

Internet of Everything (IoE)

Pertemuan 10 : Implementasi Internet of Everything (IoE)

Alauddin Maulana Hirzan

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Outline

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

1 Smart Environment

2 Smart Home

3 Smart City

4 Lastly

Konsep Smart Environment

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Definisi

Smart Environment merupakan lingkungan fisik yang diperkaya dengan sensor, aktuator, dan sistem komunikasi yang saling terhubung melalui infrastruktur Internet of Everything (IoE). Lingkungan ini mampu memantau, menganalisis, dan menyesuaikan kondisi secara otomatis untuk mendukung efisiensi, kenyamanan, dan keberlanjutan.

Secara teknis, Smart Environment menggabungkan elemen-elemen utama IoE, yaitu perangkat cerdas, konektivitas, analitik data, dan otomatisasi berbasis konteks, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang adaptif terhadap kondisi lingkungan secara real-time.

Tujuan Smart Environment

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Tujuan

① Efisiensi Sumber Daya

- Optimalisasi penggunaan energi, air, dan ruang melalui sistem monitoring dan kontrol otomatis.

② Peningkatan Kualitas Hidup dan Keselamatan

- Menyediakan lingkungan yang lebih aman, nyaman, dan sehat melalui pengawasan kondisi udara, deteksi bencana, serta kontrol keamanan berbasis sensor.

③ Integrasi Manusia, Proses, dan Data dalam Satu Ekosistem

- Menghubungkan aktivitas manusia, infrastruktur, dan data digital dalam lingkungan yang kolaboratif dan adaptif.

Komponen Smart Environment

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Komponen *Smart Environment*

- 1 **Sensor** : mengumpulkan data lingkungan (suhu, cahaya, kelembapan, kualitas udara).
- 2 **Aktuator** : melakukan tindakan otomatis seperti mengatur ventilasi atau pencahayaan.
- 3 **Gateway IoT** : menjembatani komunikasi antarperangkat menuju jaringan IoE.
- 4 **Platform Analitik** : memproses data sensor untuk menghasilkan insight dan rekomendasi.
- 5 **User Interface** : memungkinkan interaksi manusia melalui dashboard, aplikasi, atau sistem kendali otomatis.

Contoh Implementasi

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Contoh

- 1 *Smart Building* : pengendalian pencahayaan dan pendinginan berbasis sensor kehadiran.
- 2 *Smart Campus* : sistem monitoring energi dan lingkungan untuk efisiensi operasional universitas.
- 3 *Smart Agriculture* : pemantauan kelembapan tanah dan nutrisi tanaman untuk meningkatkan hasil panen.

Smart Building

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Smart Campus

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Smart Agriculture

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Perangkat Sensing

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Merupakan lapisan terdepan yang berfungsi untuk mengamati kondisi fisik lingkungan dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat dianalisis.

- **Jenis Sensor Umum :**

- Sensor Suhu & Kelembapan: memantau kondisi udara atau ruangan (mis. DHT22, BME280).
- Sensor Cahaya: mendeteksi intensitas pencahayaan untuk pengaturan otomatis lampu (mis. BH1750, LDR).
- Sensor Gas & Kualitas Udara: mengukur kadar gas CO, CO₂, atau VOC (mis. MQ-135).
- Sensor Gerakan (PIR): mendeteksi keberadaan manusia untuk sistem keamanan atau efisiensi energi.

Berperan sebagai jembatan komunikasi antarperangkat, gateway, dan platform analitik. Pemilihan teknologi konektivitas disesuaikan dengan kebutuhan jarak, konsumsi daya, dan kapasitas data.

- **Teknologi Komunikasi Utama :**

- Wi-Fi: kecepatan tinggi, cocok untuk lingkungan terbatas seperti gedung pintar.
- Zigbee: konsumsi daya rendah, digunakan dalam sensor network berskala kecil.
- LoRa (Long Range): komunikasi jarak jauh dengan bandwidth rendah, ideal untuk area luas seperti pertanian cerdas.
- 5G: latensi sangat rendah dan kecepatan tinggi, mendukung massive IoT serta real-time analytics.
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): protokol ringan berbasis publish/subscribe, efisien untuk komunikasi IoT antarperangkat.

Analitik dan Otomasi

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Merupakan inti dari sistem Smart Environment yang bertanggung jawab untuk pemrosesan, analisis, dan pengambilan keputusan otomatis.

- **Pemrosesan Data :**

- Dapat dilakukan di Edge Computing (dekat sumber data) untuk latensi rendah.
- Atau di Cloud Computing untuk analitik skala besar dan integrasi dengan Machine Learning.

