JARINGAN WIRELESS

Jaringan Komputer

Overview

- Jaringan wireless/nirkabel adalah teknologi jaringan yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik melalui udara sebagai media untuk mengirimkan informasi dari pengirim ke penerima.
- Teknologi ini muncul sebagai jawaban atas keterbatasan jaringan wireline. Mobilitas manusia yang tinggi dan informasi yang selalu dekat menjadi faktor pendorong utama berkembangnya teknogi ini.
- Beberapa teknologi wireless yang telah dikembangkan antara lain : WiFi, Bluetooth, WiMAX, VSAT, Infrared.

TUJUAN

- Mahasiswa memahami konsep jaringan wireless.
- Mahasiswa memahami arsitektur dan komponen jaringan WiFi, Bluetooth, WiMAX, dan seluler.

WiFi (Wireless Fidelity)

- Sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (Wireless Local Area Networks - WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE-802.11
- Wi-Fi awalnya ditujukan untuk pengunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet.

WiFi

- Terdapat dua mode WiFi yaitu Ad-hoc dan Infrastruktur.
- Saat ini terdapat tiga variasi dari 802.11 yang sering digunakan, yaitu: 802.11a, 802.11b, dan 802.11g

Wireless Standard	802.11b		802.11a		802.11g	
Popularity		Widely adopted. Readily available everywhere.		New technology.		New technology with rapid growth expected.
Speed	11 Mbps	Up to 11Mbps (note: cable modem service typically averages no more than 4 to 5Mbps).	54 Mbps	Up to 54Mbps (5X greater than 802.11b).	54 Mbps	Up to 54Mbps (5X greater than 802.11b).
Relative Cost	$	Inexpensive.	$$$	Relatively more expensive.	$$	Relatively inexpensive.
Frequency	2.4 GHz	More crowded 2.4GHz band. Some conflict may occur with other 2.4GHz devices like cordless phones, microwave ovens, etc.	5 GHz	Uncrowded 5GHz band can coexist with 2.4 GHz networks without interference.	2.4 GHz	More crowded 2.4GHz band. Some conflict may occur with other 2.4GHz devices like cordless phones, microwave ovens, etc.
Range	100-150	Good Range. Typically up to 100-150 feet indoors, depending on construction, building materials, room layout.	25-75	Shorter range than 802.11b & 802.11g. Typically 25 to 75 feet indoors.	100-150	Good Range. Typically up to 100-150 feet indoors, depending on construction, building materials, room layout.
Public Access		The number of public "hotspots" is growing rapidly, allowing wireless connectivity in many airports, hotels, college campuses, public areas, and restaurants.	X	None at this time.		Compatible with current 802.11b hotspots (at 11Mbps). Also, it is expected that most 802.11b hotspots will quickly convert to 802.11g.
Compatibility	OK 802.11b	Widest adoption.	OK 802.11a	Incompatible with 802.11b or 802.11g.	OK 802.11b 802.11g	Interoperates with 802.11b networks (at 11Mpbs). Incompatible with 802.11a.

WiFi-Ad Hoc Mode

- Mode Ad-hoc pada dasarnya mirip dengan topologi bus pada jaringan wired. Mode ad hoc tidak memerlukan central node atau Access Point.
- Wi-Fi client dapat berkomunikasi secara peer to peer. Setiap Wi-Fi client akan bertindak sebagai penghubung sekaligus repeater(penguat sinyal) bagi Wi-Fi client yang berada di sebelahnya

WiFi-Ad Hoc Mode

- Mode Ad-hoc cocok digunakan jika WLAN yang akan dibangun tidak akan terhubung dengan wired line.
- Mode ini biasanya dibangun pada kondisi-kondisi darurat seperti rapat mendadak di tempat yang tidak tersedia jaringan wireless

