Teknologi Selular

**Teknologi seluler** adalah teknologi yang digunakan untuk [komunikasi seluler](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Cellular_network&usg=ALkJrhhQV1qtSZDHmnvBhJ2I8-CSowxZMw) . Teknologi seluler telah berkembang pesat selama beberapa tahun terakhir. Sejak awal milenium ini, [**perangkat seluler**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Mobile_device&usg=ALkJrhhG7uZXdj0PUEAnJydCliXkUCvMWA) standar telah berubah dari tidak lebih dari sekadar [**pager**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Pager&usg=ALkJrhjmprSczzOSbmbefHN0ivGqiMFBzg) dua arah sederhana menjadi [**ponsel**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone&usg=ALkJrhhqFerlSnFQ8u7NhP0KWRbOzJP3hw)**,**[**perangkat navigasi GPS**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/GPS_navigation_device&usg=ALkJrhjU_opTg1ntXOJfuyp2wWLCCfZqig)**,**[**browser web**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Web_browser&usg=ALkJrhjUCEeaHsybkajdX3IUuc7q9LliYA) tertanam dan klien [**perpesanan instan**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Instant_messaging&usg=ALkJrhgNqIXw0fvyoUMUgriVxIJwJUh3DA), dan [**konsol game genggam**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Handheld_gaming_console&usg=ALkJrhgQ2Mt5F5eleuBAblQuW1MyIyy9vw). Banyak ahli percaya bahwa masa depan teknologi komputer terletak pada [**komputasi bergerak**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Mobile_computing&usg=ALkJrhjh0CfMTs-_aX84x5-gd5teLccu-w)dengan [**jaringan nirkabel**](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Wireless_network&usg=ALkJrhiEzoV9SgWrmUocEJdaOMb2_RCrhA) . Komputasi seluler melalui komputer tablet menjadi lebih populer. Tablet tersedia di jaringan [3G](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/3G&usg=ALkJrhgvt7QR1POQUYqNMLTgyyJ1HXKq8A) dan [4G](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/4G&usg=ALkJrhieKPvNL_uxv-JEfjHfV6WlZbG2vg) . Teknologi seluler memiliki arti yang berbeda dalam berbagai aspek, terutama teknologi seluler dalam teknologi informasi dan teknologi seluler dalam teknologi bola basket, terutama didasarkan pada teknologi nirkabel perangkat nirkabel (termasuk laptop, tablet, telepon seluler, dll.) Integrasi peralatan teknologi informasi

Selanjutnya agar mudah dipahami maka kita pelajari dasar teknologi selular adalah dengan adanya Getaran atau osilasi dalam berbagai bentuk pergerakan dan memiliki periodik dengan jumlah ayunan atau siklus tertentu per satu satuan waktu disebut gelombang mekanik. Sebuah gelombang memiliki kecepatan, frekuensi dan panjang gelombang. Masing-masing parameter berhubungan melalui sebuah hubungan yang sederhana

Panjang gelombang ( λ) merupakan jarak yang diukur dari satu titik dari sebuah gelombang ke titik yang sama di gelombang selanjutnya. Misal dari sebuah titik puncak gelombang diukur ke titik puncak gelombang selanjutnya.

Frekuensi adalah jumlah dari gelombang yang melalui titik tertentu dalam sebuah perioda waktu.

Kecepatan diukur dalam meter per detik, frekuensi biasa diukur dalam getaran perdetik atau dengan menggunakan satuan Hertz (Hz).

Komponen lain yang terdapat pada sebuah gelombang adalah amplitude atau disebut tinggi gelombang. Tinggi gelombang adalah jarak antara titik puncak gelombang dengan pust gelombang.



Gambar 2.1 Panjang Gelombang, Amplituda dan Frekuensi

Gambar 2.1 merepresentasikan bentuk sinyal sederhana yang menggambarkan gelombang dengan frekuensi 2 Hz (2 gelombang dalam 1 detik) serta terdapat panjang gelombang dan amplitude dari gelombang tersebut.

Salahsatu parameter pentik yang menentukan kualitas gelombang elektromagnetik adalah polarisasi atau diartikan sebagai arah dari vektor medan listrik.



Gambar 2.2 Polarisasi gelombang elektromagnetik vertikal Perbandingan dari gambar 2.1 dan gambar 2.2 merupakan sudut dan

banyaknya dimensi yang terdapat pada gambar. Jika pada gambar 2.1 merupakan

gambar 2 dimensi, maka gambar 2.2 merupakan gambar dengan menggunakan 3 dimensi dengan satu dimensi tambahan yaitu arah propagasi dari medan elektromagnetik pada vektor 3 dimensi.

Spektrum elektromagnetik meliputi frekeuensi maupun panjang gelombang yang sangat lebar. Wilayah frekuensi dan panjang gelombang disebut sebagai spektrum elektromagnetik.

*Bandwitdh* merupakan ukuran dari sebuah wlayah atau daerah frekuensi. Jika lebar frekeunsi oleh sebuah alat adalah 2.40 GHz sampai dengan 2.48 GHz maka *bandwidth* yang digunakan adalah 0.08 GHz (80 MHz). *Bandwidth* yang didefinisikan berhubungan erat dengan jumlah data yang dapat dikirimkan di dalamnya. Semakin lebar tempat yang tersedia di ruang frekuensi maka banyak data yang yang dapat di transmisikan pada satu satuan waktu.

Frekuensi dan kanal merupakan potongan kecil yang terdistribusai pada sebuah *band* psebagai satuan kanal. Contoh kanalisasi yang digunakan pada standarisasn 802.11 di spektrum 2.4 GHz memiliki lebar kanal 22 MHz dan setiap kanal memiliki jarak sekitar 5 MHz. sehingga antar kanal yang bersebelahan bisa saling *overlap* dan dapat saling interferensi. Hal ini dapat di representasikan secara visual di gambar 2.3



Gambar 2.3 kanal dan frekuesni tengah 802.11 [**1**]

Gelombang radio elektromagnetik memiliki beberapa karakteristik. Idantaranya adalah semakin panjang gelombang, maka semakin jauh gelombang radio merambaat. Semakin panjang gelombang maka semakin mudah gelombang melalui atau mengitari penghalanagn. Namun semakin pendek panjang gelombang, maka semakin banyak data yang dapat dikirim.

Contoh gelombang panjang menjalar lebih jauh cenderung pada gelombag FM. Jika dibandingkan jarak pancar pemancar FM di wilayah 88MHz dengan wilayah 108 MHz pemancar dengan frekuensi lebih rendah cenerung dapat mencapai jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan pemancar dengan frekuensi tinggi pada daya yang sama.

Gelombang bergerak menembus objek padat merupakan salah satu hal biasa di gelombang elektromagnetik. Gelombang dengan panjang gelombang yang panjang atau frekuensi semeakin rendah, cenderung dapat menembus objek yang labih baik dibanding dengan panajang gelombangnya pnedek (frekuensinya tinggi). Contoh radio FM (88-108 MHz) dapat menembus bangunan atau berbagai

halangna dengan lebih mudah sementara gelombangnya yang lebih rendah seperti pada handphone GSM dan bekerja pada frekuensi 900MHz dan 1800 MHz akan lebih sukar menembus bangunan. Penyebab dari kejadian karena perbedaan daya pancar yang digunakan di radion FM dan GSM, tapi juga karena pendeknya panjang gelombang di sinyal GSM.

Semakin cepat gelombang berayun atau bergetar maka semakin banyak informasi yang dapat dia bawa setiap getaran atau ayunan. Contoh jika digunakan untuk mengiurimkan bit digital 0 untuk tidak dan 1 untuk iya.

# 2G GLOBAL SUSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (GSM)

*Global System for Mobile Communication* (GSM) merupakan teknologi kominikasi seluler yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi bergerak khususnya telepon genggam [[**2**](#_bookmark35)]. GSM menyediakan layanan suara (*voice*) dan data. Namun kemampuan layanan data pada teknologi GSM masih terbatas. GSM melakukan transmisi menggunakan modulasi digital berbasis waktu yang dikenal dengan modulasi *Time Division Multiple Access* (TDMA). Cara kerja modulasi dengan memecah transmisi menjadi paket-paket lebih kecil dan dikirimkan berdasarkan waktu. Paket yang dikirim lebih awal akan disusun untuk ditempatkan di awal hingga akhir sehingga paket akan terkirim seutuhnya dan setelah disusun akan dibangun ulang sehingga menjadi paket yang lengkap.

Gambaran secara umum arsitektur GSM terdapat pada gambar 2.4

Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan GSM

Secara umum arsitektur jaringan GSM dibagi menjadi

* + 1. *Mobile Station* (MS)
		2. *Base Station Sub-system* (BSS)
		3. *Network Sub-system* (NSS),
		4. *Operation and Support System* (OSS)

**Mobile Station atau MS** merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas:

* *Mobile Equipment* (ME) atau handset, merupakan perangkat GSM yang berada di sisi pengguna atau pelanggan yang berfungsi sebagai terminal transceiver (pengirim dan penerima sinyal) untuk berkomunikasi dengan perangkat GSM lainnya.
* *Subscriber Identity Module* (SIM) atau SIM *Card*, merupakan kartu yang berisi seluruh informasi pelanggan dan beberapa informasi pelayanan. ME tidak akan dapat digunakan tanpa SIM didalamnya, kecuali untuk panggilan darurat. **Base Station System atau BSS**, terdiri atas:
* BTS (*Base Transceiver Station*), perangkat GSM yang berhubungan langsung dengan MS dan berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
* BSC *Base Station Controller*, perangkat yang mengontrol kerja BTS-BTS yang berada di bawahnya dan sebagai penghubung BTS dan MSC

**Network Sub System atau NSS**, terdiri atas:

* *Mobile Switching Center* atau MSC, merupakan sebuah network element *central* dalam sebuah jaringan GSM. MSC sebagai inti dari jaringan seluler, dimana MSC berperan untuk interkoneksi hubungan pembicaraan, baik antar selular maupun dengan jaringan kabel PSTN, ataupun dengan jaringan data.
* *Home Location Register* (HLR), yang berfungsi sebagai sebuah database untuk menyimpan semua data dan informasi mengenai pelanggan agar tersimpan secara permanen.
* *Visitor Location Register* (VLR), yang berfungsi untuk menyimpan data dan informasi pelanggan.
* *Authentication Center* atau AuC, yang diperlukan untuk menyimpan semua data yang dibutuhkan untuk memeriksa keabsahaan pelanggan. Sehingga pembicaraan pelanggan yang tidak sah dapat dihindarkan.
* *Equipment Identity Registration* atau EIR, yang memuat data-data pelanggan.

