuah kesadaran yang baru muncul di fase-fase berikutnya.

Selain itu, tantangan besar lain pada masa itu adalah masalah **interoperabilitas** dan **fragmentasi sistem**. Banyak platform dan sistem yang dikembangkan secara terpisah, tanpa kemampuan untuk berkomunikasi satu sama lain. Sebagai contoh, sistem transportasi mungkin tidak terintegrasi dengan sistem energi atau pengelolaan limbah, yang menghambat terciptanya ekosistem yang terpadu (Lee et al., 2013). Hal ini menyebabkan inefisiensi dan membatasi potensi penuh dari data yang dikumpulkan. Tantangan ini menjadi dorongan bagi pengembangan platform yang lebih terintegrasi pada fase berikutnya, yang berfokus pada pengelolaan data terpusat dan analitik *real-time*. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya arsitektur yang lebih terpadu untuk menghubungkan berbagai komponen teknologi di seluruh kota.

Secara keseluruhan, fase awal **Smart City** ini merupakan periode krusial yang meletakkan fondasi teknis. Meskipun belum sepenuhnya matang, inisiatif-inisiatif pada masa ini berhasil menanamkan ide bahwa teknologi dapat menjadi alat yang kuat untuk mengelola kompleksitas perkotaan. Pembelajaran dari keberhasilan dan kegagalan pada era ini—seperti pentingnya integrasi data dan partisipasi warga—menjadi landasan bagi evolusi konsep **Smart City**

ke fase-fase selanjutnya yang lebih matang, di mana teknologi bukan lagi tujuan akhir, melainkan alat untuk mencapai tujuan yang lebih besar, yaitu peningkatan kualitas hidup, keberlanjutan, dan inklusivitas sosial (Kourtiti et al., 2012). Oleh karena itu, periode 1990-an hingga 2000-an harus dipahami sebagai tahap eksperimental yang penting dalam perjalanan menuju **Smart City** yang kita kenal sekarang.

3. Fase Kedua (2010-an): Internet of Things (IoT), Big Data, dan Platform Terbuka

Fase kedua dalam evolusi **Smart City**, yang berlangsung sekitar tahun 2010-an, ditandai oleh pergeseran fokus dari pembangunan infrastruktur tunggal menuju integrasi teknologi yang lebih luas dan interaktif. Inti dari pergeseran ini adalah munculnya **Internet of Things (IoT)**, **Big Data**, dan **Platform Terbuka** sebagai elemen kunci. Pada fase ini, kota-kota mulai melihat teknologi bukan hanya sebagai alat untuk efisiensi, tetapi sebagai ekosistem yang saling terhubung, di mana data menjadi "bahan bakar" utama untuk inovasi. Konsep **Smart City** berevolusi dari sekadar "kota yang efisien" menjadi "kota yang responsif" (Kitchin, 2014). Berbeda dengan fase sebelumnya yang didominasi oleh proyek besar dan vertikal, fase ini mendorong pendekatan yang lebih holistik dan kolaboratif, di mana sensor-sensor kecil, perangkat yang terhubung, dan platform data terbuka memungkinkan interaksi yang lebih dinamis antara pemerintah, warga, dan sektor swasta (Nam & Pardo, 2011).

Salah satu pilar utama dari fase ini adalah implementasi **Internet of Things (IoT)** secara massal. IoT melibatkan jaringan perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan objek lain yang terpasang dengan sensor, perangkat lunak, dan konektivitas untuk mengumpulkan dan bertukar data. Dalam konteks **Smart City**, sensor-sensor ini tersebar di seluruh lingkungan perkotaan, mulai dari lampu jalan pintar yang menyesuaikan kecerahannya dengan kondisi lalu lintas, tempat parkir pintar yang memberitahu pengemudi ketersediaan ruang, hingga sistem pengelolaan limbah

yang mengirimkan notifikasi ketika tempat sampah penuh (Gubbi et al., 2013). Data yang dikumpulkan secara *real-time* oleh perangkat IoT ini memungkinkan pemerintah kota untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan tepat, mengoptimalkan layanan, dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan (Meijer & Bolívar, 2016).

Kuantitas data yang dihasilkan oleh jaringan IoT yang luas ini memicu munculnya peran krusial **Big Data**. Big Data merujuk pada volume data yang sangat besar dan kompleks yang tidak dapat diproses oleh aplikasi pemrosesan data tradisional. Dalam konteks **Smart City**, Big Data memungkinkan analisis mendalam tentang pola-pola perkotaan, seperti pola lalu lintas harian, konsumsi energi, dan pergerakan populasi. Dengan menganalisis data ini, kota dapat mengidentifikasi masalah-masalah tersembunyi, memprediksi tren masa depan, dan merancang intervensi yang lebih efektif. Sebagai contoh, analisis Big Data dari data transportasi publik dapat membantu mengoptimalkan rute bus dan jadwal kereta untuk mengurangi waktu tunggu bagi penumpang (Batty et al., 2012). Penggunaan Big Data ini mengubah pendekatan perencanaan kota dari reaktif menjadi prediktif.

Munculnya **Platform Terbuka** menjadi katalisator penting dalam fase kedua ini. Platform Terbuka, seperti portal data publik atau Application Programming Interfaces (API) yang tersedia untuk umum, memungkinkan berbagai pihak — termasuk pengembang aplikasi, peneliti, dan warga — untuk mengakses dan menggunakan data kota yang sebelumnya terisolasi (Piro et al., 2014). Keterbukaan ini mendorong inovasi dari bawah ke atas, di mana warga dapat menggunakan data publik untuk membuat aplikasi yang memecahkan masalah lokal atau meningkatkan transparansi pemerintah. Barcelona dan New York adalah contoh kota-kota yang berhasil dalam mengadopsi platform terbuka, memungkinkan startup dan inovator untuk membangun layanan baru, mulai dari

aplikasi navigasi yang lebih baik hingga platform pelaporan masalah lingkungan (Ramos & Pineda, 2015).

Secara keseluruhan, fase kedua ini menandai evolusi **Smart City** dari model yang didominasi oleh korporasi besar dan proyek-proyek mahal menjadi model yang lebih terdistribusi dan partisipatif. Fokusnya beralih dari infrastruktur fisik ke **infrastruktur data** yang terhubung. Ini bukan hanya tentang membangun kota yang pintar secara teknologi, tetapi juga tentang membangun kota yang lebih transparan, kolaboratif, dan responsif terhadap kebutuhan warganya. Pembelajaran dari fase ini adalah bahwa teknologi hanyalah alat; keberhasilan **Smart City** bergantung pada bagaimana data dan platform digunakan untuk memberdayakan masyarakat dan menciptakan ekosistem inovasi yang berkelanjutan (Lombardi et al., 2012).

4. Pemain Utama: Peran Perusahaan Teknologi dan Pemerintah

Perkembangan **Smart City** tidak lepas dari kolaborasi antara dua pemain utama: **pemerintah** dan **perusahaan teknologi**. Keduanya memiliki peran yang saling melengkapi namun juga seringkali tumpang tindih. Pemerintah bertindak sebagai regulator, perencana, dan fasilitator, sementara perusahaan teknologi berperan sebagai inovator, penyedia solusi, dan pengembang infrastruktur. Hubungan ini membentuk ekosistem yang kompleks, di mana keberhasilan sebuah inisiatif *smart city* seringkali ditentukan oleh seberapa baik kolaborasi ini terjalin (Nam & Pardo, 2011). Pemerintah menetapkan visi dan kebijakan, mengidentifikasi tantangan perkotaan, dan menciptakan lingkungan yang kondusif bagi inovasi. Sebaliknya, perusahaan teknologi menyediakan alat dan platform yang memungkinkan visi tersebut terwujud, mulai dari sensor IoT, platform analitik data, hingga aplikasi seluler.

a. Peran Perusahaan Teknologi

Perusahaan teknologi, mulai dari raksasa global seperti Google dan IBM hingga *startup* kecil yang berfokus pada niche tertentu,

adalah motor penggerak inovasi dalam ekosistem **Smart City**. Mereka berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan untuk menciptakan solusi-solusi canggih yang menjawab tantangan perkotaan, seperti manajemen lalu lintas, efisiensi energi, dan keamanan publik. Perusahaan-perusahaan ini memiliki keahlian teknis yang mendalam dan sumber daya finansial yang besar untuk membangun infrastruktur digital, seperti jaringan 5G, pusat data, dan platform berbasis *cloud* yang esensial untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam skala besar (Sidewalk Labs, 2019). Sebagai contoh, IBM telah mengembangkan platform **Watson for Cities** yang menggunakan kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan layanan kota, sementara **Cisco** berfokus pada solusi jaringan dan keamanan siber.

Selain sebagai penyedia teknologi, perusahaan swasta juga berperan sebagai mitra strategis bagi pemerintah dalam implementasi proyek-proyek skala besar. Mereka seringkali terlibat dalam model **Kemitraan Pemerintah-Swasta (PPP)**, di mana mereka tidak hanya menyediakan teknologi tetapi juga membantu dalam operasional dan pemeliharaan sistem. Keterlibatan ini memungkinkan pemerintah untuk mengakses teknologi terkini tanpa harus menanggung seluruh biaya dan risiko pengembangan. Namun, keterlibatan perusahaan swasta yang terlalu dominan juga dapat menimbulkan tantangan, terutama terkait **privasi data, monopoli teknologi**, dan potensi disrupsi terhadap layanan publik (Green, 2020). Kasus **Sidewalk Labs** di Toronto menjadi contoh nyata bagaimana kekhawatiran publik terhadap peran perusahaan teknologi dapat menghentikan proyek ambisius.

b. Peran Pemerintah

Pemerintah memegang peran sentral dalam perencanaan, regulasi, dan tata kelola **Smart City**. Tanpa arahan yang jelas dari pemerintah, inisiatif teknologi dapat menjadi terfragmentasi dan

tidak terintegrasi. Pemerintah bertugas untuk menetapkan **visi strategis** jangka panjang, merumuskan kebijakan yang mendukung adopsi teknologi, dan memastikan bahwa setiap proyek sejalan dengan tujuan sosial dan ekonomi kota. Misalnya, pemerintah Singapura melalui **Smart Nation Initiative** menetapkan kerangka kerja yang komprehensif untuk memastikan semua kementerian dan lembaga bekerja sama menuju tujuan yang sama (Ministry of Communications and Information, 2021). Pemerintah juga bertanggung jawab untuk menyediakan **infrastruktur dasar** yang krusial, seperti jaringan serat optik dan ketersediaan energi, yang menjadi fondasi bagi teknologi cerdas.

Selain itu, pemerintah memiliki peran penting sebagai **penjaga kepentingan publik**. Ini mencakup perlindungan **privasi data** warga, memastikan keamanan siber, dan mengatasi masalah **kesenjangan digital**. Pemerintah harus merumuskan regulasi yang ketat dan transparan mengenai bagaimana data pribadi dikumpulkan, disimpan, dan digunakan oleh perusahaan swasta. Mereka juga harus memastikan bahwa teknologi **Smart City** tidak hanya menguntungkan sebagian kecil populasi, tetapi juga dapat diakses dan bermanfaat bagi semua warga, termasuk kelompok rentan (Hollands, 2008). Dengan memfasilitasi dialog publik dan menciptakan mekanisme akuntabilitas, pemerintah dapat membangun kepercayaan dan legitimasi yang diperlukan agar inisiatif **Smart City** dapat diterima dan berhasil dalam jangka panjang (Shelton et al., 2015).

c. Sinergi dan Tantangan Kolaborasi

Kolaborasi antara pemerintah dan perusahaan teknologi adalah kunci untuk mewujudkan potensi **Smart City**. Sinergi ini memungkinkan pemerintah untuk memanfaatkan keahlian teknis sektor swasta, sementara perusahaan teknologi mendapatkan pasar baru dan kesempatan untuk berinovasi. Model **Kemitraan Pemerintah-Swasta (PPP)** menjadi pilihan populer untuk

proyek-proyek besar, seperti pembangunan infrastruktur transportasi atau sistem pengelolaan energi pintar. Di Barcelona, misalnya, pemerintah bekerja sama dengan berbagai perusahaan untuk mengembangkan platform data terbuka yang memungkinkan inovasi dari pihak ketiga (Barcelona City Council, 2014). Sinergi yang kuat ini dapat menghasilkan solusi yang lebih inovatif, efisien, dan berkelanjutan daripada jika salah satu pihak bekerja sendiri.

Namun, kolaborasi ini juga menghadapi berbagai tantangan. Perbedaan dalam tujuan dan motivasi antara pemerintah dan perusahaan swasta dapat menjadi sumber konflik. Perusahaan teknologi berorientasi pada keuntungan dan kecepatan, sementara pemerintah cenderung lebih lambat dan berfokus pada akuntabilitas publik. Tantangan terbesar adalah **tata kelola data**, di mana pemerintah harus menemukan keseimbangan antara mempromosikan inovasi yang berbasis data dan melindungi hak-hak privasi warganya. Kegagalan untuk mengatasi tantangan ini dapat menghambat implementasi proyek atau bahkan menyebabkan kegagalan total, seperti yang terjadi pada proyek **Sidewalk Labs** di Toronto (Green, 2020). Oleh karena itu, membangun **kerangka kerja tata kelola yang transparan dan etis** adalah prasyarat mutlak untuk kolaborasi yang sukses dan berkelanjutan dalam inisiatif **Smart City**.

BAGIAN 3

KOMPONEN UTAMA SMART CITY

Konsep *Smart City* merupakan paradigma baru dalam pengelolaan kota yang menekankan integrasi teknologi informasi dan komunikasi guna meningkatkan kualitas hidup masyarakat serta efisiensi penyelenggaraan layanan publik. *Smart city* tidak sekadar berbicara tentang penerapan perangkat digital, namun lebih jauh bagaimana teknologi dapat dijadikan fondasi untuk menghadirkan kota yang cerdas, inklusif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Pembangunan kota selain tentang infrastruktur fisik, juga menata ulang tata kelola pemerintahan, ekonomi, sosial, lingkungan, serta pola interaksi antara pemerintah dan warga berbasis pada data dan inovasi.

Keberhasilan implementasi *smart city* sangat ditentukan oleh enam komponen utama yang saling terintegrasi dan saling memperkuat. Enam komponen tersebut adalah *smart governance* (tata kelola cerdas), *smart economy* (ekonomi cerdas), *smart mobility* (mobilitas cerdas), *smart environment* (lingkungan cerdas), *smart people* (masyarakat cerdas), dan *smart living* (kehidupan cerdas). Tiap unsur ini berperan penting dalam menopang transformasi kota menuju tata kelola yang lebih efektif, ekonomi yang kompetitif, mobilitas dan lingkungan berkelanjutan, serta masyarakat yang adaptif dan inovatif.

A. SMART GOVERNANCE (TATA KELOLA CERDAS)

Smart governance atau tata kelola cerdas adalah suatu komponen utama pada pengembangan konsep *smart city* yang menekankan pada integrasi teknologi digital dalam proses administrasi dan pelayanan publik. Tata kelola cerdas ditujukan agar menghasilkan

sistem pemerintahan semakin transparan, akuntabel, responsif, serta partisipatif. Dengan pemanfaatan teknologi informasi, pemerintah dapat meningkatkan efisiensi birokrasi, mempercepat proses pelayanan, serta memberi akses informasi semakin meluas terhadap publik. *Smart governance* tidak hanya berfokus pada penggunaan aplikasi atau *platform* digital, tetapi juga pada pembentukan kebijakan yang mendukung keterbukaan data, kolaborasi lintas sektor, dan peningkatan partisipasi warga dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, tata kelola cerdas berperan penting dalam menguatkan relasi antara pemerintah dengan publik, menciptakan kepercayaan publik, serta memacu penciptaan lingkungan kota secara inklusif serta berkelanjutan (Alawadhi & Scholl, 2020).

Dalam konteks *smart governance*, digitalisasi layanan publik menjadi pilar utama yang memungkinkan proses administrasi berjalan lebih cepat dan efisien. Misalnya, penerapan *e-government* dengan berbagai aplikasi layanan daring memungkinkan warga mengakses informasi kependudukan, membayar pajak, hingga mengurus perizinan tanpa perlu hadir langsung pada kantor pemerintahan. Sistem tersebut selain menghemat waktu serta biaya, juga menekan praktik birokrasi berbelit yang sering menjadi hambatan. Selain itu, pendayagunaan *big data* serta *artificial intelligence (AI)* memungkinkan pemerintah untuk melakukan analisis kebijakan semakin akurat berdasarkan data riil. Dengan demikian, keputusan yang diambil lebih berbasis bukti (*evidence-based policy*). Hal ini dapat meningkatkan kualitas kebijakan publik sekaligus memperkuat efektivitas program pembangunan kota. Transparansi data publik yang dapat diakses warga juga menjadi strategi penting untuk mengurangi potensi korupsi, sekaligus mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam proses pengawasan jalannya pemerintahan.

Salah satu aspek penting dalam tata kelola cerdas adalah keterbukaan informasi publik. Pemerintah kota yang menerapkan

smart governance menyediakan akses data secara terbuka melalui portal data atau aplikasi khusus yang bisa digunakan oleh warga, akademisi, maupun sektor swasta. Keterbukaan ini mendorong terciptanya ekosistem kolaboratif, di mana setiap pemangku kepentingan dapat memanfaatkan informasi untuk kepentingan riset, inovasi bisnis, maupun advokasi kebijakan. Selain itu, keterbukaan data juga memungkinkan masyarakat untuk lebih kritis dalam menilai kinerja pemerintah, sehingga menumbuhkan budaya partisipatif. Implementasi *open government* juga memperkuat prinsip akuntabilitas, di mana setiap kebijakan dan program pembangunan dapat dipantau secara langsung oleh masyarakat. Dengan demikian, transparansi bukan hanya menjadi simbol, tetapi juga instrumen nyata dalam membangun kepercayaan publik, mengurangi praktik penyalahgunaan kekuasaan, serta mendorong terciptanya pemerintahan kota yang inklusif dan demokratis berbasis teknologi digital (Meijer & Bolívar, 2021).

Partisipasi masyarakat dalam tata kelola cerdas tidak hanya terbatas pada pengawasan, tetapi juga keterlibatan langsung dalam pengambilan keputusan. Konsep *e-participation* menjadi bagian penting dalam *smart governance* yang memungkinkan warga menyampaikan aspirasi, keluhan, maupun ide pembangunan melalui kanal digital seperti forum daring, aplikasi pengaduan, dan media sosial resmi pemerintah. Melalui mekanisme ini, warga kota dapat berperan aktif sebagai *co-creator* kebijakan, bukan sekadar penerima keputusan. Hal ini meningkatkan legitimasi kebijakan karena keputusan yang diambil lebih mencerminkan kebutuhan masyarakat. Selain itu, partisipasi aktif warga mempercepat penyelesaian masalah perkotaan karena pemerintah dapat segera merespons isu yang muncul. Dengan adanya interaksi dua arah antara pemerintah dan masyarakat melalui teknologi digital, kualitas demokrasi lokal dapat semakin ditingkatkan. *Smart governance* pada akhirnya bukan hanya transformasi teknologi, melainkan juga transformasi budaya politik menuju tata kelola yang lebih inklusif, adaptif, dan kolaboratif.

Penerapan *smart governance* juga erat kaitannya dengan pemanfaatan teknologi *big data* dan analitik untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, mulai dari sensor kota, sistem administrasi digital, hingga interaksi masyarakat di media sosial, dapat dianalisis untuk menghasilkan wawasan berharga. Pemerintah kota dapat memahami pola kebutuhan warga, tren mobilitas, hingga potensi masalah sosial secara lebih cepat dan akurat. Analisis data tersebut kemudian dipakai dalam penyusunan kebijakan secara semakin adaptif serta prediktif, sehingga pemerintah tidak hanya merespons masalah ketika sudah terjadi, tetapi juga mampu mencegahnya sejak dini. Sebagai contoh, data transportasi dapat dianalisis untuk merancang kebijakan lalu lintas yang lebih efektif, sementara data lingkungan dapat digunakan untuk memprediksi risiko banjir. Dengan demikian, *smart governance* berbasis data menciptakan kota yang lebih tangguh, responsif, dan berorientasi pada solusi jangka panjang (Putra et al., 2022).

Keamanan data menjadi tantangan besar dalam implementasi *smart governance*. Semakin banyaknya data pribadi warga yang dikumpulkan dan diolah oleh pemerintah menuntut adanya sistem keamanan digital yang kuat. Kebocoran atau penyalahgunaan data dapat merusak kepercayaan masyarakat terhadap pemerintah, bahkan memicu kerugian sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, tata kelola cerdas harus dilengkapi dengan kebijakan perlindungan data yang ketat, standar enkripsi tinggi, serta regulasi yang jelas terkait privasi. Selain itu, literasi digital masyarakat juga perlu ditingkatkan agar warga memahami hak dan kewajibannya dalam dunia digital. Pemerintah tidak hanya bertugas menyediakan layanan, tetapi juga memastikan bahwa penggunaan teknologi dalam tata kelola kota tetap etis, aman, dan melindungi kepentingan publik. Dengan memperhatikan aspek keamanan ini, *smart governance* dapat berjalan berkelanjutan sekaligus menjaga kepercayaan masyarakat terhadap sistem pemerintahan digital yang sedang dibangun.

Aspek lain yang tidak kalah penting dalam tata kelola cerdas adalah koordinasi antarinstansi pemerintah. Dalam praktiknya, birokrasi sering kali terfragmentasi dengan sistem yang berjalan sendiri-sendiri. *Smart governance* menuntut adanya integrasi sistem antar lembaga pemerintahan, baik di tingkat kota, provinsi, maupun nasional. Integrasi ini memungkinkan pertukaran data secara *real-time*, sehingga setiap instansi dapat bekerja lebih sinkron. Misalnya, data kependudukan yang dikelola oleh dinas catatan sipil dapat langsung terhubung dengan layanan kesehatan, pendidikan, maupun perizinan. Dengan integrasi tersebut, proses pelayanan publik menjadi lebih cepat, transparan, dan minim kesalahan. Selain itu, koordinasi yang baik antarinstansi memperkuat efisiensi anggaran karena menghindari duplikasi sistem. Tata kelola cerdas dengan integrasi lintas sektor ini pada akhirnya tidak hanya memperbaiki kualitas layanan, tetapi juga menciptakan ekosistem pemerintahan yang lebih adaptif terhadap kebutuhan masyarakat perkotaan (Criado & Gil-Garcia, 2019).

Penerapan *smart governance* di berbagai kota dunia menunjukkan hasil yang beragam, tergantung kesiapan infrastruktur digital dan budaya birokrasi setempat. Kota-kota maju seperti Singapura dan Seoul berhasil mengintegrasikan sistem digital dalam hampir seluruh aspek pemerintahan, mulai dari layanan publik, transportasi, hingga keamanan kota. Sementara itu, di banyak kota berkembang, implementasi masih terkendala keterbatasan infrastruktur, kapasitas sumber daya manusia, serta resistensi dari birokrasi tradisional. Namun demikian, pengalaman global membuktikan bahwa transformasi menuju tata kelola cerdas tidak bisa dilakukan secara instan, melainkan bertahap melalui perencanaan yang matang. Diperlukan kerja sama antara pemerintah, swasta, akademisi, serta publik dalam menciptakan ekosistem digital yang berfungsi dengan baik. Dengan adanya pembelajaran dari kota-kota lain, setiap kota dapat menyesuaikan strategi *smart governance* sesuai dengan kondisi lokal, potensi sumber daya, serta tantangan yang dihadapi.