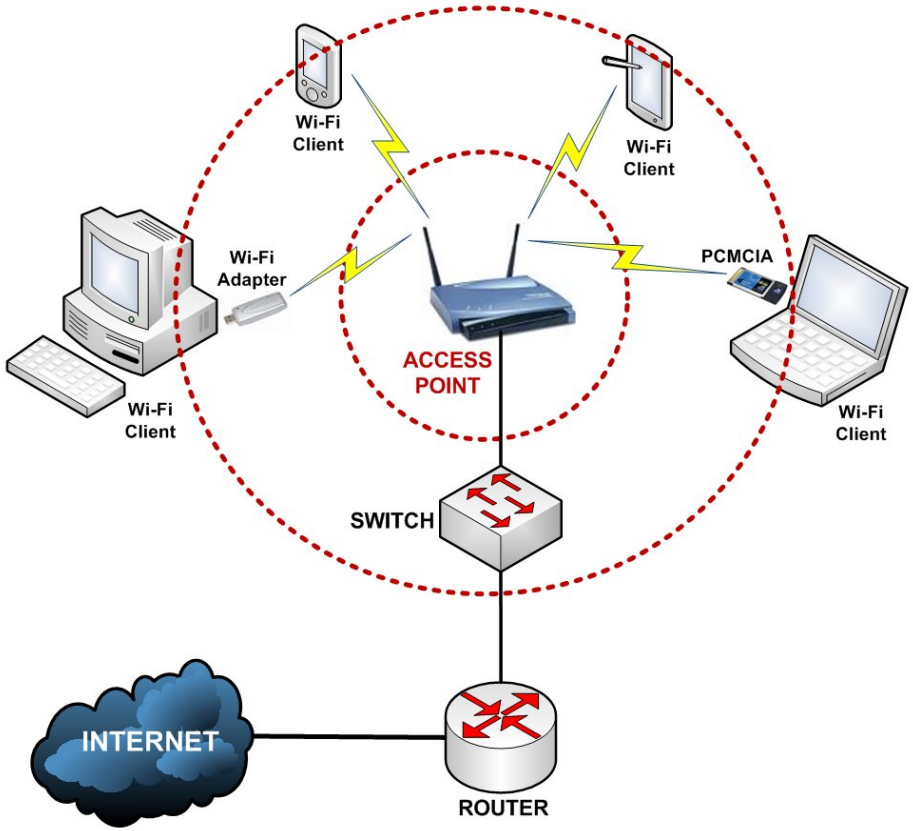
WiFi-Ad Hoc Mode



WiFi-Infrastruktur Mode

- Mode Infrastruktur ini mirip dengan topologi star pada jaringan wired line.
- Mode infrastruktur / point to multipoint menggunakan minimal sebuah central node atau access point.
- Acces point berfungsi sebagai penghubung WLAN dengan wired LAN.
- Access point juga dapat difungsikan sebagai repeater bagi seluruh Wi-Fi client.
- Seluruh jaringan akan terputus total jika access point yang digunakan mati atau mengalami kerusakan.