**Operation and Support System atau OSS**, merupakan sub sistem jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian [[**3**](#_bookmark36)]*.*

## 3G UNIVERSAL MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM (UMTS)

Generasi sistem telekomunikasi bergerak generasi ketiga atau 3G, *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) menjadi evolusi dari GSM atau generasi kedua dari sistem telekomunikasi bergerak dengan meningkatkan

kualitas pelayanan kecepatan data tanpa mengurangi atau merusak sistem teknologi generasi sebelumnya. Sehingga sistem telekomunikasi generasi ketgia tetap bisa melakukan yang dilakukan oleh terdahulunya generasi kedua.

Generasi ketiga sistem telekomunikasi bergerak UMTS mengacu pada rekomendasi ITU IMT-2000. Gambar 2.5 merepresentasikan alokasi spektrum yang terdapat pada rekomendasi ITU IMT-2000



Gambar 2.5 Alokasi spektrum rekomendasi ITU IMT-2000 [[**4**](#_bookmark37)]

Di Eropa, Generasi Mobile System Ketiga disebut *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) yang mempekerjakan *Wideband Code Division Multiple Access* pada antarmuka udara untuk memberikan tingkat akses hingga 2 *Megabits per* detik. Eropa telah mengalokasikan *band* dipasangkan 1920MHz-1980MHz dan 2110-2170MHz untuk *Frequency Division Duplex* dan 2010-2025 MHz untuk *Time Division Duplex* [[**5**](#_bookmark38)].

# ELEMEN JARINGAN DARI UMTS *PHASE* 1

UMTS berbeda dengan GSM tahap 2+. Sebagian besar prinsip untuk transmisi komunikasi bergerak menggunakan teknologi W-CDMA sebagai ganti dari TDMA / FDMA. Oleh karena itu, suatu RAN yang baru disebut dengan UTRAN harus dikenalkan dengan UMTS. Hanya proyeksi modifikasi, seperti alokasi dari *trnascoder* (TC) berfungsi untuk penekanan suara pada CN, dibutuhkan dalam CN untuk mengakomodasi perubahan itu. Fungsi TC adalah digunakan bersama dengan *interworking function* (IWF) untuk konversi protokol antara interface A dan Iu-CS.

# UTRAN

Standar UMTS dapat dilihat debagai suatu perluasan dari jaringan yang ada. Dua elemen jaringan baru telah diperkenalkan dalam UTRAN, RNC, dan Node B. UTRAN dibagi lagi dalam radio network system (RNSs) yang individual, dimana masing-masing RNS adalan dikontrol oleh RNC. RNC dihubungkan ke suatu set dari elemen Node B, yang mana masing-masing Node B dapat melayani satu atau beberapa sel.



Gambar 2.6 arsitektur UMTS phase 1 UMTS Phase 1: UTRAN

Elemen jaringan yang ada, seperti MSC, SGSN, dan HLR, dapan diperluas untuk mengadopsi persyaratan UMTS, tapi RNC, Node B, dan handset harus didesain baru semua. RNC akan menjadi pengganti untuk BSC, dan Node B akan berfungsi hampir sama seperti BTS. Jaringan GSM dan GPRS akan dikembangkan, dan layanan baru akan terintegrasi ke dalam keseluruhan jaringan yang keduanya berisi interface yang sudah ada seperti A, Gb, dan Abis, dan termasuk Iu yang merupakan interface baru, interface UTRAN antara Node B dan RNC (Iub), dan interface UTRAN antara dua RNCs (Iur). interface terbuka baru dalam UMTS :

* Uu: *interface* UE ke Node B (UTRA, the UMTS W-CDMA *air interface*)
* Iu: *interface* RNC ke GSM tahap 2+ CN (MSC/VLR atau SGSN), yang terdiri dari Iu-CS yang digunakan untuk komunikasi *data circuit-switched* dan Iu-PS yang digunakan untuk komunikasi *data packet-switched* .
* Iub: *interface* RNC ke Node B
* Iur: *interface* RNC ke RNC, bukan perbandingan ke *interface* yang lain dalam GSM

RNC memungkinkan otonomi dari radio *resource management* (RRM) oleh UTRAN. RRM melaksanakan fungsi yang sama seperti GSM BSC, menyediakan *central control* untk elemen RNS (RNC dan beberapa Node B). RNC menangani pertukaran protokol antara *interface* Iu, Iur, dan Iub dan bertanggung jawab untuk *centralized operation* dan *maintenance* (O&M) dari keseluruhan RNS dengan akses bagi OSS. Karena *interface-*nya berbasis ATM, RNS memindahkan sel ATM antara *interface* Iu, Iur, dan Iub. Para pemakai data pada *circuit-switched* dan *packet-switched* besaral dari *interface* Iu-CS dan Iu-PS merupakan *multiplex* bersama untuk transmisi multimedia melalui *interface* Iur, Iub, dan Uu untuk dan dari UE.

RNC menggunakan *interface* Iur, yang tidak sama dalam GSM BSS, untuk secara otonomi menangani 100% dari RRM, menghilangkan beban dari CN. Melayani fungsi kontrol seperti admission, koneksi RRC ke UE, keberagaman makro atau handover dan congestion sepenuhnya diatur oleh serving RNC (SRNC) tunggal. Jika RNC yang lain dilibatkan dalam koneksi yang aktip melalui suatu soft handover inter-RNC, dideklarasikan sebagai suatu drift RNC (DRNC). DRNC hanya bertanggung jawab untuk alokasi dari sumber kode. A dimungkinkan untuk mengalokasikan ulang dari fungsi SRNC bagi DRNC yang terdahulu (alokasi ulang serving radio network subsystem [SRNS]). Bagian dari controlling RNC (CRNC) digunakan untuk menggambarkan RNC yang mengontrol sumber logika dari akses poin UTRAN.

Gambar 2.7 RNC *Function*

# 3.3.2. Node B

Node B merupakan unit fisik dari transmisi /resepsi radio dengan menggunakan sel. Tergantung pada sektorisasinya (omni/sektor sel), satu sel atau lebih dapat dilayani oleh node B. Suatu Node B tunggal dapat mendukung kedua model dari FDD dan TDD, dan model tersebut dapat menjadi *co*-*located* dengan BTS GSM untuk mengurangi cost dari implementasinya. Node B dihubungkan dengan UE

melalui interface radio Uu W-CDMA dan dihubungkan dengan RNC melaui *interface* Iub yang berbasis ATM. Node B merupakan titik dari terminal ATM. Tugas utama dari Node B adalah mengkonversi data dari dan untuk interface radio Uu, termasuk forward error correction (FEC), adaptasi nilai, spreading/despreading W-CDMA, dan modulasi *quadrature phase shift keying* (QPSK) pada interface udara. Node B mengukur kekuatan dan kualitas koneksi dan menentukan dari frame error rate (FER), transmisi data ini ditujukan kepada RNC sebagai laporan pengukuran dari *handover* dan kombinasi keaneka ragaman yang makro. Node B juga bertanggung jawab untuk softer handover FDD. Kombinasi keaneka ragaman mikro bebas dilakukan, menghapus kebutuhan untuk transmisi penambahan kapasitas dalam Iub.

Node B juga beparsitipasi dalam kontrol daya, sebagai sesuatu yang memungkinkan untuk penyesuaian daya memakai perintah downlink (DL) transmission power control (TCP) melalui *inner-loop power control* berdasarkan pada informasi *uplink* (UL) TCP. Nilai-nilai yang sudah dikenal dari inner-loop power control berasal dari RNC melalui *outer-loop power control*.



Gambar 2.8 *Overview Node B* [**6**]

# Kanalisasi

Pada struktur kanal GSM terdapat dua jenis kanal yaitu kanal fisik dan kanal logika. Kanal fisik berhubungan dengan kanal frekuensi radio Ts, sedangkan kanal logika berkaitan dengan informasi dan kontrol data pensinyalan. Kanal fisik digunakan untuk mentrasnmisikan data, suara atau berbagai informasi. Kanal logika terbagi menjadi dua kanal bersama (*Common Channel – CCH*) dan kanal trafik (*Traffic channel – TCH*).

Terdaat konsep frekuensi *hopping* yang merupakan salah satu teknik spread spectrum. Penetapan *frequency hoppung* secara sederhana mengganti frekuensi *carrier-*nya agar kualitas sinyal dapat terjaga dan interferensi frekuensi dapat diminimalisir. Dalam teknik *frekuency hopping* ini terdapat dua teknik yang dapat diterapkan pada GSM yaitu teknik ini terdapat dua teknik yang dapat diterapkan pada GSM yaitu teknik *synthesizer hopping* dan *baseband hopping* [**7**].

# 2G Global System for Mobile Communication

Pita frekuensi 900 MHz digunakan untuk layanan GSM 2G. Operator di Indonesia yang terdapat pada frekuensi ini ada 3 operator. Masing-masing operator memiliki lebar pita yang berbeda, Indosat memiliki 10 MHz, Tsel dan XL memiliki 7,5 MHz. Lebar pita secara keseluruhan pada alokasi frekuensi ini adalah 25 MHz. Dengan jangkauan yang lebih luas, frekuensi 900 Mhz diharapkan mampu mengusung layanan mobile broadband. Sebagai contoh, Saat ini 3G di Indonesia berjalan di frekuensi 2100 Mhz dengan bandwidth 5 Mhz. Sedangkan bila 3G diadopsi pada frekuensi yang lebih rendah, 900 Mhz, maka jangkauan akan meningkat lebih jauh. Dengan kelebihannya itu, 3G di 900 Mhz mulai banyak diadopsi operator di luar negeri. Berdasarkan rilis dari GSA (*Global mobile Suppliers Association*) tahun 2010, sudah 10 operator yang mengadopsi solusi ini. Elisa dari Finlandia menjadi yang pertama meluncurkan 3G 900 Mhz pada tahun 2007, dan terakhir *Digitel* dari Venezuela pada tahun 2009. Untuk wilayah Asia, beberapa operator di Thailand, Singapura, Filipina dan Hong kong juga sudah mulai mengadaptasi 3G 900 Mhz.



Gambar 3.1 Alokasi spektrum GSM 900 MHz

Pita Frekuensi 1800 MHz digunakan untuk layanan GSM 2G dengan 5 operator yang beroperasi pada alokasi frekuensi ini. Lebar pita secara keseluruhan adalah 75 MHz. Untuk masing-masing operator mempunyai lebar pita yang berbeda, XL memiliki 7,5 MHz, Tsel memiliki total 22,5 MHz dengan 3 blok frekuensi yang terpisah, Isat memiliki total 20 MHz dengan 2 blok frekuensi yang terpisah, HCPT-Tri memiliki total 10 MHz dan Axis Memiliki 15 MHz.



