



Laboratorium
Multimedia dan Internet of Things
Departemen Teknik Komputer
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

Wireless LAN dan Ubiquitous

Syela Akhul Khalimi - 5024231015

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi signifikan dalam cara manusia berinteraksi dengan lingkungan digital. Konsep ubiquitous computing atau komputasi merata, yang diperkenalkan oleh Mark Weiser, menggambarkan visi di mana teknologi informasi terintegrasi secara tak terlihat dalam kehidupan sehari-hari, memungkinkan akses dan interaksi dengan sistem komputasi kapan saja dan di mana saja. Implementasi dari konsep ini sangat bergantung pada infrastruktur jaringan nirkabel, khususnya Wireless Local Area Network (WLAN), yang menyediakan konektivitas tanpa batas dalam lingkungan lokal seperti kampus, perkantoran, dan ruang publik. Standar IEEE 802.11, yang menjadi dasar bagi teknologi WLAN, telah mengalami evolusi untuk memenuhi kebutuhan akan kecepatan transmisi data yang lebih tinggi, jangkauan yang lebih luas, dan efisiensi energi yang lebih baik. Hal ini memungkinkan berbagai perangkat pintar untuk terhubung dan berkomunikasi secara efisien dalam ekosistem ubiquitous computing. Dalam konteks pendidikan, pemahaman mendalam tentang prinsip kerja WLAN dan penerapan ubiquitous computing menjadi krusial bagi mahasiswa untuk mempersiapkan diri menghadapi tantangan di era digital yang serba terhubung. Oleh karena itu, praktikum ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam merancang, mengkonfigurasi, dan mengelola jaringan WLAN, serta memahami bagaimana teknologi ini mendukung implementasi ubiquitous computing. Melalui kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan teknis dan analitis yang diperlukan untuk merancang solusi jaringan yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna di berbagai skenario kehidupan nyata.

1.2 Dasar Teori

Wireless LAN (WLAN) adalah jaringan komputer nirkabel yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data, memungkinkan perangkat saling bertukar informasi tanpa kabel. WLAN memanfaatkan teknologi Wi-Fi (Wireless Fidelity) yang distandarisasi oleh IEEE 802.11, di mana data biner dikonversi menjadi sinyal radio dan ditransmisikan melalui perangkat seperti wireless router atau access point. Keunggulan WLAN meliputi kemudahan instalasi, mobilitas tinggi, fleksibilitas, serta biaya implementasi yang relatif rendah dibanding jaringan kabel. Standar IEEE 802.11 memiliki beberapa versi seperti 802.11b/g/a/n/ac yang berbeda dari segi kecepatan data dan frekuensi operasional. Dalam perancangannya, WLAN harus memenuhi persyaratan teknis seperti throughput efisien, cakupan layanan memadai, efisiensi daya, kemampuan roaming, serta keamanan dan keandalan transmisi agar dapat digunakan dalam lingkungan komputasi modern.

Sementara itu, Ubiquitous Computing adalah paradigma di mana teknologi komputasi tertanam (embedded) di setiap aspek kehidupan manusia dan hadir secara tak terlihat (invisible). Konsep ini diperkenalkan oleh Mark Weiser pada tahun 1988 di Xerox PARC, dengan visi bahwa teknologi paling efektif adalah yang "menghilang" dan menyatu dalam aktivitas sehari-hari. Ubiquitous computing menandai pergeseran dari paradigma personal computing ke arah sistem yang lebih manusia-sentris, dengan fokus pada tugas yang dilakukan pengguna, bukan pada perangkat itu sendiri. Sistem ini sering bergantung pada jaringan nirkabel seperti WLAN untuk mendukung interaksi real-time dan konektivitas terus-menerus antar perangkat. Teknologi pendukungnya termasuk mikroprosesor kecil, media penyimpanan murah, sensor kontekstual, dan material cerdas seperti e-ink. Ubiquitous

computing juga menekankan pada context-awareness, yaitu kemampuan sistem untuk mengenali dan menyesuaikan diri dengan konteks pengguna, seperti lokasi, waktu, dan kebiasaan, untuk menyediakan layanan yang lebih personal dan efisien. Contoh penerapannya adalah InfoPad dari UC Berkeley yang memungkinkan interaksi pengguna secara portabel melalui jaringan nirkabel, dengan proses komputasi utama dilakukan di server.

