

Kuis Prak 7

1. Jelaskan menurut pemahaman anda, arti dari Interoperability pada IoT?
2. Tipe interoperability terbagi menjadi berapa macam, bagaimana sistem kerja masing-masing dari tipe tersebut dan beri penjelasan dengan skema diagram!
3. Jelaskan macam device interoperability yang digunakan pada IoT?
4. Buatlah sebuah makalah (hasil review) dari artikel/paper yang berkaitan dengan permasalahan interoperabilitas IoT!

Jawaban

1. Interoperabilitas dalam konteks Internet of Things (IoT) merujuk pada kemampuan perangkat, sistem, atau platform yang berbeda untuk saling berkomunikasi, berinteraksi, dan beroperasi bersama secara efisien tanpa adanya hambatan yang signifikan. Ini adalah aspek kunci dalam ekosistem IoT yang melibatkan banyak perangkat yang beragam, platform, protokol, dan teknologi.
 - Interoperabilitas memungkinkan perangkat dari berbagai produsen, model, atau jenis untuk berkomunikasi satu sama lain dan bertukar data secara mulus. Hal ini memungkinkan integrasi yang lebih mudah antara perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda, memungkinkan pengguna untuk menciptakan solusi IoT yang lebih kompleks dan beragam.
 - Secara praktis, interoperabilitas dalam IoT memungkinkan:
 1. **Komunikasi Antar-Perangkat:** Perangkat IoT yang berbeda dapat berkomunikasi satu sama lain, bertukar informasi, dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama.
 2. **Integrasi dengan Infrastruktur yang Ada:** Interoperabilitas memungkinkan integrasi perangkat IoT dengan infrastruktur IT yang sudah ada dalam suatu organisasi, seperti database, platform cloud, atau sistem manajemen.
 3. **Skalabilitas dan Fleksibilitas:** Kemampuan untuk menambahkan perangkat baru dengan mudah tanpa memerlukan perubahan besar pada infrastruktur yang ada.
 4. **Standarisasi:** Adopsi standar komunikasi yang disepakati secara luas memfasilitasi interoperabilitas antarperangkat dan antarplatform.

5. **Keamanan:** Interoperabilitas yang baik harus mempertimbangkan aspek keamanan, termasuk otorisasi, otentikasi, dan enkripsi data untuk melindungi komunikasi antarperangkat dari serangan yang berpotensi.
2. Interoperabilitas dalam konteks IoT dapat dibagi menjadi beberapa tipe, yaitu:
1. **Interoperabilitas Teknis:** Ini mengacu pada kemampuan perangkat keras dan perangkat lunak untuk saling berkomunikasi dan berinteraksi dengan benar. Interoperabilitas teknis sering kali melibatkan kompatibilitas protokol komunikasi, format data, dan antarmuka perangkat.
 2. **Interoperabilitas Organisasi:** Ini berkaitan dengan kesepakatan dan koordinasi antara organisasi atau entitas yang berbeda dalam mengintegrasikan dan berbagi data serta sumber daya. Interoperabilitas organisasi seringkali melibatkan standar dan kebijakan yang diadopsi bersama.
 3. **Interoperabilitas Semantik:** Ini berkaitan dengan pemahaman dan interpretasi yang konsisten terhadap data dan informasi yang dikomunikasikan antarperangkat atau antarsistem. Interoperabilitas semantik memastikan bahwa data dapat diinterpretasikan dan digunakan secara efektif tanpa kebingungan atau ambiguitas.

