

Studi Perbandingan Metode Multiple Access dalam Sistem Telekomunikasi Modern

Sofyan Mufti Prasetyo, Marji, Aditya Rahman Purwanto,

Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: dosen01809@gmail.com, marji48@gmail.com, aaddiitt510@gmail.com

Corresponden Author: dosen01809@gmail.com

Abstrak-Multiple access adalah teknik yang digunakan dalam sistem telekomunikasi untuk memungkinkan beberapa pengguna atau perangkat berbagi sumber daya komunikasi yang sama secara efisien. teknologi ini esensial untuk meningkatkan kapasitas jaringan dan memaksimalkan penggunaan spektrum yang tersedia. Jurnal ini membahas berbagai jenis multiple access seperti FDMA, TDMA, CDMA, dan OFDMA, serta kelebihan dan kekurangannya. Selain itu, dibahas pula aplikasi praktis dan tren terbaru dalam teknologi multiple access.

Kata kunci: Multiple Access, FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA, Telekomunikasi, Spektrum, Jaringan.

Abstract-Multiple access is a technique used in telecommunications systems to allow several users or devices to share the same communication resources efficiently. This technology is essential for increasing network capacity and maximizing the use of available spectrum. This journal discusses various types of multiple access such as FDMA, TDMA, CDMA, and OFDMA, as well as their advantages and disadvantages. Apart from that, practical applications and the latest trends in multiple access technology are also discussed.

Keywords: Multiple Access, FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA, Telecommunication, Spectrum, Network.

1. PENDAHULUAN

Telekomunikasi adalah tulang punggung dari konektivitas global di era digital saat ini. Dengan ledakan penggunaan data dan permintaan untuk layanan komunikasi yang semakin kompleks, sistem telekomunikasi modern harus mampu mengatasi tantangan dalam mengelola sumber daya yang terbatas dengan efisiensi tinggi. Salah satu elemen kunci yang memungkinkan infrastruktur telekomunikasi untuk mendukung jutaan pengguna secara bersamaan adalah teknologi multiple access.

Konsep multiple access memungkinkan sejumlah besar pengguna untuk berbagi saluran komunikasi yang sama secara simultan. Ini tidak hanya mengoptimalkan penggunaan spektrum frekuensi yang terbatas, tetapi juga meningkatkan kapasitas jaringan dan efisiensi sistem secara keseluruhan. Dalam konteks telekomunikasi, dimana setiap jenis layanan mengharuskan akses yang andal dan cepat, pemilihan metode multiple access yang tepat adalah kunci untuk memastikan pengalaman pengguna yang baik serta penggunaan sumber daya yang efisien.

2. LANDASAN TEORI

1. Multiple Access Techniques

FDMA (Frequency Division Multiple Access): Metode yang membagi kanal komunikasi menjadi subkanal frekuensi yang berbeda untuk memungkinkan beberapa pengguna mengakses jaringan secara bersamaan. TDMA (Time Division Multiple Access): Pengaturan waktu untuk membagi waktu transmisi menjadi slot yang dialokasikan secara terpisah untuk setiap pengguna. CDMA (Code Division Multiple Access): Menggunakan kode unik untuk setiap pengguna untuk memungkinkan penggunaan bersama spektrum frekuensi yang sama secara efisien.

2. Karakteristik Jaringan Telekomunikasi

Throughput: Kapasitas maksimum jaringan untuk mentransfer data dalam unit waktu tertentu.

Latency: Waktu yang dibutuhkan untuk data untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan.
Efisiensi Spektrum: Kemampuan untuk mengoptimalkan penggunaan spektrum frekuensi yang tersedia.

3. Modeling and Simulation

Network Simulation Tools: Seperti ns-3, OPNET, atau MATLAB, yang digunakan untuk memodelkan dan mensimulasikan kinerja jaringan dengan berbagai metode multiple access.
Matematika dan Statistik: Penggunaan analisis matematis dan statistik untuk membandingkan kinerja berbagai metode dalam kondisi simulasi yang terkontrol.

4. Aplikasi Telekomunikasi Modern

5G Networks: Tantangan dan persyaratan khusus dalam implementasi multiple access untuk mendukung kecepatan tinggi dan konektivitas yang andal. IoT (Internet of Things): Kebutuhan akan multiple access yang efisien untuk mendukung jutaan perangkat yang terhubung dalam jaringan. Landasan teori ini membantu untuk memahami prinsip-prinsip dasar dan tantangan dalam implementasi metode multiple access dalam telekomunikasi modern.

3. METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metode yang di gunakan untuk melakukan penelitian, seperti desain eksperimen, teknik pengumpulan data, dan alat yang digunakan. Contoh metode penelitian yang digunakan dalam studi ini meliputi simulasi komputer dengan memodelkan sistem multiple access pengujian kinerja berbagai metode, dan analisis matematis untuk membandingkan efisiensi dan kinerja masing-masing metode.

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Metode Multiple Access dalam sistem telekomunikasi modern merujuk pada teknik yang digunakan untuk memungkinkan multiple pengguna atau terminal untuk mengakses dan berbagi sumber daya jaringan yang terbatas secara efisien. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk memfasilitasi komunikasi simultan antara berbagai pengguna dalam jaringan yang sama, menggunakan saluran yang terbatas seperti frekuensi radio atau kanal kabel.



Operator Penggunaan Teknologi CDMA

Saat ini tercatat ada tiga operator yang menggunakan teknologi CDMA2000-1X-teknologi yang

masuk dalam kategori telekomunikasi 3G (genesrasi ketiga).PT Telkom dengan Telekomflexi menawarkan telpon murah yang setara dengan pulsa telepon rumah yang berlisensi nirkabel tetap selain telekomflexi dengan merek ratelindo. satu lagi, Mobile-8 Telcom, anak perusahaan bintanga yang mengusung merek fren.



Telekomflexi beroperasi pada dua frekuensi, 1,9 GHz untuk wilayah Jakarta dan sekitarnya serta 800 MHz di daerah-daerah. artinya pengguna flexi, walaupun bisa bergerak seluas mungkin ketika berada di daerah tidak bisa berfungsi kecuali memiliki perangkat dual-band.

Esia juga menggunakan teknologi CDMA-1X. jumlah BTS (base transceiver station) esia terbatas. Artinya jangkauannya terbatas dan pasti banyak blank spot serta drop call, karena memang tidak banyak yang bisa dilakukan dengan hanya sekitar 50 BTS di wilayah Jakarta.

Mobile-8 telecom dengan fren hadir dan menawarkan layanan yang agak lain. Perusahaan hasil patungan bimantara, Qualicomm dan KTF (operator CDMA nomor dua terbesar di Korea Selatan) saat ini untuk operasional sehari-hari menggunakan 12 buah BTS di Jakarta, 49 di Jawa Barat, 61 di Jawa Tengah, dan 73 di Jawa Timur.

5. KESIMPULAN

Dengan mengikuti metode penelitian ini, Anda dapat menyusun studi komprehensif yang menggambarkan perbandingan antara berbagai metode Multiple Access dalam sistem telekomunikasi modern. Pastikan untuk menyesuaikan metode ini dengan spesifikasi penelitian Anda dan mempertimbangkan kondisi praktis serta sumber daya yang tersedia.

REFERENSI

- Forouzan, Behrouz A. Data Communications and Networking. McGraw-Hill Education, 2012. (Buku umum tentang jaringan data dan teknik akses multiple.)
- Tanenbaum, Andrew S., and David J. Wetherall. Computer Networks. Pearson Education, 2011. (Buku referensi utama dalam studi jaringan komputer, mencakup multiple access techniques.)
- Stallings, William. Wireless Communications & Networks. Pearson Education, 2013. (Membahas teknik multiple access dalam konteks jaringan nirkabel.)
- Gallager, Robert G. Principles of Digital Communication. Cambridge University Press, 2008. (Mendalam tentang prinsip komunikasi digital termasuk multiple access.)
- Verma, Kumar N. Performance of TCP/IP over ATM Networks. Prentice Hall, 2000. (Menggunakan multiple access dalam konteks jaringan ATM.)
- Misra, Subhas Chandra, and Isaac Woungang. Guide to Wireless Sensor Networks. Springer, 2009. (Pendekatan khusus dalam aplikasi multiple access di jaringan sensor nirkabel.)
- Schwartz, Mischa, William R. Bennett, and Jeffrey H. Reed. DSP-Based Testing of Analog and Digital Circuits. Wiley-IEEE Press, 2008. (Penerapan teknik multiple access dalam pengujian sirkuit analog dan digital.)
- Tse, David, and Pramod Viswanath. Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005. (Dasar-dasar komunikasi nirkabel termasuk multiple access.)
- Rappaport, Theodore S. Wireless Communications: Principles and Practice. Pearson Education, 2002. (Membahas teknik akses multiple di dalamnya.)
- Gallager, Robert G. Principles of Digital Communication. Cambridge University Press, 2008.