Implementasi Teknologi Internet Of Things (IOT) Dalam mewujudkan Kota Cerdas (Smart City)

Otomatis lampu pintar dan Sampah bijak

Guna meningkatkan efisiensi dan Keamanan lingkungan belajar

-KARYA TULIS ILMIAH-

Kelas XII-F

Disusun Oleh:
Kelompok 4

1. Asiah (0094496086)
2. Aulia Oktaviyana (3089362237)
3. Makdalena Alivinati Sinaga (0082594524)
4. Muhammad Alsa Afrizal (0081496148)
5. Riska Elena Endriyani (0099958065)
6. Syarif Hidayat (0099242034)

SMANEGERI 2 KLARI
TAHUN 2026/2027

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi Teknologi Of Things dalam Mewujudkan Kota cerdas

Oleh:

Asiah

Aulia Oktaviyana

Makdalena Alivianti Sinaga

Muhammad Alsa Afrizal

Riska Elena Endriani

Syarif Hidayat

Kelas XII-F

Disahkan pada tanggal :

1 September 2026

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Implementasi Teknologi Internet Of Things dalam Mewujudkan Kota cerdas" dengan baik dan tepat waktu. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu tugas Mata Pelajaran Informatika. Selain itu, karya tulis ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan wawasan pembaca mengenai topik yang dibahas. Dalam penyusunan karya tulis ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada guru pembimbing, orang tua, teman-teman, serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan karya tulis ini. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan karya tulis ini.

Karawang, 16 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR I
DAFTAR ISI II
DAFTAR GAMBAR III
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
BAB II 4
KAJIAN PUSTAKA 4
2.1 Konsep Smart City 4
2.2 Internet of Things (IoT) 4
2.3 Keamanan dan Keberlanjutan Teknologi IoT 4
BAB III 6
PERANCANGAN SISTEM 6
3.1 Gambaran Umum Perencanaan 6
3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem 7
3.3 Kebutuhan Perangkat Keras 7
3.4 Perancangan Sistem Smart Lighting 8
3.5 Perancangan Sistem Sampah Bijak 9
3.6 Keamanan dan Pengelolaan Sistem 10
3.7 Perencanaan Pemeliharaan Sistem 10
BAB IV 12
ANALISIS & DAMPAK 12
4.1 Analisis Sistem Pintar dalam Pengelolaan Lingkungan 12
4.2 Dampak Penerapan IoT di Lingkungan Sekitar 12
4.3 Respon Masyarakat 13
BAB V 14
KESIMPULAN DAN SARAN 14
5.1 Kesimpulan 14
5.2 Saran 14
DAFTAR PUSTAKA 16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Kerja Smart Lighting 8
Gambar 3.2 Bagan Alur Pengelolaan Sampah Bijak 8

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital saat ini semakin pesat dan memberikan banyak perubahan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam cara menjaga dan mengelola lingkungan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah Internet of Things (IoT). Teknologi ini memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung melalui internet sehingga dapat mengumpulkan dan mengirimkan data secara langsung. Penggunaan IoT di bidang lingkungan dapat membantu menghemat penggunaan sumber daya dan membuat pengelolaan sampah menjadi lebih efektif.

Salah satu contoh penggunaan IoT adalah lampu jalan pintar atau smart lighting. Sistem ini menggunakan lampu LED yang hemat energi, sensor gerak, dan koneksi internet. Lampu dapat menyesuaikan penggunaannya berdasarkan adanya orang atau kondisi cahaya di sekitar, sehingga penggunaan listrik menjadi lebih hemat. Selain masalah penggunaan energi, pengelolaan sampah juga menjadi salah satu masalah yang sering terjadi di lingkungan masyarakat. Sistem pengangkutan sampah secara biasa terkadang kurang efektif. Misalnya, truk sampah datang ketika tempat sampah masih belum penuh, atau justru terlambat datang ketika sampah sudah menumpuk dan meluap.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat diterapkan konsep “Sampah Bijak” yang memanfaatkan teknologi IoT. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mengetahui seberapa penuh tempat sampah. Dengan adanya sensor tersebut, kondisi tempat sampah dapat dipantau dengan lebih mudah dan akurat. Namun, penggunaan teknologi saja belum cukup. Masyarakat juga perlu ikut berperan dalam menjaga lingkungan, misalnya dengan mengurangi penggunaan plastik sekali pakai, membawa tas belanja sendiri dan menggunakan tumbler. Sampah juga dapat dipilah berdasarkan jenisnya, seperti sampah organik yang dapat diolah menjadi kompos. Dengan menggabungkan teknologi dan kesadaran masyarakat, lingkungan tempat tinggal dapat menjadi lebih bersih dan nyaman.

