

Sistem Terdistribusi (ST)

Pertemuan 10 : Middleware dan RPC

Alauddin Maulana Hirzan

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Outline

Sistem
Terdistribusi
(ST)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

1 Middleware

2 RPC

3 Lastly

Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Definisi Middleware

Middleware adalah lapisan perangkat lunak yang berada di antara aplikasi dan sistem operasi/jaringan untuk memfasilitasi komunikasi, integrasi, dan interoperabilitas antar komponen sistem terdistribusi.

Fungsi Middleware

- Communication abstraction
- Service integration
- Message routing
- Authentication dan authorization
- Transaction management
- Service discovery
- Load balancing

Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Arsitektur

Application Layer
—
> Middleware Layer <
—
Operating System
—
Network Infrastructure

Tujuan Penggunaan Middleware

- Menyederhanakan komunikasi antar aplikasi
- Mengurangi kompleksitas distribusi
- Mendukung interoperabilitas multi-platform
- Mempermudah pengembangan sistem besar

Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

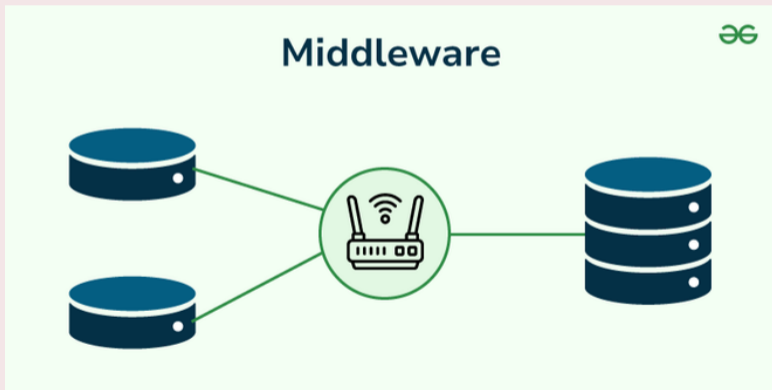
Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Ilustrasi



Jenis-jenis Middleware

- **Message-Oriented Middleware (MOM)**
 - Komunikasi menggunakan message queue antar layanan.
 - Karakteristik:
 - Asynchronous communication
 - Loose coupling
 - Reliable delivery
- **Remote Procedure Call Middleware**
 - Pemanggilan fungsi/prosedur pada komputer remote seolah-olah lokal.
 - Karakteristik
 - Synchronous communication
 - Client-server model
 - Interface-based communication

Jenis-jenis Middleware

■ Object Middleware

- Interaksi objek terdistribusi.
- Contoh
 - CORBA
 - Java RMI
 - DCOM

■ Database Middleware

- Menghubungkan aplikasi dengan berbagai DBMS.
- Contoh
 - ODBC
 - JDBC

Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

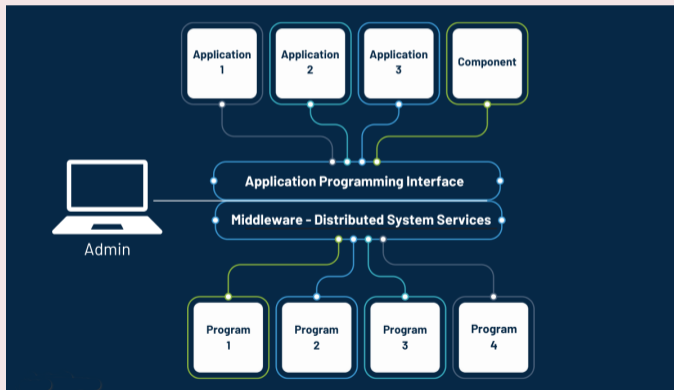
Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

