

# LECTURE NOTES

## MOBI8001 – Mobile Technology & Cloud Computing

### Topik 01 - Mobile Computing

## **LEARNING OUTCOMES**

1. Peserta mengetahui dan mengerti aspek-aspek dari teknologi mobile computing dan cloud computing.
2. Peserta memiliki pemahaman yang lebih mendalam terhadap teknologi mobile cloud computing.

### **OUTLINE MATERI :**

1. Pendahuluan
2. Arsitektur Jaringan Mobile
3. Generasi Komunikasi Mobile
4. Aplikasi Komunikasi Mobile
5. Tantangan Komunikasi Mobile
6. Kesimpulan

## ISI MATERI

### A. Pendahuluan

Komunikasi mobile adalah proses mengeksekusi komputasi dan transmisi data ke dan dari satu atau lebih perangkat mobile. Ini adalah teknik untuk mengkoneksikan perangkat dan memanfaatkan informasi yang terpusat dan perangkat lunak aplikasi dengan perangkat komunikasi nirkabel yang kecil dan portabel. Komunikasi mobile memungkinkan eksekusi sejumlah aplikasi pada satu perangkat mobile. Di dunia ultra modern ini, segala sesuatu sangat bergantung pada teknologi. Dengan peningkatan jumlah pengguna ponsel dari hari ke hari, kebutuhan untuk memberikan kualitas yang lebih baik dengan biaya rendah mengalami peningkatan. Bab ini membahas overview dari mobile computing dan tantangannya.

Mobile computing fokus kepada isu-isu teknis sebagai berikut:

1. Mobile architectures: Mobile networks and hosts, agents and proxies, integrasi sistem kabel and wireless , new development and standardization,
2. Mobile support services: mobility dan roaming, operasi multimedia, support operating system.
3. Algorithm for mobile network design: Innovative dynamic optimization algorithm for mobile networks, bio-inspired algorithms for mobile networks.
4. Protocol design and analysis: Mobile environments, protocol design, efficient bandwidth utilization.
5. Mobile environments: Data and knowledge management, performance modeling and characterization, security, scalability and reliability,
6. Mobile communication systems: Data encoding and compression, spread-spectrum

technologies, multiuser access and multichannel processing, and channel coding.

7. Applications: Location-dependent and sensitive, nomadic computing, wearable computers and body area networks,
8. Emerging mobile technologies: Opportunistic computing, urban sensing, Internet of things.
9. Pervasive and mobile computing: Perkembangan yang signifikan di komunikasi dan jaringan mobile, design embedded, wearable body area networking (WBAN), sensor, radio frequency identification (RFID) tags, dan software telah menyebabkan evolusi pada platform pervasive computing

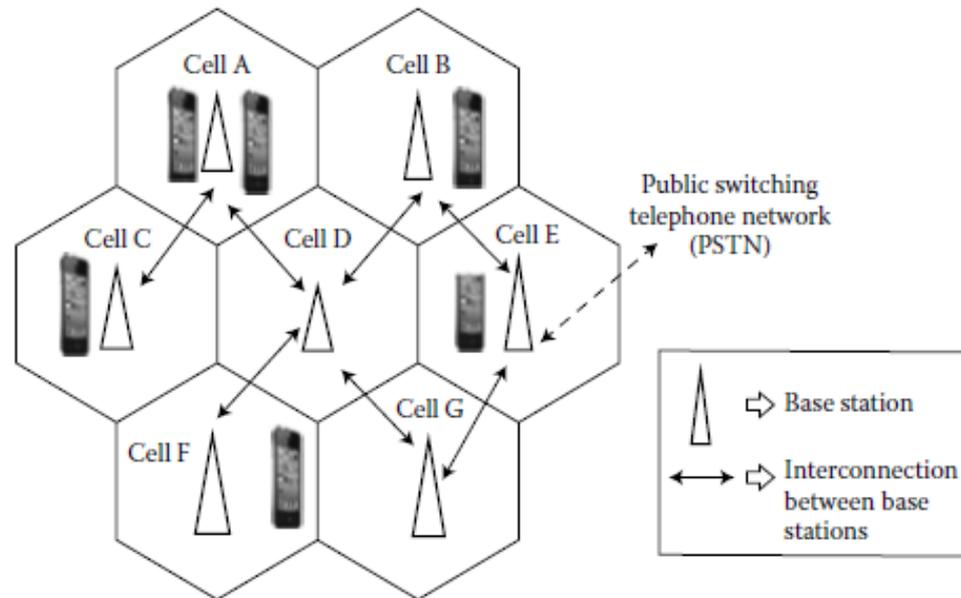
## **B. Arsitektur Jaringan Mobile**

Arsitektur jaringan mobile dibagi menjadi tiga kategori berbeda

1. Jaringan selular
2. Jaringan mobile ad-hoc
3. Jaringan mobile wireless sensor

- **Jaringan selular**

Pada jaringan selular, area dibagi menjadi beberapa sel dengan base-station berdaya rendah diletakkan di tengah masing-masing sel. Jaringan selular menggunakan konsep frequency reuse untuk menghemat penggunaan frekuensi. Pada konsep ini, frekuensi yang sama dapat digunakan pada sel yang tidak saling bertetangga. Arsitektur jaringan selular ditunjukkan pada gambar 1.