Ke depan, *smart governance* diproyeksikan akan terus berkembang seiring pesatnya inovasi teknologi. Pemanfaatan *AI*, *blockchain*, serta *Internet of Things* (IoT) akan semakin memperkuat sistem tata kelola kota yang transparan, efisien, dan partisipatif. *Blockchain*, misalnya, dapat digunakan untuk menciptakan sistem pencatatan data publik yang tidak bisa dimanipulasi, sehingga meningkatkan kepercayaan warga terhadap keaslian informasi. Sementara itu, *AI* dapat membantu pemerintah dalam memprediksi kebutuhan masyarakat serta memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih tepat sasaran. Dengan dukungan teknologi canggih, pemerintah kota memiliki peluang untuk mewujudkan tata kelola yang lebih inklusif dan berkelanjutan. Namun, keberhasilan *smart governance* tetap ditentukan oleh faktor non-teknologi, seperti kepemimpinan visioner, keterbukaan politik, serta kesiapan masyarakat dalam beradaptasi. Dengan sinergi yang baik, tata kelola cerdas dapat menjadi fondasi penting bagi terciptanya *smart city* yang benar-benar memberikan manfaat nyata bagi seluruh warga kota (Pradana & Suharyanto, 2023).

B. SMART ECONOMY (EKONOMI CERDAS)

Smart economy atau ekonomi cerdas adalah suatu aspek kunci dalam konsep *smart city* yang berfokus pada transformasi ekonomi melalui pemanfaatan teknologi digital dan inovasi. Ekonomi cerdas bertujuan untuk meningkatkan daya saing kota dengan mendorong efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan di berbagai sektor, mulai dari perdagangan, industri, hingga layanan publik. Dalam ekonomi cerdas, teknologi digital berperan sebagai katalis dalam menciptakan model bisnis baru, memperluas akses pasar, serta mendukung inklusi ekonomi bagi masyarakat. Misalnya, digitalisasi mendukung pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) melakukan pemasaran produk secara global melalui *platform e-commerce*. Selain itu, konsep ekonomi cerdas juga mencakup penerapan prinsip ekonomi

berkelanjutan yang meminimalkan dampak lingkungan. Dengan menggabungkan teknologi, inovasi, dan keberlanjutan, *smart economy* menjadi pondasi penting bagi kota untuk menghadapi tantangan global sekaligus menciptakan pertumbuhan ekonomi yang lebih inklusif (Angelidou & Psaltoglou, 2020).

Perkembangan teknologi digital telah melahirkan ekosistem ekonomi baru yang dikenal dengan istilah ekonomi digital. Dalam *smart economy*, ekonomi digital mencakup berbagai aktivitas seperti *e-commerce*, *financial technology (fintech)*, hingga penggunaan *big data* dalam strategi bisnis. *E-commerce* memungkinkan warga untuk melakukan transaksi secara lebih cepat, efisien, dan praktis tanpa batasan ruang maupun waktu. Sementara itu, *fintech* menghadirkan layanan keuangan inklusif yang menjangkau masyarakat yang sebelumnya sulit mengakses layanan perbankan tradisional. Dengan adanya inovasi ini, peluang ekonomi menjadi lebih terbuka, terutama bagi kelompok masyarakat kecil dan menengah. Di sisi lain, penggunaan *big data* membantu perusahaan memahami kebutuhan konsumen secara lebih detail sehingga mampu memberikan layanan yang lebih personal. Transformasi menuju ekonomi digital inilah yang menjadikan *smart economy* sebagai motor penggerak pertumbuhan kota cerdas, sekaligus mendorong pemerataan kesejahteraan.

UMKM memiliki peran penting dalam pengembangan *smart economy* karena merupakan tulang punggung perekonomian kota. Melalui digitalisasi, UMKM dapat memanfaatkan *platform e-commerce*, media sosial, maupun aplikasi lokal untuk memperluas jangkauan pasar. Selain itu, akses terhadap layanan *fintech* seperti dompet digital dan sistem pembayaran online memudahkan pelaku usaha kecil dalam mengelola keuangan. Namun, digitalisasi UMKM bukan hanya soal penggunaan teknologi, melainkan juga peningkatan literasi digital para pelaku usaha agar mampu bersaing di pasar global. Pemerintah kota berperan dalam menyediakan program pelatihan, akses

infrastruktur internet, serta dukungan regulasi yang ramah inovasi. Dengan strategi ini, UMKM tidak hanya dapat bertahan di tengah persaingan global, tetapi juga menjadi penggerak utama perekonomian kota cerdas. Pada akhirnya, *smart economy* yang inklusif akan memperkuat daya tahan ekonomi kota sekaligus menciptakan lapangan kerja baru yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi (Albino et al., 2019).

Inovasi merupakan inti dari *smart economy*. Kota yang ingin membangun ekonomi cerdas perlu mendorong terciptanya ekosistem inovasi yang melibatkan pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat. Konsep ini dikenal dengan istilah *quadruple helix*, di mana keempat elemen bekerja sama untuk menciptakan produk dan layanan baru yang bernilai tambah. Misalnya, pemerintah dapat menyediakan inkubator bisnis, universitas memberikan riset dan pengembangan, sektor swasta mendukung investasi, sementara masyarakat menjadi pengguna sekaligus mitra dalam menguji inovasi. Dengan kolaborasi ini, kota dapat menjadi pusat kewirausahaan berbasis teknologi yang tidak hanya menghasilkan pertumbuhan ekonomi, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup warga. Keberhasilan *smart economy* sangat ditentukan oleh sejauh mana kota mampu menciptakan iklim inovasi yang kondusif, didukung regulasi yang jelas, akses pembiayaan yang memadai, serta infrastruktur digital yang merata. Dengan cara ini, kota akan memiliki daya saing tinggi di era globalisasi.

Selain mendorong inovasi, *smart economy* juga menekankan pada konsep ekonomi berkelanjutan. Artinya, pertumbuhan ekonomi kota harus tetap memperhatikan aspek lingkungan dan sosial. Misalnya, penerapan *circular economy* yang mengedepankan prinsip penggunaan kembali, daur ulang, dan pengurangan limbah menjadi salah satu strategi penting dalam *smart economy*. Teknologi digital dapat membantu menciptakan sistem rantai pasok yang lebih efisien, sehingga penggunaan energi dan sumber daya alam bisa ditekan

seminimal mungkin. Selain itu, konsep *green business* yang memanfaatkan energi terbarukan juga menjadi bagian dari ekonomi cerdas. Dengan mengintegrasikan keberlanjutan dalam aktivitas ekonomi, kota bukan hanya meningkatkan pertumbuhan, tetapi juga menjaga kualitas lingkungan hidup bagi generasi mendatang (Nugroho & Hidayat, 2021).

Smart economy juga mendorong terciptanya lapangan kerja baru berbasis teknologi digital. Perkembangan sektor digital membuka peluang kerja di bidang *e-commerce*, *fintech*, *big data*, *artificial intelligence*, dan *Internet of Things* (IoT). Lapangan kerja ini menuntut keterampilan baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan era digital. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan vokasi menjadi faktor penting dalam mendukung *smart economy*. Kota perlu berinvestasi pada pengembangan sumber daya manusia agar mampu mengisi posisi di sektor teknologi yang terus berkembang. Selain itu, peluang kerja fleksibel seperti *gig economy* juga semakin populer, di mana individu dapat bekerja secara mandiri melalui *platform* digital. Fenomena ini membuka ruang baru bagi kreativitas dan inovasi, meskipun juga menimbulkan tantangan dalam hal perlindungan pekerja. Dengan pengelolaan yang tepat, *smart economy* dapat menciptakan sistem ketenagakerjaan yang lebih adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.

Kuangan digital menjadi salah satu komponen penting dalam *smart economy*. Melalui sistem pembayaran elektronik, dompet digital, dan teknologi *blockchain*, transaksi ekonomi dapat berlangsung lebih cepat, aman, dan transparan. Teknologi *blockchain*, misalnya, memungkinkan terciptanya sistem pencatatan transaksi yang tidak bisa dimanipulasi sehingga meningkatkan kepercayaan masyarakat dalam bertransaksi. Selain itu, *digital banking* memberi akses pelayanan keuangan semakin memudahkan untuk warga, termasuk yang sebelumnya belum terjangkau layanan perbankan tradisional. Dengan meningkatnya inklusi keuangan, masyarakat dapat lebih aktif

berpartisipasi dalam aktivitas ekonomi kota. Namun, perkembangan ini juga menuntut regulasi yang jelas untuk melindungi konsumen dari risiko penipuan atau penyalahgunaan data (Yigitcanlar & Cugurullo, 2020).

Penerapan *smart economy* di berbagai kota menunjukkan dampak positif yang signifikan. Kota-kota seperti Amsterdam dan Barcelona telah berhasil memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan ekosistem ekonomi yang lebih efisien dan inovatif. Amsterdam, misalnya, mengembangkan *circular economy* dengan memanfaatkan teknologi digital untuk mengelola rantai pasok dan limbah secara lebih efektif. Sementara itu, Barcelona membangun ekosistem *startup* berbasis teknologi yang mendorong kewirausahaan lokal. Di Indonesia, beberapa kota juga mulai menerapkan konsep *smart economy*, terutama melalui digitalisasi UMKM dan pengembangan ekosistem *startup*. Meski menghadapi tantangan infrastruktur digital dan literasi masyarakat, langkah ini menjadi fondasi penting dalam menciptakan pertumbuhan ekonomi kota yang inklusif. Pengalaman global maupun lokal menunjukkan bahwa *smart economy* bukan hanya tren, tetapi sebuah kebutuhan untuk meningkatkan daya saing kota di era digital.

Ke depan, *smart economy* diperkirakan akan terus berkembang seiring pesatnya inovasi teknologi. Pemanfaatan *artificial intelligence*, *blockchain*, *big data*, dan IoT akan semakin memperkuat transformasi ekonomi kota. AI dapat membantu perusahaan dalam menganalisis kebutuhan konsumen, sementara *blockchain* menciptakan transparansi dalam transaksi keuangan. IoT, di sisi lain, memungkinkan terciptanya rantai pasok pintar yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan integrasi teknologi ini, kota dapat membangun ekosistem ekonomi yang adaptif, inklusif, dan berorientasi pada masa depan. Namun, keberhasilan *smart economy* tetap bergantung pada dukungan kebijakan pemerintah, kesiapan infrastruktur digital, serta kemampuan masyarakat untuk

beradaptasi dengan perubahan. Jika semua elemen ini dapat disinergikan, maka *smart economy* akan menjadi pilar utama dalam pembangunan kota cerdas yang tidak hanya kompetitif, tetapi juga berkelanjutan dan memberikan manfaat nyata bagi seluruh warga kota (Hartono & Setyowati, 2023).

C. SMART MOBILITY DAN SMART ENVIRONMENT

Smart mobility merupakan komponen utama *smart city* yang berfokus pada pengelolaan transportasi berbasis teknologi untuk menciptakan mobilitas semakin efisien, aman, serta ramah lingkungan. Konsep ini mencakup integrasi sistem transportasi publik dengan teknologi digital, penggunaan sensor untuk memantau arus lalu lintas, serta pengembangan moda transportasi ramah lingkungan seperti kendaraan listrik. *Smart mobility* bertujuan untuk mengurangi kemacetan, menekan polusi udara, dan meningkatkan aksesibilitas bagi seluruh lapisan masyarakat. Dengan adanya sistem transportasi pintar, warga kota dapat mengatur perjalanan secara lebih efektif melalui aplikasi informasi lalu lintas atau pemesanan transportasi daring. Selain itu, *smart mobility* juga mendorong integrasi antar moda transportasi, sehingga perjalanan dapat dilakukan lebih lancar dan hemat waktu. Kehadiran teknologi digital menjadikan mobilitas perkotaan lebih berkelanjutan, sekaligus mendukung penciptaan mutu kehidupan semakin baik untuk warga kota (Cugurullo et al., 2021).

Salah satu elemen penting dalam *smart mobility* adalah pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) untuk menciptakan sistem transportasi cerdas. Dengan IoT, data lalu lintas dari berbagai sensor di jalan, kamera pengawas, dan GPS kendaraan dapat dikumpulkan *real-time*. Data tersebut kemudian dianalisis bagi pengaturab lampu lalu lintas secara adaptif, meminimalisasi kemacetan, serta memberikan informasi perjalanan kepada pengguna. Misalnya, aplikasi navigasi dapat memberikan rekomendasi rute tercepat berdasarkan kondisi

lalu lintas terkini. Selain itu, kota juga dapat mengembangkan sistem transportasi publik pintar yang terhubung dengan aplikasi *mobile*, sehingga masyarakat dapat mengetahui jadwal kedatangan bus atau kereta secara akurat. Dengan pengelolaan data berbasis IoT, mobilitas kota menjadi lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga mendukung keberlanjutan melalui pengurangan emisi dan konsumsi energi.

Pengembangan kendaraan listrik menjadi bagian penting dari *smart mobility* karena berkontribusi besar dalam mengurangi emisi karbon. Kendaraan berbasis energi terbarukan seperti mobil listrik dan bus listrik kini mulai banyak diadopsi oleh kota-kota cerdas di seluruh dunia. Pemerintah kota mendukung pengembangan ini dengan membangun infrastruktur pengisian daya listrik di berbagai titik strategis. Di samping ramah lingkungan, kendaraan listrik juga relatif hemat energi daripada kendaraan bersumberkan energi fosil. Namun, keberhasilan implementasinya memerlukan dukungan regulasi, insentif finansial, dan kesadaran masyarakat. *Smart city* yang menerapkan *smart mobility* tidak hanya berfokus pada penggantian moda transportasi, tetapi juga menciptakan sistem ekosistem mobilitas berkelanjutan yang mencakup transportasi publik hijau, jalur khusus sepeda, serta sistem berbagi kendaraan. Dengan strategi ini, kota dapat menekan dampak lingkungan dari transportasi sekaligus meningkatkan kualitas udara bagi masyarakat (Shaheen & Cohen, 2019).

Selain aspek mobilitas, *smart environment* atau lingkungan cerdas juga menjadi dimensi krusial dalam pengembangan *smart city*. *Smart environment* menitikberatkan terhadap pemakaian teknologi dalam menjaga mutu lingkungan hidup, menurunkan tingkat polusi, serta menaikkan efisiensi pemakaian sumber daya alam. Teknologi sensor, misalnya, digunakan untuk memantau kualitas udara, kadar polutan, hingga tingkat kebisingan di perkotaan. Informasi ini dapat

membantu pemerintah mengambil kebijakan yang tepat dalam menjaga kesehatan lingkungan. Di sisi lain, pengelolaan sampah cerdas dengan sistem digital memungkinkan proses pemilahan, pengumpulan, dan daur ulang menjadi lebih efisien. Dengan memanfaatkan teknologi, kota dapat menciptakan ekosistem lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan. *Smart environment* juga erat kaitannya dengan perubahan perilaku masyarakat, karena keberhasilan pengelolaan lingkungan tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh kesadaran dan partisipasi aktif warga dalam menjaga ekosistem kota.

Smart environment juga mencakup pemakaian energi terbarukan dalam menurunkan dependensi terhadap bahan bakar fosil. Kota cerdas mendorong pemanfaatan panel surya, energi angin, hingga biomassa untuk memenuhi kebutuhan listrik. Teknologi digital dapat digunakan untuk mengatur distribusi energi melalui *smart grid*, yaitu jaringan listrik cerdas yang memungkinkan penggunaan energi lebih efisien dan berkelanjutan. *Smart grid* mampu menyesuaikan pasokan energi dengan kebutuhan warga secara *real-time*, sekaligus mengintegrasikan berbagai sumber energi terbarukan. Dengan sistem ini, kota dapat menekan emisi karbon dan menciptakan lingkungan yang lebih ramah iklim. Selain itu, *smart grid* juga memungkinkan warga berpartisipasi aktif sebagai prosumer, yaitu produsen sekaligus konsumen energi. Konsep tersebut selain memperkuat resiliensi energi kota, juga memberi kesempatan ekonomi baru untuk masyarakat dalam mendukung transisi menuju pembangunan berkelanjutan berbasis energi hijau (Yuliana & Prasetyo, 2022).

Pengelolaan air menjadi bagian penting dalam *smart environment*. Kota cerdas menerapkan teknologi digital untuk memantau kualitas air, mendeteksi kebocoran, serta mengelola distribusi secara efisien. Sensor pintar dapat mendeteksi pencemaran air lebih cepat, sehingga pemerintah dapat segera mengambil langkah perbaikan. Selain itu,

teknologi *Internet of Things* juga memungkinkan sistem irigasi otomatis yang menyesuaikan kebutuhan air berdasarkan kondisi cuaca dan kelembapan tanah. Hal ini sangat bermanfaat untuk mengurangi pemborosan air sekaligus mendukung sektor pertanian perkotaan. Dalam konteks *smart city*, pengelolaan air cerdas tidak hanya terkait penyediaan air bersih, tetapi juga manajemen air limbah. Teknologi pengolahan limbah berbasis digital memungkinkan proses daur ulang air limbah menjadi lebih efisien, sehingga bisa digunakan kembali untuk keperluan tertentu. Dengan strategi ini, *smart environment* berkontribusi pada keberlanjutan sumber daya air perkotaan.

Smart mobility dan *smart environment* saling berkaitan erat dalam menciptakan kota berkelanjutan. Mobilitas yang ramah lingkungan berkontribusi langsung pada kualitas udara yang lebih baik, sementara lingkungan yang sehat mendukung terciptanya sistem transportasi yang efisien. Misalnya, penggunaan transportasi publik berbasis energi terbarukan akan menekan emisi kendaraan, sehingga memperbaiki kualitas udara perkotaan. Sebaliknya, kualitas lingkungan yang terjaga memberikan kenyamanan dan keamanan bagi masyarakat dalam bermobilitas. Integrasi keduanya menciptakan sinergi pembangunan kota cerdas yang lebih holistik. Dengan adanya kolaborasi ini, kota tidak hanya menyelesaikan masalah transportasi dan lingkungan secara terpisah, tetapi juga menciptakan solusi terpadu yang berorientasi pada keberlanjutan (Lee et al., 2020).

Penerapan *smart mobility* dan *smart environment* di berbagai kota dunia menunjukkan dampak positif terhadap kualitas hidup masyarakat. Singapura, misalnya, berhasil mengembangkan sistem transportasi publik pintar yang terintegrasi dengan aplikasi digital, sehingga mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Sementara itu, *Stockholm* berhasil menurunkan emisi karbon dengan menerapkan kebijakan *smart environment* berbasis energi

terbarukan. Kota-kota besar di Indonesia semisal Jakarta atau Surabaya mulai mengadopsi konsep transportasi ramah lingkungan melalui pengembangan bus listrik dan pengelolaan sampah digital. Meskipun menghadapi tantangan infrastruktur dan budaya masyarakat, langkah-langkah tersebut menjadi fondasi penting menuju kota berkelanjutan. Pengalaman global maupun lokal menunjukkan bahwa integrasi *smart mobility* dan *smart environment* dapat memberikan manfaat nyata, baik dalam mengurangi polusi, meningkatkan efisiensi energi, maupun menciptakan mobilitas yang lebih nyaman dan inklusif bagi warga kota.

Ke depan, pengembangan *smart mobility* dan *smart environment* akan semakin didukung oleh inovasi teknologi canggih. *Artificial intelligence* dapat digunakan untuk memprediksi pola lalu lintas, sehingga pemerintah dapat merancang kebijakan mobilitas yang lebih adaptif. Di sisi lain, teknologi *blockchain* berpotensi menciptakan sistem energi terdistribusi yang transparan dan aman. Sementara itu, pemanfaatan *big data* dalam pemantauan lingkungan akan memungkinkan kota untuk lebih cepat merespons perubahan iklim maupun ancaman polusi. Dengan perkembangan ini, kota dapat menciptakan ekosistem transportasi dan lingkungan yang lebih cerdas, berkelanjutan, serta tangguh menghadapi tantangan masa depan. Namun, keberhasilan implementasi tetap bergantung pada dukungan regulasi, investasi infrastruktur, serta keterlibatan aktif masyarakat. Sinergi antara *smart mobility* dan *smart environment* pada akhirnya akan menjadi kunci bagi terciptanya *smart city* yang mampu menghadirkan kualitas hidup lebih baik bagi seluruh warganya (Santoso & Rahmawati, 2023).

D. SMART PEOPLE DAN SMART LIVING

Smart People (masyarakat cerdas) merupakan salah satu dimensi utama dalam konsep *Smart city* yang menitikberatkan terhadap

pembangunan mutu SDM agar mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi serta berpartisipasi aktif dalam pembangunan kota. Peningkatan kualitas masyarakat tidak hanya diukur dari tingkat pendidikan formal, tetapi juga dari keterampilan digital, kesadaran sosial, dan kemampuan berkolaborasi. Kota yang cerdas memerlukan warga yang mampu menggunakan teknologi informasi secara bijak, kreatif, dan produktif untuk mendukung keberlanjutan pembangunan. Dengan demikian, *Smart People* bukan hanya sekadar konsep teknologi, tetapi juga transformasi budaya yang mengarahkan masyarakat menuju gaya hidup berbasis inovasi dan kolaborasi (Dameri & Benevolo, 2019).

Penerapan *Smart People* dalam konteks *Smart city* diwujudkan melalui berbagai program, seperti literasi digital, pendidikan berbasis teknologi, serta pelatihan ketrampilan selaras tuntutan zaman industri 4.0. Pemerintah kota dan institusi pendidikan memiliki peran penting dalam menyediakan fasilitas pembelajaran modern, misalnya *platform e-learning*, perpustakaan digital, hingga pusat inovasi berbasis komunitas. Tujuannya adalah agar menjamin tiap individu mempunyai akses secara merata pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan adanya keterampilan ini, masyarakat diharapkan tidak hanya menjadi konsumen teknologi, tetapi juga produsen ide dan inovasi yang mendorong perkembangan ekonomi dan sosial kota.

Konsep *Smart People* juga menekankan krusialnya peran serta publik pada proses pembuatan keputusan publik. Teknologi digital memungkinkan warga untuk memberikan aspirasi melalui forum daring, survei digital, atau aplikasi khusus yang disediakan pemerintah kota. Partisipasi ini menjadikan pembangunan kota lebih transparan, inklusif, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Dengan demikian, hubungan antara pemerintah dan masyarakat menjadi lebih interaktif, yang pada akhirnya meningkatkan

kepercayaan publik terhadap kebijakan kota (Caragliu & Del Bo, 2020).

Sementara itu, *Smart Living* (kehidupan cerdas) berfokus pada peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. *Smart Living* mencakup berbagai aspek, seperti kesehatan, keamanan, kenyamanan, dan rekreasi. Misalnya, penggunaan sistem rumah pintar (*smart home*) yang terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) memungkinkan penghuni rumah mengontrol pencahayaan, suhu ruangan, hingga keamanan rumah melalui perangkat digital. Kehadiran teknologi ini bukan hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memberikan kenyamanan hidup yang lebih baik bagi masyarakat perkotaan.