Gambar 3.2 alokasi spektrum GSM 1800 MHz

## 3G Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)

Rekomendasi untuk me-reserve frekuensi WCDMA/3G dimulai oleh ITU-R pada konferensi Administrasi Radio Dunia pada February 1992 (WARC- 92). [Frekuensi 3G](http://babakhalid.com/alokasi-frekuensi-3g) dipakai di atas frekuensi DCS1800. Frekuensi 3G dipatenkan berada di 1885 – 2025 MHz dan 2110 – 2200 MHz.



Gambar 3.3 Frekuensi 3G berdasarkan WARC 92 [[**8**](#_bookmark39)]

Pada frekuensi 2100 MHz digunakan untuk layanan UMTS dan terdapat 5 operator yang menggunakan frekuensi ini dengan masing-masing memiliki lebar pita 10 MHz atau 2 blok alokasi frekuensi. Total lebar pita frekuensi ini adalah 60 MHz. Pita frekuensi ini memiliki 12 blok frekuensi dengan masing-masing lebar

pita 5 MHz. Dari 12 blok frekuensi ini masih terdapat 2 blok frekuensi yang masih kosong. HCPT(3), NTS (Axis), XL, Indosat dan Telkomsel masing-masing memiliki 2 blok frekuensi sebesar 2 x 5 MHz. Lokasi frekuensi ini berdasarkan pemetaan hasil lelang tahun 2006-2008. Pemberian blok frekuensi kedua telah dilakukan pada tahun 2009 kepada Telkomsel dan Indosat dan pada tahun 2010 untuk XL. Pada bulan Desember 2011 lalu pemerintah memberikan blok frekuensi kedua untuk HCPT (3) dan Axis. Adanya pengalokasian gabungan antara PCS-1900 (Smart Telcom) yang beroperasi sejak tahun 2007 dan UMTS ini akan berpotensi terjadi interference.



Gambar 3.4 alokasi spektrum 2100 MHz UMTS

Pita frekuensi 2300 MHz berdasarkan Peraturan Menkominfo nomor 08/PER/M.KOMINFO/01/2009 tanggal 19 Januari 2009 tentang Penetapan Pita Frekuensi Radio Untuk Keperluan Layanan Pita Lebar Nirkabel Pada Pita Frekuensi Radio 2.3 GHz ditetapkan bahwa pita ini menggunakan moda TDD (*Time Division Duplex*)yang terdiri dari 15 nomor blok dimana nomor blok 1 sampai dengan nomor blok 12 masing-masing lebar frekuensinya 5 MHz sedangkan nomor blok 13 dan nomor blok 14 masing-masing lebar frekuensinya 15 MHz dan nomor blok 15 lebar frekuensinya 10 MHz. Pada blok 13 dan 14 ini telah digunakan untuk layanan WiMAX yang telah dilakukan tender untuk beberapa wilayah regional.



Gambar 3.5 alokasi spektrum 2300 MHz [[**9**](#_bookmark40)]

Selengkapnya alokasi frekuensi teknolgi telekomunikasi bergerak generasi ketiga UMTS dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Alokasi Frekuensi 3G di Indonesia [[**8**](#_bookmark39)]

# KESIMPULAN

 dapat disimpulkan:

* + 1. Teknologi telekomunikasi bergerak 2G merupakan teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) bergerak di frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz. didalamnya sudah termasuk *uplink* dan *downlink*.
		2. Teknologi telekomunikasi bergerak 3G dengan teknologi *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) menggunakan frekuensi 2100 MHz
		3. Penetapan penggunaan spektrum frekuensi berdasarkan rekomendasi ITU IMT-2000 dan ditetapkan disebuah neagara dengan menggunakan peraturan pemerintah
		4. Peraturan pemerintah yang menetapkan tentang alokasi spektrum frekuensi pada Peraturan Menkominfo nomor 08/PER/M.KOMINFO/01/2009 tanggal 19 Januari 2009.
		5. Pada frekuensi 900 MHz terdapat 3 operator di Indonesia. Masing-masing operator memiliki lebar pita yang berbeda, Indosat memiliki 10 MHz, Tsel dan XL memiliki 7,5 MHz. Lebar pita secara keseluruhan pada alokasi frekuensi ini adalah 25 MHz.
		6. Frekuensi 1800 MHz digunakan untuk layanan GSM 2G dengan 5 operator yang beroperasi pada alokasi frekuensi ini. Lebar pita secara keseluruhan adalah 75 MHz. Untuk masing-masing operator mempunyai lebar pita yang berbeda, XL memiliki 7,5 MHz, Tsel memiliki total 22,5 MHz dengan 3 blok frekuensi yang terpisah, Isat memiliki total 20 MHz dengan 2 blok frekuensi yang terpisah, HCPT-Tri memiliki total 10 MHz dan Axis Memiliki 15 MHz.
		7. Rekomendasi untuk me-reserve frekuensi WCDMA/3G dimulai oleh ITU- R pada konferensi Administrasi Radio Dunia pada February 1992 (WARC-92). [Frekuensi 3G](http://babakhalid.com/alokasi-frekuensi-3g) dipakai di atas frekuensi DCS1800. Frekuensi 3G dipatenkan berada di 1885 – 2025 MHz dan 2110 – 2200 MHz

Kemudian kita lanjutkan **Wi-Fi** ([/ˈwaɪfaɪ/](https://id.wikipedia.org/wiki/Bantuan%3AIPA_untuk_bahasa_Inggris), juga ditulis *Wifi* atau *WiFi*) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data [secara nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_nirkabel) (menggunakan [gelombang radio](https://id.wikipedia.org/wiki/Frekuensi_radio)) melalui sebuah [jaringan komputer](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer), termasuk koneksi [Internet berkecepatan tinggi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_berkecepatan_tinggi&action=edit&redlink=1). [Wi-Fi Alliance](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wi-Fi_Alliance&action=edit&redlink=1) mendefinisikan Wi-Fi sebagai "produk [jaringan area lokal nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/LAN_nirkabel) (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar [**Institute of Electrical and Electronics Engineers**](https://id.wikipedia.org/wiki/Institute_of_Electrical_and_Electronics_Engineers)(IEEE) 802.11".[[1]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-1) Meski begitu, karena kebanyakan WLAN zaman sekarang didasarkan pada standar tersebut, istilah "Wi-Fi" dipakai dalam bahasa Inggris umum sebagai sinonim "WLAN".

Sebuah alat yang dapat memakai Wi-Fi (seperti komputer pribadi, konsol permainan video, [telepon pintar](https://id.wikipedia.org/wiki/Ponsel_cerdas), [tablet](https://id.wikipedia.org/wiki/Komputer_tablet), atau pemutar audio digital) dapat terhubung dengan sumber jaringan seperti Internet melalui sebuah [titik akses jaringan nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/Titik_akses_nirkabel). Titik akses (atau [hotspot](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Hotspot_(Wi-Fi)&action=edit&redlink=1)) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan hotspot dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi — ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih.

"Wi-Fi" adalah merek dagang Wi-Fi Alliance dan nama merek untuk produk-produk yang memakai keluarga standar [IEEE 802.11](https://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11). Hanya produk-produk Wi-Fi yang menyelesaikan uji coba sertifikasi [interoperabilitas](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Interoperabilitas&action=edit&redlink=1) Wi-Fi Alliance yang boleh memakai nama dan merek dagang "Wi-Fi CERTIFIED".

Wi-Fi mempunyai sejarah keamanan yang berubah-ubah. Sistem enkripsi pertamanya, [WEP](https://id.wikipedia.org/wiki/Wired_Equivalent_Privacy), terbukti mudah ditembus. Protokol berkualitas lebih tinggi lagi, WPA dan WPA2, kemudian ditambahkan. Tetapi, sebuah fitur opsional yang ditambahkan tahun 2007 bernama [Wi-Fi Protected Setup](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wi-Fi_Protected_Setup&action=edit&redlink=1) (WPS), memiliki celah yang memungkinkan penyerang mendapatkan kata sandi WPA atau WPA2 router dari jarak jauh dalam beberapa jam saja.[[2]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-2) Sejumlah perusahaan menyarankan untuk mematikan fitur WPS. Wi-Fi Alliance sejak itu memperbarui rencana pengujian dan program sertifikasinya untuk menjamin semua peralatan yang baru disertifikasi kebal dari serangan AP PIN yang keras. Sejarah teknologi 802.11 berawal pada putusan Komisi Komunikasi Federal AS tahun 1985 yang merilis [pita GSM](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pita_GSM&action=edit&redlink=1) untuk pemakaian tanpa lisensi.[[3]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-3) Pada tahun 1991, [NCR Corporation](https://id.wikipedia.org/wiki/NCR_Corporation) bersama [AT&T](https://id.wikipedia.org/wiki/AT%26T) menemukan pendahulu 802.11 yang ditujukan untuk sistem kasir. Produk-produk nirkabel pertama berada di bawah nama [WaveLAN](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=WaveLAN&action=edit&redlink=1).

[Vic Hayes](https://id.wikipedia.org/wiki/Vic_Hayes) dijuluki "Bapak Wi-Fi". Ia terlibat dalam perancangan standar pertama [IEEE](https://id.wikipedia.org/wiki/Institute_of_Electrical_and_Electronics_Engineers).[[4]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-CNET_portrait-4)[[5]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-Business_Week,_April_1,_2003-5)

Sejumlah besar paten oleh banyak perusahaan memakai standar 802.11.[[6]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-6) Pada tahun 1992 dan 1996, organisasi [Australia](https://id.wikipedia.org/wiki/Australia) [CSIRO](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=CSIRO&action=edit&redlink=1) mendapatkan paten untuk sebuah metode yang kelak dipakai di Wi-Fi untuk menghapus gangguan sinyal.[[7]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-7) Pada bulan April 2009, 14 perusahaan teknologi setuju membayar $250 juta kepada CSIRO karena melanggar paten-paten mereka.[[8]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-billion-8) Ini mendorong Wi-Fi disebut-sebut sebagai temuan Australia,[[9]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi%22%20%5Cl%20%22cite_note-9) meski hal ini telah menjadi topik sejumlah kontroversi.[[10]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-10)[[11]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-11) CSIRO memenangkan gugatan senilai $220 juta atas pelanggaran paten Wi-Fi tahun 2012 yang meminta firma-firma global di Amerika Serikat membayar hak lisensi kepada CSIRO senilai $1 miliar.[[8]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-billion-8)[[12]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-12)[[13]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-13)

Tahun 1999, [Wi-Fi Alliance](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wi-Fi_Alliance&action=edit&redlink=1) dibentuk sebagai sebuah asosiasi dagang untuk memegang merek dagang Wi-Fi yang digunakan oleh banyak produk.[[14]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-14)

### Nama

Istilah *Wi-Fi*, pertama dipakai secara komersial pada bulan Agustus 1999,[[15]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi%22%20%5Cl%20%22cite_note-15) dicetuskan oleh sebuah firma konsultasi merek bernama [Interbrand](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Interbrand&action=edit&redlink=1) Corporation. Wi-Fi Alliance mempekerjakan Interbrand untuk menentukan nama yang "lebih mudah diucapkan daripada 'IEEE 802.11b Direct Sequence'".[[16]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-boing-16)[[17]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-wifi_debunked-17)[[18]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-18) Belanger juga mengatakan bahwa Interbrand menciptakan *Wi-Fi* sebagai [plesetan](https://id.wikipedia.org/wiki/Permainan_kata) dari [*Hi-Fi*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Fidelitas_tinggi&action=edit&redlink=1) (*high fidelity*); mereka juga merancang logo Wi-Fi.