WiFi-Infrastruktur Mode



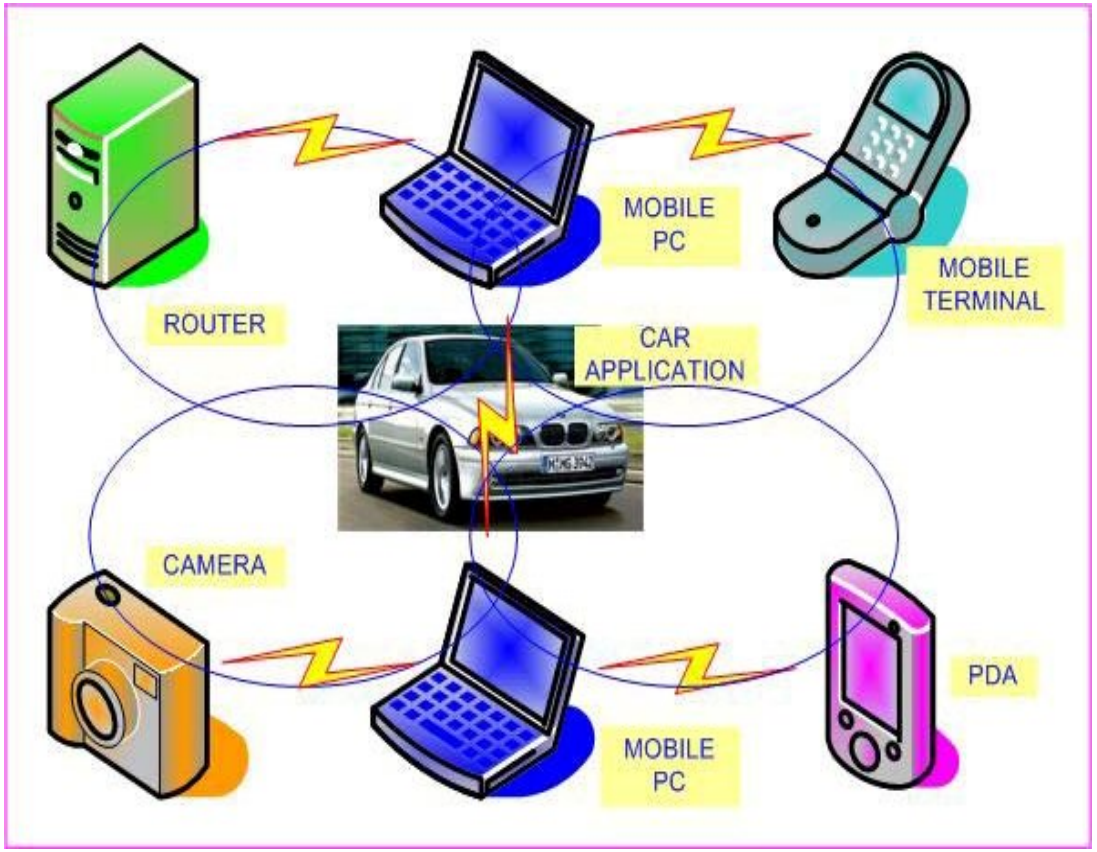
Bluetooth (802.15)

- Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah frequency hopping tranceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.
- Bluetooth dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan card yang digunakan untuk wireless local area network (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11

Bluetooth (802.15)

- Menawarkan fitur yang baik untuk teknologi mobile wireless dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, interoperability yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam.
- Protokol bluetooth menggunakan sebuah kombinasi antara circuit switching dan packet switching.
- Bluetooth dapat mendukung sebuah kanal data asinkron, tiga kanal suara sinkron simultan atau sebuah kanal dimana secara bersamaan mendukung layanan data asinkron dan suara sinkron

