

Jaringan dan Infrastruktur Sistem Cerdas (JSC)

Pertemuan 2 : Pengertian Sistem Cerdas

Alauddin Maulana Hirzan

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Outline

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

- 1 Definisi Sistem Cerdas
- 2 Sistem Operasi Sistem Cerdas
- 3 Bahasa Pemrograman
- 4 Lastly

Definisi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Sistem cerdas adalah sistem komputasi yang dirancang untuk meniru kemampuan kognitif manusia dalam memahami lingkungan, memproses informasi, mengambil keputusan, dan melakukan tindakan secara otomatis berdasarkan data yang diperoleh.

Sistem ini biasanya memanfaatkan teknologi seperti Artificial Intelligence, Machine Learning, sensor, serta sistem kontrol otomatis untuk melakukan analisis dan respons terhadap kondisi lingkungan secara real-time.

Dalam konteks ilmu komputer dan rekayasa sistem, sistem cerdas berfungsi sebagai mekanisme yang mengintegrasikan pengumpulan data, pemrosesan informasi, pengambilan keputusan, dan eksekusi tindakan dalam satu sistem terintegrasi.

Kemampuan Utama Sistem Cerdas

Mengumpulkan Data dari Lingkungan

Sistem cerdas memperoleh data melalui berbagai sumber seperti:

- Sensor fisik
- Perangkat IoT
- Kamera atau perangkat vision
- Data jaringan
- Database atau cloud platform

Proses ini sering disebut sebagai data acquisition, yaitu tahap awal dalam pipeline sistem cerdas.

Kemampuan Utama Sistem Cerdas

Memproses Informasi

Data yang diperoleh kemudian diproses untuk menghasilkan informasi yang bermakna. Proses ini dapat melibatkan:

- Analisis data
- Machine learning
- Neural networks
- Fuzzy logic
- Rule-based system

Pemrosesan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, kondisi, atau anomali yang terdapat dalam data.

Kemampuan Utama Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Mengambil Keputusan

Setelah data dianalisis, sistem cerdas menggunakan algoritma tertentu untuk menentukan keputusan terbaik berdasarkan kondisi yang terdeteksi.

Contoh metode pengambilan keputusan:

- Decision tree
- Reinforcement learning
- Optimization algorithms
- Rule-based inference

Kemampuan Utama Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Melakukan Aksi Secara Otomatis

Tahap terakhir adalah melakukan aksi berdasarkan keputusan yang dihasilkan.

Aksi ini dapat berupa:

- Mengontrol perangkat
- Mengirim notifikasi
- Mengubah konfigurasi sistem
- Mengaktifkan actuator

Penerapan Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Sistem cerdas telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang teknologi modern.

- 1 Internet of Things (IoT)
- 2 Smart Home
- 3 Smart Agriculture
- 4 Autonomous Systems

Arsitektur Dasar Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Arsitektur dasar sistem cerdas merupakan struktur fundamental yang menggambarkan bagaimana sebuah sistem mampu mendeteksi kondisi lingkungan, memproses informasi, dan melakukan tindakan secara otomatis. Secara umum, arsitektur ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu sensor, unit pemrosesan, dan aktuator.

Arsitektur ini sering digunakan dalam sistem berbasis Artificial Intelligence dan Internet of Things untuk membangun sistem yang mampu beroperasi secara adaptif terhadap lingkungan.

Arsitektur Dasar Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Sensor

Sensor adalah komponen yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengumpulkan data dari lingkungan sekitar sistem.

Sensor mengubah fenomena fisik menjadi sinyal digital atau data yang dapat diproses oleh sistem komputasi.

Unit Pemrosesan

Unit pemrosesan merupakan komponen yang bertugas menganalisis data yang diperoleh dari sensor dan menentukan keputusan yang tepat.

Arsitektur Dasar Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Aktuator

Aktuator adalah komponen yang menjalankan tindakan fisik berdasarkan keputusan yang dihasilkan oleh unit pemrosesan.

Aktuator mengubah sinyal digital dari sistem menjadi aksi nyata di lingkungan.

Struktur Dasar Sistem

Secara konseptual, arsitektur sistem cerdas dapat digambarkan sebagai alur berikut:

Lingkungan → Sensor → Unit Pemrosesan → Aktuator → Lingkungan

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Pada banyak sistem cerdas dan perangkat embedded, sistem operasi digunakan untuk mengelola sumber daya perangkat keras, menjalankan program, serta mengatur komunikasi antara perangkat dan aplikasi. Sistem operasi berperan sebagai penghubung antara perangkat keras dan perangkat lunak aplikasi.

Dalam sistem embedded modern, sistem operasi dirancang agar ringan, efisien, dan mampu bekerja pada perangkat dengan keterbatasan memori dan daya komputasi.