Walaupun memiliki banyak manfaat, penggunaan teknologi IoT juga memiliki beberapa kendala. Salah satunya adalah biaya awal yang cukup besar untuk membeli perangkat yang berkualitas. Selain itu, penggunaan IoT membutuhkan jaringan

internet dan sumber listrik yang memadai, sedangkan tidak semua wilayah memiliki fasilitas tersebut. Keamanan data dan sistem juga perlu diperhatikan agar tidak mudah mengalami gangguan. Kurangnya tenaga yang memahami teknologi juga dapat menjadi salah satu hambatan dalam menjalankan dan merawat sistem.

Oleh karena itu, teknologi tidak dapat menjadi satu-satunya solusi untuk mengatasi masalah lingkungan. Penggunaan teknologi harus dilakukan dengan perencanaan dan pengelolaan yang baik. Jika tidak dikelola dengan tepat, teknologi juga dapat menimbulkan masalah baru, seperti bertambahnya sampah elektronik dan penggunaan energi yang berlebihan. Dengan adanya aturan yang baik, kesadaran masyarakat, serta pengelolaan teknologi yang tepat, penerapan IoT diharapkan dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih bersih, hemat energi, dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Setelah melihat latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah teknologi selalu menjadi solusi atau justru menciptakan masalah baru di masyarakat kita?
2. Bagaimana kita mempersiapkan diri agar tidak tertinggal oleh kemjuan AI yang sangat cepat?
3. Mengapa teknologi IOT dapat memberikan solusi konret di sektor lingkungan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian dari rumusan masalah di atas sebagai berikut:

Untuk mengetahui apakah teknologi selalu menjadi solusi efektif atau berpotensi menciptakan masalah baru di tengah masyarakat, kemudian untuk mengetahui langkah langkah dalam merespons dan mempersiapkan diri menghadapi perkembangan *Artificial Intelligence (AI), dan juga untuk menjelaskan peran dan kontribusi IOT dalam memberikan solusi konkret untuk mengatasi berbagai permasalahan di sektor lingkungan. Serta untuk memenuhi tugas pada mata pelajaran Informatika dengan adanya kerja sama yang kompak diharapkan nilai yang terbaik.*

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui bagaimana penerapan IoT dalam mendukung efisiensi energi pada pengolahan sampah.
2. Memberikan acuan literasi AI dan masalah sosial mengenai dampak kemajuan teknologi.
3. Memberikan panduan praktis dalam manfaat teknologi pintar *(Smart lighting dan Sampah Bijak).*
4. Memberikan wawasan kepada siswa siswa tentang perkembangan teknologi yang pesat di era modern sekarang.
5. Belajar bekerja sama, menjaga kekompakkan, serta memaksimalkan komunikasi antar anggota.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konsep Smart City

Smart City (Kota Cerdas) merupakan sebuah konsep pengembangan perkotaan yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta teknologi Internet of Things (IoT) untuk mengelola aset kota secara aman dan efisien. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup warga, mengoptimalkan efisiensi operasional layanan perkotaan, dan memastikan keberlanjutan lingkungan. Berdasarkan standardisasi dari International Telecommunication Union (ITU), kota cerdas yang berkelanjutan (smart sustainable city) memanfaatkan teknologi untuk mengontrol konsumsi energi dan mengoptimalkan sistem pengelolaan limbah secara real-time demi mencapai efisiensi sumber daya.