Dalam bidang kesehatan, *Smart Living* mendorong penerapan layanan kesehatan digital (*e-health*) yang memungkinkan masyarakat mengakses konsultasi medis secara daring, memantau kesehatan melalui perangkat *wearable*, dan mendapatkan layanan darurat yang lebih cepat melalui aplikasi khusus. Sistem ini mendukung upaya pencegahan penyakit sekaligus meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan. Dengan demikian, *Smart Living* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat dalam jangka panjang (Puspitasari & Arifin, 2021).

Smart Living juga mencakup aspek keamanan, di mana kota cerdas memanfaatkan teknologi pengawasan berbasis CCTV pintar, sensor lingkungan, dan sistem deteksi dini untuk mengurangi risiko kriminalitas maupun bencana alam. Sistem keamanan terintegrasi ini memungkinkan respons lebih cepat dari aparat berwenang sekaligus memberikan rasa aman kepada masyarakat. Ketika aspek keamanan terjamin, masyarakat dapat menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih tenang dan produktif.

Selain kesehatan dan keamanan, *Smart Living* turut mendorong pengembangan ruang publik yang inklusif, ramah lingkungan, dan

berbasis teknologi. Misalnya, pembangunan taman kota dengan fasilitas *Wi-Fi* gratis, transportasi ramah lingkungan yang nyaman, hingga pusat kebugaran digital yang dapat diakses masyarakat. Dengan tersedianya fasilitas ini, warga tidak hanya menikmati kehidupan yang sehat secara fisik, tetapi juga memiliki ruang untuk bersosialisasi dan mengembangkan diri (Mora et al., 2019).

Hubungan erat antara *Smart People* dan *Smart Living* terlihat dari keterlibatan masyarakat dalam memanfaatkan sekaligus mengembangkan layanan kota. Warga yang memiliki keterampilan digital dapat berpartisipasi dalam menciptakan aplikasi berbasis komunitas, sistem berbagi informasi lingkungan, hingga inovasi sosial berbasis teknologi. Sementara itu, *Smart Living* menyediakan ekosistem yang mendukung masyarakat untuk menerapkan inovasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Sinergi ini menciptakan lingkungan kota yang adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.

Smart People dan *Smart Living* menjadi elemen penting dalam mewujudkan *Smart city* yang berorientasi pada manusia (*human-centered*). Teknologi hanyalah alat, sementara keberhasilan pembangunan kota cerdas bergantung pada bagaimana masyarakat menggunakannya untuk meningkatkan kualitas hidup. Dengan membangun masyarakat yang cerdas, partisipatif, dan inovatif, serta menyediakan lingkungan hidup yang aman, sehat, dan nyaman, maka kota cerdas tidak hanya menjadi simbol modernisasi, tetapi juga tempat yang layak huni dan berkelanjutan bagi generasi mendatang (Saputra & Wibowo, 2023).

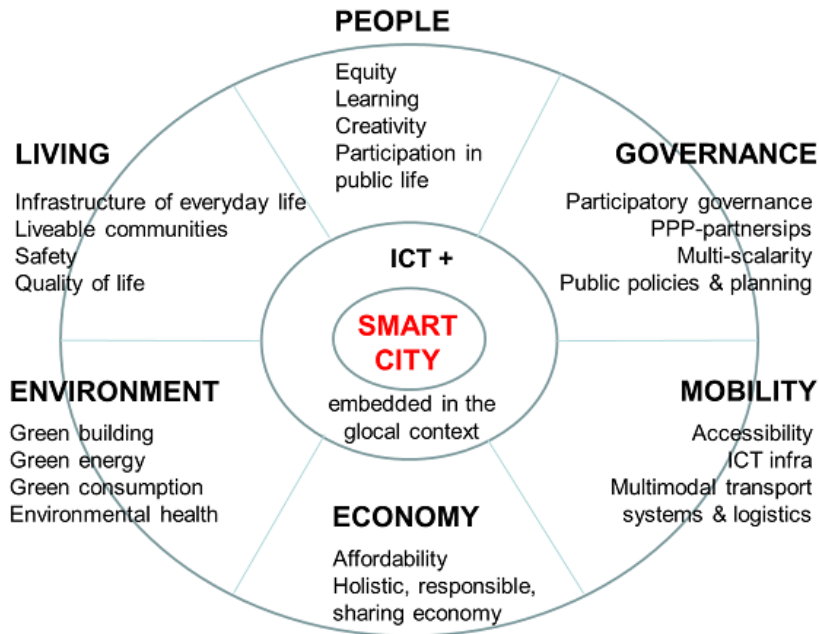
BAGIAN 4

TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM SMART CITY

A. TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK)

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan komponen fundamental dalam membangun kota pintar atau *Smart City*. TIK berfungsi sebagai infrastruktur pengelola, pemroses, dan pendistribusi informasi yang mengintegrasikan aspek teknologi, sosial, dan ekonomi guna menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih efektif dan efisien dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Penggunaan TIK secara optimal memungkinkan peningkatan kualitas layanan publik, efisiensi operasional pemerintah, serta memperkuat daya saing kota melalui adaptasi teknologi seperti jaringan komunikasi canggih, sensor pintar, big data, dan analitik (Sofa, 2023).

Peranan TIK meliputi pengelolaan sumber daya secara real-time dan peningkatan interaksi antara pemerintah dan warga, yang menjadikan Smart City sebagai ekosistem kota yang adaptif, responsif, dan inklusif. Pengembangan Smart City di Indonesia telah menunjukkan hasil nyata melalui kebijakan pelayanan publik berbasis TIK yang berfokus pada transparansi dan kualitas layanan (Putra, 2025). Tantangan utama dalam implementasi ini meliputi sumber daya manusia yang harus mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi dan digitalisasi, serta perlunya kesesuaian antara kompetensi SDM dan peluang teknologi yang ada.

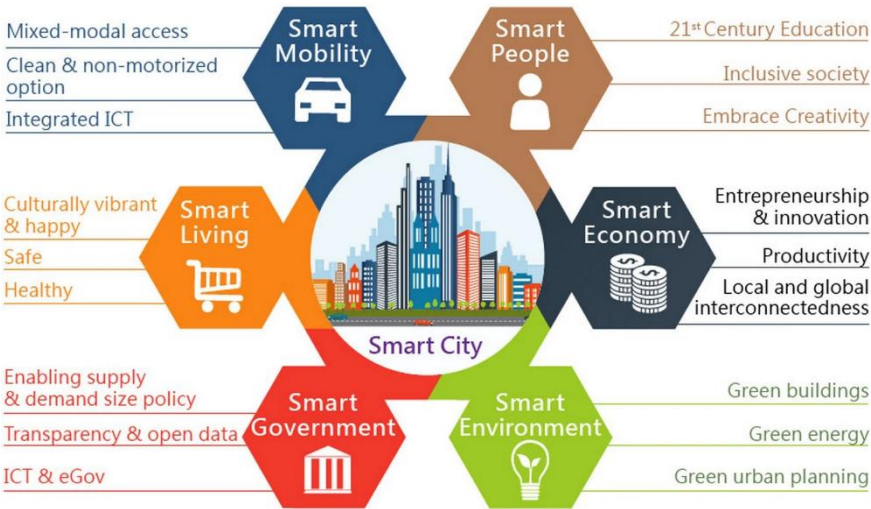


Gambar 4.1 The six ICT-enhanced dimensions of the Smart City
(adapted from Giffinger et al., 2007; Cohen, 2012).

Studi kasus Jakarta mengindikasikan pentingnya regulasi yang mendukung implementasi teknologi agar sesuai dengan kekinian dan berkelanjutan, mengingat pergeseran teknologi yang cepat memerlukan sistem yang adaptif dan kolaboratif (Salman, Noor and Navasari, 2021). Keberhasilan *Smart City* sangat bergantung pada sinergi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat serta pengelolaan TIK yang efektif sebagai fondasi pembangunan perkotaan berkelanjutan (Mahayani, 2024). Dengan demikian, TIK menjadi pondasi yang memungkinkan transformasi kota konvensional menjadi ekosistem perkotaan yang adaptif, responsif, dan inklusif.

B. ARSITEKTUR DAN INFRASTRUKTUR TIK DI SMART CITY

Arsitektur dan infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi fondasi utama dalam pengembangan *Smart City*, menyediakan kerangka kerja untuk mengintegrasikan berbagai elemen teknologi yang saling berhubungan guna mendukung fungsi kota pintar secara efektif. Infrastruktur ini meliputi jaringan komunikasi, pusat data (*data center*), komputasi awan (*cloud computing*), serta perangkat cerdas yang berperan sebagai sensor untuk pengumpulan data secara *real-time*.



Gambar 4.2 Arsitektur Smart City

Pertama, infrastruktur jaringan merupakan tulang punggung penghubung antar komponen *Smart City*. Penerapan teknologi broadband berkecepatan tinggi, jaringan 5G, dan *Internet of Things* (IoT) menjadi pilar utama yang memungkinkan konektivitas yang luas dan stabil. Jaringan 5G, dengan latensi rendah dan kecepatan tinggi sangat mendukung mobilitas data dan komunikasi antar perangkat IoT yang tersebar di seluruh kota, sehingga memungkinkan aplikasi real-time yang krusial seperti manajemen lalu lintas dan pemantauan lingkungan (Hooda *et al.*, 2024).

Selanjutnya *data center* dan *cloud computing* menyediakan fasilitas untuk penyimpanan, pengolahan, dan pengelolaan data berskala besar yang dihasilkan oleh perangkat dan sensor cerdas di lapangan. *Cloud computing* menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas sumber daya TI, mendukung proses analitik big data, kecerdasan buatan, dan layanan digital kota secara efisien tanpa perlu investasi infrastruktur fisik yang besar (Rakshit, 2025). Keunggulan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat berdasarkan data yang terus diperbarui.

Sensor dan perangkat cerdas, juga merupakan elemen penting dalam infrastruktur yang digunakan untuk mengumpulkan data secara langsung dari berbagai aspek kehidupan kota. Data yang dikumpulkan seperti: kualitas udara, penggunaan energi, lalu lintas, dan keamanan publik. Sensor ini dilengkapi dengan kemampuan komunikasi melalui jaringan yang telah disebutkan, memungkinkan data dikirim secara real-time kepada pusat pengelolaan untuk dianalisis dan direspons secara cepat. Kombinasi teknologi ini menciptakan ekosistem kota yang responsif dan adaptif terhadap kebutuhan masyarakat.

Dengan demikian, integrasi yang harmonis antara jaringan komunikasi, pusat data, komputasi awan, serta sensor dan perangkat cerdas menjadi kunci utama dalam mewujudkan Smart City yang efisien, berkelanjutan, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Komponen arsitektur TIK yang ideal untuk Smart City mencakup beberapa elemen utama yang saling mendukung dalam menjadikan kota cerdas dapat berfungsi secara optimal, antara lain:

1. Infrastruktur Jaringan

Merupakan fondasi utama arsitektur TIK dalam Smart City. Jaringan ini harus mampu menyediakan konektivitas yang cepat, handal, dan tersebar luas di seluruh wilayah kota. Teknologi (broadband, 5G, dan IoT) memainkan peran penting untuk

menghubungkan perangkat, sensor, dan pengguna, sehingga data dapat diakses dan dikomunikasikan secara real-time. Konektivitas ini memungkinkan penerapan berbagai aplikasi dan layanan smart city, mulai dari manajemen lalu lintas hingga sistem pelayanan publik digital.

2. Data Center dan Cloud computing

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan pengelolaan data besar yang dihasilkan oleh berbagai sistem di *Smart City*. *Cloud computing* menambah fleksibilitas dan skalabilitas, memungkinkan pemerintah kota dan penyedia layanan mengakses sumber daya komputasi secara dinamis sesuai kebutuhan. Infrastruktur ini mendukung pengolahan big data, analitik lanjutan, dan kecerdasan buatan (AI) yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

3. Sensor dan Perangkat Cerdas (*Smart Devices*)

Sensor dan perangkat cerdas merupakan ujung tombak pengumpulan data di *Smart City*. Sensor yang ditanamkan di berbagai lokasi ini memonitor berbagai parameter seperti kualitas udara, penggunaan energi, kepadatan lalu lintas, hingga kondisi infrastruktur. Data yang dikumpulkan langsung dikirim ke pusat pengelolaan melalui jaringan yang tersedia. Perangkat cerdas juga berperan dalam otomatisasi layanan, misalnya : lampu jalan pintar atau sistem keamanan berbasis sensor.

4. Sistem Integrasi dan Middleware

Selain tiga komponen fisik sebelumnya, arsitektur ideal juga memerlukan lapisan sistem integrasi atau middleware yang menghubungkan berbagai aplikasi, database, dan perangkat sehingga dapat beroperasi secara terpadu (Mahayani, 2024). Middleware ini menjamin interoperabilitas sistem, memungkinkan pertukaran data yang efisien dan koordinasi layanan lintas sektor.

5. Keamanan dan Perlindungan Data

Komponen krusial lainnya adalah sistem keamanan yang melindungi infrastruktur, data, dan privasi warga dari ancaman

siber. Implementasi enkripsi, firewall, sistem deteksi intrusi, dan kebijakan keamanan informasi diperlukan untuk memastikan sistem Smart City dapat beroperasi dengan aman dan handal.

Keseluruhan komponen ini harus dirancang dan dikelola secara terpadu agar Smart City dapat berfungsi secara optimal, responsif terhadap kebutuhan warga, serta berkelanjutan dari segi teknologi dan sosial.

C. KOMPONEN UTAMA TIK DALAM SMART CITY

Smart City mengandalkan beberapa komponen inti teknologi informasi dan komunikasi yang berperan penting dalam mewujudkan kota yang efektif, efisien, dan ramah warga. Pertama, *Internet of Things* (IoT) menjadi tulang punggung Smart City, dengan menyediakan jaringan perangkat dan sensor cerdas yang saling terhubung. IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time dari berbagai sumber, seperti kendaraan, lampu jalan, dan lingkungan, untuk mengoptimalkan pengelolaan kota dan pelayanan publik (Zaman *et al.*, 2024).

Kedua, teknologi Big Data dan analitik berperan dalam mengelola serta menganalisis volume data besar yang dihasilkan oleh perangkat IoT dan sistem lainnya. Melalui proses pemodelan dan analisis data yang kompleks, Big Data membantu pengambilan keputusan yang berbasis bukti serta perencanaan strategis yang adaptif terhadap kebutuhan masyarakat (Olaniyi, Okunleye and Olabanji, 2023)

Ketiga, *cybersecurity* menjadi aspek yang sangat krusial dalam Smart City karena menjaga keamanan data, jaringan, dan privasi pengguna dari ancaman siber. Infrastruktur TIK Smart City harus menerapkan berbagai mekanisme keamanan seperti enkripsi, firewall, dan deteksi intrusi untuk menjaga kepercayaan masyarakat terhadap sistem digital yang digunakan (Oliha, Biu and Obi, 2024).

Keempat, Sistem Informasi Geografis (GIS) merupakan alat penting yang digunakan untuk analisis spasial dan pemetaan data geografis. GIS memungkinkan pemerintah kota dan perencana untuk memahami distribusi sosial, ekonomi, dan lingkungan secara visual sehingga mendukung pengambilan kebijakan berbasis lokasi yang s

D. APLIKASI TIK DI BERBAGAI SEKTOR SMART CITY

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam berbagai sektor Smart City memberikan solusi inovatif yang meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan kualitas hidup warga kota. Penerapan aplikasi TIK pada smart transportasi dan mobilitas bertujuan mengatasi permasalahan klasik perkotaan seperti kemacetan dan keterbatasan akses. Misalnya: di Jakarta, sistem pembayaran terintegrasi JakLingko menghubungkan lebih dari 150 moda transportasi, memudahkan warga menggunakan berbagai layanan transportasi dalam satu kartu. Sistem manajemen lalu lintas cerdas yang didukung sensor dan analitik data juga membantu mengurangi waktu tempuh dan memaksimalkan kapasitas angkutan umum (Margaretha and Nugroho, 2023).

Pada sektor smart energy dan utilitas, TIK digunakan untuk mengoptimalkan konsumsi energi dan distribusi air yang mendukung pembangunan kota ramah lingkungan. Sistem pemantauan penggunaan energi berbasis sensor dan platform digital memungkinkan pengelolaan yang efisien serta pengurangan emisi karbon. Penggunaan meter pintar dan jaringan listrik pintar (*smart grid*) menjadi bagian utama strategi pengelolaan energi berkelanjutan di beberapa kota besar.

Smart governance dan layanan publik mengandalkan aplikasi digital untuk mempercepat proses administrasi dan meningkatkan partisipasi warga. Platform seperti aplikasi JAKI di Jakarta memberikan lebih dari 60 fitur layanan publik digital yang

mempermudah akses informasi, pelaporan masalah, dan komunikasi antara pemerintah serta masyarakat (Aprizal, Murodi and Prasetyo, 2024). Hal ini mendukung transparansi, akuntabilitas, dan kolaborasi lintas sektor dalam pengelolaan kota.

Manajemen sampah melalui aplikasi dan sistem sensor juga menjadi bagian penting dari Smart Waste Management. Penggunaan sensor pintar dalam tong sampah memungkinkan pemantauan volume limbah secara real-time, membantu pengoptimalan rute pengumpulan dan pengelolaan limbah yang lebih efektif dan ramah lingkungan (Rose *et al.*, 2025).

Sektor smart healthcare juga memanfaatkan TIK untuk meningkatkan layanan kesehatan masyarakat (Khoirunisah, Zhafirah and Handoko, 2024). Telemedicine merupakan contoh pengelolaan data pasien berbasis cloud dan sistem pemantauan kesehatan jarak jauh meningkatkan akses layanan kesehatan, terutama di masa pandemi. Integrasi data dan analitik di sektor ini juga membantu pemerintah dalam perencanaan dan pengambilan kebijakan yang tepat sasaran.

Dengan penerapan menyeluruh di berbagai sektor tersebut, Smart City mampu menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih cerdas, responsif, dan berkelanjutan.

E. TANTANGAN DAN ISU DALAM IMPLEMENTASI TIK

Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pengembangan Smart City di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang kompleks dan saling terkait. Salah satu isu utama adalah keamanan data dan perlindungan privasi. Dalam ekosistem Smart City yang mengandalkan pengumpulan dan pengolahan data besar dari warga dan infrastruktur, keberadaan sistem keamanan informasi yang kuat menjadi mutlak untuk mencegah kebocoran data dan serangan siber yang dapat merusak kepercayaan publik.

Selanjutnya, interoperabilitas antar sistem merupakan tantangan besar. Smart City terdiri dari berbagai aplikasi dan platform yang harus dapat saling terintegrasi dan bertukar data secara efektif. Ketidakselarasan standar teknologi dan sistem yang berbeda dapat menghambat kelancaran komunikasi data dan koordinasi antar layanan.

Keterbatasan infrastruktur dan biaya investasi juga menjadi kendala signifikan dalam pelaksanaan Smart City. Infrastruktur digital yang memadai, termasuk jaringan 5G dan pusat data, masih terbatas terutama di daerah-daerah terpencil. Selain itu, biaya pembangunan dan pemeliharaan sistem TIK yang canggih membutuhkan sumber daya keuangan yang besar, yang tidak selalu tersedia di semua pemerintah daerah.

Aspek pengelolaan data dan etika juga menuntut perhatian serius. Pengumpulan data massal harus disertai dengan kebijakan dan regulasi yang memastikan penggunaan data secara etis dan bertanggung jawab, menjamin hak privasi individu serta mencegah penyalahgunaan data.

Dengan memahami dan mengatasi tantangan ini melalui kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, Smart City dapat terwujud secara efektif dan berkelanjutan.

F. MASA DEPAN DAN TREN TEKNOLOGI TIK UNTUK SMART CITY

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memegang peranan penting dalam membentuk masa depan Smart City. Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan machine learning menjadi salah satu pilar utama yang memungkinkan analitik data canggih dan prediksi perilaku kota secara real-time, serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya dan pelayanan publik. AI mampu mengotomatisasi berbagai proses mulai

dari manajemen lalu lintas hingga deteksi dini bencana, sehingga menciptakan lingkungan kota yang lebih responsif dan adaptif.

Blockchain juga menjadi tren krusial, terkenal karena kemampuannya menyediakan transparansi dan keamanan data melalui sistem buku besar terdistribusi yang sulit untuk dimanipulasi. Dalam konteks Smart City, teknologi ini memungkinkan pencatatan transaksi dan data penting secara aman dan dapat diakses secara terbuka tetapi tetap privat, sehingga meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem digital yang digunakan, seperti pengelolaan aset kota dan layanan administrasi (Suryawijaya, 2023).

Edge computing bersama dengan teknologi komunikasi generasi terbaru yaitu 6G menjadi bagian dari evolusi infrastruktur digital Smart City. Edge computing mengolah data di dekat sumbernya, mengurangi latensi dan beban pada pusat data, mendukung aplikasi real-time yang kritis. Sementara 6G menjanjikan kecepatan dan kapasitas jaringan yang jauh lebih tinggi yang memungkinkan ekosistem Smart City beroperasi secara lancar dan mendukung perangkat IoT yang semakin banyak dan kompleks (Lin *et al.*, 2024).

Terakhir, integrasi sistem cyber-fisik menggabungkan komputasi digital dengan sistem fisik nyata dalam pengelolaan kota pintar. Ini memungkinkan pengawasan, pengendalian, dan koordinasi infrastruktur kota seperti jaringan listrik, transportasi, dan layanan darurat secara otomatis dan terkoneksi, menghasilkan peningkatan keselarasan antara dunia virtual dan fisik untuk efisiensi yang lebih besar.

Dengan penerapan dan integrasi teknologi-teknologi maju ini, masa depan Smart City akan menjadi lebih pintar, aman, efisien, dan berkelanjutan.

G. PENTINGNYA PERANAN TIK DALAM SMART CITY

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunan Smart City. Hal ini memungkinkan pengelolaan kota yang efisien, adaptif, dan responsif terhadap setiap kebutuhan. Dalam berbagai sektor seperti transportasi, energi, layanan publik, pengelolaan sampah, dan kesehatan, TIK menjadi tulang punggung integrasi data dan otomatisasi yang mendukung peningkatan kualitas hidup masyarakat perkotaan. Kemampuan TIK dalam mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat berbasis bukti, sehingga kota pintar dapat menawarkan solusi inovatif yang berkelanjutan.

Untuk perkembangan selanjutnya, penguatan infrastruktur digital menjadi prioritas agar akses dan kualitas layanan Smart City dapat merata di seluruh wilayah. Oleh karena itu, pemerintah perlu memfasilitasi kolaborasi antar stakeholders serta mendukung regulasi yang adaptif untuk inovasi teknologi dan perlindungan data. Selain itu, literasi digital masyarakat harus ditingkatkan agar partisipasi dalam ekosistem digital Smart City dapat optimal. Integrasi teknologi mutakhir seperti: kecerdasan buatan, blockchain, dan edge computing ikut menjadi kunci dalam menghasilkan sistem cerdas yang aman, transparan, dan inklusif (Ilmananda, Marcus and Pamuji, 2022)

Dengan langkah strategis dan implementasi yang matang, TIK berpotensi besar mendorong transformasi kota-kota di Indonesia menjadi Smart City yang berdaya saing tinggi dan berkelanjutan.