**FIGURE 1.1**  
 Cellular architecture of mobile communication.

**Gambar 1** Arsitektur Jaringan Selular (Debashis, 2016)

- Jaringan mobile ad-hoc**

Jaringan mobile ad-hoc adalah sebuah jaringan yang bersifat infrastructureless, yang artinya tidak ada hirarki dalam jaringan. Semua node dalam jaringan mempunyai kedudukan yang sejajar. Gambar 2 menunjukkan arsitektur jaringan mobile ad-hoc yang terdiri dari dua mobile nodes, node handheld PC, node sensor, dan base station. Setiap node ini bertindak dan berlaku seperti router yang merutekan setiap pake data di antara devais yang terkoneksi. Jaringan ini bersifat tidak statis dan bisa berubah seiring dengan pergerakan node-node pada jaringan. Oleh karena itu, jaringan ini disebut bersifat self-organizing

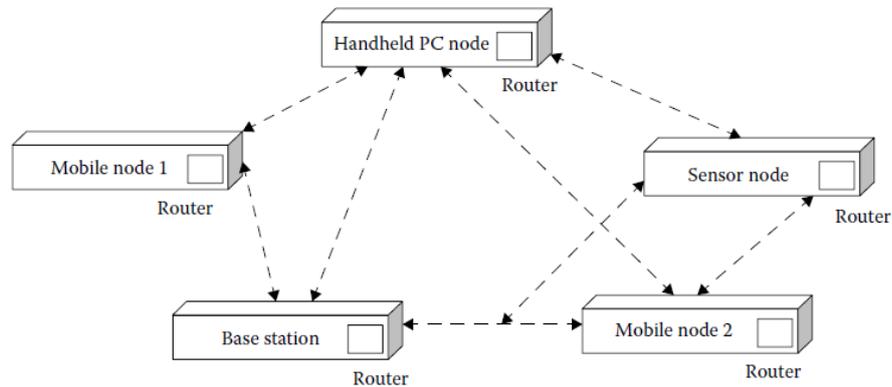


FIGURE 1.2  
Architecture of MANET.

**Gambar 2** Arsitektur jaringan mobile ad-hoc (Debashis, 2016)

- **Jaringan mobile wireless sensor**

Jaringan mobile wireless sensor terdiri dari node-node sensor yang mempunyai kemampuan komputasi dan komunikasi. Jaringan ini bersifat flexible dibanding jaringan sensor statis karena dapat beradaptasi dengan mudah dengan perubahan topologi. Arsitektur dari jaringan mobile wireless sensor ditampilkan pada gambar 3.

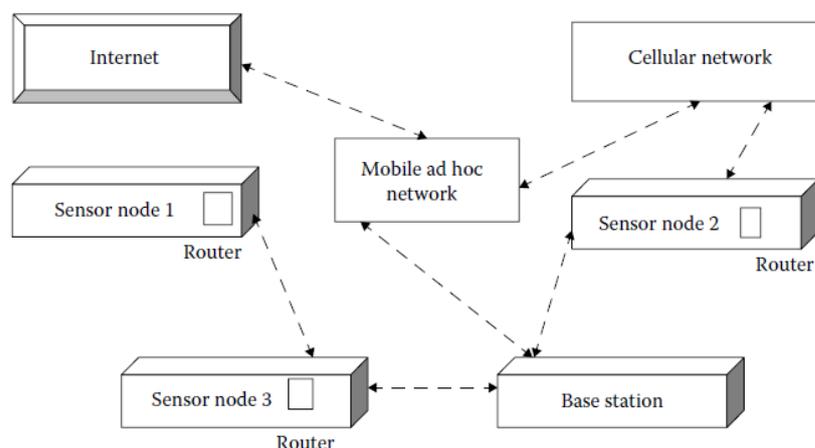


FIGURE 1.3  
Architecture of mobile wireless sensor network.