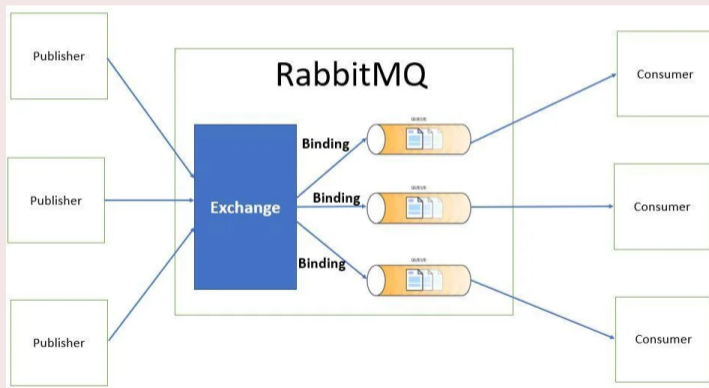
Lastly

Ilustrasi MoM



Middleware

Ilustrasi Contoh MoM



Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

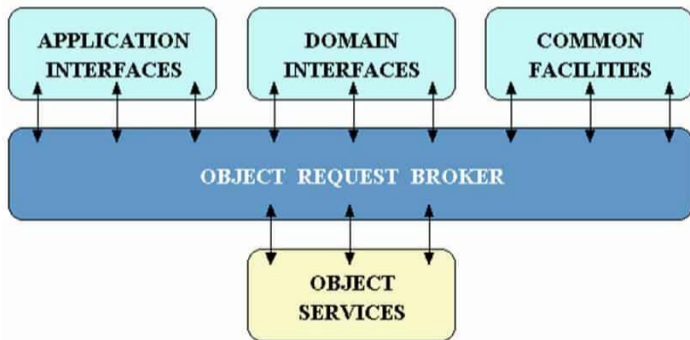
Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Ilustrasi CORBA



Middleware

Sistem Terdistribusi (ST)

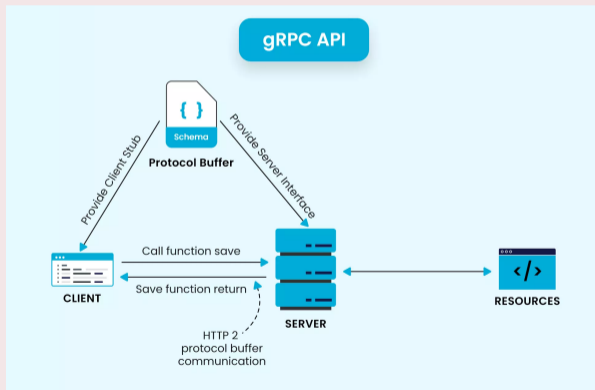
Alauddin Maulana Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Ilustrasi Contoh RPC



Middleware

Sistem
Terdistribusi
(ST)

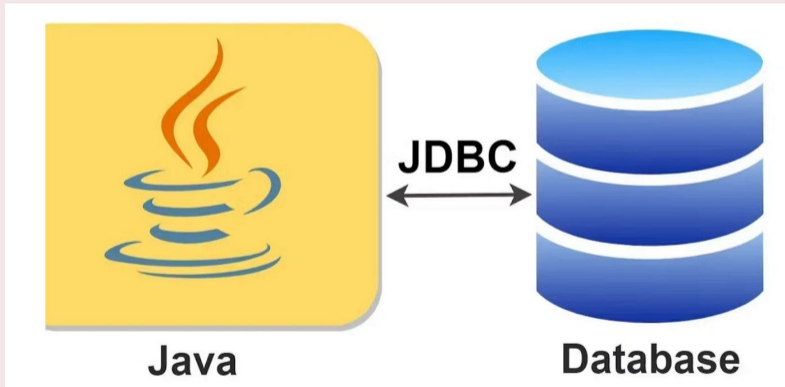
Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Ilustrasi Contoh JDBC



RPC

Sistem
Terdistribusi
(ST)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Definisi

RPC adalah mekanisme komunikasi yang memungkinkan program memanggil fungsi pada sistem remote tanpa perlu memahami detail komunikasi jaringan.

Konsep Dasar RPC

Client memanggil prosedur remote:

- Client memanggil stub lokal
- Stub melakukan marshalling data
- Request dikirim melalui jaringan
- Server stub melakukan unmarshalling
- Server menjalankan prosedur
- Response dikembalikan ke client

Komponen RPC

- Client
- Client Stub
- RPC Runtime
- Network
- Server Stub
- Server Procedure

RPC

Sistem
Terdistribusi
(ST)

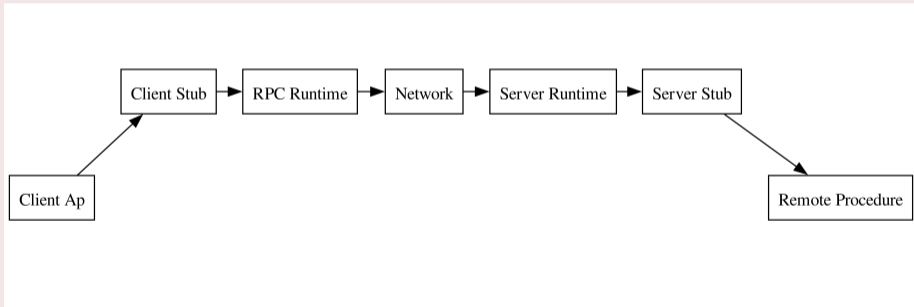
Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Diagram RPC



