

Semester GENAP - 2024/2025

PRAKTIK PROFESIONAL GLOBAL

Minggu 5 :

- **Sistem Terdistribusi – Konsep dan Tantangan**

Dosen pengampu:

Suamanda Ika N, S.Kom., M.Kom.

**PRODI TEKNOLOGI INFORMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO,
MEKATRONIKA, DAN INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TIDAR**



**Jl. Kapten Suparman No.39, Tuguran,
Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota
Magelang, Jawa Tengah 56116**



Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pertemuan ini, mahasiswa mampu:

Mahasiswa mampu mendeskripsikan penanganan masalah sistem terdistribusi



Konsep Sistem Terdistribusi



Sub bab ini membahas konsep

A. Pengertian Sistem Terdistribusi

Sistem terdistribusi adalah kumpulan komputer independen yang **tampak** bagi pengguna sebagai **satu kesatuan**. Sistem ini memungkinkan berbagai perangkat dan pengguna untuk berinteraksi dengan sumber daya komputasi **secara bersamaan**.

Karakteristik utama:

- **Autonomous computing elements:** Setiap node dapat beroperasi secara independen tetapi harus bekerja sama dalam sistem.
- **Single coherent system:** Pengguna tidak menyadari kompleksitas komunikasi antar node.

Referensi: Van Steen & Tanenbaum, Distributed Systems, Bab 1.

B. Karakteristik Sistem Terdistribusi

Sistem terdistribusi memiliki beberapa karakteristik penting yang membedakannya dari sistem terpusat.

- **Concurrency (Konkuren)**

Banyak proses berjalan secara bersamaan di berbagai node. Digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan throughput sistem.

- **Scalability (Skalabilitas)**

Sistem harus dapat menangani peningkatan jumlah node tanpa degradasi kinerja.

Skalabilitas dapat dibagi menjadi tiga dimensi:

- **Size scalability:** Mampu menangani pertumbuhan jumlah pengguna dan sumber daya.
- **Geographical scalability:** Tetap berfungsi meskipun node tersebar luas.
- **Administrative scalability:** Mudah dikelola meskipun mencakup banyak organisasi.

- **Fault Tolerance (Toleransi Kesalahan)**

- **Transparency (Transparansi)**

Referensi: Bab 1, 7, dan 8 dalam *Distributed Systems*.

B. Karakteristik Sistem Terdistribusi

Sistem terdistribusi memiliki beberapa karakteristik penting yang membedakannya dari sistem terpusat.

- **Concurrency (Konkuren)**
- **Scalability (Skalabilitas)**
- **Fault Tolerance (Toleransi Kesalahan)**

Sistem harus tetap berjalan meskipun terjadi kegagalan pada beberapa node. Menggunakan mekanisme redundansi dan replikasi untuk menjaga keandalan.

- **Transparency (Transparansi)**
 - **Access transparency:** Akses ke sumber daya tidak bergantung pada lokasinya.
 - **Replication transparency:** Pengguna tidak menyadari keberadaan banyak replika data.
 - **Failure transparency:** Sistem dapat menangani kegagalan tanpa mengganggu pengguna.

Referensi: Bab 1, 7, dan 8 dalam *Distributed Systems*.

C. Contoh Implementasi Sistem Terdistribusi

Berbagai jenis sistem terdistribusi dapat dianalisis untuk memahami tantangan dan solusinya.

a. Cloud Computing (Komputasi Awan)

Infrastruktur berbasis internet seperti AWS, Google Cloud, dan Microsoft Azure.

Tantangan utama: latensi, keamanan data, dan manajemen sumber daya.

b. Internet of Things (IoT)

Perangkat pintar yang saling terhubung dan berbagi data secara real-time.

Tantangan utama: sinkronisasi data, konsumsi daya, dan keandalan komunikasi.

c. Blockchain

d. Sistem Database Terdistribusi

Referensi: Bab 2, 6, dan 7 dalam Distributed Systems.