- **Fungsi Utama :**

- Analisis perilaku dan pola data sensor secara real-time.
- Pendeteksian anomali atau kondisi kritis (mis. kebocoran gas, suhu ekstrem).
- Aktivasi aktuator untuk otomatisasi (mis. menyalakan pendingin, menutup ventilasi).

Ilustrasi

Internet of
Everything
(IoE)

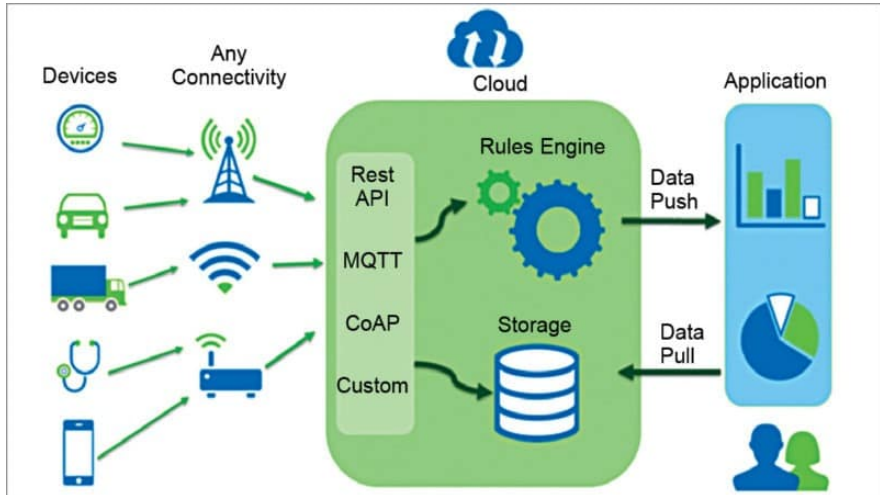
Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Konsep Smart Home

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Definisi

Smart Home merupakan lingkungan tempat tinggal yang dilengkapi dengan teknologi digital, sensor, aktuator, dan sistem komunikasi terintegrasi untuk mengatur, mengawasi, serta mengoptimalkan aktivitas rumah tangga secara otomatis.

Melalui integrasi Internet of Everything (IoE), sistem ini memungkinkan perangkat rumah tangga berinteraksi satu sama lain dan dengan pengguna untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan hidup.

Tujuan Smart Home

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Tujuan

- Efisiensi Energi dan Air
 - Mengoptimalkan penggunaan energi listrik, air, dan sumber daya lainnya melalui sistem monitoring dan kontrol otomatis.
- Keamanan Penghuni
 - Menyediakan sistem keamanan berbasis sensor dan kamera untuk mendeteksi potensi ancaman.
- Kenyamanan dan Otomatisasi Aktivitas Rutin
 - Menyederhanakan aktivitas sehari-hari melalui sistem otomatis yang dapat dikendalikan secara jarak jauh.

Komponen Utama Smart Home:

Komponen

- **Sensor & Aktuator** : memantau kondisi lingkungan (suhu, cahaya, kelembapan, keamanan) dan menjalankan aksi otomatis.
- **Smart Hub / Gateway IoT** : pusat kendali yang menghubungkan semua perangkat rumah pintar ke jaringan.
- **Konektivitas** : menggunakan protokol seperti Wi-Fi, Zigbee, atau Z-Wave untuk komunikasi antar perangkat.
- **Platform Analitik & Cloud** : mengelola data pengguna, mempelajari pola aktivitas, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis AI.
- **User Interface** : memungkinkan kontrol dan monitoring melalui aplikasi, dashboard, atau voice assistant (misalnya Alexa, Google Assistant).

Contoh Smart Home

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Contoh

- **Smart Lighting** : lampu otomatis dengan sensor gerak dan kontrol jarak jauh.
- **Smart Security** : sistem CCTV dan alarm yang terhubung ke aplikasi mobile.
- **Smart Energy Management** : pengaturan otomatis AC, pemanas air, dan perangkat elektronik untuk menghemat energi.

Smart Lighting

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Smart Energy

Internet of
Everything
(IoE)