BAGIAN 5

TATA KELOLA PEMERINTAHAN CERDAS

(SMART GOVERNANCE)

A. EVOLUSI KONSEP DARI ADMINISTRASI TRADISIONAL KE SMART GOVERNANCE

Perkembangan administrasi publik dari model tradisional menuju smart governance mencerminkan transformasi mendasar dalam hubungan negara, pasar, dan warga. Administrasi tradisional menekankan stabilitas birokrasi dengan sistem hierarkis dan regulatif, namun cenderung lamban serta minim partisipasi. Perkembangan e-government kemudian menghadirkan efisiensi dan transparansi melalui layanan elektronik, meski masih menghadapi kesenjangan digital dan keterbatasan infrastruktur. Digital government memperluas cakupan dengan integrasi data lintas sektor dan layanan terpadu, membuka peluang pengambilan keputusan berbasis data, meskipun menghadapi tantangan keamanan siber dan keterbatasan SDM digital.

Pada fase smart governance, tata kelola pemerintahan berkembang menjadi lebih kolaboratif, partisipatif, dan berorientasi keberlanjutan, dengan keterlibatan multi-aktor dalam penyusunan kebijakan. Evolusi ini menunjukkan pergeseran dari pola birokratis yang kaku ke arah tata kelola inklusif yang mengandalkan teknologi digital, demokrasi partisipatif, dan efisiensi sumber daya (Weber, 1947; Heeks, 2006; OECD, 2014; Meijer & Bolívar, 2016).

Tabel 5.1 Evolusi Administrasi Publik Menuju Smart Governance

Tahap Perkembangan	Ciri Utama	Fokus Utama	Tantangan	Peluang
Administrasi Tradisional	Sentralistik, hierarkis, berbasis aturan, dominasi birokrasi	Kepatuhan terhadap regulasi	Lamban, prosedural, minim transparansi, partisipasi masyarakat terbatas	Stabilitas birokrasi dan konsistensi regulasi
E-Government	Pemanfaatan teknologi informasi, layanan berbasis elektronik, transparansi	Efisiensi, aksesibilitas layanan	Kesenjangan digital, resistensi pegawai, infrastruktur TIK terbatas	Akselerasi layanan publik, transparansi anggaran, peningkatan akuntabilitas
Digital Government	Integrasi data lintas sektor, interoperabilitas sistem, layanan terpadu	Transformasi digital pelayanan publik	Fragmentasi data antar lembaga, isu keamanan siber, SDM digital terbatas	Pengambilan keputusan berbasis data, layanan publik lebih cepat & presisi
Smart Governance	Partisipasi kolaboratif, data-driven policy, keterlibatan multi-aktor	Tata kelola kolaboratif dan inklusif	Perlindungan data pribadi, kesenjangan akses partisipasi, regulasi adaptif	Demokrasi digital, kolaborasi multi-aktor, efisiensi keberlanjutan tata kelola

Sumber: (Weber, 1947; Heeks, 2006; OECD, 2014; Meijer & Bolívar, 2016)

Keberhasilan implementasi smart governance diukur melalui empat dimensi utama, yaitu akuntabilitas, transparansi, partisipasi, dan

efisiensi. Akuntabilitas menekankan pertanggungjawaban pemerintah kepada masyarakat; Transparansi berkaitan dengan keterbukaan informasi publik; Partisipasi mencerminkan keterlibatan aktif warga dalam perumusan kebijakan dan; Efisiensi menyoroti optimalisasi sumber daya untuk pelayanan yang cepat, efektif, dan produktif. Keempat dimensi ini menjadi indikator penting dalam menilai kualitas tata kelola pemerintahan modern berbasis teknologi informasi. Konsep smart governance sendiri dipahami sebagai tata kelola pemerintahan yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas layanan publik, memperkuat partisipasi warga, serta menjamin transparansi dan akuntabilitas. Istilah ini merupakan evolusi dari paradigma good governance.

B. MODEL KONSEPTUAL UNTUK TATA KELOLA CERDAS

Model konseptual tata kelola cerdas dapat dipahami melalui beberapa kerangka. Pertama, model arsitektural menggambarkan struktur berlapis, mulai dari policy layer berisi kebijakan strategis, governance layer yang mengatur proses pengawasan, data layer yang menyimpan dan mengelola data, technology layer yang menyediakan infrastruktur digital, hingga user layer yang melibatkan masyarakat dan pemangku kepentingan. Interaksi antar-lapisan bersifat dinamis sehingga memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data secara real-time (Weill & Ross, 2004).

Kedua, model maturitas digunakan untuk menilai tingkat kesiapan digital pemerintahan. Misalnya, Capability Maturity Model Integration (CMMI)-like menekankan tahap dari inisiasi hingga optimalisasi proses (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009); OECD e-Government Maturity menggambarkan perjalanan dari digitalisasi awal menuju inovasi (OECD, 2019); serta UN E-Government Development Index yang menilai kualitas layanan digital pemerintah di berbagai negara (United Nations, 2020). Model ini penting untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan transformasi digital.

Ketiga, teori perubahan organisasi menekankan perlunya penyesuaian struktur birokrasi, budaya kerja, dan regulasi agar selaras dengan inovasi teknologi. Transformasi digital tidak sekadar soal perangkat dan aplikasi, melainkan juga membangun budaya organisasi yang terbuka terhadap inovasi, kolaborasi, serta penguatan kapasitas SDM. Tanpa perubahan budaya ini, adopsi smart governance berisiko stagnan (Kotter, 1997).

Keempat, model evaluasi kinerja dalam tata kelola cerdas melibatkan indikator kuantitatif maupun kualitatif. Indikator kuantitatif meliputi efisiensi waktu layanan, biaya operasional, dan jumlah transaksi digital. Sementara indikator kualitatif mencakup persepsi masyarakat terhadap kualitas layanan, tingkat kepercayaan publik, hingga partisipasi warga dalam perumusan kebijakan. Evaluasi ini memastikan bahwa transformasi digital benar-benar berdampak pada kepuasan publik (Kaplan & Norton, 1996).

Kelima, model tata kelola digital dapat dikelompokkan dalam pendekatan top-down, bottom-up, dan hybrid. Model top-down menekankan konsistensi standar nasional, namun berisiko minim partisipasi lokal. Sebaliknya, model bottom-up mengedepankan partisipasi masyarakat dan adaptasi lokal, meski sering menghadapi masalah interoperabilitas. Sementara itu, model hybrid menggabungkan keunggulan keduanya dengan menghadirkan standar pusat sekaligus memperhatikan kebutuhan lokal. Pendekatan ini dinilai paling seimbang untuk konteks pemerintahan modern (Dunleavy et al., 2006).

C. HUKUM, KEBIJAKAN PUBLIK, DAN ETIKA DALAM PEMERINTAHAN CERDAS

Kerangka regulasi yang mengatur tata kelola data, privasi, transparansi, serta prinsip-prinsip etika seperti bias algoritmik dan aksesibilitas menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa

inovasi teknologi tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga menjunjung tinggi hak asasi manusia dan keadilan sosial. Dasar hukum pemerintahan cerdas harus mampu mengakomodasi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang pesat.

Dalam kerangka kebijakan publik, prinsip good governance seperti akuntabilitas, transparansi, partisipasi publik, dan keadilan sosial menjadi pilar utama. Penerapan open data dan mekanisme partisipatif digital memperkuat peran masyarakat dalam pengambilan keputusan. Namun, isu etika tetap menjadi tantangan besar. Bias algoritmik akibat data yang tidak representatif atau pemodelan yang tidak adil berpotensi menimbulkan diskriminasi. Oleh karena itu, pedoman etika, audit algoritma, serta keterlibatan publik sangat diperlukan.

Selain privasi dan bias AI, keadilan akses merupakan prinsip inklusivitas yang wajib dipenuhi. Sistem digital harus dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat, termasuk penyandang disabilitas dan warga di daerah terpencil. Prinsip ini memastikan pemerintahan cerdas tidak menimbulkan kesenjangan baru. Dalam praktiknya, penguatan keamanan siber melalui kerangka kerja seperti ISO/IEC 27001 dan NIST Cybersecurity Framework sangat penting untuk menjaga integritas data, resiliensi sistem, serta kesinambungan layanan publik (Kaplan & Norton, 1996).

D. MANAJEMEN PERUBAHAN, SUMBER DAYA MANUSIA, DAN ORGANISASI

Transformasi menuju smart governance menuntut perubahan mendasar dalam kepemimpinan, struktur organisasi, serta kapasitas sumber daya manusia (SDM). Perubahan tersebut tidak hanya terkait penggunaan teknologi, melainkan juga penyesuaian budaya organisasi, strategi manajemen perubahan, serta kemitraan lintas sektor. Untuk itu, dibutuhkan model konseptual yang menyeluruh,

meliputi kepemimpinan digital, desain organisasi, pengembangan kapasitas SDM, strategi rekrutmen, tata kelola internal, hingga kolaborasi publik-swasta dan partisipasi publik (Dunleavy et al., 2006; OECD, 2019).

1. Model Kepemimpinan Digital

Pemimpin digital dituntut mampu membangun visi bersama, menginspirasi pegawai, serta mendorong inovasi berbasis teknologi (Westerman et al., 2014). Kompetensi utama seorang pemimpin digital mencakup literasi teknologi, komunikasi efektif, dan keterampilan manajemen perubahan secara inklusif. Dalam praktiknya, dua model kepemimpinan menjadi relevan: kepemimpinan transformasional yang menekankan inovasi dan perubahan budaya organisasi, serta kepemimpinan partisipatif yang mengedepankan kolaborasi dan keterlibatan seluruh aktor dalam proses pengambilan keputusan (Bass & Riggio, 2006).

2. Desain Organisasi untuk Layanan Digital

Desain organisasi pada era digital harus mendukung penyediaan layanan publik yang lebih efisien, transparan, dan partisipatif (Kettunen & Kallio, 2020). Restrukturisasi organisasi diperlukan agar lebih fleksibel dan responsif terhadap dinamika teknologi. Misalnya, pembentukan unit layanan digital, unit tata kelola data (data governance), serta unit inovasi organisasi. Koordinasi lintas sektor diperkuat melalui mekanisme steering committee dan penggunaan model tata kelola internal seperti RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) yang memastikan kejelasan peran dan tanggung jawab.

3. Pengembangan Kapasitas SDM

SDM menjadi pilar utama keberhasilan smart governance. Kompetensi inti yang dibutuhkan meliputi literasi data, manajemen produk digital, serta keamanan siber (cybersecurity) (Mergel et al., 2019). Literasi data memastikan pengambilan keputusan berbasis bukti, manajemen produk digital berfokus pada pengembangan layanan publik yang user-centered, sementara keamanan siber melindungi data pemerintah dari

ancaman eksternal. Untuk itu, kurikulum pelatihan perlu dirancang secara adaptif dengan pendekatan blended learning (gabungan daring dan tatap muka). Modul pelatihan dapat mencakup literasi data, desain aplikasi layanan publik, keamanan siber, hingga manajemen perubahan organisasi (Dener et al., 2021).

4. Strategi Rekrutmen, Retensi, dan Budaya Inovasi

Strategi rekrutmen pegawai pemerintah harus berorientasi pada kompetensi digital, melalui seleksi berbasis kompetensi dan sertifikasi profesional. Retensi pegawai dilakukan dengan memberikan insentif berbasis inovasi, jalur pengembangan karir berbasis kompetensi digital, serta penciptaan lingkungan kerja yang mendukung kolaborasi (OECD, 2020). Selain itu, membangun budaya inovasi memerlukan pendekatan holistik, antara lain: memperkuat nilai organisasi yang mendorong kreativitas, memberikan penghargaan kepada inovator, membangun ekosistem kolaborasi, serta mendorong eksperimen melalui pilot project. Strategi ini memastikan transformasi digital tidak berhenti pada aspek teknis, tetapi juga terinternalisasi dalam perilaku birokrasi (Hartley, 2005).

5. Kolaborasi Publik-Swasta dan Partisipasi Publik

Transformasi digital juga membutuhkan keterlibatan aktor eksternal. Model Public-Private Partnership (PPP) memungkinkan pemerintah bekerja sama dengan sektor swasta dalam penyediaan layanan publik maupun pembangunan infrastruktur (Hodge & Greve, 2017). PPP biasanya dilaksanakan melalui kontrak jangka panjang seperti Build-Operate-Transfer (BOT) atau Build-Operate-Own (BOO) dengan prinsip berbagi risiko, pembagian manfaat, dan pengelolaan sumber daya yang efisien. Dalam kontrak, insentif kinerja, mekanisme pengawasan, dan penalti menjadi elemen kunci untuk menjamin kualitas layanan. Selain PPP, partisipasi publik diperluas melalui proses deliberatif (deliberative processes) dan crowdsourcing. Proses

deliberatif melibatkan warga dalam diskusi formal, sementara crowdsourcing memungkinkan pemerintah menghimpun ide dan solusi dari masyarakat secara digital (Peixoto & Sifry, 2017). Keduanya meningkatkan legitimasi kebijakan sekaligus memperkuat kepercayaan publik.

E. PENGUKURAN KINERJA, EVALUASI PROGRAM, DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN BERBASIS DATA

1. KPI, Metode Pengukuran, dan Balanced Scorecard untuk Pemerintahan Cerdas

Key Performance Indicator (KPI) merupakan instrumen fundamental untuk menilai efektivitas program dan kegiatan pemerintahan cerdas. Dalam perancangannya, prinsip SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound) menjadi acuan utama agar indikator benar-benar relevan dengan tujuan strategis organisasi. KPI tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai instrumen akuntabilitas publik yang memastikan arah kebijakan berjalan sesuai sasaran.

Dalam pengukuran kinerja, perbedaan antara indikator output dan outcome sangat penting. Output merefleksikan hasil langsung suatu kegiatan, misalnya jumlah dokumen digital yang berhasil diproses. Sebaliknya, outcome mencerminkan dampak jangka panjang, seperti peningkatan kepuasan masyarakat atau peningkatan partisipasi warga dalam layanan digital (Lesmana, 2017). Fokus pada outcome dianggap lebih mencerminkan keberhasilan program karena berhubungan erat dengan kualitas hidup masyarakat dan legitimasi pemerintahan.

Berbagai metode evaluasi dapat digunakan untuk menilai program smart governance. Metode eksperimen dan quasi-eksperimen memungkinkan analisis dampak kebijakan secara lebih ilmiah dengan variabel kontrol. Sementara itu, pendekatan mixed methods,

menggabungkan survei kuantitatif dengan wawancara mendalam, memberikan gambaran komprehensif tentang efektivitas program. Selanjutnya, praktik pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making) semakin penting. Pemanfaatan big data, analitik, machine learning, dan artificial intelligence mendukung perumusan kebijakan yang lebih prediktif, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan publik.

Dashboard operasional merupakan sarana visualisasi yang menyajikan indikator kinerja secara real-time. Dalam konteks pemerintahan digital, dashboard biasanya berlapis pada tiga tingkat: operasional (menampilkan metrik waktu nyata, seperti jumlah layanan diproses), taktis (tren bulanan atau kuartalan), dan strategis (pencapaian target jangka panjang). Penggunaan dashboard ini memperkuat transparansi, akuntabilitas, serta responsivitas pemerintah terhadap dinamika sosial. Lebih lanjut, integrasi dashboard dengan policy analytics memungkinkan simulasi skenario kebijakan, pemetaan risiko, dan analisis tren untuk mendukung perencanaan jangka panjang.

Evaluasi kinerja pemerintahan cerdas dapat dipandu oleh Logic Model atau Theory of Change yang menggambarkan hubungan input-aktivitas-output-outcome-impact. Model ini penting untuk menjaga keselarasan antara kegiatan operasional dan tujuan strategis pemerintahan.

Balanced Scorecard (BSC) digunakan untuk mengintegrasikan KPI ke dalam kerangka strategis organisasi. Perspektif yang digunakan biasanya mencakup: (1) keuangan, untuk mengukur efisiensi anggaran; (2) pelanggan (warga), untuk menilai kepuasan publik; (3) proses internal, untuk mengevaluasi efisiensi proses layanan; dan (4) pembelajaran & pertumbuhan, untuk menilai kapasitas inovasi dan pengembangan SDM.

Salah satu tantangan desain KPI adalah risiko munculnya perverse incentives, yakni perilaku manipulatif untuk memenuhi target angka tanpa memperhatikan kualitas outcome. Hal ini dapat terjadi jika indikator terlalu sempit atau tidak seimbang. Untuk menghindarinya, organisasi harus menetapkan KPI yang komprehensif, menekankan outcome jangka panjang, menerapkan audit internal-eksternal secara rutin, serta membangun budaya organisasi yang berorientasi pada pelayanan publik dan etika profesional (Lesmana, 2017).

2. Evaluasi Program

Evaluasi program dalam pemerintahan digital menuntut metode yang mampu menangkap kompleksitas perubahan sosial, teknis, dan kelembagaan.

Tabel 5.2 Perbandingan Metode Evaluasi Program Pemerintahan Digital

Aspek	Eksperimen (RCT)	Kuasi-Eksperimen	Mixed Methods
Definisi	Desain dengan pembagian kelompok secara acak untuk menguji sebab-akibat.	Desain evaluasi tanpa randomisasi, menggunakan perbandingan waktu atau kelompok (Olii, 2024).	Kombinasi metode kuantitatif & kualitatif untuk menghasilkan temuan komprehensif (Creswell & Plano Clark, 2018).
Kelebihan	- Validitas internal tinggi- Hubungan	- Lebih fleksibel dalam kebijakan publik- Cocok	- Memberikan gambaran objektif sekaligus

Aspek	Eksperimen (RCT)	Kuasi-Eksperimen	Mixed Methods
	sebab-akibat jelas.	untuk evaluasi layanan digital skala besar.	kontekstual- Menghasilkan rekomendasi yang lebih aplikatif.
Kelemahan	- Biaya tinggi- Tantangan etis- Sulit diterapkan pada skala luas.	- Rentan bias confounding- Validitas internal lebih lemah dibanding RCT.	- Membutuhkan waktu & sumber daya besar- Kompleks dalam analisis data.
Contoh Aplikasi	Uji coba efektivitas aplikasi layanan kependudukan melalui pembagian kelompok acak.	Analisis difference-in-differences untuk menilai dampak portal layanan online antar wilayah.	Survei kepuasan pengguna (kuantitatif) dilanjutkan wawancara mendalam (kualitatif) untuk memahami hambatan.
Konteks Penggunaan	Cocok untuk pilot project atau inovasi digital baru.	Cocok untuk evaluasi kebijakan jangka menengah-panjang.	Cocok untuk kebijakan yang kompleks & multisektor, seperti smart governance.

Sumber: Oliy, 2024; Creswell & Plano Clark, 2018

Metode evaluasi seperti eksperimen, quasi-eksperimen, hingga pendekatan mixed methods memberikan fondasi metodologis yang kuat untuk mengukur efektivitas intervensi. Namun, hasil evaluasi hanya akan berdampak nyata apabila disajikan secara jelas, mudah diakses, dan dapat dimanfaatkan oleh para pemangku kepentingan. Di sinilah visualisasi data, dashboard, dan kebijakan open data berperan penting.

Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2, setiap metode evaluasi memiliki keunggulan dan keterbatasan. Eksperimen memberikan validitas internal yang tinggi, quasi-eksperimen menawarkan fleksibilitas dalam konteks nyata, sementara mixed methods memungkinkan pemahaman yang lebih komprehensif. Agar hasil evaluasi tersebut tidak berhenti pada level teknokratik, dibutuhkan instrumen visualisasi dan mekanisme open data yang mampu menjembatani antara hasil analisis dengan pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based policy making).

Tabel 5.3 Instrumen Evaluasi Visualisasi Data dan Open Data dalam Pemerintahan Digital

Aspek Evaluasi	Visualisasi Data	Open Data
Definisi	Proses penyajian data dalam bentuk grafis/interaktif untuk memudahkan pemahaman (Few, 2012).	Kebijakan membuka akses data pemerintah agar dapat digunakan ulang oleh publik (Janssen et al., 2012).
Tujuan	- Mempermudah analisis tren- Meningkatkan transparansi-	- Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas- Memicu partisipasi publik-

Aspek Evaluasi	Visualisasi Data	Open Data
	Mendukung evidence-based policy.	Mendukung inovasi sosial dan ekonomi.
Instrumen Evaluasi	- Indikator teknis: kecepatan akses, interaktivitas dashboard.- Indikator pengguna: tingkat keterbacaan, pemahaman pengguna.	- Indikator ketersediaan: kelengkapan dataset, keterbaruan data.- Indikator pemanfaatan: jumlah unduhan, reuse oleh masyarakat/peneliti.
Kelebihan	- Meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data.- Memberikan insight yang lebih mudah dipahami.	- Memberdayakan masyarakat dan sektor swasta.- Memperluas kolaborasi dan inovasi berbasis data.
Kelemahan	- Berisiko manipulasi visualisasi (misleading graph).- Membutuhkan literasi data yang tinggi.	- Tantangan privasi dan keamanan data.- Kesenjangan pemanfaatan karena literasi data yang rendah.

Sumber: Few, 2012; Janssen et al., 2012

Tabel 5.3 menekankan bahwa visualisasi data berfungsi sebagai sarana interpretasi hasil evaluasi secara cepat dan intuitif, sedangkan open data memastikan aksesibilitas serta pemanfaatan hasil evaluasi oleh publik secara luas (Few, 2012; Janssen et al., 2012). Kombinasi keduanya dapat memperkuat siklus kebijakan digital: dari pengumpulan data, evaluasi program, hingga akuntabilitas publik.

Dengan demikian, evaluasi yang kuat tidak hanya berhenti pada aspek metodologi, tetapi juga harus diperkaya melalui penyajian hasil yang transparan, inklusif, dan berorientasi pada keberlanjutan.

3. Pengambilan Keputusan Berbasis Bukti (Evidence-Based Decision Making)

Pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based decision making) merupakan pendekatan manajemen dan kebijakan publik yang menekankan penggunaan data, informasi, dan hasil penelitian sebagai dasar utama dalam merumuskan kebijakan serta menentukan langkah strategis organisasi. Pendekatan ini berangkat dari kritik terhadap praktik pengambilan keputusan yang sebelumnya banyak dipengaruhi intuisi, kepentingan politik, atau tekanan eksternal tanpa dukungan bukti yang memadai (Nutley et al., 2007).

Dalam konteks tata kelola cerdas (smart governance), evidence-based decision making menjadi fondasi penting untuk memastikan bahwa inovasi digital, kebijakan pelayanan publik, maupun program pembangunan benar-benar memberikan dampak nyata dan terukur bagi masyarakat.

Ada beberapa pilar utama dalam praktik pengambilan keputusan berbasis bukti: (1) Ketersediaan Data dan Informasi: Data harus lengkap, mutakhir, dan dapat diakses. (2) Kualitas Analisis: Data yang tersedia perlu diolah dengan metodologi yang tepat, baik kuantitatif, kualitatif, maupun mixed methods. Analisis yang lemah dapat menimbulkan interpretasi keliru meskipun sumber data valid (Davies, Nutley, & Smith, 2000); (3) Kapabilitas SDM: Aparatur pemerintah harus memiliki kapasitas literasi data, kemampuan analisis, serta keterampilan komunikasi untuk menerjemahkan data menjadi rekomendasi kebijakan yang operasional; (4) Konteks Sosial dan Politik: Bukti tidak berdiri sendiri; ia perlu dipertimbangkan dalam kerangka sosial, budaya, dan politik lokal. Dengan demikian, keputusan berbasis bukti bukan sekadar teknokratis, tetapi juga

kontekstual (Head, 2016); (5) Mekanisme Umpan Balik: Evaluasi dan pemantauan berkelanjutan penting untuk menilai efektivitas keputusan yang sudah diambil, sehingga siklus kebijakan bersifat adaptif. Dalam pemerintahan digital, evidence-based decision making diwujudkan melalui pemanfaatan sistem informasi terintegrasi, dashboard kinerja, serta portal open data.