**Gambar 3** Arsitektur jaringan mobile wireless sensor (Debashis, 2016)

### C. Generasi Komunikasi Mobile

Teknologi komunikasi mobile berevolusi dari masa ke masa mulai dari teknologi 1G sampai ke teknologi 5G.. Perbandingan dari masing-masing teknologi disimpulkan di table 1

**Table 1 Summary generasi teknologi komunikasi mobile (Debashis, 2016)**

Mobile Communication History and Status

Generation	1G	2G	2.5G	3G	4G	5G
Starting time	1985	1992	1995	2002	2010–2012	Will be in the market by 2020
Driven technique	Analogue signal Processing	Digital signal processing	Packet switching	Intelligent signal processing	Intelligent software auto configuration	Packet switching
Representative standard	AMPS, TACS, NMT	GSM, TDMA	GPRS, I-Mode, HSCSD, EDGE	IMT-2000 (UMTS, WCDMA, CDMA2000)	OFDM, UWB	OFDM, MC-CDMA, LAS-CDMA, IPv6
Radio frequency (Hz)	400 M–800 M	800 M–900 M	1800 M–1900 M	2G	3G–5G	Greater than 4.9G
Bandwidth (bps)	2.4 kbps–30 kbps	9.6 kbps–14.4 kbps	171 kbps–384 kbps	2 Mbps–5 Mbps	10 Mbps–20 Mbps	Higher than 1 Gbps
Multiaddress technique	FDMA	TDMA, CDMA	TDMA, CDMA	CDMA	FDMA, TDMA, CDMA	LAS-CDMA, MC-CDMA,
Cellular coverage	Large area	Medium area	Medium area	Small area	Mini area	
Core networks	Telecom networks	Telecom networks	Telecom networks	Telecom networks, some IP networks	All-IP networks	All-IP networks
Service type	Voice Mono-service Person-to-person	Voice, SMS Mono-media Person-to-person	Data service	Voice, data Some multimedia Person-to-machine	Multimedia Machine-to-machine	Dynamic access to information Wearable devices with artificial intelligence capabilities

### D. Aplikasi Komunikasi Mobile

Perkembangan dunia komunikasi mobile telah menyebabkan revolusi teknologi dan devais. Ada beberapa contoh aplikasi terkini dari aplikasi komunikasi mobile.

1. Smartphones
2. Digital music players
3. Bluetooth dan WiFi
4. Global Positioning System (GPS)
5. Smart system, misalnya smart card, smart label, dll.

## **E. Tantangan Komunikasi Mobile**

Ada beberapa tantangan yang dihadapi dunia komunikasi mobile, yaitu:

1. Komunikasi wireless: masalah yang dihadapi di komunikasi wireless, antara lain diskoneksi jaringan, bandwidth, optimisasi jaringan untuk daerah padat user, masalah keamanan
2. Mobility: masalah yang dihadapi antara lain perubahan address jaringan, migrasi lokasi, manajemen lokasi, prediksi traffic jaringan mobile, dll.
3. Keterbatasan resource: terutama untuk resource storage dan konsumsi daya
4. Model kanal mobile: digunakan untuk design dan evaluasi sistem mobile.
5. Management bencana
6. Mobile data mining
7. Quality of service: Adanya tools pengukuran QoS yang baru akan membantu service providers untuk mengukur dan memonitor user dengan lebih baik.

## SIMPULAN

Komunikasi mobile merupakan salah satu bidang penelitian yang fokus pada menemukan cara atau metode untuk berbagi informasi di antara orang-orang maupun perusahaan melalui perangkat mobile. Evolusi dari teknologi komunikasi mobile telah menggantikan pemakaian telegram dan surat-menyurat dengan emails melalui perangkat mobile. Belakangan ini komunikasi mobile telah menjadi tulang punggung dari perkembangan peradaban manusia. Teknologi komunikasi mobile telah meningkatkan taraf hidup manusia dan kemudahan manusia dalam menjalani hidupnya. Namun demikian, masih ada banyak tantangan yang dihadapi oleh teknologi ini.

Pada sesi ini, kita telah membahas aspek-aspek terkait teknologi komunikasi mobile seperti arsitektur dari komunikasi mobile, evolusi atau perkembangan dari komunikasi mobile mulai dari 1G sampai dengan 5G, sistem operasi berbeda yang mendukung komunikasi mobile, aplikasi dari komunikasi mobile, dan juga membahas terkait tantangan yang dihadapi oleh komunikasi mobile.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 DE, Debashis. Mobile cloud computing: architectures, algorithms and applications. CRC Press, 2016.
- 2 R. Kamal, Mobile Computing, Oxford University Press, Inc., Oxford, U.K., 2008.
- 3 T. S. Rappaport, Wireless Communications: Principles and Practice, vol. 2, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 1996.
- 4 L. S. Ashiho, Mobile technology: Evolution from 1G to 4G, Electronics for You, 94–98, 2003.