Wi-Fi Alliance membuat [slogan iklan](https://id.wikipedia.org/wiki/Slogan_iklan) asal-asalan "*The Standard for Wireless Fidelity*" dan sempat menggunakannya sesaat setelah merek Wi-Fi diciptakan. Karena slogan tersebut, orang-orang salah mengira bahwa Wi-Fi merupakan singkatan dari "Wireless Fidelity" meski kenyataannya bukan.[[16]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-boing-16)[[19]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-wifi_securing_2003-19)[[20]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-wifi_deployment_2004-20)

Logo [yin-yang](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Yin-yang&action=edit&redlink=1) Wi-Fi menandakan sertifikasi [interoperabilitas](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Interoperabilitas&action=edit&redlink=1) suatu produk.[[19]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-wifi_securing_2003-19)

Teknologi non-Wi-Fi yang dibutuhkan untuk titik-titk tetap seperti [Motorola Canopy](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Motorola_Canopy&action=edit&redlink=1) biasanya disebut [nirkabel tetap](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Nirkabel_tetap&action=edit&redlink=1). Teknologi nirkabel alternatif meliputi standar telepon genggam seperti [2G](https://id.wikipedia.org/wiki/2G), [3G](https://id.wikipedia.org/wiki/3G), atau [4G](https://id.wikipedia.org/wiki/4G).

### Sertifikasi Wi-Fi

*Lihat pula:*[*Wi-Fi Alliance*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wi-Fi_Alliance&action=edit&redlink=1)

IEEE tidak menguji peralatan untuk memenuhi standar mereka. Badan [nirlaba](https://id.wikipedia.org/wiki/Nirlaba) Wi-Fi Alliance didirikan tahun 1999 untuk mengisi celah ini — untuk menetapkan dan mendorong standar interoperabilitas dan [kompatibilitas mundur](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kompatibilitas_mundur&action=edit&redlink=1), serta mempromosikan teknologi jaringan area lokal [nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/Nirkabel). Per 2010, Wi-Fi Alliance terdiri dari lebih dari 375 perusahaan di seluruh dunia.[[21]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-21)[[22]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-22) Wi-Fi Alliance mendorong pemakaian merek Wi-Fi kepada teknologi yang didasarkan pada standar [IEEE 802.11](https://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11) dari [Institute of Electrical and Electronics Engineers](https://id.wikipedia.org/wiki/Institute_of_Electrical_and_Electronics_Engineers). Ini meliputi koneksi [jaringan area lokal nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/LAN_nirkabel) (WLAN), konektivitas alat-ke-alat (seperti Wi-Fi Peer to Peer atau Wi-Fi Direct), [jaringan area pribadi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jaringan_area_pribadi&action=edit&redlink=1) (PAN), [jaringan area lokal](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_area_lokal) (LAN), dan bahkan sejumlah koneksi [jaringan area luas](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_area_luas) (WAN) terbatas. Perusahaan manufaktur dengan keanggotaan Wi-Fi Alliance, yang produknya berhasil melewati proses sertifikasi, berhak menandai produk tersebut dengan logo Wi-Fi.

Secara spesifik, proses sertifikasi memerlukan pemenuhan standar radio IEEE 802.11, standdar keamanan [WPA dan WPA2](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_Protected_Access), dan standar autentikasi [EAP](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Extensible_Authentication_Protocol&action=edit&redlink=1). Sertifikasi opsionalnya meliputi pengujian standar draf IEEE 802.11, interaksi dengan teknologi telepon seluler pada peralatan konvergen, dan fitur-fitur keamanan, multimedia, dan penghematan tenaga.[[23]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-23)

Tidak semua peralatan Wi-Fi dikirim untuk mendapatkan sertifikasi. Kurangnya sertifikasi Wi-Fi tidak berarti bahwa sebuah alat tidak kompatibel dengan alat Wi-Fi lainnya. Jika alat tersebut memenuhi syarat atau setengah kompatibel, Wi-Fi Alliance tidak perlu berkomentar terhadap penyebutannya sebagai sebuah alat Wi-Fi,[[*butuh rujukan*](https://id.wikipedia.org/wiki/Wikipedia%3AKutip_sumber_tulisan)] meskipun secara teknis hanya alat yang bersertifikasi yang disetujui. Istilah seperti [Super Wi-Fi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Super_Wi-Fi&action=edit&redlink=1), yang dicetuskan oleh [Komisi Komunikasi Federal](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Komisi_Komunikasi_Federal&action=edit&redlink=1) (FCC) AS untuk mendeskripsikan rencana jaringan pita TV UHF di Amerika Serikat, dapat disetujui atau tidak.



Logo sinyal Wi-Fi

## Penggunaan

Agar terhubung dengan LAN Wi-Fi, sebuah komputer perlu dilengkapi dengan [pengontrol antarmuka jaringan nirkabel](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pengontrol_antarmuka_jaringan_nirkabel&action=edit&redlink=1). Gabungan komputer dan pengontrol antarmuka disebut *stasiun*. Semua stasiun berbagi satu saluran komunikasi frekuensi radio. Transmisi di saluran ini diterima oleh semua stasiun yang berada dalam jangkauan. Perangkat keras tidak memberitahu pengguna bahwa transmisi berhasil diterima dan ini disebut mekanisme [pengiriman terbaik](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pengiriman_terbaik&action=edit&redlink=1). Sebuah gelombang pengangkut dipakai untuk mengirim data dalam bentuk paket, disebut "[bingkai Eternet](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Bingkai_Eternet&action=edit&redlink=1)". Setiap stasiun terus terhubung dengan saluran komunikasi frekuensi radio untuk mengambil transmisi yang tersedia.

### Akses Internet

Sebuah alat Wi-Fi dapat terhubung ke Internet ketika berada dalam jangkauan sebuah [jaringan nirkabel](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_nirkabel) yang terhubung ke Internet. Cakupan satu [titik akses](https://id.wikipedia.org/wiki/Titik_akses_nirkabel) atau lebih (interkoneksi) — disebut [hotspot](https://id.wikipedia.org/wiki/Hotspot) — dapat mencakup wilayah seluas beberapa kamar hingga beberapa mil persegi. Cakupan di wilayah yang lebih luas membutuhkan beberapa titik akses dengan cakupan yang saling tumpang tindih. Teknologi Wi-Fi umum luar ruangan berhasil diterapkan dalam [jaringan mesh nirkabel](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jaringan_mesh_nirkabel&action=edit&redlink=1) di London, Britania Raya.

Wi-Fi menyediakan layanan di rumah pribadi, jalanan besar dan pertokoan, serta ruang publik melalui hotspot Wi-Fi yang dipasang gratis atau berbayar. Organisasi dan [bisnis](https://id.wikipedia.org/wiki/Bisnis), seperti bandara, hotel, dan restoran, biasanya menyediakan hotspot gratis untuk menarik pengunjung. Pengguna yang antusias atau otoritas yang ingin memberi layanan atau bahkan mempromosikan bisnis di tempat-tempat tertentu kadang menyediakan akses Wi-Fi gratis.

[Router](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Router_(komputasi)&action=edit&redlink=1) yang melibatkan modem [jalur pelanggan digital](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jalur_pelanggan_digital&action=edit&redlink=1) atau [modem kabel](https://id.wikipedia.org/wiki/Modem_kabel) dan titik akses WI-Fi, biasanya dipasang di rumah dan bangunan lain, menyediakan akses Internet dan [antarjaringan](https://id.wikipedia.org/wiki/Antarjaringan) ke semua peralatan yang terhubung dengan router secara nirkabel atau kabel. Dengan kemunculan [MiFi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=MiFi&action=edit&redlink=1) dan [WiBro](https://id.wikipedia.org/wiki/WiBro) (router Wi-Fi portabel), pengguna bisa dengan mudah membuat hotspot Wi-Fi-nya sendiri yang terhubung ke Internet melalui [jaringan seluler](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jaringan_seluler&action=edit&redlink=1). Sekarang, peralatan [Android](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_%28sistem_operasi%29), [Bada](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Bada_(sistem_operasi)&action=edit&redlink=1), [iOS](https://id.wikipedia.org/wiki/IOS) ([iPhone](https://id.wikipedia.org/wiki/IPhone)), dan [Symbian](https://id.wikipedia.org/wiki/Symbian_OS) mampu menciptakan koneksi nirkabel.[[24]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-24) Wi-Fi juga menghubungkan tempat-tempat yang biasanya tidak punya akses jaringan, seperti dapur dan rumah kebun.

#### Wi-Fi kota

*Informasi lebih lanjut:*[*Jarignan nirkabel kota*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jarignan_nirkabel_kota&action=edit&redlink=1)



Titik akses Wi-Fi terbuka

Pada awal 2000-an, banyak kota di seluruh dunia mengumumkan rencana membangun jaringan Wi-Fi sekota. Contoh usaha yang berhasil yaitu [Mysore](https://id.wikipedia.org/wiki/Mysuru) pada tahun 2004 menjadi kota Wi-Fi pertama di India dan kedua di dunia setelah [Jerusalem](https://id.wikipedia.org/wiki/Yerusalem). Perusahaan WiFiyNet mendirikan beberapa hotspot di Mysore, yang mencakup seluruh kota dan desa-desa sekitarnya.[[25]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-25)

Tahun 2005, [Sunnyvale, California](https://id.wikipedia.org/wiki/Sunnyvale%2C_California), menjadi kota pertama di Amerika Serikat yang menyediakan Wi-Fi gratis dengan cakupan satu kota,[[26]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-26) dan [Minneapolis](https://id.wikipedia.org/wiki/Minneapolis) memperoleh penghasilan $1,2 juta per tahunnya untuk [penyedia jasanya](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jaringan_Internet_nirkabel_Minneapolis&action=edit&redlink=1).[[27]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-27)

Pada bulan Mei 2010, Wali kota [London](https://id.wikipedia.org/wiki/London), Britania Raya, [Boris Johnson](https://id.wikipedia.org/wiki/Boris_Johnson) berjanji akan membangun jaringan Wi-Fi yang mencakup seluruh London tahun 2012.[[28]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-28) Sejumlah borough, termasuk Westminster dan Islington[[29]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi%22%20%5Cl%20%22cite_note-29)[[30]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-30) sudah memiliki cakupan Wi-Fi terbuka yang luas.