C. Contoh Implementasi Sistem Terdistribusi

Berbagai jenis sistem terdistribusi dapat dianalisis untuk memahami tantangan dan solusinya.

a. Cloud Computing (Komputasi Awan)

b. Internet of Things (IoT)

c. Blockchain

Teknologi ledger terdistribusi yang menyimpan data transaksi dalam jaringan peer-to-peer. Tantangan utama: skalabilitas, konsumsi daya, dan kecepatan transaksi.

d. Sistem Database Terdistribusi

Contoh: Apache Cassandra dan Google Spanner. Tantangan utama: konsistensi data dan performa dalam skala besar.

Referensi: Bab 2, 6, dan 7 dalam Distributed Systems.

Tantangan Sistem Terdistribusi



Sub bab ini membahas konsep

D. Tantangan dalam Sistem Terdistribusi

Terdapat beberapa tantangan utama dalam merancang dan mengelola sistem terdistribusi, antara lain:

a. Keamanan dan Privasi

Data yang tersebar di berbagai node membutuhkan mekanisme enkripsi, autentikasi, dan otorisasi yang ketat. Contoh tantangan: serangan DDoS, penyadapan data, dan keamanan blockchain.

b. Konsistensi Data

Terdapat dua pendekatan utama dalam sistem terdistribusi:

- Strong Consistency: Semua node memiliki data yang sama setiap saat, tetapi performa menurun.
- Eventual Consistency: Node diperbolehkan memiliki data yang tidak sinkron sementara waktu untuk meningkatkan kinerja.

Contoh implementasi: Amazon DynamoDB menggunakan model eventual consistency.

c. Manajemen Kinerja dan Latensi

d. Koordinasi Antar Komponen

Referensi: Bab 6, 7, dan 9 dalam Distributed Systems.

D. Tantangan dalam Sistem Terdistribusi

Terdapat beberapa tantangan utama dalam merancang dan mengelola sistem terdistribusi, antara lain:

a. Keamanan dan Privasi

b. Konsistensi Data

c. Manajemen Kinerja dan Latensi

Latensi tinggi menjadi masalah dalam komunikasi antar node yang berjauhan.
Solusi umum mencakup load balancing dan caching.

d. Koordinasi Antar Komponen

Node harus mampu berkoordinasi untuk menghindari konflik data.
Contoh pendekatan:

- Paxos dan Raft untuk koordinasi dalam sistem database terdistribusi.
- Gossip protocol untuk sinkronisasi antar node.

Referensi: Bab 6, 7, dan 9 dalam Distributed Systems.

Tugas Kelompok

Pilih dan Analisis Studi Kasus

Setiap kelompok memilih satu dari empat studi kasus berikut, kemudian melakukan analisis berdasarkan pertanyaan yang diberikan.

Pilihan Studi Kasus:

- **Cloud Computing (Komputasi Awan)** → Contoh: AWS, Google Cloud, atau Microsoft Azure
- **Internet of Things (IoT)** → Contoh: Smart City, Smart Home, atau Industrial IoT
- **Blockchain** → Contoh: Bitcoin, Ethereum, atau Hyperledger
- **Sistem Database Terdistribusi** → Contoh: Apache Cassandra, Google Spanner, atau Amazon DynamoDB

Tugas Kelompok

Jawab dan Diskusikan Pertanyaan Berikut :

- **Deskripsi Sistem:** Jelaskan bagaimana sistem ini bekerja secara terdistribusi.
- **Tantangan yang Dihadapi:** Identifikasi dan jelaskan dua tantangan utama yang muncul dalam implementasi sistem ini.
- **Solusi yang Diterapkan:** Jelaskan solusi yang digunakan untuk menangani tantangan tersebut.
- **Evaluasi Solusi:** Diskusikan kelebihan dan kekurangan solusi yang telah diterapkan.

Buat Laporan Singkat :

Setiap kelompok membuat laporan berisi 3–5 halaman yang mencakup: Judul dan nama anggota kelompok, Studi kasus yang dipilih, Jawaban atas pertanyaan analisis, dan Kesimpulan yang diperoleh dari diskusi kelompok



TERIMAKASIH

PRAKTIK PROFESIONAL GLOBAL