2 Tugas Pendahuluan

Bagian ini berisi jawaban dari tugas pendahuluan yang telah anda kerjakan, beserta penjelasan dari jawaban tersebut

1. Perbandingan Jaringan Wired dan Wireless

Jaringan *wired* (berkabel) maupun *wireless* (nirkabel) memiliki perbedaan mendasar dari segi media transmisi, keandalan, fleksibilitas, biaya, dan keamanan. Jaringan wired menggunakan kabel fisik seperti twisted-pair, coaxial, atau fiber optic untuk mentransmisikan data, sehingga umumnya menawarkan kecepatan dan stabilitas yang lebih tinggi serta lebih tahan terhadap gangguan eksternal seperti cuaca. Namun, jaringan wired kurang fleksibel karena instalasinya rumit, biaya pemasangan tinggi, dan tidak mendukung mobilitas pengguna. Sebaliknya, jaringan wireless menggunakan gelombang radio, inframerah, atau gelombang mikro sebagai media transmisi, yang memungkinkan konektivitas tanpa kabel dan mendukung mobilitas serta kemudahan instalasi dengan biaya lebih rendah. Walaupun jaringan wireless lebih fleksibel dan mudah diakses di berbagai lokasi, kelemahannya terletak pada potensi interferensi, kecepatan yang umumnya lebih rendah dibanding wired, serta tantangan dalam aspek keamanan data. Dengan demikian, pemilihan antara wired dan wireless harus mempertimbangkan kebutuhan akan kecepatan, keandalan, fleksibilitas, biaya, dan tingkat keamanan yang diinginkan.

2. Perbedaan antara router, access point, dan modem

modem, router, dan access point memiliki fungsi yang berbeda dalam jaringan. Modem adalah perangkat yang menjadi pintu gerbang ke internet dengan mengubah sinyal digital dari komputer menjadi sinyal analog untuk dikirim melalui kabel atau saluran telepon, dan sebaliknya; inilah proses modulasi dan demodulasi yang menjadi asal nama "modem". Router berfungsi menghubungkan beberapa perangkat di rumah atau kantor ke modem, baik melalui kabel Ethernet maupun Wi-Fi, serta membagi alamat IP internal untuk tiap perangkat sehingga lalu lintas data bisa diatur dalam jaringan lokal (LAN). Sementara itu, access point adalah perangkat yang menambahkan kemampuan jaringan nirkabel (Wi-Fi) ke jaringan kabel yang sudah ada, sehingga perangkat seperti laptop atau smartphone dapat terhubung secara wireless. Biasanya, router modern sudah memiliki access point bawaan, namun di lingkungan bisnis, access point terpisah sering dipasang untuk memperluas jangkauan jaringan Wi-Fi.

3. Menghubungkan dua ruangan di gedung berbeda tanpa menggunakan kabel

cara menghubungkan dua ruangan di gedung berbeda tanpa menggunakan kabel dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi jaringan wireless outdoor. Solusi menghubungkan dua ruangan di gedung berbeda tanpa menggunakan kabel adalah dengan memasang perangkat wireless outdoor seperti NanoBridge M5 (UBNT) yang bekerja pada frekuensi 5 GHz dan dilengkapi antena dengan gain tinggi di masing-masing gedung. Perangkat ini dipasang di atap gedung menggunakan tower triangle untuk memastikan jalur transmisi radio saling berhadapan

langsung (line of sight/LOS), sehingga sinyal dapat ditransmisikan secara stabil dan minim interferensi. Langkah implementasinya meliputi analisis kebutuhan dan desain topologi jaringan wireless antar gedung, pemasangan perangkat di titik tertinggi agar tidak terhalang bangunan lain, konfigurasi perangkat meliputi pengaturan IP address, DHCP, NAT, dan konfigurasi access point pada router atau gateway server untuk mengelola lalu lintas data antar jaringan, serta pengujian koneksi untuk memastikan kedua jaringan lokal dapat saling terhubung, berbagi file, melakukan backup data, chatting antar karyawan, dan mengakses database bersama. Dengan metode ini, koneksi antar ruangan di gedung berbeda dapat terwujud tanpa kabel fisik, sehingga lebih efisien, fleksibel, dan menghemat biaya instalasi jaringan, sangat cocok untuk menghubungkan gedung di area kampus, perkantoran, atau kawasan industri yang terpisah secara fisik