Para pejabat di ibu kota Korea Selatan, Seoul, berusaha menyediakan akses Internet gratis di lebih dari 10.000 lokasi di seluruh kota, termasuk ruang terbuka publik, jalan utama, dan kawasan permukiman padat penduduk. Seoul akan menyerahkan pengoperasiannya kepada KT, LG Telecom dan SK Telecom. Perusahaan-perusahaan tersebut akan menginvestasikan $44 juta untuk proyek ini, yang akan rampung tahun 2015.[[31]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-Voice_of_America-31)

#### Wi-Fi kampus

Banyak kampus tradisional di Amerika Serikat memiliki cakupan Internet Wi-Fi nirkabel yang setengah-setengah. [Carnegie Mellon University](https://id.wikipedia.org/wiki/Universitas_Carnegie_Mellon) membangun jaringan Internet sekampus pertama bernama [Wireless Andrew](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wireless_Andrew&action=edit&redlink=1) di kampus [Pittsburgh](https://id.wikipedia.org/wiki/Pittsburgh)-nya tahun 1993 sebelum merek Wi-Fi muncul.[[32]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-32)[[33]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-33)[[34]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-34)

Pada tahun 2000, [Drexel University](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Drexel_University&action=edit&redlink=1) di Philadelphia menjadi universitas besar pertama di Amerika Serikat yang memiliki akses Internet nirkabel di seluruh kampusnya.[[35]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-35)

### Komunikasi langsung antarkomputer

Wi-Fi juga memungkinkan komunikasi langsung dari satu komputer ke komputer lain tanpa melalui titik akses. Ini disebut transmisi Wi-Fi *ad hoc*. Mode [jaringan ad hoc nirkabel](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Jaringan_ad_hoc_nirkabel&action=edit&redlink=1) ini dipopulerkan oleh [konsol permainan genggam](https://id.wikipedia.org/wiki/Konsol_permainan_genggam) [multipemain](https://id.wikipedia.org/wiki/Permainan_video_multipemain), seperti [Nintendo DS](https://id.wikipedia.org/wiki/Nintendo_DS), [Playstation Portable](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Playstation_Portable&action=edit&redlink=1), [kamera digital](https://id.wikipedia.org/wiki/Kamera_digital), dan peralatan [elektronik konsumen](https://id.wikipedia.org/wiki/Elektronik_konsumen) lainnya. Sejumlah alat juga dapat berbagi koneksi Internetnya menggunakan ad-hoc, menjadi hotspot atau "router virtual".[[36]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-36)

Sama halnya, Wi-Fi Alliance mempromosikan sebuah spesifikasi bernama [*Wi-Fi Direct*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wi-Fi_Direct&action=edit&redlink=1) untuk transfer berkas dan berbagi media melalui metodologi pencarian dan keamanan yang abru.[[37]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-37) Wi-Fi Direct diluncurkan bulan Oktober 2010.[[38]](https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi#cite_note-38)

## Spesifikasi

**Wi-Fi** dirancang berdasarkan spesifikasi [IEEE 802.11](https://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11). Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu:

* 802.11a
* 802.11b
* 802.11g
* 802.11n

Spesifikasi *b* merupakan produk pertama Wi-Fi. Variasi *g* dan *n* merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada [2005](https://id.wikipedia.org/wiki/2005).

|  |
| --- |
| **Spesifikasi Wi-Fi** |
| **Spesifikasi** | **Kecepatan** | **FrekuensiBand** | **Cocokdengan** |
| [802.11b](https://id.wikipedia.org/wiki/802.11b) | 11 [Mb/s](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Mb/s&action=edit&redlink=1) | ~2.4 [GHz](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=GHz&action=edit&redlink=1) | b |
| [802.11a](https://id.wikipedia.org/wiki/802.11a) | 54 Mb/s | ~5 GHz | a |
| [802.11g](https://id.wikipedia.org/wiki/802.11g) | 54 Mb/s | ~2.4 GHz | b, g |
| [802.11n](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=802.11n&action=edit&redlink=1) | 100 Mb/s | ~2.4 GHz | b, g, n |

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan izin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkaunya lebih sempit, lainnya sama.

Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam [IEEE 802.11b](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=IEEE_802.11b&action=edit&redlink=1)/g) beroperasi pada 2.400 [GHz](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=GHz&action=edit&redlink=1) sampai 2.483,50 GHz. Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

* [Channel](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Channel&action=edit&redlink=1) 1 - 2,412 GHz;
* Channel 2 - 2,417 GHz;
* Channel 3 - 2,422 GHz;
* Channel 4 - 2,427 GHz;
* Channel 5 - 2,432 GHz;
* Channel 6 - 2,437 GHz;
* Channel 7 - 2,442 GHz;
* Channel 8 - 2,447 GHz;
* Channel 9 - 2,452 GHz;
* Channel 10 - 2,457 GHz;
* Channel 11 - 2,462 GHz

Secara teknis operasional, Wi-Fi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat [WLAN](https://id.wikipedia.org/wiki/LAN_nirkabel) (*wireless local area network*). Dengan kata lain, Wi-Fi adalah sertifikasi merek dagang yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (internet) yang bekerja di jaringan WLAN dan sudah memenuhi kualitas kapasitas interoperasi yang dipersyaratkan.

Teknologi internet berbasis Wi-Fi dibuat dan dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada [*Institute of Electrical and Electronis Engineers*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Institute_of_Electrical_and_Electronis_Engineers&action=edit&redlink=1) (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan [*Wireless Metropolitan Area Network*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Wireless_Metropolitan_Area_Network&action=edit&redlink=1) (WMAN).

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (Industrial, Scientific dan Medical). Sedang untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

Tingginya animo masyarakat—khususnya di kalangan komunitas Internet—menggunakan teknologi Wi-Fi dikarenakan paling tidak dua faktor. Pertama, kemudahan akses. Artinya, para pengguna dalam satu area dapat mengakses Internet secara bersamaan tanpa perlu direpotkan dengan kabel.

Konsekuensinya, pengguna yang ingin melakukan surfing atau browsing berita dan informasi di Internet, cukup membawa PDA (pocket digital assistance) atau laptop berkemampuan Wi-Fi ke tempat di mana terdapat access point atau hotspot.

Menjamurnya hotspot di tempat-tempat tersebut—yang dibangun oleh operator telekomunikasi, penyedia jasa Internet bahkan orang perorangan—dipicu faktor kedua, yakni karena biaya pembangunannya yang relatif murah atau hanya berkisar 300 dollar Amerika Serikat.

Peningkatan kuantitas pengguna Internet berbasis teknologi Wi-Fi yang semakin menggejala di berbagai belahan dunia, telah mendorong Internet service providers ([ISP](https://id.wikipedia.org/wiki/Penyedia_jasa_Internet)) membangun hotspot yang di kota-kota besar dunia.

Beberapa pengamat bahkan telah memprediksi pada tahun 2006, akan terdapat hotspot sebanyak 800.000 di negara-negara Eropa, 530.000 di Amerika Serikat dan satu juta di negara-negara Asia.

Keseluruhan jumlah penghasilan yang diperoleh Amerika Serikat dan negara-negara Eropa dari bisnis Internet berbasis teknologi Wi-Fi hingga akhir tahun 2003 diperkirakan berjumlah 5.4 trilliun dollar Amerika, atau meningkat sebesar 33 miliar dollar Amerika dari tahun 2002 (www.analysys.com).

## Wi-fi Hardware



Wi-Fi dalam bentuk [PCI](https://id.wikipedia.org/wiki/Interkoneksi_Komponen_Periferal)

Apabila komputer kita sudah terpasang modem dan sudah terinstal drivernya, maka kita sudah bisa mulai terhubung dengan internet dengan beberapa pilihan:

1. Melalui jaringan telepon secara langsung (dial up).
2. Melalui jaringan GPRS GSM.
3. Melalui jaringan CDMA.
4. Melalui jaringan **Wifi**.
5. Dengan jaringan TV Kabel.
6. ISDN dan ADSL.

### Wireless network adapter

Agar komputer bisa terhubung dengan suatu jaringan atau network, berarti komputer tersebut membutuhkan suatu alat khusus. Alat khusus yang dirancang untuk mengubah, mengirim, dan menerima data, dari dan ke jaringan. Alat ini biasa di sebut dengan Network Adapter. Agar komputer bisa menangkap, mengenali, mengirim, dan menerima data, ke dan dari jaringan tanpa kabel/nirkabel alias wireless network, berarti komputer tersebut membutuhkan wireless network adapter. Didalam wireless adapter, terdapat transmitter yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal radio, dan receiver yang berfungsi untuk menerima gelombang atau sinyal. Ada banyak jenis, tipe, merek, dan bentuk wireless adapter. Kemampuan, kelebihan, kekurangan, dan kualitas juga beda-beda.

Hampir semua laptop keluaran baru memiliki modul wireless adapter pada mini PC Cardnya, wireless internal adapter built-in. Modul ini di tempatkan secara langsung di motherboard. Laptop-laptop yang menyertakan modul wireless adapter di motherboardnya, umumnya menyertakan tombol untuk menghidupkan dan mematikan fungsi ini.

Wireless adapter umumnya di tempatkan pada salah satu dari port input/output (I/O port) di komputer. Misalnya pada expansion card slot, atau pada socket yang terdapat pada motherboard, atau pada socket PCMCIA, atau juga pada socket USB. Wireless adapater yang berbentuk PC Card biasanya paling cocok untuk PC. Sedang USB adapter, bisanya paling pas untuk laptop.