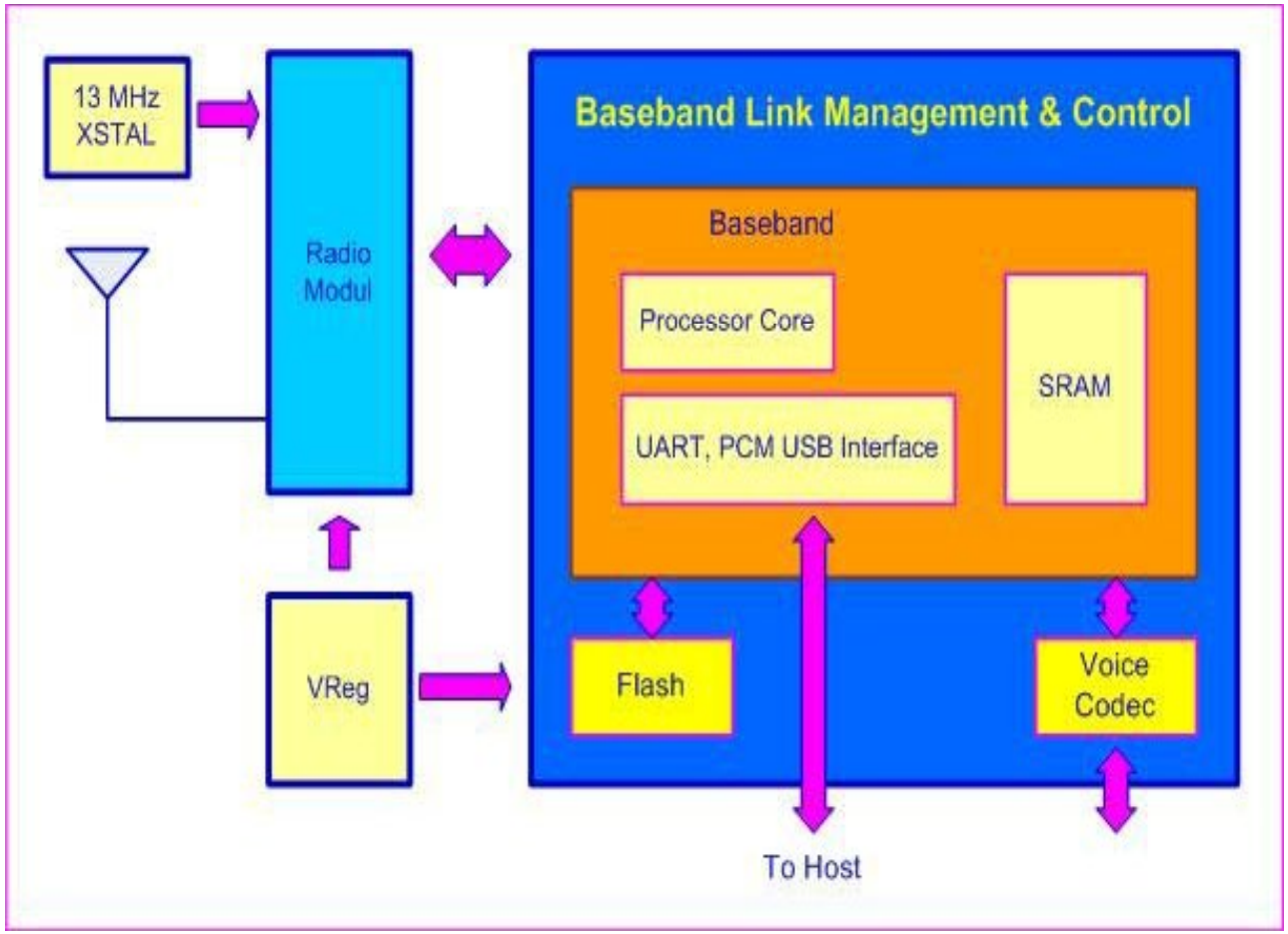
Bluetooth (802.15)



Bluetooth (802.15)

- Sistem bluetooth terdiri dari sebuah radio transceiver, baseband link Management dan Control, Baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB Interface), flash & voice code, dan sebuah link manager.
- Baseband link controller menghubungkan perangkat keras radio ke baseband processing dan layer protokol fisik.
- Link manager melakukan aktivitas-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan link setup, autentikasi dan konfigurasi

Bluetooth (802.15)



Bluetooth (802.15)

Tiga buah lapisan fisik dalam protokol arsitektur Bluetooth :

- Bluetooth radio, adalah lapis terendah dari spesifikasi Bluetooth. Lapis ini mendefinisikan persyaratan yang harus dipenuhi oleh perangkat tranceiver yang beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz ISM.
- Baseband, lapis yang memungkinkan hubungan RF terjadi antara beberapa unit Bluetooth membentuk piconet. Sistem RF dari bluetooth ini menggunakan frekuensi-hopping-spread spectrum yang mengirimkan data dalam bentuk paket pada time slot dan frekuensi yang telah ditentukan, lapis ini melakukan prosedur pemeriksaan dan paging untuk sinkronisasi transmisi frekuensi hopping dan clock dari perangkat bluetooth yang berbeda.