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah jaringan yang menghubungkan berbagai objek fisik atau perangkat (seperti sensor, mikrokontroler, dan aktuator) ke jaringan internet. Teknologi ini memungkinkan perangkat-perangkat tersebut untuk saling berkomunikasi, mengumpulkan, serta mempertukarkan data secara langsung tanpa memerlukan intervensi manusia secara konstan. Komponen utama dari ekosistem IoT
meliputi :

a) Sensor: Berfungsi sebagai indra penangkap informasi data dari lingkungan sekitar.

b) Mikrokontroler: Berfungsi sebagai otak komputasi untuk memproses data sensor.

c). Konektivitas Jaringan: Berfungsi untuk mengirimkan data hasil olahan ke platform pemantauan melalui internet.

2.3 Keamanan dan Keberlanjutan Teknologi IoT

Penerapan ekosistem IoT dalam skala kota cerdas memerlukan standardisasi keamanan yang ketat karena perangkat yang terhubung rentan terhadap serangan siber. Menurut National Institute of Standards and Technology (NIST), setiap arsitektur IoT harus memiliki kemampuan dasar untuk melindungi integritas data, mengamankan

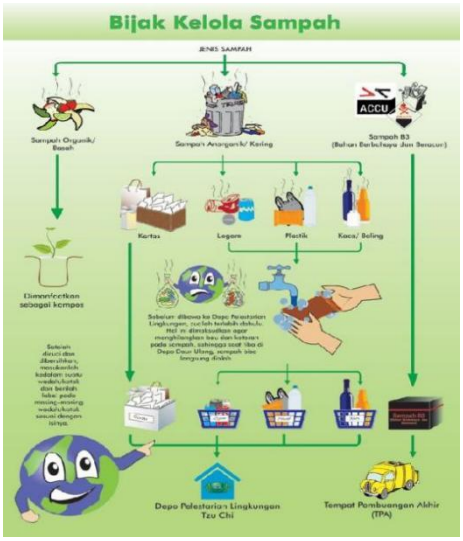
identitas perangkat, dan memperbarui sistem enkripsi secara berkala. Selain faktor keamanan digital, pengelolaan aspek fisik seperti pemeliharaan sensor dan mitigasi limbah elektronik (e-waste) menjadi faktor kunci agar pemanfaatan teknologi pintar tetap mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan alih-alih memicu masalah ekologi baru.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Gambaran Umum Perencanaan

Perencanaan sistem merupakan tahap yang dilakukan sebelum penerapan teknologi Internet of Things (IoT) pada sistem lampu pintar dan pengelolaan sampah. Perencanaan ini bertujuan agar sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan, mudah digunakan, serta memberikan manfaat dalam meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan lingkungan.

Smart Lighting	Sampah Bijak
	
sumber : https://share.google/tOguYpSd14KXlMuvW	*sumber : https://share.google/Zm0y0C6TIHIIPtbM9*
Gambar 3.1 Skema Kerja Smart Lighting	**Gambar 3.2 Bagan Alur Pengelolaan Sampah Bijak**

Dalam karya tulis ini, sistem yang direncanakan terdiri atas dua penerapan utama, yaitu Smart Lighting dan Sampah Bijak. Smart Lighting dirancang untuk mengatur penggunaan lampu secara otomatis berdasarkan kondisi lingkungan dan

keberadaan manusia. Sementara itu, Sampah Bijak dirancang untuk memantau tingkat kepenuhan tempat sampah menggunakan sensor sehingga kondisi tempat sampah dapat diketahui dengan lebih mudah.

Konsep tersebut sesuai dengan penerapan IoT pada lingkungan smart city. Internet of Things memungkinkan perangkat yang memiliki sensor dan kemampuan komunikasi untuk mengumpulkan serta mengirimkan data secara langsung. Data tersebut kemudian dapat digunakan untuk membantu pengelolaan berbagai layanan secara lebih efisien. ITU juga menjelaskan bahwa IoT dapat mendukung pengurangan penggunaan energi dan meningkatkan efisiensi berbagai layanan perkotaan.

3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Agar sistem dapat berjalan dengan baik, diperlukan beberapa kebutuhan yang terdiri atas kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, dan sumber daya manusia. Dengan adanya kombinasi ketiga tersebut teknologi dapat bekerja dengan baik dan berguna untuk masyarakat sekitar.