Hardware Wi-Fi yang ada di pasaran saat ini ada berupa:

* [PCI](https://id.wikipedia.org/wiki/Interkoneksi_Komponen_Periferal)
* [USB](https://id.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus)
* [PCMCIA](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=PCMCIA&action=edit&redlink=1)
* [Compact Flash](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Compact_Flash&action=edit&redlink=1)



Wi-fi dalam bentuk [USB](https://id.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus)

### WiFi repeater dan extender

Di dalam dunia jaringan komputer wireless, selain router dan access point ada juga yang disebut dengan wireless repeater. Wireless repeater/amplifier adalah sebuah perangkat jaringan yang berfungsi untuk memperkuat sinyal yang keluar dari router atau access point. Jadi jika sinyal yang keluar dari router atau access point dirasakan kurang kuat di suatu area di dalam rumah atau gedung kantor anda dikarenakan jaraknya atau banyaknya hal-hal yang mengganggu kualitas sinyal, anda bisa menggunakan wireless repeater ini untuk memperkuat sinyalnya.

Wireless range extender dan wireless repeater fungsinya sama-sama memperkuat sinyal, tapi wireless range extender ini memiliki kekurangan dibandingkan wireless repeater karena sinyal yang dipancarkannya ditampilkan dengan nama network yang berbeda. Jadi jika anda sedang berada di luar jangkauan dari sinyal asli yang keluar dari router atau access point, maka anda harus konek lagi ke jaringan dengan nama network yang berbeda. Bentuk fisik umumnya jenis outdoor atau indoor, mini stick atau plug-in dengan jangkauan antena yang berbeda pula.

### Antena WiFi

Secara umumnya, fungsi dari antena WiFi adalah untuk menerima sekaligus menyalurkan sinyal WiFi ke gadget, laptop, maupun komputer. Seiring dengan perkembangan teknologi, kini telah ada beberapa jenis antena WiFi sesuai kebutuhan.

1. Antena Grid. Secara fisik, bentuk dari antena ini seperti jaring parabolic. Sayangnya, cakupan dari antena ini hanya searah. Selain itu, dibutuhkan antena pemancar yang diletakkan di tempat lain agar antena ini dapat menangkap sinyal WiFi. Saat antena grid diletakkan mengarah pada antena pemancar maka diperoleh sinyal yang kuat. Adapun fungsi dari antena grid adalah menerima sekaligus mengirimkan sinyal data yang diperolehnya dengan menggunakan sistem gelombang radio. Ada dua frekuensi dari sistem gelombang radio yang digunakan pada antena ini, yaitu 2.4 GHz dan 5 GHz.
2. Antena Omni. Untuk antena jenis ini, bentuknya mirip tongkat dengan ukuran lebih kecil. Dibandingkan antena grid, cakupan antena omni lebih luas dan menyebar ke semua arah dengan membentuk semacam lingkaran. Namun, meskipun cakupannya cukup luas, jangkauannya tetaplah pendek. Biasanya, antena ini digunakan oleh sekolah-sekolah, supermarket, perkantoran, bahkan warung tenda yang menyediakan WiFi.
3. Antena Sectoral Jenis antena pemancar wifi yang mirip dengan antena omni ini mampu menampung 5 klien sekaligus. Antena ini mempunyai cakupan yang tidak begitu luas, namun mampu menjangkau jarak lebih jauh. Pada umumnya, antena ini dipasang secara vertikal dengan sectoral sudut hingga 120 derajat. Namun, tak jarang juga yang memasangnya secara horisontal. Antena sectoral ini biasanya digunakan oleh tower GSM HP.
4. Antena Yagi. Prinsip kerja dari jenis antena pemancar wifi yang mempunyai bentuk seperti susunan tulang ikan ini hampir sama dengan antena grid. Cakupan yang dimilikinya hanya searah sehingga harus diarahkan pada antena pemancar di tempat lain. Perbedaan mencolok antara antena yagi dan grid terletak pada bentuk dan penggunaannya. Tidak seperti antena grid, antena yagi terdiri dari tiga bagian, yaitu driven, reflector, dan director. Antena yagi juga sangat jarang digunakan dalam sebuah jaringan.
5. Antena PVC. Jenis antena pemancar wifi ini terbuat dari pipa PVC yang dilapisi alumunium foil. Tak heran jika antena ini tidak akan berkarat meskipun dipasang di luar ruangan. Keunggulan lainnya adalah tahan terhadap berbagai cuaca serta mudah saat dipasang. Sayangnya, antena ini hanya bisa mencakup sinyal dalam jarak dekat, sekitar 200 hingga 300 meter saja.
6. Antena 8 Quad. Pada dasarnya, jenis antena pemancar wifi ini merupakan bagian dari antena sectoral. Sebab, pola radiasinya masih dalam satu arah jika dibuat sudut arah yang lebar. Biasanya, antena ini sering digunakan untuk antena access point saat klien berada di sebuah area.
7. Antena Wajan Bolic. Sesuai namanya, jenis antena pemancar wifi mirip parabola, di mana bahan untuk parabolic discnya menggunakan wajan. Antena ini digunakan untuk memperkuat sinyal yang berasal dari hotspot dengan jarak jauh dan susah ditangkap USB wireless adapter.

## Mode Akses Koneksi Wi-fi

Ada 2 mode akses koneksi Wi-fi, yaitu

### Ad-Hoc

Mode koneksi ini adalah mode di mana beberapa komputer terhubung secara langsung, atau lebih dikenal dengan istilah [Peer-to-Peer](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Peer-to-Peer&action=edit&redlink=1). Keuntungannya, lebih murah dan praktis bila yang terkoneksi hanya 2 atau 3 komputer, tanpa harus membeli access point.

### Infrastruktur

Menggunakan [Access Point](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Access_Point&action=edit&redlink=1) yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak [Client](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Client&action=edit&redlink=1) dapat saling terhubung melalui jaringan ([Network](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Network&action=edit&redlink=1)).

1. **Perkembangan Teknologi 1G, 2G, 3G, 3.5G, 4G Dan 5G**

“G” pada setiap Teknologi pada1G, 2G, 3G, 3.5G, 4G Dan 5G adalah Generasi. Teknologi sekarang  sudah sangat maju dan GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA adalah generasinya. GPRS adalah generasi pertamanya disusul dengan Edge dengan memberikan layanan agak cepat lalu 3G dengan menghadirkan layanan tercepat dan akhirnya teknologi sekarang 3.5G menyingkirkan semua dengan menghadirkan layanan sangat cepat untuk mengakses data, dan mungkin akan hadir layanan 4G.

1. **Perjalanan Generasi**

G berarti Generation dan berhubungan dengan kecepatan transmisi data

1G – Original analog cellular for voice (AMPS, NMT, TACS) 14.4 kbps

2G – Digital narrowband circuit data (TDMA, CDMA) 9-14.4 kbps

3G – Digital broadband packet data (CDMA, EV-DO, UMTS, EDGE) 500-700 kbps

3.5G – Replacement for EDGE is HSPA 1-3 mbps and HSDPA up to 7.2Mbps

4G – Digital broadband packet data all IP (Wi-Fi, WIMAX, LTE) 3-5 mbps

5G – Gigabit per second in a few years (?) 1+ gbps

Untuk memudahkan pembelajaran, disini akan dijabarkan secara singkat definisi dari setiap kata asing yang berhubungan dengan teknologi.

* **GPRS (General Packet Radio Service)** : suatu teknologi yang digunakan untuk pengiriman dan penerimaan paket data. GPRS sering disebut dengan teknologi 2.5G. Fasilitas yang diberikan oleh GPRS : e-mail, mms (pesan gambar), browsing, internet. Secara teori GPRS memberikan kecepatan akses antara 56kbps sampai 115kbps.
* **EDGE (Enhanced Data for Global Evolution)** : teknologi perkembangan dari GSM, rata-rata memiliki kecepatan 3kali dari kecepatan GPRS. Kecepatan akses EDGE secara teori sekitar 384kbps. Fasilitas yang disediakan EDGE sama seperti GPRS (e-mail, mms, dan browsing).
* **UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service**) : perkembangan selanjutnya dari EDGE. UMTS sering disebut generasi ke tiga (3G). Selain menyediakan fasilitas akses internet (e-mail, mms, dan browsing), UMTS juga menyediakan fasilitas video streaming, video conference, dan video calling\*). Secara teori kecepatan akses UMTS sekitar 480kbps.
* **HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)** merupakan perkembangan akses data selanjutnya dari 3G.HSDPA sering disebut dengan generasi 3.5 (3.5G) karena HSDPA masih berjalan pada platform 3G. Secara teori kecepatan akses data HSDPA sama seperti 480kbps, tapi pastinya HSDPA lebih cepat lah. Kalau gak lebih cepat apa gunanya menciptakan HSDPA. Semakin baru tekonologi pastinya semakin bagus.

**Perkembangan teknologi nirkabel dapat dirangkum sebagai berikut :**

1. **Generasi pertama** : hampir seluruh sistem pada generasi ini merupakan sistem analog dengan kecepatan rendah (low-speed) dan suara sebagai objek utama. Contoh: NMT (Nordic Mobile Telephone) dan AMPS (Analog Mobile Phone System).
2. **Generasi kedua** : dijadikan standar komersial dengan format digital, kecepatan rendah – menengah. Contoh: GSM dan CDMA2000 1xRTT.Antara generasi kedua dan generasi ketiga, sering disisipkan Generasi 2.5 yaitu digital, kecepatan menengah (hingga 150 Kbps).Teknologi yang masuk kategori 2.5 G adalah layanan berbasis data seperti GPRS (General Packet Radio Service) dan EDGE (Enhance Data rate for GSM Evolution) pada domain GSM dan PDN (Packet Data Network) pada domain CDMA.
3. **Generasi ketiga** : digital, mampu mentransfer data dengan kecepatan tinggi (high-speed) dan aplikasi multimedia, untuk pita lebar (broadband). Contoh: W-CDMA (atau dikenal juga dengan UMTS) dan CDMA2000 1xEV-DO.4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G.Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah “3G and beyond”. Sebelum 4G, High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA) yang kadangkala disebut sebagai teknologi 3,5G telah dikembangkan oleh WCDMA sama seperti EV-DO mengembangkan CDMA2000. HSDPA adalah sebuah protokol telepon genggam yang memberikan jalur evolusi untuk jaringan Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) yang akan dapat memberikan kapasitas data yang lebih besar (sampai 14,4 Mbit/detik arah turun).
4. **Perbedaan 1G, 2G, 3G, 3.5G, 4G dan 5G**
* **1 Generation**



Jaringan 1G pertamakali ditemukan di tahun 1980 ketika AMPS di Amerika bekerjasama dengan TACS dan NMT di Eropa membuat terobosan di teknologi jaringan. Yang harus anda ketahui adalah bahwa ini adalah standar baru dari teknologi jaringan.zaman dimana campur tangan manusia sudah tidak terlalu dibutuhkan semuanya benar benar sudah otomatis dan dengan bentuk yang kecil tentunya. karena ini adalah ponsel generasi pertama mereka membuat nya sangat serius mereka membuat ponsel yang kuat dan handal yang akhirnya tersebar ke seluruh dunia.