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Linux Embedded

Embedded Linux merupakan versi sistem operasi Linux yang diadaptasi untuk perangkat embedded.

Karakteristik utama:

- Kernel Linux yang dimodifikasi
- Mendukung berbagai arsitektur prosesor
- Open source
- Fleksibel dan dapat dikustomisasi
- Mendukung jaringan dan sistem file lengkap

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Real-Time Operating System (RTOS)

Real-Time Operating System merupakan sistem operasi yang dirancang untuk sistem yang memerlukan respons deterministik dan sangat cepat terhadap peristiwa tertentu.

RTOS banyak digunakan pada sistem yang membutuhkan kontrol waktu yang presisi. Karakteristik utama RTOS:

- Respons waktu nyata (real-time response)
- Latensi rendah
- Manajemen tugas deterministik
- Prioritas task scheduling

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Hard RTOS

Keterlambatan respons tidak dapat ditoleransi. Contoh aplikasi:

- Sistem kontrol pesawat
- Sistem medis kritis
- Robot industri

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Soft RTOS

Keterlambatan kecil masih dapat diterima. Contoh aplikasi:

- Multimedia system
- Sistem monitoring

Sistem Operasi Sistem Cerdas

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Perbedaan RTOS

HARD

within a specific real time limit or
deadlines

widely used for aerospace and
defence

SOFT

low latency and fast response

widely used for multimedia apps and
gamin

Bahasa Pemrograman

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

**Bahasa Pem-
rograman**

Lastly

Pengembangan sistem cerdas dan embedded system menggunakan beberapa bahasa pemrograman yang disesuaikan dengan kebutuhan perangkat keras dan performa sistem.

Bahasa Pemrograman

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

C / C++

Bahasa C dan C++ merupakan bahasa yang paling umum digunakan dalam pengembangan embedded system.

Karakteristik:

- Akses langsung ke perangkat keras
- Efisiensi memori tinggi
- Performa eksekusi cepat
- Kontrol penuh terhadap manajemen memori

Bahasa Pemrograman

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Python

Python sering digunakan dalam pengembangan sistem cerdas, terutama untuk:

- Artificial intelligence
- Machine learning
- Data processing
- Rapid prototyping

Bahasa Pemrograman

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

MicroPython

MicroPython merupakan implementasi Python yang dioptimalkan untuk mikrokontroler dan perangkat embedded.

Karakteristik MicroPython:

- Interpreter Python ringan
- Dapat berjalan pada perangkat dengan memori terbatas
- Mendukung pengembangan IoT
- Mudah digunakan untuk prototyping perangkat keras

Bahasa Pemrograman

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

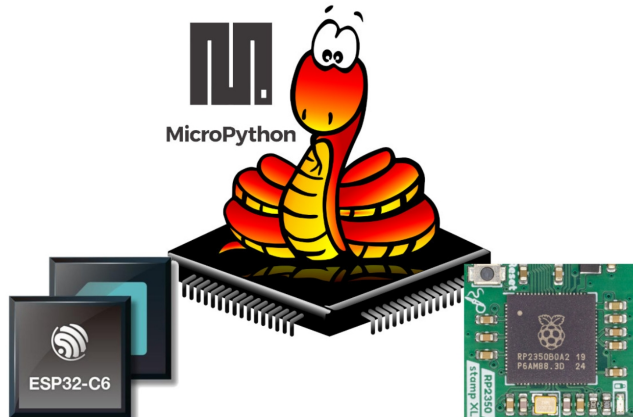
Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Micropython



Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Dalam pengembangan sistem cerdas, Internet of Things, dan embedded system, framework digunakan untuk mempercepat proses pengembangan perangkat lunak. Framework menyediakan struktur dasar, library, serta API yang memungkinkan pengembang membangun aplikasi tanpa harus menulis semua komponen dari awal.

- Secara umum, framework membantu dalam:
- Standarisasi proses pengembangan
- Penyederhanaan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak
- Pengurangan kompleksitas pemrograman
- Peningkatan efisiensi pengembangan sistem

Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Arduino Framework

Arduino merupakan framework open source yang banyak digunakan untuk pengembangan perangkat embedded dan sistem IoT. Arduino framework menyediakan lingkungan pengembangan yang sederhana untuk mengontrol perangkat keras seperti sensor dan aktuator. Karakteristik utama:

- Bahasa pemrograman berbasis C/C++
- Library perangkat keras yang lengkap
- API sederhana untuk pengendalian perangkat
- Komunitas pengembang yang luas

Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

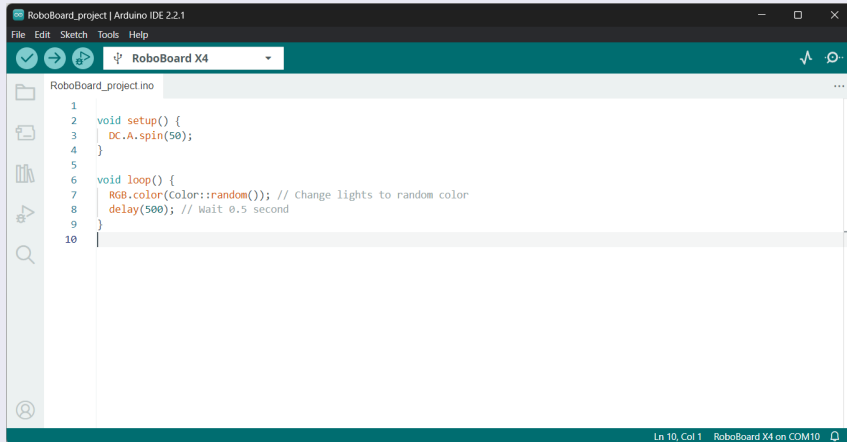
Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Arduino Framework



```
RoboBoard_project | Arduino IDE 2.2.1
File Edit Sketch Tools Help
RoboBoard X4
RoboBoard_project.ino
1
2 void setup() {
3   DC.A.spin(50);
4 }
5
6 void loop() {
7   RGB.color(Color::random()); // Change lights to random color
8   delay(500); // Wait 0.5 second
9 }
10
```

Ln 10, Col 1 RoboBoard X4 on COM10

Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

IoT SDK

Software Development Kit (SDK) untuk IoT merupakan kumpulan tools, library, dan API yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis Internet of Things. IoT SDK biasanya disediakan oleh vendor perangkat keras atau platform cloud. Fungsi utama IoT SDK:

- Menghubungkan perangkat ke jaringan internet
- Mengelola komunikasi dengan server atau cloud
- Mendukung protokol komunikasi seperti MQTT dan HTTP
- Mengelola autentikasi perangkat

Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

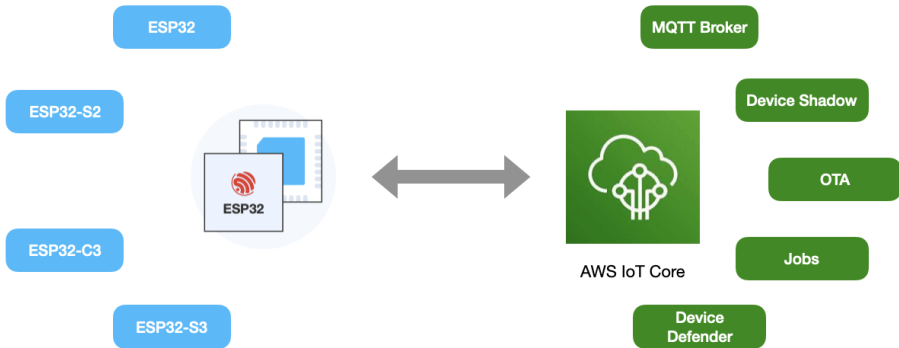
Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

IoT SDK



Framework Pengembangan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

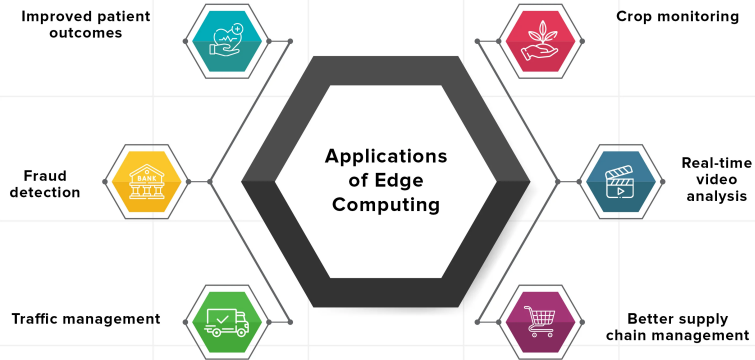
Edge Computing Framework

Edge Computing adalah paradigma komputasi yang memproses data di dekat sumber data (edge device) daripada di pusat data cloud. Framework edge computing digunakan untuk membangun aplikasi yang mampu melakukan pemrosesan data secara lokal pada perangkat edge. Karakteristik framework edge computing:

- Pemrosesan data real-time
- Latensi rendah
- Pengurangan beban jaringan
- Dukungan analisis data lokal

Framework Pengembangan

Edge Computing Framework



Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Definisi
Sistem
Cerdas

Sistem
Operasi
Sistem
Cerdas

Bahasa Pem-
rograman

Lastly

Gerima Kasih