Mekanisme RPC

- **Marshalling dan Unmarshalling**
 - Marshalling
 - Konversi parameter menjadi format byte stream.
 - Unmarshalling
 - Konversi byte stream menjadi data asli.
- **Serialization Format**
 - JSON
 - XML
 - Protocol Buffers
 - Avro

Jenis RPC

- **Synchronous RPC**
 - Client menunggu response.
 - Cocok Untuk
 - Query database
- **Asynchronous RPC**
 - Client tidak menunggu response langsung.
 - Cocok Untuk
 - Notification system
- **Streaming RPC**
 - Jenis
 - Client streaming
 - Server streaming
 - Bidirectional streaming

gRPC Standar Industri

gRPC adalah framework RPC open-source berbasis HTTP/2 dan Protocol Buffers yang dikembangkan oleh Google.

Keunggulan gRPC

- High performance
- Binary serialization
- HTTP/2 multiplexing
- Streaming support
- Multi-language support

RPC

Sistem
Terdistribusi
(ST)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

RPC vs ReST API

Aspek	RPC	REST
Komunikasi	Function call	Resource-based
Format Data	Binary/JSON	Umumnya JSON
Performa	Sangat cepat	Lebih lambat
Human readable	Terbatas	Tinggi
Streaming	Native support	Terbatas
Cocok untuk	Internal services	Public API

Middleware pada Arsitektur Microservices

- API Gateway
- Service Mesh
- Message Broker
- Service Registry

Contoh Teknologi

- Istio
- Envoy
- Apache Kafka
- RabbitMQ

Studi Kasus Industri

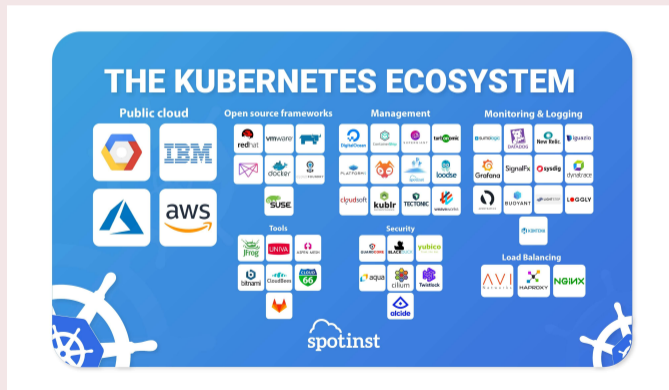
■ Netflix

- Menggunakan middleware dan RPC untuk:
 - Distributed streaming service
 - Service discovery
 - Fault tolerance

■ Google

- Mengembangkan:
 - gRPC
 - Protocol Buffers
 - Borg/Kubernetes ecosystem** Middleware

Ilustrasi kubernetes



Keamanan pada Middleware dan RPC

- Ancaman
 - Man-in-the-middle
 - Replay attack
 - Unauthorized access
- Solusi Industri
 - TLS encryption
 - Mutual TLS
 - OAuth2
 - JWT authentication
 - API Gateway security

RPC

Sistem Terdistribusi (ST)

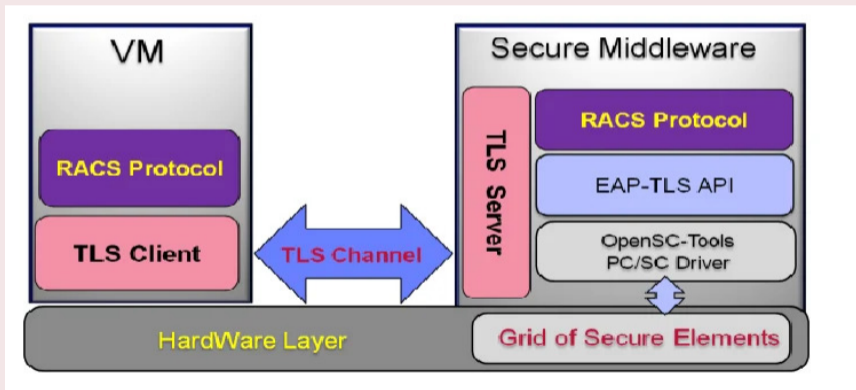
Alauddin Maulana Hirzan

Middleware

RPC

Lastly

Ilustrasi TLS



Terima Kasih