Generasi pertama atau 1G merupakan teknologi handphone yang menggunakan sistem analog.Generasi pertama ini menggunakan teknik komunikasi yang disebut Frequency Division Multiple Access (FDMA).Teknik ini memungkinkan untuk membagi-bagi alokasi frekuensi pada suatu sel untuk digunakan masing-masing pelanggan di sel tersebut, sehingga setiap pelanggan saat melakukan pembicaraan memiliki frekuensi sendiri. Yang termasuk teknologi 1G yakni:

* AMPS (Advanced Mobile Phone Service) atau IS-136
* NMT ( Nordic Mobile Telephony)
* HICAP
* TACS
* C 450
* C-Netz
* Mobitex
* DataTAC

**Kemampuan teknologi 1 G :**

Kemampuan teknologi 1 G ini hanya dapat bisa melayani komunikasi suara saja tidak dapat melayani komunikasi data dalam kecepatan tinggi dan besar.

**Kelemahan teknologi 1 G :**

Penggunaan teknologi analog pada generasi pertama menyebabkan banyak keterbatasan yang dimiliki seperti kapasitas trafik yang kecil, jumlah pelanggan yang dapat ditampung dalam satu sel sedikit, dan penggunaan spektrum frekuensi yang boros karena satu pengguna menggunakan satu buah kanal frekuensi.Derau intemodulasi (suara tidak jernih).

* **2 Generation**



Pada awal tahun 90-an untuk pertama kalinya muncul teknologi jaringan seluler digital yang hampir bisa dipastikan memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan teknologi jaringan analog (1G) seperti suara lebih jernih, keamanan lebih terjaga dan kapasitas yang lebih besar.GSM muncul terlebih dahulu di Eropa sementara Amerika mengandalkan D-AMPS dan Quallcomm CDMA pertama mereka.Kedua sistem ini (GSM dan CDMA) mewakili generasi ke dua (2G) dari teknologi jaringan nirkabel dan juga kenyataan bahwa generasi Pertama mulai menghilang satu dekade yang lalu sehingga harus ada generasi yang baru.

Generasi kedua memiliki memiliki fitur CSD sehingga transfer data lebih cepat. sekitar 14.4KBPS. Anda juga dapat mengirimkan pesan teksakan tetapi Fitur CSD ini akan menghabiskan biaya yang besar karena jika anda ingin terhubung ke internet anda harus menggunakan dial-up yang dihitung permenit.

Yang termasuk teknologi 2G yakni:

**Time Division Multiple Access (TDMA)**

Cara kerja teknologi ini adalah dengan membagi alokasi[**frekuensi**](http://id.wikipedia.org/wiki/Frekuensi)[**radio**](http://id.wikipedia.org/wiki/Radio)berdasarkan satuan [waktu](http://id.wikipedia.org/wiki/Waktu). Teknologi [TDMA](http://id.wikipedia.org/wiki/TDMA) dapat melayani tiga sesi peneleponan sekaligus dengan melakukan pengulangan pada irisan-irisan satuan waktu dalam satu channel radio. Jadi, sebuah channel frekuensi dapat melayani tiga sesi peneleponan pada jeda waktu yang berbeda, tetapi tetap berpola dan berkesinambungan. Dengan merangkaikan seluruh bagian waktu tersebut, maka akan terbentuk sebuah sesi [komunikasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi).

**Personal Digital Cellular (PDC)**

[PDC](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=PDC&action=edit&redlink=1) memiliki cara kerja yang relatif sama dengan TDMA. Perbedaannya adalah area implementasinya. TDMA lebih banyak digunakan di [Amerika Serikat](http://id.wikipedia.org/wiki/Amerika_Serikat), sedangkan PDC banyak diimplementasikan di [Jepang](http://id.wikipedia.org/wiki/Jepang)

**iDEN**

[iDEN](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=IDEN&action=edit&redlink=1) merupakan teknologi yang hanya digunakan di perangkat dengan merk tertentu (proprietary technology FBR). Teknologi ini merupakan milik perusahaan teknologi komunikasi terbesar di Amerika, [Motorola](http://id.wikipedia.org/wiki/Motorola), yang kemudian dipopulerkan oleh perusahaan [Nextel](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Nextel&action=edit&redlink=1).iDEN berbasis teknologi TDMA dengan arsitektur GSM yang bekerja pada frekuensi 800 MHz. Umumnya digunakan untuk aplikasi Private Mobile Radio (PMR) dan “Push-to-Talk”.

**Digital European Cordless Telephone (DECT)**

[DECT](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=DECT&action=edit&redlink=1) yang berbasiskan [teknologi](http://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi) TDMA difokuskan untuk keperluan [bisnis](http://id.wikipedia.org/wiki/Bisnis) dengan skala enterprise, bukan skala service provider yang melayani pengguna dalam jumlah yang sangat banyak. Contoh dari aplikasi teknologi ini adalah wireless PBX, dan [interkom](http://id.wikipedia.org/wiki/Interkom) antar telepon wireless. Ukuran sell radio yang tidak terlalu besar menyebabkan teknologi ini hanya digunakan dalam rentang yang terbatas. Meskipun demikian, teknologi DECT mengalokasikan bandwidth frekuensi yang lebar, yaitu sekitar 32 Kbps per channel.Pengalokasian bandwidth frekuensi yang lebar ini menghasilkan kualitas [suara](http://id.wikipedia.org/wiki/Suara) atau [data](http://id.wikipedia.org/wiki/Data) yang lebih baik dalam format standar ISDN.

**Personal Handphone Service (PHPS)**

[PHS](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=PHS&action=edit&redlink=1) merupakan teknologi yang dikembangkan dan diimplementasikan di [Jepang](http://id.wikipedia.org/wiki/Jepang). Teknologi ini tidak berbeda jauh dari DECT yang juga mengalokasikan 32 Kbps channel untuk menjaga kualitasnya. Teknologi ini difokuskan untuk kepentingan di dalam [lingkungan](http://id.wikipedia.org/wiki/Lingkungan) populasi tinggi sehingga coverage area FBR tidak terlalu luas.Biasanya teknologi PHS menempatkan BTS di lokasi sekitar area keramaian, seperti mall, dan perkantoran.

**IS-95 CDMA (CDMAone)**

CDMAone berbeda dengan teknologi 2G lainnya karena teknologi ini berbasis Code Division Multiple Access ([CDMA](http://id.wikipedia.org/wiki/CDMA)).Teknologi ini meningkatkan kapasitas sesi peneleponan dengan menggunakan sebuah metode pengkodean yang unik untuk setiap kanal frekuensi yang digunakannya.Dengan adanya sistem pengkodean ini, maka lalu-lintas dan alokasi waktu masing-masing sesi dapat diatur.Frekuensi yang digunakan pada teknologi ini adalah 800 MHz. Namun, terdapat varian lain yang berada di frekuensi 1900 MHz.

**Global System for Mobile (GSM)**

Teknologi [GSM](http://id.wikipedia.org/wiki/GSM) menggunakan sistem TDMA dengan alokasi kurang lebih sekitar delapan pengguna di dalam satu channel frekuensi sebesar 200 KHz per satuan waktu. Awalnya, frekuensi yang digunakan adalah 900 MHz. Pada perkembangannya [frekuensi](http://id.wikipedia.org/wiki/Frekuensi) yang digunakan adalah 1800 MHz dan 1900 MHz. Kelebihan dari GSM adalah interface yang lebih bagi para [provider](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Provider&action=edit&redlink=1) maupun para penggunanya.Selain itu, kemampuan roaming antarsesama provider membuat pengguna dapat bebas berkomunikasi.

**Kemampuan teknologi 2G :**

Generasi kedua selain digunakan untuk komunikasi suara, juga bisa untuk SMS (Short Message Service adalah layanan dua arah untuk mengirim pesan pendek sebanyak 160 karakter), voice mail, call waiting, dan transfer data dengan kecepatan maksimal 9.600 bps (bit per second). Kecepatan sebesar itu cukup untuk mengirim SMS, download gambar, atau ringtone MIDI. Kelebihan 2G dibanding 1G selain layanan yang lebih baik, dari segi kapasitas juga lebih besar.

Suara yang dihasilkan menjadi lebih jernih, karena berbasis digital, maka sebelum dikirim sinyal suara analog diubah menjadi sinyal digital. Perubahan ini memungkinkan dapat diperbaikinya kerusakan sinyal suara akibat gangguan noise atau interferensi frekuensi lain.

Perbaikan dilakukan di penerima, kemudian dikembalikan lagi dalam bentuk sinyal analog, efisiensi spektrum/frekuensi yang menjadi meningkat, serta kemampuan optimasi sistem yang ditunjukkan dengan kemampuan kompresi dan coding data digital.Tenaga yang diperlukan untuk sinyal sedikit sehingga dapat menghemat baterai, sehingga handset dapat dipakai lebih lama dan ukuran baterai bisa lebih kecil.

**Kelemahan teknologi 2 G:**

Kecepatan transfer data masih rendah. Tidak efisien untuk trafik rendah.Jangkauan jaringan masih terbatas dan sangat tergantung oleh adanya BTS (cell Tower).

* **3 Generation**



 Antara tahun 2001 sampai 2003, EVDO Rev 0 pada CDMA2000 dan UMTS pada GSM pertama yang merupakan cikal bakal generasi ke tiga (3G) diperkenalkan. Tapi ini bukan berarti GPRS telah mati. Justru saat itu muncul EDGE – Enhanced Data – rates for GSM Evolution – ini diharapkan akan menjadi pengganti GPRS yang baik, karena tidak perlu mengupgrade hardware secara ekstrim dan tidak terlalu banyak mengeluarkan biaya. Dengan EDGE anda sudah dapat merasakan kecepatan dua kali lebih cepat daripada GPRS akan tetapi tetap saja masih kurang cepat dari 3G.