Mari kita jelaskan sistem kerja dari masing-masing tipe interoperabilitas ini dengan menggunakan diagram:

1. **Interoperabilitas Teknis:**
 - **Protokol Komunikasi:** Perangkat IoT A dan B menggunakan protokol komunikasi yang kompatibel, seperti MQTT atau CoAP, yang memungkinkan pertukaran data.
 - **Format Data:** Data yang dikirimkan oleh perangkat A dan diterima oleh perangkat B memiliki format yang dipahami oleh kedua perangkat tersebut, seperti JSON atau XML.
 - **Antarmuka Perangkat:** Perangkat A dan B memiliki antarmuka yang sesuai untuk mengirim dan menerima data, seperti port yang terbuka dan tersedia untuk berkomunikasi.
2. **Interoperabilitas Organisasi:**
 - **Standar dan Kebijakan:** Organisasi X dan Y memiliki kesepakatan dan kebijakan yang memungkinkan berbagi data dan sumber daya mereka.
 - **Koordinasi:** Organisasi X dan Y mengkoordinasikan integrasi dan pertukaran data mereka sesuai dengan standar yang diadopsi bersama.
3. **Interoperabilitas Semantik:**
 - **Konteks dan Makna:** Data yang ditransmisikan antarperangkat memiliki konteks dan makna yang jelas, sehingga interpretasi yang sama dapat dilakukan oleh perangkat dan sistem yang berpartisipasi.

- **Pemetaan Ontologi:** Ontologi atau model data yang digunakan oleh perangkat A dan B sejalan, memungkinkan interpretasi yang konsisten terhadap informasi yang dikomunikasikan.

3. - RFID

Radio Frequency Identification adalah sistem identifikasi berbasis wireless yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode atau magnetic card. alat ini menggunakan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode.

-TAG

Alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh RFID Reader. Terdapat 2 jenis RFID TAG yaitu perangkat pasif dan aktif. *TAG pasif* tanpa menggunakan baterai sedangkan *TAG aktif* menggunakan baterai untuk dapat berfungsi. alat ini dapat berupa perangkat *read- only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang.

4. Review Paper

“Pengujian Interoperabilitas pada IoT Middleware dalam Mengatasi
Permasalahan Interoperabilitas”

Abstrak

Internet of Things (IoT) telah menjadi peran penting dalam perkembangan internet saat ini. Seiring dengan banyaknya jumlah dan jenis perangkat yang terhubung, muncul sebuah permasalahan yang disebut interoperabilitas. Permasalahan interoperabilitas pada IoT dibagi menjadi tiga yakni network interoperability, semantic interoperability, dan syntactical interoperability. Dalam mengatasi permasalahan itu telah dikembangkan sebuah IoT middleware. Pada penelitian terdahulu belum dibuktikan pengujian interoperabilitas secara mendalam dan keseluruhan terhadap IoT middleware. Oleh karena hal tersebut penelitian ini melakukan pengujian terhadap IoT middleware dalam mengatasi permasalahan interoperabilitas secara mendalam dan keseluruhan. Pengujian interoperabilitas yang dilakukan menggunakan model interoperability assessment methodology. Dari hasil pengujian interoperabilitas yang dilakukan didapatkan hasil dari tingkat kesuksesan pengiriman data dari masing-masing node sensor ke middleware. Hasil yang didapat antara lain untuk protokol Wi-Fi sebesar 96,67%, protokol 6LoWPAN 96,11%, dan

protokol BLE 100%. Untuk pengujian interoperabilitas yang dilakukan menggunakan model interoperability assessment methodology dapat disimpulkan bahwa middleware IoT dapat mengatasi ketiga permasalahan network, semantic, dan syntactical interoperability secara bersamaan. Sementara itu hasil pengujian kinerja penggunaan CPU mendapatkan hasil dengan rentang 0% - 23% dalam kurun waktu tiga jam. Sementara hasil penggunaan memori yang didapat ketika sistem menjalankan proses bersamaan yakni dari rentang 29 MB - 40 MB.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), Interoperability Assessment Methodology, IoT Middleware, Pengujian Kinerja.

1. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) adalah suatu representasi visual yang terdiri atas beberapa perangkat atau "things" yang saling berkomunikasi melalui internet. Dalam penelitian Desai, salah satu masalah utama dalam IoT adalah permasalahan interoperabilitas. Interoperabilitas pada pengertiannya terdiri atas tiga kata yakni, “inter” yang berarti beberapa hal, “operate” yang berarti operasi atau bekerja, dan “ability” yang berarti kemampuan. Sehingga interoperabilitas merupakan kemampuan untuk saling bekerja secara bersamaan antar beberapa hal. Permasalahan interoperabilitas digambarkan oleh Desai bahwa terdapat batasan komunikasi yang terjadi pada tiap model IoT. Batasan itupun yang membuat komunikasi memiliki interaksi didalamnya. Seharusnya komunikasi antar perangkat tidak memiliki batasan di tiap domain. Pada penelitian Desai, masalah interoperabilitas ini dibagi menjadi tiga yakni Network/Technical Layer Interoperability, Syntactical Interoperability, dan Semantic Interoperability. Pramukantoro telah mengembangkan suatu IoT middleware yang ditujukan untuk mengatasi masalah interoperabilitas yang disebutkan oleh Desai secara bertahap. Pengujian ini dilakukan agar ketika penggunaan sistem tersebut di dunia nyata tidak memiliki batasan dalam hal komunikasi data yang terjadi.

2. Landasan Kepustakaan

Penelitian yang ditulis Pramukantoro, et al. dalam mengembangkan network interoperability pada IoT middleware yang digunakan sebagai refrensi penelitian ini adalah penggunaan protokol network yang sama. Protokol ini berupa BLE, Wi-Fi, dan 6LowPAN. Dari beragamnya metode dalam melakukan pengujian interoperabilitas ini, metode yang relevan dan sesuai dengan sistem middleware yang digunakan dalam penelitian adalah metode interoperability assessment

methodology. Dalam penelitian Rezaei, metode interoperability assessment methodology merupakan satu-satunya metode yang hanya menggabungkan antara pengujian kualitatif (Yes/No) dan kuantitatif.

3. Metodologi

Metodologi penelitian dimulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan pengujian, pengujian, pengambilan data uji, pembahasan, dan kesimpulan. Skenario pengujian fungsional, nonfungsional yang berupa pengujian interoperabilitas, dan pengujian kinerja digunakan dalam penelitian ini. Pengujian interoperabilitas menggunakan model interoperability assessment methodology. Hasil pengujian interoperabilitas menunjukkan bahwa IoT middleware dapat mengatasi ketiga permasalahan network, semantic, dan syntactical interoperability secara bersamaan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa IoT middleware yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan interoperabilitas secara keseluruhan, termasuk dalam aspek network, semantic, dan syntactical interoperability. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan model interoperability assessment methodology menunjukkan tingkat keberhasilan pengiriman data yang tinggi dari masing-masing node sensor ke middleware, dengan nilai yang mencapai 96,67% untuk protokol Wi-Fi, 96,11% untuk protokol 6LoWPAN, dan 100% untuk protokol BLE. Selain itu, penggunaan CPU dan memori pada sistem juga cukup efisien dengan penggunaan CPU berkisar antara 0% hingga 23% selama tiga jam pengujian, dan penggunaan memori berkisar antara 29 MB hingga 40 MB saat sistem menjalankan proses bersamaan.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian yang lebih luas dengan variasi kondisi lingkungan dan skenario penggunaan yang lebih kompleks untuk mengevaluasi performa sistem dalam berbagai situasi yang mungkin terjadi.
2. Memperluas jangkauan pengujian untuk mencakup lebih banyak jenis protokol komunikasi dan perangkat sensor yang umum digunakan dalam aplikasi IoT.

3. Mengintegrasikan mekanisme otomatisasi untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, seperti penjadwalan tugas dan alokasi memori secara dinamis.
4. Meningkatkan keamanan sistem dengan menerapkan protokol enkripsi yang kuat dan mekanisme otentikasi yang lebih ketat untuk melindungi data yang dikirimkan dan disimpan oleh middleware.

Dengan melakukan pengembangan berkelanjutan dan implementasi saran-saran tersebut, diharapkan IoT middleware dapat menjadi lebih handal, efisien, dan aman dalam mendukung berbagai aplikasi Internet of Things di masa depan.