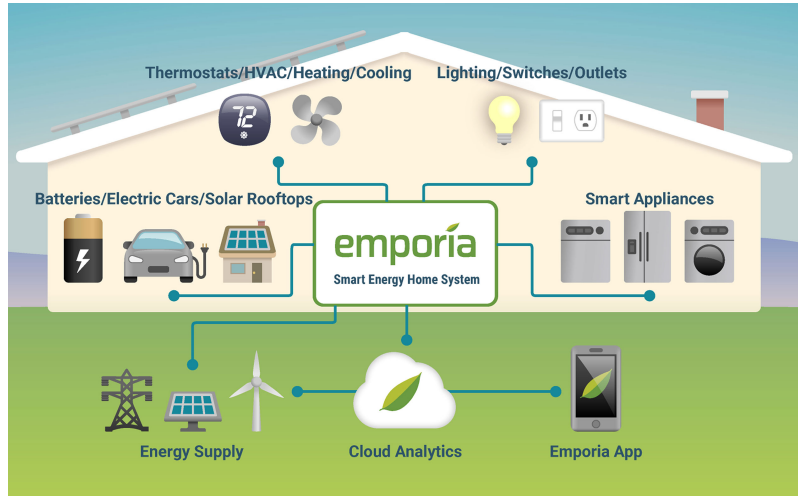
Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly



Sistem Monitoring Energy

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

① Sensor Arus (Current Transformer – CT Sensor)

- Berfungsi mengukur arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian tanpa kontak langsung dengan konduktor.
- Memberikan data real-time mengenai konsumsi daya pada perangkat tertentu.

② Meter Energi (Energy Meter)

- Mengukur parameter kelistrikan seperti tegangan (V), arus (A), daya (W), dan energi (kWh).
- Terintegrasi dengan sistem IoT untuk pengiriman data otomatis ke gateway atau cloud platform.

③ Smart Plugs (Colokan Pintar)

- Perangkat yang memungkinkan kontrol daya listrik secara jarak jauh melalui jaringan IoT.
- Dapat memutuskan atau menghubungkan aliran listrik secara otomatis berdasarkan jadwal, sensor, atau hasil analitik energi.

Fungsi dan Proses Utama:

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

① Pengumpulan Data Energi

- Data dikirim secara periodik dari sensor ke cloud server melalui protokol MQTT atau HTTP.

② Analisis Konsumsi Energi di Cloud

- Platform analitik (misalnya AWS IoT Core, ThingsBoard, atau InfluxDB + Grafana) mengolah data untuk menghasilkan pola konsumsi energi harian, mingguan, atau bulanan.
- Mendeteksi beban berlebih atau penggunaan tidak efisien.

③ Pengendalian Otomatis Berbasis Algoritma Efisiensi Energi

- Sistem dapat mengatur waktu operasi perangkat berdasarkan jam beban puncak.

Manfaat Sistem Monitoring Energi:

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

- Menurunkan konsumsi listrik hingga 15–25% melalui optimasi otomatis.
- Memberikan visibilitas real-time terhadap konsumsi energi pada level perangkat.
- Mendukung inisiatif green computing dan keberlanjutan energi.

Konsep Smart City

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Definisi

Smart City merupakan konsep pengembangan kota yang memanfaatkan teknologi digital, Internet of Everything (IoE), dan sistem analitik cerdas untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, keberlanjutan lingkungan, serta kesejahteraan masyarakat.

Menurut ISO 37122:2019 (Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities), Smart City adalah kota yang secara sistematis menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan kualitas hidup warga, efisiensi operasional kota, serta memastikan keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Karakteristik Utama Smart City:

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

- ① Konektivitas dan Integrasi Sistem
 - Semua infrastruktur (transportasi, energi, air, keamanan, dan layanan publik) saling terhubung melalui jaringan digital.
- ② Efisiensi dan Keberlanjutan (Sustainability & Eco-efficiency)
 - Optimalisasi penggunaan sumber daya alam dan energi.
- ③ Pemerintahan Berbasis Data (Data-driven Governance)
 - Keputusan kebijakan dan pelayanan publik didasarkan pada analisis data real-time dari berbagai sumber kota.
- ④ Keterlibatan Warga (Citizen Engagement)
 - Partisipasi aktif masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kebijakan kota.

Tujuan Smart City:

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

Tujuan

- Meningkatkan efisiensi layanan publik seperti transportasi, pengelolaan sampah, dan keamanan.
- Mendorong pertumbuhan ekonomi digital dan inovasi sosial.
- Menjamin kualitas hidup yang lebih baik melalui tata kelola kota yang responsif dan inklusif.
- Mendukung keberlanjutan lingkungan dengan pemanfaatan energi terbarukan dan sistem pengelolaan sumber daya yang efisien.

Contoh Implementasi Smart City:

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Smart
Environment

Smart Home

Smart City

Lastly

- 1 **Barcelona (Spanyol)** : sistem sensor untuk manajemen parkir dan pencahayaan jalan otomatis.
- 2 **Singapore** : Smart Nation initiative untuk integrasi data transportasi, lingkungan, dan layanan publik.
- 3 **Bandung, Indonesia** : Command Center untuk koordinasi respon cepat terhadap aduan masyarakat melalui media digital.

Terima Kasih