International Telecommunication Union mendefinisikan 3G sebagai teknologi yang dapat bekerja sebagai berikut:

1. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 144 kbps pada kecepatan user 100 km/jam.
2. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 384 kbps pada kecepatan berjalan kaki.
3. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada user diam (stasioner)

Dari persyaratan diatas terhitung ada 5 teknologi untuk 3G, yakni:

* WCDMA
* CDMA2000
* TD-SCDMA
* UWC-138
* DECT+

Teknologi 3G diperkenalkan pada awalnya adalah untuk tujuan sebagai berikut:

1. Menambah efisiensi dan kapasitas jaringan
2. Menambah kemampuan jelajah (roaming)
3. Untuk mencapai kecepatan transfer data yang lebih tinggi
4. Peningkatan kualitas layanan (Quality of Service – QOS)
5. Mendukung kebutuhan internet bergerak (mobile internet)

Frekuensi yang digunakan oleh teknologi 3G, yaitu :

1. Frekuensi penerimaan (downlink) 1920-1980 MHz.
2. Frekuensi pengiriman (uplink) 2110-2170 MHz.

Yang termasuk teknologi 3G yakni:

1. EDGE (Enhanced Data Rates for Global/GSM Evolution) atau E-GPRS (Enhanced -General Packet Radio Services).
2. W-CDMA (Wideband – Coded Division Multiple Access) atau UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).
3. CDMA2000-1X EV/DV (Evolution/Data/Voice) dan CDMA2000-1X EV-DO (Data Only)/ (Data Optimized) atau IS-856.
4. TD-CDMA (Time Division Code Division Multiple Access) atau UMTS-TDD (Universal Mobile Telecommunication System – Time Division Duplexing)
5. GAN (Generic Access Network) atau UMA (Unlicensed Mobile Access)
6. HSPA (High-Speed Packet Access)
7. HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)
8. HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)
9. HSPA+ (HSPA Evolution)
10. FOMA (Freedom of Mobile Multimedia Access)
11. HSOPA (High Speed OFDM Packet Access)
12. TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access)

**Kemampuan teknologi 3G :**

Memiliki kecepatan transfer data cepat (144kbps-2Mbps) sehingga dapat melayani layanan data broadband seperti internet, video on demand, music on demand, games on demand, dan on demand lain yang memungkinkan kita dapat memilih program musik, video, atau game semudah memilih channel di TV. Kecepatan setinggi itu juga mampu melayani video conference dan video streaming lainnya.

Kelebihan 3G dari generasi-generasi sebelumnya :

1. Kualitas suara yang lebih bagus.
2. Keamanan yang terjamin.
3. Kecepatan data mencapai 2 Mbps untuk lokal/Indoor/slow-moving access dan 384 kbps untuk wide area access.
4. Support beberapa koneksi secara simultan, sebagai contoh, pengguna dapat browse internet bersamaan dengan melalukan call (telepon) ke tujuan yang berbeda.
5. Infrastruktur bersama dapat mensupport banyak operator dilokasi yang sama. Interkoneksi ke other mobile dan fixed users.
6. Roaming nasional dan internasional.
7. Bisa menangani packet-and circuit-switched service termasuk internet (IP) dan videoconferencing. Juga high data rate communication services dan asymetric data transmission.
8. Efiensi spektrum yang bagus, sehingga dapat menggunakan secara maksimum bandwidth yang terbatas.
9. Support untuk multiple cell layer.
10. Co-existance and interconnection dengan satellite-based services.
11. Mekanisme billing yang baru tergantung dari volume data, kualitas service dan waktu.
* **5 Generation**



Teknologi 3,5G ini memungkinkan penggunanya untuk mengunduh beragam sajian multimedia, seperti streaming video, streaming musik, mobile TV, permainan daring (online game) , cuplikan film, animasi, video klip, permainan, video klip olahraga, berita keuangan, memainkan kumpulan lagu secara penuh, dan unduh karaoke dengan kecepatan tinggi. Seluruhnya dapat dilakukan sambil tetap melakukan telepon video dengan tanpa mengganggu proses transfer data.

Berikut merupakan teknologi yang digunakan pada 3.5:

* HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) merupakan perkembangan akses data selanjutnya dari 3G.HSDPA sering disebut dengan generasi 3.5 (3.5G) karena HSDPA masih berjalan pada platform 3G. Secara teori kecepatan akses data HSDPA sama seperti 480kbps, tapi yang pasti HSDPA lebih cepat..Semakin baru teknologi pastinya semakin baik.
* WiBro (Wireless Broadband).WiBro merupakan bagian dari kebijakan bidang teknologi informasi Korea Selatan yang dikenal dengan kebijakan 839.WiBro mampu mengirimkan data dengan kecepatan hingga 50 Mbps.

Setelah beberapa tahun, CDMA 2000 mengupgrade teknologi jaringan evdo mereka.menjadi EVDO rev A. teknologi ini memiliki kecepatan 10 kali lebih cepat dari evdo rev 0. Juga UMTS atau yang sering disebut juga 3GSM telah menguprade teknologi mereka ke HSDPA dan HSUPA. Inilah yang dinamakan 3.5G

* **4 Generation**



4G dikatakan memiliki kecepatan 500 kali lebih cepat daripada CDMA2000 dapat memberikan kecepatan hingga 1Gbps jika anda di rumah atau 100Mbps ketika anda bepergian. Dan dalam waktu yang singkat tentu saja.Untuk contoh seberapa cepat teknologi 4G adalah mendownload film berkapasitas 6GB saja hanya diperlukan waktu 6 Menit.

4G adalah singkatan dari istilah dalam bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada pengembangan teknologi telepon seluler.4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G.Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah “3G and beyond”.

Teknologi 4G adalah istilah serapan dari bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan untuk menjelaskan pengembangan teknologi telepon seluler.

Sistem 4G akan dapat menyediakan solusi IP yang komprehensif dimana suara, data, dan arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja, pada rata-rata data lebih tinggi dari generasi sebelumnya. Belum ada definisi formal untuk 4G. Bagaimanapun, terdapat beberapa pendapat yang ditujukan untuk 4G, yakni: 4G akan merupakan sistem berbasis IP terintegrasi penuh.

Ini akan dicapai setelah teknologi kabel dan nirkabel dapat dikonversikan dan mampu menghasilkan kecepatan 100Mb/detik dan 1Gb/detik baik dalam maupun luar ruang dengan kualitas premium dan keamanan tinggi. 4G akan menawarkan segala jenis layanan dengan harga yang terjangkau. Setiap handset 4G akan langsung mempunyai nomor IP v6 dilengkapi dengan kemampuan untuk berinteraksi internet telephony yang berbasis Session Initiation Protocol (SIP).



Semua jenis radio transmisi seperti GSM, TDMA, EDGE, CDMA 2G, 2.5G akan dapat digunakan, dan dapat berintegrasi dengan mudah dengan radio yang di operasikan tanpa lisensi seperti IEEE 802.11 di frekuensi 2.4GHz & 5-5.8Ghz, bluetooth dan selular. Integrasi voice dan data dalam channel yang sama. Integrasi voice dan data aplikasi SIP-enabled.

* **5 Generation**



5G (jaringan seluler generasi ke-5 atau 5 generasi nirkabel sistem) adalah nama yang digunakan dalam beberapa makalah penelitian dan proyek-proyek untuk menunjukkan fase utama berikutnya dari standar telekomunikasi seluler melebihi standar 4G/IMT-Advanced efektif sejak 2011.

Saat ini, 5G bukan istilah resmi digunakan untuk spesifikasi tertentu atau dokumen resmi belum diumumkan oleh perusahaan telekomunikasi atau badan standardisasi seperti 3GPP, WiMAX Forum, atau ITU-R.Rilis standar baru di luar 4G sedang berlangsung oleh badan standarisasi, tetapi saat ini tidak dianggap sebagai generasi ponsel baru tapi di bawah payung 4G.

Sebuah mobile generasi baru telah muncul setiap 10 tahun karena sistem 1G pertama (NMT) diperkenalkan pada tahun 1981, termasuk. 2G (GSM) sistem yang mulai bergulir di tahun 1992, 3G (W-CDMA/FOMA), yang muncul pada tahun 2001, dan standar 4G “nyata” memenuhi persyaratan IMT-Advanced, yang diratifikasi pada tahun 2011 dan produk yang diharapkan dalam 2012-2013. Teknologi pendahulunya telah terjadi di pasar beberapa tahun sebelum generasi ponsel baru, misalnya pra-3G systemCdmaOne/IS95 tahun 1995, dan pra-4G sistem Mobile WiMAX dan LTE pada tahun 2005 dan 2009.Perkembangan 2G (GSM) dan (IMT-2000 dan UMTS) 3G standar waktu sekitar 10 tahun dari awal resmi R & D proyek, dan pengembangan sistem 4G dimulai pada tahun 2001 atau 2002. Namun, masih ada transnasional 5G proyek pembangunan telah secara resmi telah diluncurkan, dan perwakilan industri telah menyatakan skeptis terhadap 5G. Generasi ponsel baru biasanya ditugaskan band frekuensi baru dan bandwidth spektral yang lebih luas per frekuensi saluran (1G hingga 30 kHz, 2G sampai 200 kHz, 3G hingga 5 MHz, dan 4G hingga 40 MHz), tetapi skeptis berpendapat bahwa ada sedikit ruang untuk band frekuensi baru atau bandwidth saluran yang lebih besar Dari sudut pandang pengguna, generasi ponsel sebelumnya telah tersirat peningkatan substansial dalam bitrate puncak (yaitu lapisan fisik bitrate bersih untuk jarak pendek komunikasi).. Namun, tidak ada sumber menunjukkan 5G puncak download dan upload tingkat lebih dari 1 Gbps akan ditawarkan menurut definisi ITU-R sistem 4G Jika 5G muncul., Dan mencerminkan ini prognosis, perbedaan utama dari sudut pandang pengguna antara 4G dan 5G teknik harus menjadi sesuatu yang lain dari throughput maksimum yang meningkat, misalnya baterai rendah konsumsi, probabilitas outage lebih rendah (cakupan yang lebih baik), harga agak tinggi dalam porsi yang lebih besar dari luas cakupan, lebih murah atau tidak ada biaya lalu lintas karena biaya penyebaran infrastruktur yang rendah , atau kapasitas agregat lebih tinggi bagi pengguna banyak simultan (yaitu sistem yang lebih tinggi tingkat efisiensi spektral).

Sumber :

Efraim Turban, D. K.-P. (2012). Electronic commerce (Seventh Edition ed.). Pearson.

Irwanto, A. (2013, September 7). area teknik. Retrieved Oktober 25, 2017, from http://area-teknik.blogspot.co.id/2013/09/perbedaan-teknologi-1g-2g-25g-3g-35g-4g.html

Wulan. (2015, November 2015). Srydari. Retrieved Oktober 25, 2017, from http://srydari.blogspot.co.id/2015/11/perkembangan-teknologi-dari-1g-sampai-5g.html