3.3 Kebutuhan Perangkat Keras

1. Perangkat keras yang direncanakan dalam sistem antara lain:

a) **Mikrokontroler**

Mikrokontroler digunakan sebagai pusat pengendali sistem. Perangkat ini menerima data dari sensor, mengolah data, kemudian memberikan perintah kepada perangkat keluaran.

b) **Sensor cahaya**

Sensor cahaya digunakan untuk mengetahui kondisi terang atau gelap di lingkungan sekitar. Data dari sensor dapat digunakan sebagai salah satu dasar untuk mengatur lampu secara otomatis.

c) **Sensor gerak**

Sensor gerak digunakan untuk mendeteksi keberadaan atau pergerakan manusia di sekitar lampu. Dengan sensor tersebut, lampu
dapat bekerja sesuai dengan kondisi lingkungan.

d) **Lampu LED**

Lampu LED digunakan sebagai perangkat keluaran pada sistem Smart Lighting. LED dipilih karena dapat digunakan sebagai sumber penerangan dengan penggunaan energi yang relatif efisien.

e) **Sensor ultrasonik**

f) Sensor ultrasonik digunakan pada sistem Sampah Bijak untuk mengetahui jarak antara sensor dengan permukaan sampah. Hasil pengukuran tersebut dapat digunakan untuk menentukan tingkat kepenuhan tempat sampah.

g) **Tempat sampah**

h) Tempat sampah digunakan sebagai media penerapan sistem pemantauan tingkat kepenuhan sampah.

i) **Sumber daya listrik**

j)Sumber daya listrik diperlukan agar mikrokontroler, sensor, dan perangkat keluaran dapat bekerja.

k) **Perangkat jaringan**

l) Koneksi internet diperlukan agar data dari sistem IoT dapat dikirim dan dipantau melalui jaringan.

2. **Perangkat lunak yang diperlukan meliputi:**

a) Software pemrograman untuk membuat program mikrokontroler.

b) Program pengolahan data dari sensor.

c) Sistem atau platform pemantauan data IoT.

d) Aplikasi atau perangkat yang digunakan untuk melihat informasi kondisi lampu dan tempat sampah.

Perangkat lunak tersebut berfungsi untuk mengatur hubungan antara sensor, mikrokontroler, jaringan internet, dan pengguna.

3.4 Perancangan Sistem Smart Lighting

Smart Lighting merupakan sistem penerangan yang dirancang agar dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi lingkungan. Sistem ini memanfaatkan sensor untuk memperoleh informasi mengenai kondisi cahaya dan keberadaan manusia.

1. Cara Kerja Smart Lighting

Cara kerja sistem Smart Lighting direncanakan sebagai berikut:

a) Sensor membaca kondisi lingkungan sekitar.

b) Sensor cahaya mendeteksi kondisi terang atau gelap.

c) Sensor gerak mendeteksi keberadaan manusia atau pergerakan.

d) Data dari sensor dikirimkan ke mikrokontroler.

e) Mikrokontroler mengolah data yang diterima.

f) Jika kondisi lingkungan membutuhkan penerangan, mikrokontroler memberikan perintah agar lampu menyala.

Jika penerangan tidak diperlukan, lampu dapat dimatikan atau dikurangi penggunaannya.

Informasi kondisi sistem dapat dikirim melalui jaringan internet sehingga dapat dipantau.

Dengan sistem tersebut, penggunaan lampu dapat disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan. Hal ini sejalan dengan pemanfaatan IoT dalam smart city yang dapat membantu mengurangi penggunaan energi melalui pengumpulan data secara langsung dan pengendalian perangkat secara terhubung.

3.5 Perancangan Sistem Sampah Bijak

Sistem Sampah Bijak dirancang untuk membantu mengetahui kondisi tempat sampah secara lebih efektif. Sistem menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dengan permukaan sampah.