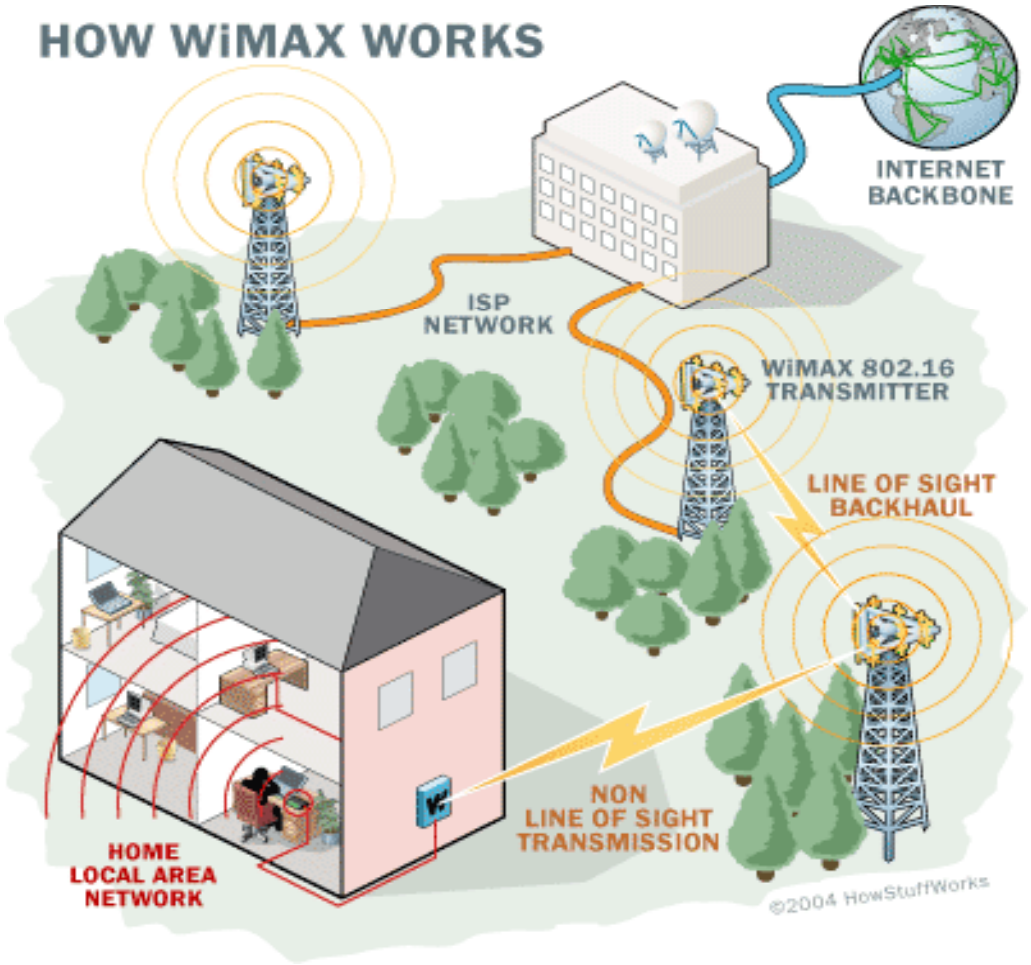
Bluetooth (802.15)

- LMP, Link Manager Protocol, bertanggung jawab terhadap link set-up antar perangkat Bluetooth. Hal ini termasuk aspek securiti seperti autentifikasi dan enkripsi dengan pembangkitan, penukaran dan pemeriksaan ukuran paket dari lapis baseband.
- Sistem Bluetooth bekerja pada frekuensi 2.402GHz sampai 2.480GHz, dengan 79 kanal RF yang masing-masing mempunyai spasi kanal selebar 1 MHz, menggunakan sistem TDD (Time-Division Duplex).