Pengambilan keputusan berbasis bukti adalah komponen vital dalam tata kelola cerdas yang memastikan bahwa kebijakan publik tidak hanya responsif terhadap masalah aktual, tetapi juga solutif, akuntabel, dan berdampak nyata bagi kesejahteraan masyarakat. Dengan dukungan infrastruktur digital, keterlibatan masyarakat, dan integrasi data lintas sektor, pemerintah dapat memperkuat praktik evidence-based decision making sebagai bagian dari agenda transformasi birokrasi modern.

BAGIAN 6

GERBANG SEBAGAI PEMBENTUK NILAI KOTA (CITY BRANDING)

A. GERBANG KOTA

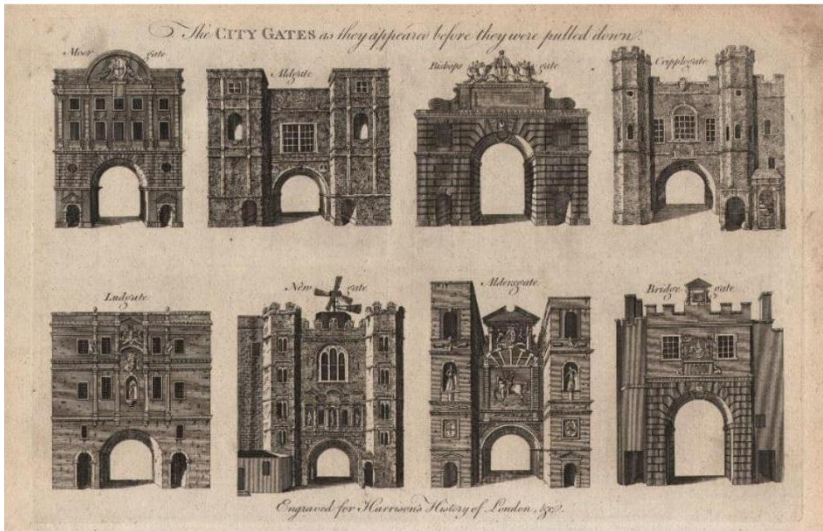
Menurut *oxford languages*, definisi gerbang atau *gate* adalah “*a hinged barrier used to close an opening in a wall, fence or hedge*” (penghalang berengsel yang digunakan untuk menutup lubang di dinding, pagar). Selanjutnya gerbang kota atau bisa juga disebut gapura kota dalam filosofi budaya nasional merupakan pintu gerbang utama atau batas masuk suatu wilayah yang menggambarkan identitas/karakteristik wilayah tersebut dan gapura juga bisa menjadi ikon estetika untuk wilayah tersebut. (Astuti & Rahayu, 2021)

Sedangkan Kenzo Tange menempatkan identitas kota pada elemen lingkungan antara lain: *City Gate*, *City Corridor* dan *City Hall*. (Pattymahu, 2016). *City gate* : Adalah gerbang yang menandai seseorang sedang memasuki atau keluar dari suatu ”wilayah”. *City gate* merupakan penanda atau tengaran (*landmark*) yang menunjukkan bahwa seseorang memasuki wilayah yang berbeda suasanaanya, Sesuai dengan apa yang diutarakan oleh Kevin Lynch, bahwa isi dari citra kota yang selama ini dipelajari, yang menjadi acuan dapat menjadi bentuk fisik, dapat dengan mudah diklasifikasikan ke dalam lima jenis elemen: *paths*, *edges*, *districts*, *nodes*, dan *landmarks* (Lynch, 1960). Sedangkan *City corridor*: adalah jalur utama menuju jantung suatu wilayah, berupa jalur sirkulasi yang dilingkupi oleh deretan bangunan di sepanjang kiri kanan jalan. *City corridor* pada umumnya mempunyai karakter yang khas. *City hall*: Pusat atau jantung suatu wilayah. Wujudnya bisa berupa *nodes*, *landmark* atau *nodes* dan sekaligus *landmark*.

Di masa urbanisasi, sebuah kota haruskah menyediakan pintu masuk yang membedakan dirinya dari daerah lainnya, Jika demikian, bagaimana atau dalam bentuk seperti apa, tentunya harus mencerminkan ciri khas, sejarah, bahkan fitur-fitur kemegahan sebuah kota. Gerbang kota - dulunya merupakan titik akses (keluar-masuk) kota bertembok. Bahkan ada beberapa pemahaman dari bagian-bagian Alkitab memperjuangkan gerbang sebagai pintu masuk ke dalam area publik yang dominan dan alun-alun juga merupakan manifestasi fisik dari kekuatan dan pertahanan kota, bahkan seringkali memperlihatkan hiasan-hiasan atau ornamen khas yang terlihat jelas oleh orang yang lewat.

Gerbang kota memainkan peran penting dalam kehidupan pada masa lalu. Karena pintu masuk kota menciptakan area yang dianggap lemah, orang-orang masa itu berusaha memperkuat gerbang mereka untuk mencegah kota mereka diserang dengan mudah. Membangun bangunan atau ruangan-ruangan pendukung, pos penjagaan di dalam tembok kota menjadi sebuah keharusan. Pada masa yang lebih baik, damai, jauh dari peperangan gerbang kota menjadi titik fokus aktivitas sosial dan komersial. Bagian-bagian gerbang tersebut dioperasikan sebagai tempat-tempat yang berfungsi sebagai balai kota tempat urusan hukum dan transaksi bisnis dilakukan.

Salah satu kota di Dunia yang masih memelihara bagian gerbang kota kuno nya yang berusia lebih dari 1000 tahun adalah London, terkenal dengan nama London City Gate, yaitu Ludgate, Newgate, Aldersgate, Cripplegate, Bishopsgate dan Aldgate, pada masanya, gerbang-gerbang kuno masuk kota sering kali bertembok dan memiliki pasar dibagian luarnya. Hari ini sedikit sisa-sisa Tembok London dan tidak ada yang tersisa dari gerbang kecuali mengingatkan mereka terhadap eksistensi sebelumnya yang diabadikan sebagai nama tempat.



Gambar 6.1 London City Gate

B. IDENTITAS

Lynch (1960) mendefinisikan Identitas sebagai “sejauh mana seseorang dapat mengenali atau mengingat suatu tempat sebagai sesuatu yang berbeda dari tempat lain” (Riza et al., 2012). Identitas adalah perbedaan yang kentara dan terlihat pada pandangan pertama, serta kuat menciptakan citra di benak orang yang belum pernah melihatnya. Oleh karena itu, identitas selalu eksklusif dan tidak dapat direproduksi.

Identitas visual merupakan wajah pertama yang akan dikenali oleh masyarakat ketika sebuah brand atau imej muncul ke permukaan. Identitas visual dapat berbentuk logo, warna, layout khas, arsitektur, nama, seragam, dan lain-lain. Kesadaran dan pengenalan merek difasilitasi oleh identitas visual yang mudah diingat dan segera dikenali. Identitas visual memicu persepsi dan membuka asosiasi merek. Penglihatan, lebih dari indra lainnya, memberikan informasi tentang dunia (Alina Wheeler, 1392), identitas visual bertujuan

menggabungkan segala perbedaan yang tercerai berai ke dalam satu kesatuan gaya dan feeling.

Sistem identitas visual terlibat dalam Simbol Informasi Publik dengan ekspresi desain sebagai Tanda, Identitas Perkotaan dan Grafik Tanda yang umumnya digunakan dalam bahasa Inggris, dan tidak ada definisi yang seragam di suatu negeri. Selama ini, orang hanya memperlakukannya sebagai semacam bentuk eksistensi untuk penjelasan karakter tanda. Saat ini, orang secara bertahap menyadari bahwa itu lebih dari seperangkat simbol tetapi mencakup lingkungan yang ada, yang dilengkapi dengan konsep kedaerahan yang unik, khusus fungsi individu serta mewakili bentuk (Zhang, 2016).

Identitas visual harus menjadi cerminan sejati dari apa yang kita dengar dan lihat: institusi yang inklusif, bersemangat, dan vital yang dibangun di atas kreativitas, risiko, dan inovasi (Alina Wheeler, 1392).

Identitas bukan hanya tentang penampilan tetapi juga tentang perilaku. Olins menganjurkan menggunakan sistem identifikasi visual untuk membangun identitas sebagai sarana komunikasi. Komunikasi harus menjunjung tinggi ekspresi visual yang konsisten sambil tetap memastikan bahwa merek tetap modis dengan terus beradaptasi dengan perubahan yang muncul (Heding et al., 2008).

C. IDENTITAS KOTA

Sebuah ungkapan “tak kenal maka tak sayang” dapat menginspirasi bahwa sesuatu yang tidak dikenal dengan baik, cenderung untuk tidak akan mendapatkan perhatian dan kasih sayang dalam memelihara, merawat dan menjaganya. Tanpa mengenalnya, tidak dapat diketahui apa tuntutan sampai kebutuhannya. Untuk mengenal sesuatu maka harus diketahui, mengenal dan memahami identitasnya terlebih dahulu. Mengetahui identitas akan memahami siapa, mengapa dan apa kebutuhannya,

berapa besar dan bagaimana memenuhi kebutuhan tersebut, serta berusaha menjaga dan memeliharanya secara baik dan berkesinambungan sesuai ciri-ciri atau jati diri yang dimilikinya.

Demikian pula halnya dengan identitas sebuah kota, untuk dapat memelihara dan memahami kebutuhan warga dan lingkungannya maka kota tersebut harus dapat dikenal dengan baik dan menyeluruh, sehingga kebutuhan warga kota dan kelestarian lingkungannya dapat dipenuhi dan dipelihara secara berkelanjutan (*sustainable*). Suatu kota dapat dikenal bila identitas kota tersebut diketahui dan dipahami secara baik dan menyeluruh melalui penelusuran ciri-ciri, tanda-tanda atau jati diri, baik elemen fisik (*tangible*) maupun psikis (*intangible*), dengan senantiasa memperhatikan kondisi faktual tatanan dan fungsi kehidupan kota, nilai-nilai historis serta nilai-nilai lokal setempat sebagai keunikan dan karakteristik tersendiri, tanpa mengabaikan apresiasi masyarakat dan lingkungannya.

Kota sebagai pusat aktivitas kelompok masyarakat dengan batas-batas topologinya, layaknya magnet yang menarik sekitarnya, menjadikan ruang tak hanya sebatas bangunan pencakar langit ataupun kepadatan struktur material semata. Inilah anggapan umum terhadap kota, beberapa citra lingkungan pada kota diantaranya terbentuk melalui legibilitas, persepsi, struktur, dan identitas.

Dengan legibilitas, membaca sensasi visual melalui warna, bentuk, suara, bau dan lainnya ditangkap oleh pengamat untuk membentuk citra lingkungannya. Selanjutnya, Identitas sebagai bentuk identifikasi terhadap suatu objek. Untuk struktur sendiri merupakan bagian pembentukan pola spasial dan relasi antara pengamat dengan ruang.

Menurut Kevin Lynch dalam bukunya '*The Image of The City*' melalui analisa terhadap gambaran publik pada kota, menyimpulkan lima komponen pembentuk citra kota, antara lain: *paths* (jalan/akses),

edges (ujung/batas), *district* (wilayah), *node* (titik simpang), dan *landmark* (tanda wilayah), juga dijabarkan bahwa identitas kota adalah citra mental yang terbentuk dari ritme biologis tempat dan ruang tertentu yang mencerminkan waktu (*sense of time*) yang ditumbuhkan dari dalam secara mengakar oleh aktivitas sosial ekonomi masyarakat itu sendiri.

Kota bukanlah sebuah area binaan yang dibangun dalam waktu sangat singkat, akan tetapi dibentuk dalam waktu yang sangat panjang dan menjadi sebuah akumulasi setiap tahap perkembangan sebelumnya. Setiap proses tahapan tersebut merupakan keputusan yang diambil oleh banyak pihak dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Seperti yang dikatakan oleh Rossi (1982), bahwa kota adalah bentukan fisik buatan manusia (*urban artefact*) yang kolektif dan dibangun dalam waktu lama dan melalui prosesnya yang mengakar dalam budaya masyarakatnya.

Kota-kota pada dasarnya mampu menciptakan keunikan atau ciri khasnya sendiri, seperti pusat bisnis, seni, budaya, sejarah ataupun ilmu pengetahuan dan teknologi, yang diolah dan dikelola berdasar karakter atau identitas menonjol yang telah dimiliki. Banyak kota akhirnya menjadi hebat, karena memang memiliki jati diri dan identitas khusus yang dimilikinya, yang dibangun dari rangkaian sejarah yang lama, dan bukan karena sekedar akibat merek tempelan yang asal dilekatkan saja di belakang nama kota seperti sebuah slogan kosong belaka, dimana bahkan untuk itu tak terdapat partisipasi warga kotanya (Amar, 2009).

Beberapa kota terbesar dunia seperti New York, Tokyo, Paris, London, Singapura dapat dikatakan telah meraup hasil ketenaran nama mereka berkat karakter spesifik yang dimiliki sebagai identitas kotanya, serta kemampuan untuk terus memelihara dan membangunnya. Lebih lanjut Julia Winfield-Pfefferkorn (2005) dalam studinya *The Branding of Cities*, menyebutkan bahwa keberhasilan kota-kota dunia seperti New York, Paris, Rotterdam,

dan San Francisco dalam menjual kotanya disebabkan karena mereka memiliki keunikan dalam salah satu fungsi kehidupan kota, seperti sejarah, kualitas ruang (termasuk infrastruktur), gaya hidup, dan budaya, dengan didukung oleh program kerjasama antara masyarakat dan pemerintah kotanya. Semua kota mempunyai identitas yang berbeda, baik yang positif maupun negatif. Identitas sebuah kota adalah keunikan kondisi dan karakteristik yang membedakannya dengan kota lainnya. Identitas kota adalah sebuah konsep yang kuat terhadap penciptaan citra (*image*) dalam pikiran seseorang (Amar, 2009).

Identitas kota sebenarnya tidak dengan tiba-tiba dibangun, akan tetapi terbentuk dengan sendirinya. Identitas kota terbentuk dari pemahaman dan pemaknaan “*image*” tentang sesuatu yang ada atau pernah ada/melekat pada kota atau pengenalan objek-obyek fisik (bangunan dan elemen fisik lain) maupun objek non fisik (aktivitas sosial) yang terbentuk dari waktu ke waktu. Aspek historis dan pengenalan (*image*) yang ditangkap oleh warga kota menjadi penting dalam pemaknaan identitas kota atau citra kawasan (Amar, 2009)

D. KONSEP BATAS KOTA

Pemahaman citra kota yang kita ketahui selama ini, biasanya mengacu pada bentuk fisik, dan dapat dengan mudah diklasifikasikan ke dalam lima jenis elemen: jalur/jalan/akses, tepi/ujung/batas, distrik/wilayah, simpul/titik simpang, dan landmark tanda wilayah. Memang, elemen-elemen ini menjadi lebih umum, karena akan muncul kembali dalam berbagai jenis citra/imej lingkungan.

Menurut Kevin Lynch dalam bukunya ‘*The Image of The City*’, (edges) tepi/batas adalah elemen linier yang tidak digunakan atau hanya dianggap sebagai pola wilayah oleh para peneliti ketika menilai imej sebuah kota, karena dianggap hanya sebatas batas antara dua fase, tanda pemutusan linier dalam area pantai, pemotongan rel kereta

api, batas pembangunan, sampai pada bentuk sebuah dinding. Ini adalah referensi lateral daripada sebuah sumbu koordinat. Batas/tepi mungkin bisa dianggap penghalang, lebih atau kurang dapat ditembus, yang menutup satu wilayah dari wilayah lainnya atau pembatas dalam bentuk garis yang membatasi dua daerah terkait. Elemen tepi ini, meskipun mungkin tidak dominan seperti jalan setapak, bagi banyak orang merupakan fitur pengorganisasian yang penting, terutama dalam peran menyatukan area yang digeneralisasi, seperti dalam batas besar sebuah kota dengan air atau dinding.

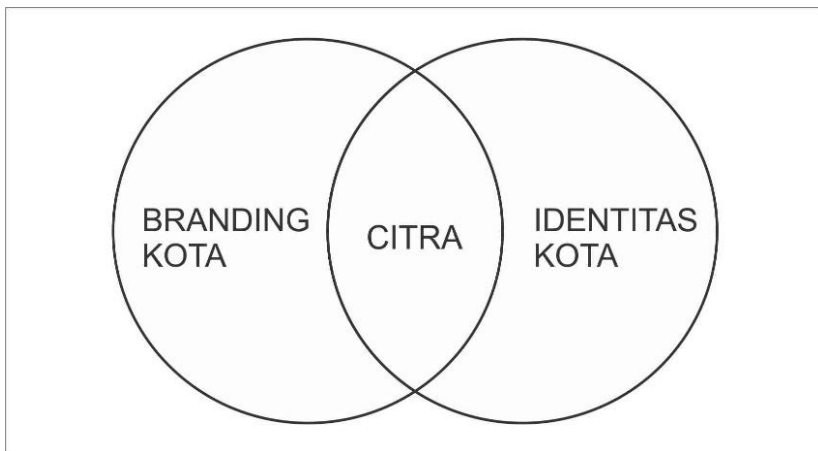
E. ASPEK NILAI KOTA

Setiap kota memiliki identitas yang unik, yang terdiri dari gambaran dan ingatan yang bersifat negatif atau positif. Citra kota tersusun dari pemandangan elemen perkotaan seperti bangunan monumental, ruang publik, dan fitur khusus lainnya.

Berbicara tentang citra kota dari perspektif *city branding*, perlu diketahui bahwa saat ini banyak kota yang berupaya untuk mempromosikan diri melalui bantuan artefak ikonik. Dari sudut pandang umum, *city branding* pada dasarnya didasarkan pada tiga atribut utama, yaitu image, keunikan dan keaslian. Hampir setiap kota memiliki *city branding* dalam agendanya untuk membangun kembali citranya. Branding, terutama yang dikembangkan dari strategi pemasaran, semakin banyak digunakan untuk pemasaran dan promosi kota, mirip dengan produk. Kotler bahkan berpendapat, bahwa 'tempat adalah produk yang identitas dan nilainya harus dirancang dan dipasarkan' sebagai produk. Menurut Ashworth salah satu tujuan *city or place branding* adalah untuk menemukan atau menciptakan keunikan, yang menjadikan kota itu berbeda dari yang lain. Tujuan utama pembangunan merek untuk kota adalah artikulasi kota di dunia global. Jika sebuah kota mengklaim berhasil bekerja, kota itu membutuhkan kekayaan ekonomi dan citra yang menarik.

Karenanya, *city branding* harus memperhatikan 'bagaimana budaya dan sejarah, pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sosial, infrastruktur dan arsitektur, lanskap dan lingkungan, antara lain, dapat digabungkan menjadi identitas yang dapat dijual yang dapat diterima oleh semua orang.

Menurut Derek (1999), Sebagai pendekatan holistik, *City Branding* berfungsi sebagai alat promosi untuk menciptakan citra kota yang unik. Dengan demikian, citra kota dapat dianggap sebagai salah satu kunci perhatian terpenting baik untuk identitas kota maupun *City Branding*. Berdasarkan apa yang telah dikemukakan di atas, maka dapat disarankan bahwa konsep citra dapat diinterpretasikan dengan baik pada perpotongan *city branding* dan *city identity*, karena citra merupakan bagian yang tak terpisahkan dari keduanya. Selain itu, dapat juga dikatakan bahwa citra itu sendiri, dalam satu atau lain cara, memiliki pengaruh terhadap kualitas hidup, karena selain faktor ekonomi dan sosial, juga sangat terkait dengan masalah lingkungan binaan (Riza et al., 2012).



Gambar 6.2 Hubungan Citra dengan City Branding dan Identitas Kota

(Sumber: dikembangkan dari Müge Riza, 2011)

F. GERBANG SEBAGAI NILAI KOTA

Untuk menggali konsep nilai yang mendalam dalam aktivitas *city branding*, seharusnya tidak hanya dapat mengandalkan objek fisik yang dapat dilihat dengan mata, komunikasi dengan pejabat terkait, atau persepsi mayoritas masyarakat yang terlibat dalam konsepsi sosial dan budaya Cirebon. Lebih dari itu, untuk menemukan konsep dan nilai-nilai yang mendasari suatu konsep sosial dan budaya masyarakat tertentu, kita perlu memahami filosofi di baliknya agar pesan yang ingin disampaikan dapat lebih sempurna, baik dalam konteks masa lalu, masa kini, maupun masa yang akan datang. Cara untuk melakukannya adalah dengan mempelajari dan mendalami catatan-catatan sejarah yang masih tersedia hingga saat ini. Naskah-naskah kuno yang ditulis oleh para intelektual di masa lalu menjadi sumber berharga dalam hal ini.

Di era globalisasi ilmu pengetahuan dan fasilitas teknologi media, kompetensi akademik menjadi salah satu agen perubahan dituntut mampu memahami dan mengaplikasikan persoalan-persoalan yang berkembang dan inklusif pada kemampuan *Literacy* interdisipliner yang relevan sesuai perkembangan zamannya. Persoalan *interdisciplinary* antara bidang keilmuan Desain, dengan spesifikasinya Desain Komunikasi Visual; objek penelitian terkait bidang artifak budaya dan sejarah; hasil implementasi fisiknya berkaitan dengan bidang *landscape* dan tata kota. Semua objek interdisipliner tersebut dapat disatukan dalam satu kajian penelitian melalui kecakapan *Literacy* visual yang kemudian dapat dijadikan unsur-unsur pemandu perancangan elemen *City Branding* yang relevan bemuatan tematis serta merepresentasikan nilai-nilai luhur budaya yang dianutnya.

Salah satu upaya dalam menciptakan identitas kota adalah aktivitas *City branding*. *City Branding* berbasis nilai dan filosofis berdasarkan konteks budaya dan sejarah adalah konsep yang semakin penting dalam konteks modern. Gerbang yang dirancang sebagai *landmark*

akan menjadi elemen utama yang mencerminkan identitas kota. Ini akan menjadi titik fokus perhatian yang kuat bagi warga dan pengunjung, membantu mereka mengidentifikasi.

Landmark ini akan menciptakan ikon yang kuat, yang memudahkan orang untuk mengidentifikasi dan mengenali kota ini. Gerbang akan menciptakan identitas visual yang kuat untuk kota. Ini akan menjadi elemen yang mengesankan dalam citra kota dan dapat digunakan dalam kampanye promosi pariwisata, materi pemasaran, dan branding kota. Landmark ini akan menjadi simbol yang melekat dalam pikiran orang ketika mereka memikirkan atau mengidentifikasi Cisebuah Kota.