1. Cara Kerja Sampah Bijak

Cara kerja sistem direncanakan sebagai berikut:

a) Sensor ultrasonik dipasang pada bagian atas tempat sampah.

b) Sensor memancarkan gelombang ultrasonik menuju permukaan sampah.

c) Gelombang dipantulkan kembali ke sensor.

d) Mikrokontroler menghitung jarak berdasarkan waktu yang diperlukan gelombang untuk kembali.

e) Data jarak digunakan untuk memperkirakan tingkat kepenuhan tempat sampah.

f) Apabila tempat sampah masih kosong atau belum penuh, sistem menunjukkan kondisi normal.

g) Apabila sampah telah mencapai batas tertentu, sistem memberikan informasi bahwa tempat sampah perlu segera dikosongkan.

h) Data kondisi tempat sampah dapat dikirim melalui jaringan sehingga dapat dipantau tanpa harus memeriksa tempat sampah secara langsung.

Sistem ini diharapkan dapat membantu pengelolaan pengangkutan sampah menjadi lebih efektif. Pengelolaan sampah dan layanan lingkungan merupakan salah

satu bidang yang dapat didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi dalam konsep smart sustainable city.

3.6 Keamanan dan Pengelolaan Sistem

Keamanan perlu diperhatikan karena sistem IoT terhubung dengan jaringan dan dapat mengirimkan data. NIST menjelaskan bahwa perangkat IoT perlu memiliki kemampuan keamanan yang dapat membantu melindungi perangkat, data, sistem, dan ekosistem yang terhubung.

Oleh karena itu, perencanaan sistem perlu memperhatikan beberapa hal berikut:

1. Menggunakan kata sandi yang kuat pada sistem dan jaringan.
2. Membatasi akses terhadap sistem hanya kepada pihak yang berwenang.
3. Melakukan pembaruan perangkat lunak secara berkala.
4. Menjaga keamanan data yang dikirimkan melalui jaringan.
5. Melakukan pemeriksaan perangkat secara berkala.
6. Menyediakan prosedur apabila terjadi gangguan jaringan atau kerusakan perangkat.

Keamanan harus menjadi bagian dari perencanaan sejak awal karena keamanan IoT tidak hanya berkaitan dengan perangkat, tetapi juga data dan sistem yang terhubung. NISTIR 8259 Rev. 1 memberikan panduan mengenai aktivitas keamanan yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan dan dukungan produk IoT.

3.7 Perencanaan Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan dilakukan agar sistem dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama. Pemeliharaan yang direncanakan meliputi:

1. Membersihkan sensor secara berkala agar pembacaan tidak terganggu.
2. Memeriksa kabel dan sumber daya listrik.
3. Memeriksa koneksi jaringan internet.
4. Memastikan sensor dapat membaca kondisi dengan baik.
5. Melakukan pemeriksaan terhadap lampu dan perangkat keluaran.
6. Memperbarui perangkat lunak apabila diperlukan.
7. Melakukan pengujian ulang setelah perbaikan atau perubahan sistem.

Pemeliharaan penting dilakukan karena gangguan pada sensor, jaringan, sumber daya, maupun perangkat lunak dapat memengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan.

Dengan adanya perencanaan tersebut, penerapan IoT tidak hanya berfokus pada penggunaan teknologi, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan pengguna, efisiensi energi, pengelolaan sampah, keamanan, dan pemeliharaan sistem. Hal ini sejalan dengan konsep smart sustainable city yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup, efisiensi layanan, serta keberlanjutan lingkungan.

BAB IV
ANALISIS & DAMPAK

4.1 Analisis Sistem Pintar dalam Pengelolaan Lingkungan

Berdasarkan perancangan sistem yang telah dijabarkan pada Bab III, integrasi teknologi Internet of Things (IoT) melalui Smart Lighting (lampu pintar) dan Sampah Bijak memberikan mekanisme pengelolaan lingkungan sekolah yang lebih terukur.

Smart Lighting: Menggunakan kombinasi sensor cahaya dan sensor gerak terbukti mampu memangkas pemborosan energi listrik. Lampu hanya akan menyala penuh saat kondisi lingkungan gelap dan terdeteksi adanya aktivitas manusia. Ketika koridor atau ruang kelas kosong, lampu otomatis padam atau meredup (dimming), yang secara langsung menurunkan konsumsi daya.