WiMAX (802.16)

- Akses komunikasi data pada WLAN menggunakan standart IEEE 802.11, dan biasa disebut WiFi. Akan tetapi WiFi memiliki daerah jangkauan yang terbatas, QoS yang sederhana, frekuensi yang digunakan bisa berlicensi atau unlicensed, dan kapasitasnya terbatas. Karena keterbatasan itulah ditunjang dengan tuntutan mobilitas pengguna, maka dikembangkan teknologi WiMAX dengan menggunakan standart IEEE 802.16a

WiMAX (802.16)


HOW WiMAX WORKS
INTERNET BACKBONE
ISP NETWORK
WiMAX 802.16 TRANSMITTER
LINE OF SIGHT BACKHAUL
NON LINE OF SIGHT TRANSMISSION
HOME LOCAL AREA NETWORK
©2004 HowStuffWorks

WiMAX (802.16)

NO	Komponen	802.11 (WiFi)	802.16 (WiMAX)
1	Range	100 meter (indoor), kondisi LOS	> 50 km (outdoor), kondisi LOS dan NLOS
2	Performansi	Max 54 Mbps (pada 20 MHz)	Max 63 Mbps (pada 14 MHz)
3	Scalability	Pengkanalan 20 MHz, MAC untuk 10 user	Pengkanalan 1.5 – 20 MHz, MAC mendukung hingga 1000 user
4	Spectral Efficiency	Unlicensed	Licensi dan unlicensed
5	MAC	CSMA/CD	Grand Based
6	QoS	Sederhana	Canggih

WiMAX (802.16)

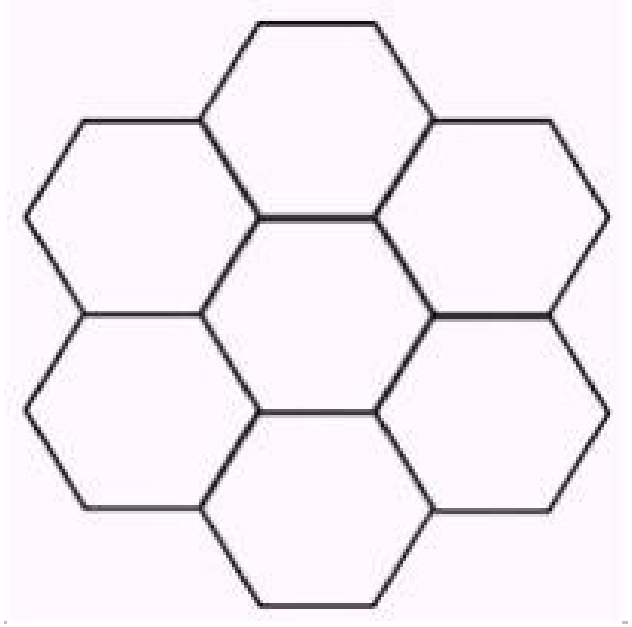
- Pelangan mengirimkan data dengan kecepatan 2-155 Mbps dari SS ke BS.
- BS akan menerima sinyal dari berbagai pelanggan dan mengirimkan pesan melalui wireless atau kabel ke switcing center melalui protokol IEEE 802.16.
- Switcing center akan mengirimkan pesan ke internet service provider (ISP) atau PSTN.