BAGIAN 7

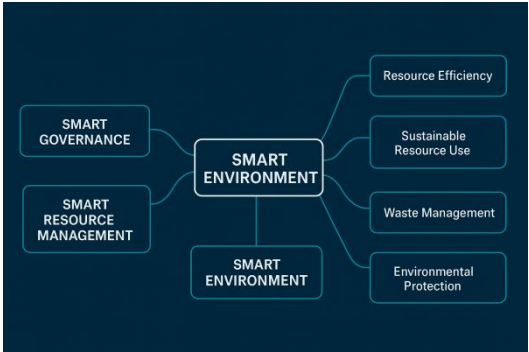
MANAJEMEN LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA

A. PENDAHULUAN

Manajemen lingkungan dalam konteks kota cerdas merujuk pada serangkaian strategi, kebijakan, dan praktik yang dirancang untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem perkotaan. Kota cerdas tidak hanya menekankan penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi operasional kota, tetapi juga mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam setiap aspek pengelolaan lingkungan. Dengan kata lain, manajemen lingkungan di kota cerdas menuntut keseimbangan antara pembangunan infrastruktur, pertumbuhan ekonomi, dan pelestarian lingkungan.

Peran manajemen sumber daya dalam konteks ini sangat krusial untuk mencapai tujuan keberlanjutan perkotaan. Sumber daya seperti air, energi, dan bahan baku harus dikelola secara efisien agar mendukung keberlangsungan hidup masyarakat perkotaan serta mengurangi tekanan terhadap ekosistem. Implementasi prinsip circular economy menjadi salah satu pendekatan penting dalam manajemen sumber daya, di mana limbah diolah kembali menjadi bahan yang dapat digunakan, sehingga mengurangi jejak ekologis kota. Selain itu, teknologi sensor dan Internet of Things (IoT) memungkinkan pemantauan real-time terhadap penggunaan energi, kualitas air, dan tingkat polusi, yang kemudian menjadi dasar pengambilan keputusan berbasis data.

Hubungan antara pengelolaan sumber daya dan konsep kota cerdas sangat erat, karena keberhasilan kota cerdas bergantung pada kemampuan sistem untuk mengintegrasikan teknologi, manusia, dan lingkungan secara harmonis. Sistem pengelolaan yang cerdas memungkinkan kota tidak hanya responsif terhadap kebutuhan masyarakat, tetapi juga adaptif terhadap perubahan lingkungan dan tekanan ekologis. Dengan demikian, manajemen lingkungan dan sumber daya bukan sekadar kegiatan administratif, melainkan komponen strategis yang mendukung tercapainya pembangunan perkotaan yang berkelanjutan, inklusif, dan inovatif (DCSE Summer Course, 2024; Sayuri Egaravanda, 2025).



Gambar 7.1 Mindmap hubungan Smart Environment – Smart Governance – Smart Resource Management.

B. KONSEP PENGELOLAAN LINGKUNGAN DAN SUMBER DAYA ALAM YANG CERDAS

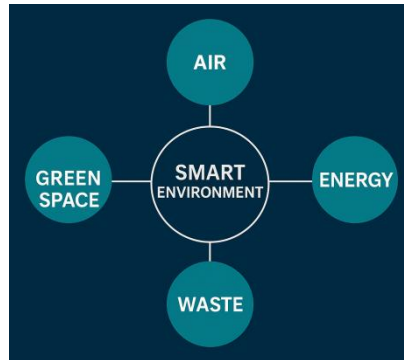
Konsep pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam yang cerdas, atau Smart Environment, adalah pendekatan yang mengintegrasikan teknologi canggih untuk mengelola sumber daya alam secara lebih efisien dan berkelanjutan. Dalam konteks kota cerdas, pengelolaan sumber daya seperti energi, air, dan limbah memanfaatkan berbagai inovasi teknologi, termasuk sensor pintar dan sistem otomatis yang

dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya serta meminimalkan dampak lingkungan.

Penerapan teknologi dalam pengelolaan energi misalnya, melibatkan sistem smart grid yang dapat mengatur distribusi energi secara real-time, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi terbarukan. Teknologi serupa juga diterapkan pada pengelolaan air, dengan menggunakan sensor untuk memantau kualitas air dan mendeteksi kebocoran dalam sistem distribusi secara dini, sehingga mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi distribusi.

Pengelolaan limbah dalam kota cerdas mengadopsi prinsip ekonomi sirkular (circular economy), yang berfokus pada pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang limbah. Melalui penerapan teknologi seperti sistem manajemen limbah berbasis IoT, kota-kota dapat mengoptimalkan pengumpulan dan pengolahan sampah, serta mengubah limbah menjadi sumber daya yang berguna, seperti energi atau bahan baku daur ulang. Hal ini tidak hanya mengurangi volume sampah yang dibuang, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan jejak karbon.

Penerapan circular economy di kota cerdas juga berfokus pada desain produk yang lebih ramah lingkungan, dengan memperpanjang siklus hidup produk dan mengurangi kebutuhan untuk sumber daya baru. Teknologi seperti pemantauan berbasis sensor memungkinkan pengelolaan limbah yang lebih efisien dan membantu mencapai target keberlanjutan yang lebih ambisius dalam pengelolaan sumber daya (LNSW Kemkeu, 2023).



Gambar 7.2 Diagram Framework Smart Environment (air, energi, limbah, ruang hijau).

C. TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

Pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan sumber daya alam merupakan aspek penting dalam mewujudkan kota cerdas yang berkelanjutan. Melalui penerapan teknologi terkini, berbagai sektor seperti energi, air, dan limbah dapat dikelola secara lebih efisien, mengurangi pemborosan, dan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam. Hal ini mendukung pencapaian tujuan keberlanjutan, terutama di wilayah perkotaan dengan keterbatasan sumber daya.

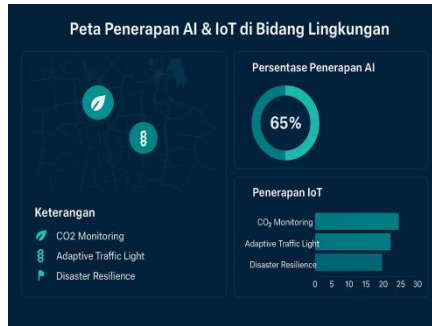
Dalam bidang energi, penerapan *smart grid* menjadi terobosan penting untuk meningkatkan efisiensi distribusi dan responsivitas terhadap kebutuhan masyarakat. *Smart grid* mengintegrasikan teknologi informasi dengan infrastruktur jaringan energi, memungkinkan pemantauan dan pengelolaan secara *real-time*. Sistem ini membantu mengurangi pemborosan energi dengan mengatur konsumsi berdasarkan pola penggunaan dan kondisi pasokan. Selain itu, konsep *smart energy market* memungkinkan terciptanya pasar energi yang lebih fleksibel, di mana produsen energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin dapat berinteraksi langsung dengan konsumen melalui platform data dan algoritma

prediktif. Dengan demikian, konsumen memiliki kendali lebih besar dalam memilih sumber energi yang efisien dan berkelanjutan.

Pengelolaan air juga mengalami kemajuan melalui teknologi *smart water management*, yang memanfaatkan sensor dan jaringan komunikasi untuk memantau kualitas dan kuantitas air secara terus menerus. Sistem ini dapat mendeteksi kebocoran, memonitor tingkat konsumsi, serta mengidentifikasi kontaminasi secara cepat, sehingga mengurangi pemborosan dan menjaga kualitas air. Sementara itu, *smart wastewater management* fokus pada pengolahan air limbah dengan sensor dan sistem otomatis, memungkinkan proses yang lebih cepat dan efisien, sekaligus mendukung daur ulang air untuk berbagai keperluan, termasuk irigasi dan pendinginan industri.

Penggunaan sensor dan teknologi *Internet of Things (IoT)* berperan penting dalam pemantauan kualitas udara dan air. Sensor berbasis *IoT* dapat mendeteksi polutan udara seperti karbon dioksida, partikel debu, dan bahan kimia berbahaya, sementara sensor kualitas air memonitor parameter seperti kekeruhan, *pH*, konduktivitas, sisa *chlor* dan kandungan mikroba. Data yang diperoleh dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan dan perumusan kebijakan yang responsif terhadap perubahan lingkungan.

Secara keseluruhan, integrasi teknologi cerdas dalam pengelolaan sumber daya alam memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional kota, pengurangan jejak karbon, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Penerapan teknologi ini tidak hanya mengoptimalkan penggunaan energi dan air, tetapi juga menjadi fondasi bagi pembangunan kota cerdas yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.



Gambar 7.3 Dashboard Peta Penerapan AI & IoT di bidang lingkungan (contoh: CO2 monitoring, adaptive traffic light, disaster resilience).

D. KEBERLANJUTAN DAN RESILIENSI LINGKUNGAN KOTA

Keberlanjutan dan resiliensi lingkungan adalah dua faktor yang tak terpisahkan dalam merancang kota cerdas yang berkelanjutan. Keberlanjutan mengacu pada usaha untuk menyeimbangkan kebutuhan manusia dengan kelestarian alam, sedangkan resiliensi berfokus pada kemampuan kota untuk bertahan dan pulih dari berbagai tekanan atau perubahan, baik yang disebabkan oleh bencana alam maupun dampak perubahan iklim. Untuk mencapai kedua tujuan tersebut, prinsip keberlanjutan harus diintegrasikan dalam setiap tahapan perencanaan dan pengelolaan kota cerdas.

Dalam perencanaan kota cerdas, penerapan prinsip keberlanjutan dapat dilakukan melalui kebijakan dan teknologi yang mendorong efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, serta pengelolaan energi dan air yang lebih baik. Prinsip ini melibatkan dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan yang harus dikelola secara seimbang untuk menciptakan lingkungan yang aman dan sehat bagi warga kota. Contoh penerapan prinsip keberlanjutan adalah pemanfaatan energi terbarukan dalam infrastruktur kota, seperti

penggunaan panel surya dan turbin angin yang menyediakan sumber energi bersih bagi masyarakat.

Kota cerdas yang berkelanjutan juga mendukung penggunaan teknologi hijau dalam pembangunan infrastruktur dan bangunan. Misalnya, bangunan ramah lingkungan yang menggunakan sumber daya secara efisien dan sistem transportasi yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, seperti kendaraan listrik dan transportasi umum. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam kebijakan kota, kota dapat berkembang secara berkelanjutan tanpa merusak kelestarian alam.

Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di kota cerdas juga penting untuk menciptakan keseimbangan ekologis. RTH berfungsi tidak hanya sebagai ruang rekreasi, tetapi juga untuk menjaga kualitas udara, mengurangi polusi, dan memberikan habitat bagi berbagai spesies. Dalam hal ini, teknologi memainkan peran penting, seperti penggunaan *smart parks* yang memanfaatkan sensor dan *IoT* untuk memantau kondisi tanaman, kualitas udara, dan kelembapan tanah. Teknologi ini memungkinkan pengelolaan RTH secara lebih efisien dan berkelanjutan.

Teknologi juga mendukung pelestarian biodiversitas melalui penggunaan *drone* dan pemetaan digital untuk memonitor ekosistem perkotaan. Dengan teknologi ini, pengelola kota dapat mengidentifikasi spesies yang terancam punah dan menerapkan langkah-langkah perlindungan yang tepat.

Meskipun tantangan seperti biaya awal yang tinggi dan resistensi terhadap perubahan masih ada, perkembangan teknologi membuat solusi ramah lingkungan semakin terjangkau. Dengan kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, kota cerdas dapat mewujudkan keberlanjutan dan resiliensi yang lebih baik.

E. IMPLEMENTASI SISTEM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM BERBASIS TEKNOLOGI

Pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan sumber daya alam sangat penting untuk mencapai keberlanjutan kota, terutama di ibu kota yang sedang berkembang seperti Nusantara. Dengan mengadopsi teknologi modern, kota dapat mengelola sumber daya alam seperti energi, air, dan limbah secara lebih efisien dan ramah lingkungan. Teknologi utama yang digunakan di antaranya adalah *Internet of Things (IoT)* dan pemrosesan data besar (*big data*), yang memungkinkan pengelolaan sumber daya di tingkat kota dan daerah lebih optimal.

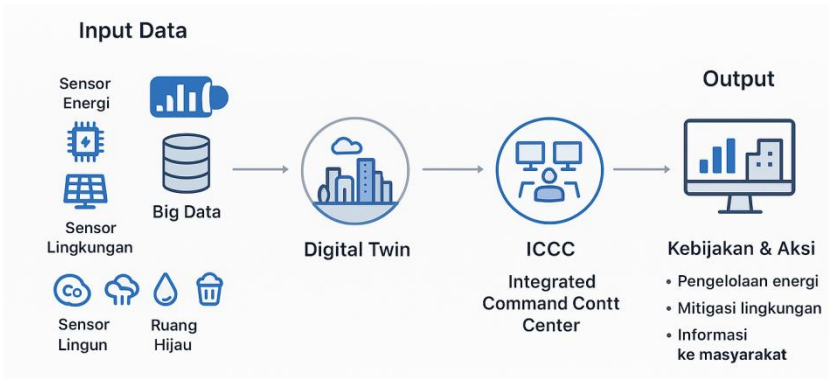
Ibu Kota Nusantara (IKN), yang dirancang sebagai kota cerdas, menerapkan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam. Salah satu inovasi yang diterapkan adalah penggunaan *smart grid* untuk distribusi energi yang efisien. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengelolaan distribusi energi secara *real-time*, mengurangi pemborosan, dan mendukung penggunaan energi terbarukan. Penerapan *smart grid* ini mengoptimalkan penggunaan energi dan menurunkan jejak karbon sektor energi.

IKN juga mengimplementasikan *smart water management* untuk pengelolaan sumber daya air yang lebih efisien. Teknologi ini menggunakan sensor dan perangkat *IoT* untuk memantau kualitas dan kuantitas air secara otomatis, serta mendeteksi kebocoran dan penyalahgunaan sumber daya air. Sistem ini juga mendukung konservasi air dengan memanfaatkan daur ulang air, mengurangi risiko kekurangan air bersih yang sering dihadapi kota-kota besar.

Di sektor ruang terbuka hijau, teknologi *IoT* membantu pengelolaan dan pengawasan biodiversitas secara *real-time*. Sensor yang terpasang memungkinkan pemantauan kualitas udara, kelembapan tanah, serta pertumbuhan tanaman. Pengelolaan ruang hijau yang efisien mendukung penyerapan karbon dioksida, meningkatkan

kualitas udara, dan menyediakan ruang publik yang sehat bagi masyarakat (Suhono, 2016).

Secara keseluruhan, penerapan teknologi berbasis *IoT* dan data besar di IKN tidak hanya mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam, tetapi juga mendukung keberlanjutan jangka panjang dengan memberikan respon proaktif terhadap tantangan lingkungan (Sayuri Egaravanda, 2025).



Gambar 7.4 IoT Sensor → Data Lake → Digital Twin → ICC → Dashboard → Keputusan & Aksi Kota.

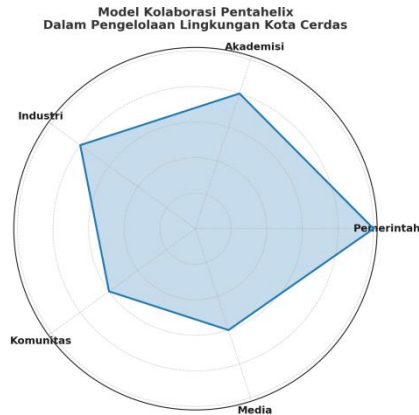
F. PERAN KOLABORASI PEMERINTAH DAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Pengelolaan lingkungan yang efektif memerlukan peran aktif dari masyarakat, selain pihak pemerintah atau sektor swasta. Prinsip keberlanjutan dalam kota cerdas menuntut partisipasi warga dalam menjaga dan mengelola lingkungan. Konsep *smart people* mengedepankan pentingnya kesadaran masyarakat dalam pelestarian lingkungan dan penerapan kebijakan berbasis teknologi yang mendukung keberlanjutan.

Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan sangat penting untuk menciptakan kota yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. *Smart people* merujuk pada masyarakat yang sadar akan pentingnya pelestarian alam dan berkontribusi aktif dalam kebijakan lingkungan, seperti pengurangan emisi karbon, pengelolaan limbah, dan penggunaan energi efisien. Program edukasi lingkungan yang dilaksanakan oleh pemerintah atau LSM bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengurangan emisi karbon, pengelolaan limbah, dan penggunaan energi yang efisien. Dengan pengetahuan ini, masyarakat dapat terlibat dalam kegiatan seperti daur ulang sampah, penggunaan transportasi umum, dan penerapan energi terbarukan di rumah.

Teknologi juga berperan dalam meningkatkan partisipasi masyarakat. Aplikasi berbasis *IoT* yang memungkinkan warga memantau kualitas udara atau konsumsi energi di lingkungan mereka dapat mendorong pengambilan keputusan yang lebih berbasis data. Ini tidak hanya meningkatkan kesadaran, tetapi juga membantu masyarakat berperan aktif dalam pengelolaan sumber daya secara efisien dan berkelanjutan.

Kolaborasi antara sektor publik dan swasta sangat diperlukan untuk menciptakan solusi berbasis teknologi dalam pengelolaan sumber daya alam. Pemerintah merumuskan kebijakan yang mendukung penggunaan teknologi ramah lingkungan, sementara sektor swasta berinovasi dengan teknologi canggih seperti *smart grids* dan *smart water management*. Kolaborasi ini mempercepat implementasi teknologi ramah lingkungan yang membantu mengurangi jejak karbon dan meningkatkan efisiensi energi.



Gambar 7.5 Model Kolaborasi Pentahelix dalam Pengelolaan Lingkungan Kota Cerdas

G. TANTANGAN DAN SOLUSI DALAM MANAJEMEN LINGKUNGAN KOTA CERDAS

Manajemen lingkungan kota cerdas berfokus pada penggunaan teknologi untuk mengelola sumber daya alam secara efisien dan berkelanjutan. Meskipun teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan, penerapannya di perkotaan menghadapi berbagai tantangan. Namun, solusi inovatif terus bermunculan, yang memanfaatkan integrasi teknologi untuk mengatasi masalah lingkungan dan pengelolaan sumber daya. Dalam subbab ini, kita akan membahas hambatan-hambatan utama dalam penerapan teknologi penerapan teknologi pada manajemen lingkungan kota cerdas, serta solusi yang dapat diimplementasikan untuk mengatasinya.

Hambatan yang Dihadapi dalam Penerapan Teknologi Pengelolaan Sumber Daya di Perkotaan Salah satu tantangan utama dalam penerapan teknologi pengelolaan sumber daya di kota cerdas adalah tingginya biaya awal. Pengadaan infrastruktur dan teknologi berbasis IoT serta data besar memerlukan investasi besar, baik dari sektor

pemerintah maupun swasta. Sistem seperti smart grids dan smart water management membutuhkan pemasangan sensor dan perangkat pemantauan yang canggih. Integrasi teknologi dalam infrastruktur perkotaan yang ada juga menjadi hambatan, terutama pada kota-kota dengan infrastruktur lama. Selain itu, keterbatasan kapasitas teknis dan sumber daya manusia menjadi kendala lainnya. Banyak kota kekurangan tenaga ahli dan infrastruktur yang memadai untuk memanfaatkan teknologi ini secara optimal, yang menuntut pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan keterampilan tenaga kerja (LNSW Kemkeu, 2023). Solusi Inovatif dalam Mengatasi Masalah Lingkungan dan Pengelolaan Sumber Daya melalui Integrasi Teknologi

Untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan sumber daya di kota cerdas, solusi inovatif yang memanfaatkan teknologi seperti *IoT* dan *big data* terus berkembang. Teknologi ini memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat terkait konsumsi energi, penggunaan air, dan kualitas udara, mendukung kebijakan yang lebih efisien dan keberlanjutan sumber daya. Misalnya, *smart grids* memungkinkan distribusi energi yang lebih responsif dan efisien dengan mengurangi pemborosan serta mendukung penggunaan energi terbarukan. Teknologi *smart water management* juga memberikan solusi untuk mendeteksi kebocoran dan memantau kualitas air secara otomatis, mengurangi pemborosan air, serta mempercepat perbaikan jika terjadi kerusakan.

Selain itu, kecerdasan buatan (*AI*) dapat membantu dalam menganalisis pola data untuk memprediksi kebutuhan sumber daya di masa depan. *AI* juga memungkinkan pemantauan kualitas udara secara *real-time* dan perencanaan yang lebih baik untuk penggunaan energi terbarukan, serta mendukung pengurangan polusi dan dampak lingkungan.

Pentingnya kolaborasi antara sektor publik dan swasta dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan juga semakin ditekankan. Pemerintah dapat merancang kebijakan yang mendukung teknologi

hijau, sementara sektor swasta berperan dalam penyediaan teknologi inovatif. Kolaborasi ini mempercepat penerapan teknologi, meningkatkan efisiensi sumber daya, dan membantu kota untuk lebih efisien dalam pengelolaan limbah serta mendukung praktik keberlanjutan.

Dengan penerapan solusi berbasis teknologi yang cerdas, kota cerdas dapat lebih dekat mencapai tujuan keberlanjutan, mengurangi jejak karbon, dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam.

Tabel 7.1 Matrix Tantangan-Solusi dalam Manajemen Lingkungan Kota Cerdas

Tantangan	Solusi Inovatif
Polusi Udara Perkotaan	Sensor kualitas udara & transportasi hijau
Banjir & Perubahan Iklim	<i>IoT Hydrological Modelling & Early Warning System</i>
Pengelolaan Sampah	<i>Circular Economy & Smart Waste Management</i>
Konsumsi Energi Tinggi	<i>Smart Grid</i> & Energi Terbarukan
Kurangnya Partisipasi Publik	<i>E-participation</i> & Edukasi Lingkungan

BAGIAN 8

SMART PEOPLE: PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Partisipasi dan pemberdayaan masyarakat merupakan konsep kunci dalam pembangunan sosial yang inklusif, demokratis, dan berkelanjutan. Dalam konteks smart city, nilai partisipasi dan pemberdayaan semakin penting karena menuntut keterlibatan aktif warga dalam proses pengambilan keputusan, pelaksanaan, serta evaluasi kebijakan dan layanan yang memanfaatkan teknologi digital. Pembangunan smart city tidak hanya berorientasi pada aspek teknologi, melainkan juga pada penguatan kapasitas dan kesejahteraan warga sebagai subjek utama pembangunan.

A. PENGERTIAN PARTISIPASI

Partisipasi masyarakat merupakan keterlibatan aktif warga dalam proses pengambilan keputusan, pelaksanaan, dan evaluasi program pembangunan, khususnya dalam konteks smart city. Partisipasi tidak hanya sekadar hadir atau menerima informasi, tetapi juga menjadi subjek yang berkontribusi dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang sesuai kebutuhan masyarakat (Cohen & Uphoff, 1980 dalam Purnamasari et al, 2025). Dalam smart city, partisipasi masyarakat juga melibatkan penggunaan teknologi informasi untuk komunikasi dua arah yang efektif antara warga dan pemerintah dalam menyelesaikan permasalahan kota. Dalam mengimplementasikan kebijakan ‘smart city’, dibutuhkan pendekatan bottom up atau partisipasi dari masyarakat. Selain itu, dalam kaitannya dengan otonomi, disebutkan oleh Winarno (2012) bahwa konsekuensi penting sebagai akibat dari pelaksanaan desentralisasi adalah keterlibatan masyarakat (daerah) dalam proses kebijakan pembangunan. Menurut Winarno, manfaat

penyelenggaraan kebijakan otonomi daerah diantaranya terciptanya hubungan yang harmonis antara pemerintah dan masyarakat, mempertinggi daya serap aspirasi masyarakat, dan mendorong munculnya partisipasi masyarakat. Partisipasi atau peran serta masyarakat sangat penting dalam mewujudkan smart city. Partisipasi juga menempatkan perwakilan masyarakat lewat organisasi masyarakat yang memiliki peran penting dalam menyuarkan aspirasi masyarakat terhadap proses pembuatan kebijakan untuk kepentingan masyarakat itu sendiri. Pembangunan smart city seyogyanya merupakan kebijakan partisipatif, dimana esensi dari kebijakan publik partisipatif adalah kesepakatan tentang pola tindakan yang akan dilakukan dalam mewujudkan kemanfaatan terbesar bagi sebanyak mungkin orang. Artinya, tersirat dalam sifat partisipatif adalah kemanfaatan yang besar bagi masyarakat. Asumsinya, semakin tinggi derajat partisipasi, maka semakin tinggi pula derajat dan ruang lingkup kemanfaatannya bagi masyarakat.

B. PENGERTIAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Pemberdayaan masyarakat adalah proses yang sistematis untuk meningkatkan kapasitas dan kemandirian individu maupun kelompok agar mampu mengontrol dan memperbaiki kualitas hidupnya secara mandiri (Yayasan IAR Indonesia, 2025). Proses ini melibatkan peningkatan akses terhadap sumber daya, pengembangan keterampilan, serta penguatan posisi masyarakat untuk mengambil peran aktif dalam pembangunan. Pemberdayaan bukan sekadar bantuan sesaat, tetapi perubahan struktural menuju masyarakat yang inklusif, mandiri, dan berdaya. Adi (2013) memandang pemberdayaan masyarakat sebagai sebuah proses dinamis yang bertujuan meningkatkan kemampuan masyarakat untuk mengelola kehidupannya sendiri secara mandiri dan berkelanjutan. Pemberdayaan ini melibatkan pengembangan

kapasitas sosial, ekonomi, dan politik masyarakat agar mereka dapat mengambil peran aktif dalam pembangunan serta mengurangi ketergantungan pada bantuan eksternal. Ia menekankan pentingnya intervensi komunitas yang terencana dan sistematis sebagai cara untuk mendorong pemberdayaan. Intervensi tersebut bisa berupa pelatihan, penyediaan sumber daya, fasilitasi partisipasi warga dalam pengambilan keputusan, dan pendampingan agar masyarakat mampu memanfaatkan potensi dan aset lokal secara optimal. Pemberdayaan menurut Tedja (2024) juga mengandung aspek penguatan kesadaran kolektif dan solidaritas sosial sehingga membentuk komunitas yang mampu bekerjasama menghadapi tantangan pembangunan. Pendekatan ini mengandung prinsip bottom-up, di mana masyarakat dilibatkan secara kritis dan aktif, bukan hanya sebagai penerima kebijakan. Pemberdayaan ini bersifat multi-dimensi dan harus melibatkan tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan, perencanaan bersama, pelaksanaan program, hingga evaluasi dan pemandirian masyarakat. Dengan demikian, pemberdayaan masyarakat menurut Adi (2013) adalah upaya peningkatan kapasitas dan kemandirian melalui intervensi sosial yang memberdayakan masyarakat agar menjadi pelaku utama dalam pembangunan komunitasnya sendiri.

C. TUJUAN DAN MANFAAT PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Tujuan utama partisipasi masyarakat adalah meningkatkan keterlibatan warga sebagai pelaku aktif dan pengambil keputusan dalam pembangunan. Menurut Adi (2013), partisipasi berfokus untuk:

1. Meningkatkan kapasitas dan kemandirian warga dalam menghadapi dan mengelola masalah sosial dan pembangunan

- yang terjadi di lingkungan sekitar mereka, termasuk isu-isu kota seperti transportasi, sanitasi, dan pengembangan layanan publik.
2. Menjamin proses pembangunan yang inklusif, transparan, dan responsif terhadap kebutuhan serta aspirasi masyarakat. Partisipasi membuka ruang demokratis agar kebijakan pembangunan tidak hanya didikte dari atas tetapi sesuai dengan kondisi riil lapangan.
 3. Meningkatkan solidaritas sosial dan kohesi komunitas melalui kolaborasi aktif antara warga, pemerintah, dan berbagai pemangku kepentingan (stakeholders). Solidaritas ini menjadi modal sosial penting dalam mendukung proses pembangunan yang lestari.
 4. Mengoptimalkan pemanfaatan teknologi smart city untuk menyediakan pelayanan publik yang sesuai kebutuhan warga, serta meningkatkan akuntabilitas pemerintah melalui mekanisme komunikasi dua arah yang berbasis digital.

Pemberdayaan masyarakat memiliki tujuan sentral untuk mengubah warga dari posisi pasif menjadi subjek yang aktif dan mandiri. Adi (2013) memandang pemberdayaan sebagai proses sistematis yang dirancang untuk:

1. Meningkatkan kapasitas sosial, ekonomi, dan politik masyarakat agar mereka mampu mengatur dan mengembangkan sumber daya serta potensi lokal secara mandiri.
2. Mengurangi ketergantungan masyarakat pada bantuan eksternal dan memupuk rasa percaya diri serta kemampuan untuk mengendalikan pembangunan secara partisipatif.
3. Memperkuat kemampuan masyarakat dalam pengambilan keputusan dan pelaksanaan program pembangunan yang berdampak langsung pada kesejahteraan mereka.
4. Membangun kesadaran kolektif dan solidaritas sosial yang memungkinkan komunitas berperan aktif dalam menjaga dan mengembangkan sumber daya bersama demi tujuan bersama.

D. KOMPONEN PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Hamdi (2014) mengatakan, kebijakan publik partisipatif dapat terbangun manakala antara yang memerintah dan yang diperintah sama-sama memiliki kemampuan dan kemauan untuk mengusahakan terbangunnya sistem yang tidak hanya jelas perumusannya, tapi juga pasti dalam perwujudannya. Namun, dalam praktik, seringkali publik terabaikan atau kalaupun terlibat, hanya sekedar aktivitas yang komplementer saja. Maksudnya ‘*bottom-up*’, nyatanya ‘*mboten-up*’. Dalam posisi komplementer tersebut, publik seringkali hanya sebagai penggembira dari kebijakan yang perumusannya saja tidak meleibatkan mereka. Sesungguhnya masyarakat bersedia diatur perilakunya, hanya saja pengaturan yang diikuti oleh masyarakat adalah pengaturan yang mereka pahami betul kemana arahnya dan apa manfaatnya bagi mereka. Menurut Green and Haines (2012), *community development requires the involvement and participation of local residents in identifying the strategies they wish to use to improve their quality of life* (pembangunan komunitas menuntut keterlibatan dan partisipasi masyarakat lokal dalam mengidentifikasi strategi yang ingin mereka lakukan untuk memperbaiki kualitas hidup mereka). Pernyataan ini ditegaskan oleh Adi (2013) bahwa partisipasi masyarakat adalah keikutsertaan masyarakat dalam proses pengidentifikasian masalah dan potensi yang ada di masyarakat, pemilihan dan pengambilan keputusan tentang alternatif solusi untuk menangani masalah, pelaksanaan upaya mengatasi masalah, dan keterlibatan masyarakat dalam proses mengevaluasi perubahan yang terjadi.

Menurut Conyers (1981, dalam Tedja, 2024), ada tiga alasan utama mengapa partisipasi masyarakat sangat penting. Pertama, partisipasi merupakan suatu alat guna memperoleh informasi mengenai kondisi, kebutuhan dan sikap masyarakat setempat, tanpa kehadirannya program pembangunan serta proyek-proyek akan gagal. Kedua,

masyarakat akan lebih percaya proyek atau program pembangunan jika merasa dilibatkan dalam proses persiapan dan perencanaannya, karena mereka akan lebih mengetahui seluk beluk proyek tersebut dan akan mempunyai rasa memiliki proyek tersebut. Kepercayaan masyarakat tersebut sangat penting khususnya bila mempunyai tujuan agar dapat diterima oleh masyarakat. Menurut Myrdal, kepercayaan semacam ini membutuhkan adanya perubahan dalam cara sebagian masyarakat untuk berpikir, merasa dan bersikap (Conyers, 1981 dalam Tedja, 2024). Demikian halnya akan pentingnya seseorang merasa bergantung dan membutuhkan bantuan masyarakat setempat dalam hal pemeliharaan serta konstruksi proyek. Dari pengalaman penelitian Conyers, berbagai usaha untuk mencapai proyek swadaya di negara-negara berkembang menunjukkan bahwa bantuan masyarakat setempat sangat sulit diharapkan bila mereka tidak diikutsertakan. Ketiga, partisipasi masyarakat merupakan hak demokrasi bila masyarakat dilibatkan dalam pembangunan masyarakat sendiri. Masyarakat memiliki hak untuk urun rembuk, dalam menentukan jenis pembangunan yang akan dilaksanakan di daerahnya. Hal tersebut selaras dengan konsep *people centered development*. Namun Hamdi (2014) menegaskan, bahwa satu hal mendasar yang harus diingat adalah bahwa masyarakat hanya mungkin berpartisipasi secara maksimal dan kondusif manakala mereka memiliki kualitas tinggi sebagai warga negara. Dalam hal ini, masyarakat perlu dibangun budaya politiknya bersamaan dengan pembangunan sosial ekonominya. Partisipasi masyarakat merupakan cermin dari pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai penyelenggaraan pemerintah dan proses kebijakan publik serta kesukarelaan mereka untuk berkontribusi bagi keberhasilan penyelenggaraan pemerintah dan proses kebijakan publik tersebut. Dalam konteks ini, pembangunan partisipasi masyarakat memiliki relevansi dengan pendayagunaan potensi, sumber daya, dan teknologi yang senyatanya dimiliki masyarakat.

Menurut Canter (1997), Comick (1979), Goulet (1989) dan Wenger (1979) dalam Arimbi dan Santosa (1993) terdapat beberapa pemahaman tentang peran serta masyarakat:

- a. Sebagai sebuah kebijakan yang diambil dari saran pemikiran masyarakat yang terkena dampak oleh adanya suatu proyek dan sebagai strategi untuk memperoleh dukungan masyarakat pada setiap keputusan yang diambil Jadi konsep dan wujud peran serta adalah mewujudkan saran dan merupakan strategi atau cara untuk mencapai suatu tujuan.
- b. Peran serta masyarakat merupakan suatu alat komunikasi untuk memperoleh informasi dalam proses pengambilan keputusan
- c. Peran serta masyarakat merupakan alat penyelesaian sengketa untuk mengurangi konflik pada saat pencapaian konsensus dari pendapat yang ada. Wujud dari konsep ini adalah penyelesaian masalah-masalah psikologis masyarakat

Koentjaraningrat (1980 dalam Tedja, 2020) menyatakan bahwa peran serta masyarakat, terutama dalam masyarakat pedesaan dalam pembangunan sebenarnya ada dua tipe yang pada prinsipnya berbeda, yaitu :

- a. Peran serta dalam aktivitas-aktivitas bersama dalam proyek-proyek pembangunan yang khusus. Dalam bentuk ini masyarakat diajak, diperintahkan, bahkan dipaksa untuk berpartisipasi dalam proyek-proyek khusus. Bentuk kegiatan peranserta ini misalnya: pembuatan jalan, perbaikan jalan, bersih desa (kerja bakti), penghijauan dan lain-lain.
- b. Peran serta sebagai individu diluar aktivitas bersama dalam pembangunan. Bentuk peran serta ini tidak ada kegiatan/proyek-proyek yang dikhususkan secara bersama-sama antara stakeholder pemerintah dan masyarakat sehingga lebih menekankan pada kemauan sendiri berdasarkan pada kesadaran akan manfaat yang akan diperoleh dengan peran serta dalam bentuk kegiatan terutama yang berkaitan dengan mata pencaharian

Berdasarkan uraian di atas, maka terdapat dua bentuk peran serta, yaitu karena adanya dorongan atau motivasi yang berasal dari luar dan pada bentuk lain karena adanya motivasi atau dorongan dari dalam diri manusia itu sendiri. Kedua bentuk tersebut mempunyai kekuatan masing-masing yang saling mengisi. Peran serta yang berasal dari dalam diri manusia itu sendiri biasanya terkait dengan kepentingan pribadinya dan/atau kelompoknya untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan dilatar belakangi motif tertentu. Salah satu yang banyak mempengaruhi perilaku seseorang adalah tingkat pengetahuannya tentang sesuatu hal. Hal ini dimungkinkan karena tingkat pengetahuan seseorang dapat menjadi keinginan yang bersangkutan untuk melakukan kegiatan. Tingkat pengetahuan juga dapat mempengaruhi sikap, perilaku dan keinginan seorang. Peran serta dalam suatu kegiatan yang muncul dari sikap positif terhadap kegiatan yang diketahuinya, yang tumbuh oleh hubungan antara keadaan sosial, kegiatan program kegiatan alam serta tingkat pengetahuan.

E. TINGKATAN SMART PEOPLE

Dalam partisipasi masyarakat, peran para pelaku perubahan sangat penting. Para pelaku perubahan (*change agent*) memainkan peran sebagai *enabler* dalam memberdayakan masyarakat. Menurut Ife (1997, dalam Adi, 2013), ada empat peran dan ketrampilan utama yang secara spesifik mengarah pada tehnik dan ketrampilan tertentu yang harus dimiliki seorang community worker sebagai pemberdaya masyarakat. Keempat peran dan ketrampilan tersebut adalah: 1) peran dan ketrampilan fasilitatif, 2). Peran dan ketrampilan edukasional, 3). Peran dan ketrampilan perwakilan, dan 4) peran dan ketrampilan teknis. Dalam Peran dan ketrampilan fasilitatif, terdapat tujuh peran khusus yaitu animasi sosial, mediasi dan negosiasi, pemberi dukungan, membentuk konsensus, fasilitasi kelompok, pemanfaatan sumber daya dan ketrampilan dan mengorganisir. Sedangkan peran dan ketrampilan edukasional (Ife,

2006 dalam Adi, 2013) meliputi empat peran khusus, yaitu membangkitkan kesadaran masyarakat, menyampaikan informasi, mengonfrontasikan dan pelatihan. Berikut tujuh peran dalam ketrampilan fasilitatif menurut Ife (2006, dalam Adi, 2013):

1. Animasi Sosial: menggambarkan kemampuan pelaku perubahan atau pemberdaya masyarakat untuk membangkitkan energi, inspirasi, antusiasme masyarakat, termasuk didalamnya mengaktifkan, menstimulasi, dan mengembangkan motivasi warga untuk bertindak. Peran change agent disini adalah sebagai enabler (yang memungkinkan warga agar mau terlibat).
2. Mediasi dan negosiasi: pelaku perubahan dalam upaya melakukan intervensi sosial kadangkala bertemu dengan situasi dimana terjadi konflik minat dan nilai dalam komunitas. Sehingga change agent menjalankan fungsi mediasi untuk menghubungkan kelompok-kelompok yang sedang berkonflik. Peran sebagai mediator terkait juga dengan sebagai negitiator untuk menengahi dan mencari titik temu yang dapat dikerjakan bersama
3. Pemberi dukungan: menyediakan dan mengembangkan dukungan terhadap warga yang mau terlibat dalam struktur dan aktivitas komunitas tersebut. Dukungan bersifat intrinsik yaitu pujian, penghargaan dalam bentuk kata-kata ataupun sikap dan perilaku yang menunjukkan dukungan.
4. Membentuk konsensus: pendekatan konsensus adalah untuk melawan pendekatan konflik. Mencoba menggantikan norma dan nilai yang suka berkonflik dengan norma dan nilai yang mendukung pendekatan konsensus dan struktur yang kooperatif.
5. Fasilitasi kelompok: ketrampilan untuk berinteraksi dengan berbagai kelompok dengan keanekaragaman masyarakat.
6. Pemanfaatan sumber daya dan ketrampilan: mengidentifikasi dan memanfaatkan berbagai ketrampilan dan sumber daya yang ada pada masyarakat.
7. Mengorganisasi: kemampuan pelaku perubahan untuk berpikir tentang hal-hal apa saja yang perlu dilakukan, hal mana yang

tidak perlu dilakukan sendiri dan memastikan bahwa semua itu mungkin untuk diwujudkan.

8. Komunikasi personal: dalam melakukan peran fasilitatif, seorang change agent atau community worker harus berkomunikasi dengan dan pada berbagai pihak yang terkait dengan komunitas sasaran.

Menurut Mikkelsen (2001), rendahnya partisipasi masyarakat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Adanya penolakan secara internal di kalangan anggota masyarakat dan penolakan eksternal terhadap pemerintah.
2. Kurangnya dana.
3. Terbatasnya informasi, pengetahuan atau pendidikan masyarakat, dan
4. Kurang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

F. CONTOH KASUS PENTINGNYA PARTISIPASI DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DARI PEMBANGUNAN KOTA LAYAK ANAK

Tedja (2020) pada artikel "Partisipasi Masyarakat Sebagai Modal Utama Dalam Perubahan Perilaku di Lingkungan RW Layak Anak" dalam konteks pembangunan Kota Layak Anak, mengatakan bahwa partisipasi masyarakat dipandang sebagai modal utama dalam mendorong perubahan perilaku sosial yang positif di lingkungan RW Layak Anak. Konsep ini didasarkan pada pengakuan bahwa keberhasilan program perlindungan dan pemenuhan hak anak sangat bergantung pada keterlibatan aktif warga sebagai pelaku perubahan, bukan sekadar sebagai objek sasaran. Pada lingkungan RW Layak Anak, partisipasi masyarakat meliputi berbagai bentuk kontribusi nyata, mulai dari penyediaan ide dan gagasan, partisipasi tenaga dan sumber daya, hingga dukungan sosial yang berkelanjutan. Partisipasi ini berlangsung dalam bentuk perencanaan, pelaksanaan,

pengawasan, serta evaluasi program-program yang bertujuan memenuhi hak-hak anak. Meskipun partisipasi warga masih terkategori pada tingkat tokenisme—yaitu keikutsertaan yang bersifat formal namun belum menjangkau tahap pengaruh signifikan terhadap keputusan—peran serta komunitas tetap menjadi kunci penting untuk keberhasilan implementasi program.

Penelitian menunjukkan bahwa di RW tersebut, ada dua aspek utama yang menjadi pendorong keberhasilan partisipasi masyarakat. Pertama adalah adanya sosok tokoh masyarakat, seperti ketua RW dan tokoh perempuan, yang memiliki kreativitas, inovasi, serta semangat sosial tinggi sehingga mampu menggerakkan warga lain untuk peduli dan terlibat aktif. Kedua adalah adanya struktur sosial dan budaya yang mendukung solidaritas dan kerjasama antar warga untuk mewujudkan lingkungan yang ramah anak. Partisipasi juga membantu membangun kesadaran kolektif dan tanggung jawab bersama atas pemenuhan hak-hak anak, termasuk perlindungan dari kekerasan dan pemenuhan kebutuhan pendidikan serta kesehatan. Dengan keterlibatan warga secara aktif, program-program ramah anak dapat dijalankan dengan lebih efektif karena mendapat dukungan langsung dari komunitas yang memahami kondisi lingkungan secara mendalam. Selain itu, partisipasi masyarakat memperkuat transparansi dan akuntabilitas pelaksanaan program, sehingga dapat mengurangi risiko korupsi atau pelaksanaan program yang tidak tepat sasaran. Masyarakat yang berpartisipasi secara nyata dapat mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan program, memberikan masukan untuk perbaikan, dan memastikan manfaat program dinikmati secara merata. Namun, tantangan utama yang sering dihadapi adalah rendahnya tingkat partisipasi aktif yang mencapai kedalaman pengaruh keputusan dan tindakan. Sebagian warga hanya terlibat secara simbolis tanpa kontrol yang berarti. Oleh karena itu, penting adanya upaya pemberdayaan dan pendidikan partisipatif agar masyarakat dapat naik ke tingkat partisipasi yang lebih fungsional dan strategis.

Secara keseluruhan, partisipasi masyarakat bukan hanya aspek teknis dalam pelaksanaan program RW Layak Anak, melainkan merupakan fondasi utama yang menguatkan komitmen, pengetahuan, dan solidaritas kolektif. Jika partisipasi berjalan optimal, perubahan perilaku masyarakat menuju lingkungan yang ramah anak menjadi lebih cepat, terarah, dan berkelanjutan. Ini berdampak langsung pada kebutuhan perlindungan anak dan pengembangan potensi anak sebagai generasi penerus bangsa.

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa pembangunan berbasis komunitas dengan partisipasi aktif jejaring sosial yang solid adalah kunci utama dalam menghadapi tantangan pengembangan lingkungan ramah anak. Pendekatan ini dapat dijadikan model untuk program-program sosial lain yang membutuhkan keterlibatan warga secara nyata dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Banerjee, A., Costa, B., Forkan, A. R. M., Kang, Y. Bin, Marti, F., McCarthy, C., Ghaderi, H., Georgakopoulos, D., & Jayaraman, P. P. (2024). 5G enabled smart cities: A real-world evaluation and analysis of 5G using a pilot smart city application. *Internet of Things (Netherlands)*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101326>
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carpenter, J., & Verhage, R. (2014). Lyon City Profile. *Cities*, 38, 57–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.003>
- Erdmann, G., Neumann, A., & Loeschel, A. (n.d.). *Studies in Energy, Resource and Environmental Economics Series Editors*.
- Giffinger, R. (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. *October*, 16(October), 13–18. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(98\)00050-X](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(98)00050-X)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities*.
- Hashem, I. A. T., Chang, V., Anuar, N. B., Adewole, K., Yaqoob, I., Gani, A., Ahmed, E., & Chiroma, H. (2016). The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*,

36(5),748–758.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002>

Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320.
<https://doi.org/10.1080/13604810802479126>

Komninos, N. (2011). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. *Intelligent Buildings International*, 3(3), 172–188. <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>

Nabiti, N., Sospiro, P., Liscio, M. C., & Bregoli, D. (2024). Exploring the Evolution of Smart Cities: A Review on Energy, Mobility, and Waste Management Aspects. In P. L. Mazzeo & P. Spagnolo (Eds.), *Smart Cities - Foundations and Perspectives*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.114330>

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011a). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, 282–291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011b). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference on Digital Government Innovation in Challenging Times - dg.o '11* (p. 282). <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>

Penulis, T., Nugroho, W., Threestayanti, L., Febrian, E., Gintings, C., Warih, A., Afandi, W., Yulianti, R., & Rosdalina, I. (n.d.). *GERAKAN MENUJU 100 SMART CITY*.

- Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference Digital Government Innovation in Challenging Times. (2013). ACM Digital Library.
- Roitman, S., & Rukmana, D. (2022). Routledge Handbook of Urban Indonesia. In Routledge Handbook of Urban Indonesia. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003318170>
- Shaikh, M. (2016). Negotiating open source software adoption in the UK public sector. *Government Information Quarterly*, 33(1), 115–132.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.001>
- Sharifi, A., Allam, Z., Feizizadeh, B., & Ghamari, H. (2021). Three decades of research on smart cities: Mapping knowledge structure and trends. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 13). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su13137140>
- Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637–646. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2016.2579198>
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, Md., Buys, L., Ioppolo, G., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., & Yun, J. J. (2018). Understanding ‘smart cities’: Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, 81, 145–160.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.003>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32.
<https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>

- Algaze, G. (2013). *The Uruk world system: The dynamics of expansion of early Mesopotamian civilization*. University of Chicago Press.
- Barcelona City Council. (2014). *Barcelona Smart City Strategy*. Diakses dari <https://ajuntament.barcelona.cat/en/>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., et al. (2012). Smart cities of the future. *European Journal of Futures Research*, 1(1), 1-16.
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: A global inquiry*. Island Press.
- Downs, A. (2004). *Still stuck in traffic: Coping with peak-hour traffic congestion*. Brookings Institution Press.
- Dyos, H. J., & Aldcroft, D. H. (2011). *British Transport: An Economic Survey from the Seventeenth Century to the Twentieth*. Routledge.
- Frey, W. H. (2003). *Metropolitan America in the new millennium: The new dynamics of America's cities and suburbs*. The Brookings Institution.
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.
- Gilderbloom, J. I., & Mullins, C. (2011). *The livable cities almanac: The book that will save your city*. University Press of Kentucky.
- Glaeser, E. L., & Kohlhase, J. E. (2004). Cities, regions and the decline of transport costs. *Papers in Regional Science*, 83(1), 197-228.
- Gleason, M. W. (2014). *Urban water supplies in ancient Rome: A history of the aqueducts*. Routledge.

- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. Routledge.
- Green, D. (2020). The fall of Sidewalk Toronto: Lessons for urban innovation. *Journal of Urban Affairs*, 42(6), 841-855.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
- Hall, P. (2014). *Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*. John Wiley & Sons.
- Halliday, S. (2013). *The Great Stink of London: Sir Joseph Bazalgette and the Cleansing of the Victorian Metropolis*. The History Press.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303-320.
- Holtzclaw, J. (2002). *Smart growth: The transportation-land use connection*. Sierra Club.
- Hurst, C. G. (2016). *The development of Japanese cities in the ancient and medieval periods*. Routledge.
- Jackson, K. T. (1985). *Crabgrass frontier: The suburbanization of the United States*. Oxford University Press.
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1-14.

- Komninos, N. (2011). Intelligent cities: A 21st century concept for urban innovation. In *Intelligent cities: Interdisciplinary perspectives on urban development* (pp. 7-23). Routledge.
- Kourtit, K., Nijkamp, P., & Stimson, R. J. (2012). The new urban world: The rise of smart cities. *International Journal of Management and Social Sciences*, 1(1), 1-15.
- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. (2013). Towards a unified view of smart city ecosystems. *Proceedings of the 13th International Conference on Digital Government Research*, 141-150.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, I. (2012). Modelling the smart city performance. *Procedia Engineering*, 29, 390-394.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (2010). *American Apartheid: Segregation and the Making of the Underclass*. Harvard University Press.
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on a new urban governance paradigm. *Urban Affairs Review*, 52(2), 273-298.
- Ministry of Communications and Information. (2021). *Smart Nation and Digital Government Office Annual Report 2021*. Diakses dari <https://www.smartnation.gov.sg/>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, management, and policy. *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, 282-291.
- Piro, G., Piccinni, G., & D'Orazio, T. (2014). An open data platform for smart city services. *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, 239-244.

- Potter, D. S. (2012). *The Roman Empire at bay, AD 180–395*. Routledge.
- Ramos, F., & Pineda, M. (2015). The role of open data in Barcelona's smart city strategy. *Journal of Urban and Regional Planning*, 20(3), 112-128.
- Reps, J. W. (2017). *The Making of Urban America: A History of City Planning in the United States*. Princeton University Press.
- Schivelbusch, W. (2014). *The Railway Journey: The Industrialization of Time and Space in the 19th Century*. University of California Press.
- Shelton, T., Zook, M., & Graham, S. (2015). The politics of the smart city: The case of London. *Urban Studies*, 52(14), 2686-2702.
- Sidewalk Labs. (2019). *Master Innovation and Development Plan*. Diakses dari <https://www.sidewalklabs.com/>
- Steinhardt, N. S. (2019). *Chinese imperial city planning*. University of Hawai'i Press.
- Szreter, S., & Mooney, G. (2012). *Urbanization, Mortality, and the Standard of Living in Britain, 1800-1914: The Crisis of the City*. Cambridge University Press.
- Talen, E. (2005). *New urbanism and American planning: The conflict of cultures*. Routledge.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. W. Norton & Company.
- Van De Mieroop, M. (2016). *A history of the ancient Near East, ca. 3000-323 BC*. Blackwell Publishing.
- Wright, R. P. (2010). *The ancient Indus: Urbanism, economy, and society*. Cambridge University Press.

- Yoo, J. C., & Kim, J. (2012). A conceptual framework for e-government and smart city services. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2587-2596.
- Alawadhi, S., & Scholl, H. J. (2020). Smart governance: A new era of digital democracy. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101-112.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2019). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 26(2), 3-27.
- Angelidou, M., & Psaltoglou, A. (2020). An empirical investigation of social innovation initiatives for sustainable urban development. *Sustainable Cities and Society*, 60, 102-111.
- Caragliu, A., & Del Bo, C. F. (2020). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 373-383.
- Criado, J. I., & Gil-Garcia, J. R. (2019). Creating public value through smart technologies: Can government be “smart”? *Government Information Quarterly*, 36(4), 101-118.
- Cugurullo, F., Acheampong, R. A., & Guerin, J. (2021). Urban artificial intelligence: From automation to autonomy in the smart city. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 645-658.
- Dameri, R. P., & Benevolo, C. (2019). Governing smart cities: An empirical research on smart city governance in Italy. *Cities*, 89, 80-89.
- Hartono, B., & Setyowati, E. (2023). Digitalisasi ekonomi cerdas sebagai strategi penguatan daya saing daerah. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 24(1), 77-93.

- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. C. (2020). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and Taipei. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 64–72.
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2021). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 87(2), 402–418.
- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2019). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 70–97.
- Nugroho, R., & Hidayat, A. (2021). Penerapan smart economy dalam mendorong UMKM di era digital. *Jurnal Ekonomi Digital*, 2(1), 45–59.
- Pradana, F. A., & Suharyanto, T. (2023). Tantangan tata kelola cerdas dalam implementasi smart city di kota-kota Indonesia. *Jurnal Administrasi Publik Indonesia*, 9(2), 233–248.
- Puspitasari, D., & Arifin, Z. (2021). Smart people sebagai fondasi utama pengembangan smart living di Indonesia. *Jurnal Siositeknologi*, 20(1), 99–115.
- Putra, D. P., Nugroho, Y., & Wicaksono, A. (2022). Smart governance dalam implementasi smart city di Indonesia. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Indonesia*, 7(1), 1–15.
- Santoso, H., & Rahmawati, I. (2023). Transformasi kota cerdas melalui smart mobility dan smart environment di Indonesia. *Jurnal Infrastruktur Dan Lingkungan Binaan*, 9(2), 112–128.

- Saputra, A., & Wibowo, R. (2023). Peran masyarakat dalam mendukung smart living dan keberlanjutan kota. *Jurnal Pembangunan Kota*, 11(1), 44–59.
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2019). Shared mobility policies for the smart city. *Transport Policy*, 81, 141–148.
- Yigitcanlar, T., & Cugurullo, F. (2020). The sustainability of artificial intelligence: An urbanistic viewpoint from the lens of smart and sustainable cities. *Sustainability*, 12(20), 8548.
- Yuliana, S., & Prasetyo, A. (2022). Smart mobility dan smart environment sebagai solusi transportasi dan lingkungan perkotaan. *Jurnal Perkotaan Dan Lingkungan*, 6(1), 55–70.
- Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational Leadership* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Davies, H. T. O., Nutley, S. M., & Smith, P. C. (2000). *What Works? Evidence-Based Policy and Practice in Public Services*. Policy Press.
- Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). *Digital Era Governance: IT Corporations, The State, and e-Government*. Oxford: Oxford University Press.
- Dener, Cem; Nii-Aponsah, Hubert; Ghunney, Love E.; Johns, Kimberly. (2021). *GovTech Maturity Index: The State of Public Sector Digital Transformation*. World Bank Publications.

- Few, S. (2012). *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten*. Analytics Press.
- Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.
- Hartley, J. (2005). Innovation in Governance and Public Services: Past and Present. *Public Money & Management*, 25(1), 27–34.
- Heeks, R. (2006). *Implementing and Managing eGovernment: An International Text*. SAGE Publications Ltd.
- Head, B. W. (2016). Toward More “Evidence-Informed” Policy Making? *Public Administration Review*, 76(3), 472–484.
- Hodge, G., & Greve, C. (2017). On Public–Private Partnership Performance: A Contemporary Review. *Public Works Management & Policy*, 22(1), 55–78.
- Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management*, 29(4), 258–268.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kotter, J. P. (1997). *Leading Change*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kettunen, P., & Kallio, J. (2020). Digital Government as a Tool for Innovation in The Public Sector. *International Journal of Public Sector Management*, 33(5), 531–548.

- Lesmana R. Andhika. (2017). Evolusi Konsep Tata Kelola Pemerintah: Sound Governance, Dynamic Governance dan Open Government. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*.
- Meijer, A., & Bolivar, M. P. R. (2016). Governing the Smart City: A Review of The Literature on Smart Urban Governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82, 1-17.
- Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining Digital Transformation: Results from Expert Interviews. *Government Information Quarterly*, 36, Article ID: 101385.
- Nutley, S., Walter, I., & Davies, H. (2007). *Using Evidence: How Research Can Inform Public Services*. Policy Press.
- OECD (2014), *Risk Management and Corporate Governance*, Corporate Governance, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019), *Digital Government Review of Sweden: Towards a Data-driven Public Sector*, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris
- OECD (2020), *The OECD Digital Government Policy Framework: Six Dimensions of a Digital Government*, OECD Public Governance Policy Papers, No. 02, OECD Publishing, Paris.
- Olii, R. A. (2024). Pendekatan Kuasi-Eksperimen dalam Evaluasi Kebijakan Publik Digital. *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 19(1), 88–104.
- Peixoto, T., & Sifry, M. L. (2017). *Civic Tech in The Global South: Assessing Technology for The Public Good*. World Bank Publications.
- United Nations. (2020). *E-Government Survey 2020: Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development*. New York: United Nations.

- Weber, M. (1947). *The Theory of Social and Economic Organizations*. New York: Free Press.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Boston: Harvard Business School Press.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.
- Alina Wheeler. (1392). *Designing Brand Identity* (5th ed., Vol. 4, Issue 3). John Wiley & Sons, Inc.
<http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Amar. (2009). Identitas Kota, Fenomena Dan Permasalahannya. Ruang: Jurnal Arsitektur, 1(1), 55-59.
- Astuti, D., & Rahayu, W. W. (2021). Referensi Desain Gapura (Issue February). Tim KKN-PPM UGM.
- Heding, T., Knudtzen, C. F., & Bjerre, M. (2008). Brand management: Research, theory and practice. In *Brand Management: Research, Theory and Practice* (Second). Routledge, Taylor & Francis e-Library,.
<https://doi.org/10.4324/9780203996171>.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City* (Cambridge (ed.)). The MIT Press. <https://doi.org/10.2307/427643>
- Riza, M., Doratli, N., and Fasli, M. (2012): City Branding and Identity, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 35(December 2012), 293-300.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.02.091>.
- Zhang, C. (2016). The Importance of Visual Identity Graphic Design in Cities. 2nd International Conference on Social and

Technology Education, Icsste, 708-714.
<https://doi.org/10.2991/icsste-16.2016.130>.

Batty, M. (2008). *Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals*. MIT Press.

Cetak Biru Kota Cerdas Nusantara. (2023). *Kedeputan Bidang Transformasi Hijau dan Digital*, Otorita Ibu Kota Nusantara.

DCSE Summer Course. (2024). *Artificial Intelligence in Urban Dynamics and Smart City Applications*. Universitas Indonesia.

LNSW Kemkeu. (2023). *Membangun Ekosistem Inovasi untuk Indonesia Emas*. Kementerian Keuangan RI.

Sayuri Egaravanda, S.Kom, M.Eng. (2025). *Implementasi Smart Governance (SPBE) DIY*. Forum SPECTRA.

Suhono, H. (2016). *Smart City: Konsep dan Implementasi Kota Cerdas Berbasis Teknologi dan Keberlanjutan*. Universitas Gadjah Mada Press.

Adi, Isbandi Rukminto. 2013. *Intervensi Komunitas & Pengembangan Masyarakat Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat*, Jakarta: Rajawali Pers.

Arimbi dan Santosa, Ahmad (1993). *Peranserta Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan*, Walhi, Jakarta 1993.

Green, Gary Paul & Haines, Anna (2012) *Asset Building and Community Development*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

Hamdi, Muchlis. 2014. *Kebijakan Publik, Proses, Analisis, dan Partisipasi*, Penerbit Graha Indonesia, Bogor.

- Mikkelsen, Britha. (2001). *Methods for Development Work and Research: A Guide for Practitioner*. Terjemahan Mateos Nalle: *Metode Penelitian Partisipatoris dan Upaya-Upaya Pemberdayaan*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Purnamasari et al. 2025. *Partisipasi Masyarakat dalam Penerapan Smart Village*. *Jurnal Governansi*, p-ISSN 2442-3971 e-ISSN 2549-7138
- Tedja, Jeanne Noveline. 2024. *Penyelenggaraan Kebijakan Kota Layak Anak di Indonesia*. Jakarta: Khalifah Mediatama
- Tedja, Jeanne Noveline. 2020. *Partisipasi Masyarakat Sebagai Modal Utama Dalam Perubahan Perilaku di Lingkungan RW Layak Anak*. *Jurnal Karya Untuk Masyarakat* 1 (1), 15-36
- Winarno, Budi. (2012). *Kebijakan Publik, Teori, Proses, dan Studi Kasus*, CAPS, Yogyakarta.
- Yayasan IAR Indonesia. 2025. *Pemberdayaan Masyarakat: Pengertian, Tujuan, dan Strategi*.

TENTANG PENULIS

Penulis Bagian 1:



Anggraeni Widya Purwita, M.Kom

Dosen Prodi Sistem Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Penulis merupakan praktisi di bidang sistem informasi. Penulis berpengalaman menjadi analyst dan konsultant di bidang e-Government dan Smart City pada gerakan menuju 100 Smart City, dan sebagai Project Manager dalam Software Development,

Penulis Bagian 2:



Dr. H. Rustiyana, ST., MT., M.Pd., M.A.P.

Merupakan Dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung, juga menjabat sebagai Sekretaris Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat semenjak 2023, dalam keorganisasian menjadi Ketua PGRI Kabupaten Bandung Barat (2025-2030), Bendahara Dewan Pendidikan Kabupaten Bandung Barat (2021-2026), Ketua PGRI Cabang Khusus Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat (2023-2025), Ketua Bidang Kerjasama antar Lembaga dan Diklat KORMI Bandung Barat (2023-2027), Pembina Persatuan Golf Indonesia Kabupaten Bandung Barat (2025-2029), dan Wakil Ketua/Ketua Komisi Perencanaan dan Pengembangan Kwarcab Gerakan Pramuka Bandung Barat (2018-2023).

Lahir di Bandung 16 Januari 1977, Anak Pertama dari tiga bersaudara, Pasangan Soma Sondjaya dan Widaningsih. Menamatkan pendidikan Program Sarjana (S1) Teknik Informatika ST. Inten

Bandung lulus Tahun 2000 (ST). Magister Teknik dari STEI ITB lulus Tahun 2007 (MT). Magister Pendidikan di Universitas Galuh lulus Tahun 2015 (M.Pd). Magister Administrasi Publik dari STIA Bandung lulus Tahun 2020 (M.A.P) dan Program Doktor Ilmu Pendidikan dari Universitas Islam Nusantara lulus tahun 2022 (Dr.).

Penulis Bagian 3:



Loso Judijanto

Adalah peneliti yang bekerja pada lembaga penelitian **IPOSS Jakarta**. Penulis dilahirkan di Magetan pada tanggal 19 Januari 1971. Penulis menamatkan pendidikan *Master of Statistics* di *the University of New South Wales*, Sydney, Australia pada tahun 1998 dengan dukungan beasiswa ADCOS (*Australian Development Cooperation Scholarship*) dari Australia. Sebelumnya penulis menyelesaikan Magister Manajemen di Universitas Indonesia pada tahun 1995 dengan dukungan beasiswa dari Bank Internasional Indonesia. Pendidikan sarjana diselesaikan di Institut Pertanian Bogor pada Jurusan Statistika – FMIPA pada tahun 1993 dengan dukungan beasiswa dari KPS-Pertamina. Penulis menamatkan Pendidikan dasar hingga SMA di Maospati, Sepanjang karirnya, Penulis pernah ditugaskan untuk menjadi anggota Dewan Komisaris dan/atau Komite Audit pada beberapa perusahaan/lembaga yang bergerak di berbagai sektor antara lain pengelolaan pelabuhan laut, telekomunikasi seluler, perbankan, pengembangan infrastruktur, sekuritas, pembiayaan infrastruktur, perkebunan, pertambangan batu bara, properti dan rekreasi, dan pengelolaan dana perkebunan. Penulis memiliki minat dalam riset di bidang kebijakan publik, ekonomi, keuangan, *human capital*, dan *corporate governance*. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail di: **losojudijantobumn@gmail.com**.

Penulis Bagian 4:



Ellen Tantrisna, S.Kom, M.MSI.

Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik Universitas Citra Bangsa. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika di Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, dan melanjutkan studi S2 pada Jurusan Manajemen Sistem Informasi di BINUS University. Penulis menekuni bidang programmer dan IT sebelum menjadi dosen. Selain menyukai ilmu komputer, penulis juga suka berbagi ilmu. Bidang ilmu yang saat ini menjadi passion penulis dalam pengajaran dan pendidikan adalah sistem informasi, database dan data science.

Selain berperan sebagai dosen, penulis juga menjadi asesor di Badan Akreditasi Nasional Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah (BAN-PDM) Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penulis pernah menjadi dosen Aplikasi Komputer di Sekolah Tinggi Kesehatan Citra Husada Mandiri Kupang (STIKes CHMK) pada program studi S1 Keperawatan dan D3 Kebidanan. Penulis juga pernah menjabat sebagai Ketua Program Studi S1 Pendidikan Informatika di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Citra Bina Nusantara (STKIP CBN) dan kemudian menjadi Ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas Citra Bangsa (UCB) di Kota Kupang. Saat ini penulis merupakan Wakil Dekan I bagian Akademik Fakultas Teknik, Universitas Citra Bangsa (UCB).

Penulis memiliki hobi di bidang komputer (IT) dan ingin menuangkan ide dan gagasannya melalui tulisan dan berharap karyanya dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya.

Penulis Bagian 5:



Dr. Malisye Christin Sjioen, S.STP., M.Si,

Lahir di Kupang, Nusa Tenggara Timur pada tanggal 27 Agustus 1983 dan telah menyelesaikan pendidikan Diploma IV (D/IV) Ilmu Pemerintahan di Sekolah Tinggi Pemerintahan Dalam Negeri (STPDN/IPDN) Jatinangor pada tahun 2005, menamatkan studi Strata Dua (S2) Administrasi Publik di Universitas Nusa Cendana Kupang pada tahun 2012, dan meraih gelar Doktor (S3) dalam bidang Ilmu Administrasi di Universitas Nusa Cendana

Kupang pada tahun 2020.

Sebagai birokrat fungsional peneliti, penulis aktif dalam riset kebijakan pembangunan, inovasi daerah, serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di tingkat daerah. Penulis juga mengabdikan diri sebagai dosen luar biasa di beberapa perguruan tinggi di Nusa Tenggara Timur, serta aktif menulis buku, artikel ilmiah, dan policy brief yang berfokus pada isu pembangunan, kebijakan publik, dan pemberdayaan masyarakat.

Penulis dapat dihubungi melalui email: sjioenmalisye@gmail.com

Penulis Bagian 6:



Dr. Fadhly Abdillah S.Sn., M.Ds.

Dosen Prodi Desain Komunikasi Visual Fakultas Ilmu Seni dan Sastra Universitas Pasundan Bandung, saat ini juga aktif di Asosiasi Program Studi dan Asosiasi Profesi, kurator seni dan budaya di Puspresnas, dan juga sebagai praktisi pada bidang Periklanan, *Branding*, *Promosi dan Campaign*. Lahir di Bandung, 23 Juni 1977. Anak ketiga dari lima bersaudara. Orangtua dari 4 anak. Menamatkan pendidikan Program Sarjana (S1) di DKV UNPAS (S.Sn.), Program Magister (S2) pada FSRD ITB (M.Ds.) dan Program Doktorat di ISRD ITB. Berbagai penelitian telah dilakukan dan dipublikasi (Buk ber-ISBN & Artikel Ilmiah) pada Jurnal internasional bereputasi SCOPUS, Copernicus & Jurnal Nasional terindeks SINTA.

Penulis Bagian 7:



Ir. Achmad Agus Salim, S.T. M.Pr M.ERP

Penulis lahir di Surabaya tanggal 28 Agustus 1971. Menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur pada tahun 1996. Diploma Teknik Industri ITS Surabaya, Data Science Program Pacmann Academy. Menempuh S2 Teknik Lingkungan ITS Surabaya dan Pendidikan Insinyur di Universitas Kristen Petra Surabaya. Anggota aktif Persatuan Insinyur Indonesia (**PII**) dan Ikatan Ahli Teknik Penyehatan/Lingkungan Indonesia (**IATPI**). Penulis pernah bekerja sebagai Head of Water Treatment Plant PT PakuwonJati, Kepala Laboratorium Ngagel, Kepala Laboratorium Karangpilang, Manajer Laboratorium Pengujian (**LP-552-IDN**) dan Laboratorium Kalibrasi (**LK-244-IDN**) akreditasi KAN, serta Laboratorium Lingkungan dengan Nomor Registrasi :

00189/LPJ/LABLING-1/LRK/**KLHK**. Selanjutnya pernah menjabat sebagai Manajer Pengendalian Proses dan Energi, dan Manajer Produksi Ngagel. Jabatan pekerjaan saat ini adalah Manajer Pengawasan Keuangan dan Utama di Perumda AM Surya Sembada Kota Surabaya. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: achmadasalim@gmail.com

Penulis Bagian 8:



Dr. Jeanne Noveline Tedja, M. Kesos

Dosen Prodi Sarjana Sosiologi dan Magister Sosiologi di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Nasional, Jakarta. Saat ini juga aktif sebagai praktisi pada bidang Kesejahteraan Anak dan penguatan kapasitas generasi muda, Mengampu mata kuliah Sosiologi Keluarga dan Perubahan Sosial, CSR dan Pemberdayaan Masyarakat, Kebijakan Sosial, dan Inovasi dan Rekayasa Sosial. Pendidikan terakhir adalah

Program Doktor Ilmu Kesejahteraan Sosial di Fakultas Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Indonesia, lulus pada 2016. Pada 2024 menerbitkan buku berjudul Penyelenggaraan Kebijakan Kota Layak Anak di Indonesia.

Penerbit :

Penerbit Buku Sonpedia

Buku Gudang Ilmu, Membaca Solusi
Kebodohan, Menulis Cara Terbaik
Mengikat Ilmu. Everyday New Books



Redaksi :

Jl. Premix No. 07 Kenali Asam Bawah Kota Baru
Kota Jambi 36129

Tel +6282177858344

Email: penerbitbukusonpedia@gmail.com

Website: <https://buku.sonpedia.com/>