Sampah Bijak: Penggunaan sensor ultrasonik pada bagian atas tempat sampah mengubah manajemen pembuangan sampah dari metode konvensional (berjadwal) menjadi berbasis data (data-driven). Petugas kebersihan tidak perlu memeriksa setiap tempat sampah secara manual, melainkan cukup memantau status kepenuhan melalui aplikasi. Hal ini mengoptimalkan rute pengangkutan dan mencegah penumpukan sampah yang dapat mengganggu kesehatan lingkungan belajar.

4.2 Dampak Penerapan IoT di Lingkungan Sekitar

1. Dampak positif

a) Penerapan IoT pada gedung perkantoran terbukti memangkas pemborosan listrik. Sensor pintar dapat mendeteksi keberadaan manusia dan mengatur pencahayaan serta pendingin ruangan (HVAC) secara otomatis.

b) IoT mempermudah pemantauan dan mengoptimalkan rute truk pengangkut sampah berdasarkan volume tempat sampah pintar.

c) Dengan adanya sistem Iot lebih memudahkan pengguna kendaraan menghindari kemacetan dan meminimalisir kecelakaan karena bisa dipantau oleh lampu pintar. Di beberapa kota maju, sistem parkir yang didukung sensor IoT juga dapat membantu Anda menemukan slot parkir yang kosong dengan lebih cepat.

2. Dampak negatif

a) Siklus hidup perangkat IoT yang relatif pendek memicu penumpukan limbah elektronik yang sulit didaur ulang karena komponennya yang mikro dan terintegrasi.

b) Jutaan sensor IoT membutuhkan pusat data (data center) berskala besar untuk memproses data konstan. Data center ini mengonsumsi energi listrik dan air (untuk pendinginan mesin) dalam jumlah masif.

c) Andalan sistem Iot adalah data, seluruh data terhubung ke pusat sehingga privasi data sangat penting jika tidak dijaga data bisa dibongkar oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

d) Teknologi yang sudah menggunakan sistem ini memang lebih memudahkan manusia namun terkadang justru banyak yang kehilangan pekerjaan akibat teknologi.

4.3 Respon Masyarakat

Masyarakat menerima IoT dengan baik pada sektor-sektor yang menyentuh kenyamanan langsung dan pelayanan publik, Penggunaan CCTV pintar, lampu pintar, hingga smartwatch pelacak kesehatan mendapat respon antusias. Data dari Asosiasi IoT Indonesia (ASIOTI) mencatat jumlah perangkat IoT di Indonesia diperkirakan telah menembus lebih dari 400 juta unit. Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) bahkan menyebut jumlah perangkat IoT kini melampaui jumlah smartphone aktif.

Meskipun menyukai kepraktisannya, masyarakat menyimpan kekhawatiran mendalam pada isu privasi, berdasarkan data survei dari IoT Forum yang dirilis melalui Kemenkominfo (Ditjen SDPPI), 88,5% komunitas masyarakat setuju bahwa pemerintah wajib mengatur regulasi pelayanan IoT, terutama dari segi aturan lisensi dan jaminan keamanan siber.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penerapan sistem IoT seperti lampu pintar dan tempat sampah bijak membuktikan bahwa teknologi internet bukan cuma buat main game atau media sosial saja. IoT hadir di lingkungan sekitar untuk membuat kehidupan manusia menjadi lebih praktis, hemat energi, dan lingkungan sekitar menjadi lebih bersih serta sehat. Dengan penerapan sistem Internet of Things (IoT) dapat menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk otomatisasi, pemantauan real-time, dan efisiensi biaya di berbagai sektor, meski masih menghadapi tantangan keamanan data.

Berdasarkan penelitian dalam jurnal ilmiah Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (*JTEK*) mengenai sistem kendali lampu pintar berbasis IoT, penggunaan smart lighting terbukti efektif memotong konsumsi energi listrik karena sistem otomatisasinya

Sistem manajemen sampah pintar yang banyak dikembangkan oleh peneliti di Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (*JSON*), penggunaan sensor ultrasonik berbasis IoT terbukti mempercepat waktu respon pengangkutan sampah oleh petugas kebersihan hingga 40%.