Seluler

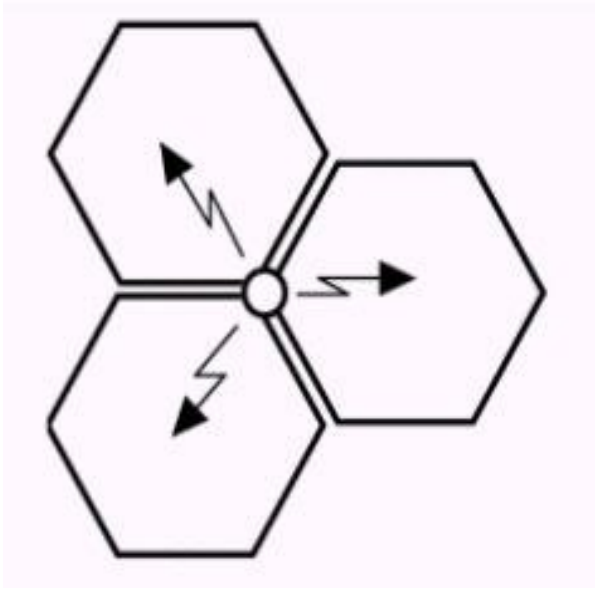
- Komponen jaringan seluler terdiri dari base station, MTSO (Mobile Telecommunication Switching Office) dan piranti komunikasi seluler.
- Fungsi dari base station adalah memberikan jalur hubungan komunikasi radio dengan piranti-piranti seluler yang berada dalam suatu wilayah sel.
- Sedangkan MTSO bertugas sebagai pengatur lalulintas komunikasi yang menerima dan menghubungkan panggilan dari pengguna piranti seluler ke jaringan PSTN, memonitor kualitas sinyal komunikasi dan mengatur perpindahan base station yang menangani komunikasi dengan suatu piranti seluler.

Sel dan Sektor

- Setiap sel berbentuk hexagon (segi enam) yang saling berimpit satu sama lain yang melingkupi daerah tersebut.
- Ukuran wilayah sel umumnya bervariasi dari radius 2 mil hingga 10 mil tergantung pada keadaan topografi, kepadatan bangunan dan tingkat keramaian jalur komunikasi



- Sel site merupakan lokasi pemasangan stasiun telekomunikasi radio seluler yang disebut base station.
- Setiap base station dilengkapi dengan piranti komunikasi radio seluler berupa sistem radio transceiver yang terkomputerisasi yang bekerja pada kisaran frekuensi 800 atau 1900 MHz beserta menara dan antena transmisi.



- Setiap sel umumnya dibagi dalam tiga sektor. Antena base station memancarkan sinyal transmisi berdaya rendah yang daerah cakupannya hanya sebuah sektor pada setiap sel yang terletak di sekitar base station. Sedangkan daerah sektor sel yang lain akan dicakup oleh sinyal dari base station lain yang terdekat



- Frekuensi gelombang radio untuk jaringan seluler telah ditetapkan secara internasional pada band (daerah frekuensi) 800 MHz dan 1900 MHz.
- Pada band 800 MHz hanya 50 MHz yang dialokasikan untuk jaringan seluler. Rentang frekuensi 50 Mhz ini dibagi 2:
- blok pertama 824,04 MHz s/d 848,97 MHz digunakan untuk gelombang transmisi dari piranti seluler
- blok ke dua 869,04 MHz s/d 893,97 MHz untuk gelombang sinyal dari base station.

- Penggunaan dua blok frekuensi yang terpisah ditujukan agar tidak terjadi interferensi antara frekuensi gelombang base station dengan piranti seluler.
- Komunikasi pada jaringan seluler bersifat full duplex yakni pengguna dapat mengirim serta menerima sinyal secara bersamaan. Untuk menyediakan hubungan komunikasi secara full duplex harus digunakan sepasang frekuensi yang disebut kanal.

- Kanal komunikasi terdiri dari dua jenis yakni kanal kendali dan kanal suara. Kanal kendali umumnya ditetapkan sebagai kanal pertama pada tiap sel. Kanal kendali juga disebut kanal setup karena digunakan pada proses setup panggilan. Sedangkan kanal suara dipakai sebagai pembawa sinyal komunikasi suara dan data antara piranti seluler dan base station