IoT dibangun dari elemen identifikasi, sensing, komunikasi, komputasi, layanan, dan semantik. Setiap elemen memastikan objek dapat dikenali, data dapat ditangkap dan diproses, serta layanan dapat diberikan secara adaptif dan terdistribusi. Karakteristik utamanya adalah interkonektivitas, heterogenitas perangkat, perubahan dinamis, dan skala besar. Sebagai ekosistem, IoT melibatkan perangkat keras, perangkat lunak, cloud, serta pengguna untuk menciptakan sistem otomatis, efisien, dan berbasis data. Penerapan IoT meliputi berbagai bidang: smart home yang meningkatkan kenyamanan dan keamanan; smart city yang mengatur lalu lintas adaptif; industri pintar yang memprediksi kerusakan mesin; kesehatan dengan pemantauan pasien real-time; pertanian cerdas yang mengoptimalkan irigasi; serta transportasi dan logistik untuk pemeliharaan kendaraan. IoT membuka jalan menuju kehidupan modern yang lebih produktif, aman, dan efisien.

5.2 Saran

Melihat kesimpulan di atas penulis menyarankan beberapa hal, yaitu:

Integrasi regulasi keamanan data bahwa Pemerintah daerah disarankan menyusun regulasi tata kelola data yang kuat untuk melindungi privasi warga dari risiko kebocoran data pada sensor IoT yang tersebar di ruang publik, kemudian memperluas jangkauan jaringan internet berkecepatan tinggi (seperti 5G) ke wilayah pinggiran kota agar manfaat sistem kota cerdas tidak hanya berpusat di area komersial. Masyarakat diharapkan aktif berpartisipasi dan menjaga fasilitas sensor IoT yang dipasang di ruang publik guna mendukung keberlanjutan program kota cerdas, pada penulis menyarankan agar implementasi IoT tidak hanya berfokus pada pengadaan alat baru, tetapi juga wajib memprioritaskan pemeliharaan (maintenance) rutin karena perangkat sensor di ruang publik sangat rentan terhadap cuaca, tetapi penulis juga menilai keberhasilan kota cerdas sangat bergantung pada adopsi masyarakat, sehingga program ini harus dibarengi dengan edukasi digital yang masif agar warga mampu memanfaatkan aplikasi atau fasilitas IoT secara optimal. Oleh karena itu
penulis masih menyadari banyak kesalahan dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini maka penulis menyarankan untuk memberitahu bagian mana saja yang perlu diperbaiki, karena kami selaku anggota kelompok 4 mengakui bahwa kami juga masih banyak belajar dalam membuat karya tulis ilmiah, kami memohon maaf apabila ada salah kata dan bahasa yang kurang dimengerti.

DAFTAR PUSTAKA

Asosiasi IoT Indonesia (ASIOTI). (2023). *Perkembangan dan Adopsi Perangkat Internet of Things di Indonesia*. Jakarta: ASIOTI.

Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN). (2024). *Laporan Keamanan Siber dan Pemantauan Lanskap Lanskap Perangkat IoT Terhubung*. Jakarta: BSSN

International Telecommunication Union (ITU). (2016). *Overview of Smart Sustainable Cities and the Role of Information and Communication Technologies* (ITU-T Recommendation). Geneva: ITU.

Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON). (2023). *Sistem Manajemen Sampah Pintar Berbasis Sensor Ultrasonik dan IoT untuk Efisiensi Pengangkutan Sampah*. Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON), 4(2), 115-122.

Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK). (2022). *Sistem Kendali Lampu Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Penghematan Energi Listrik*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK), 10(1), 45-53.

Kementerian Komunikasi dan Informatika RI (Ditjen SDPPI). (2023). *Hasil Survei Persepsi Masyarakat dan Regulasi Pelayanan Internet of Things (IoT)*. Jakarta: Kemenkominfo RI.

National Institute of Standards and Technology (NIST). (2020). *Foundational Cybersecurity Activities for IoT Device Manufacturers* (NISTIR 8259 Rev. 1). Gaithersburg, MD: U.S. Department of Commerce.