**Teknologi 1G sampai 5G**



**Disusun Oleh**

**Nama : Bening Kusumahati**

**NPM : 140810160044**

**TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS PADJADJARAN**

**2019**

1. **Perkembangan Teknologi 1G Sampai 5G**

“G” pada setiap Teknologi pada 1G, 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.

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, 1+ gbps

1. **Generasi Pertama Telekomunikasi Bergerak (1G)**

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.

Tidak sampai setahun teknologi komunikasi baru mulai dioperasikan di Indonesia yang kita kenal dengan teknologi AMPS (Advanced Mobile Phone System) salah satu operatornya adalah PT.Komselindo. AMPS digolongkan dalam generasi pertama teknologi telekomunikasi bergerak yang menggunakan teknologi analog dimana AMPS bekerja pada band frekuensi 800 Mhz dan menggunakan metode akses FDMA (Frequency Division Multiple Access). Dalam FDMA, user dibedakan berdasarkan frekuensi yang digunakan dimana setiap user menggunakan kanal sebesar 30 KHz. Ini berarti tidak boleh ada dua user yang menggunakan kanal yang sama baik

dalam satu sel maupun sel tetangganya. Oleh karena itu AMPS akan membutuhkan alokasi frekuensi yang besar. Saat itu kita sudah memakai handphone tetapi masih dalam ukuran yang relatif besar dan baterai yang besar karena membutuhkan daya yang besar.

1. **Kelebihan teknologi 1G:**

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

1. **Kelemahan teknologi 1G:**

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).

1. **Generasi Kedua Telekomunikasi Bergerak (2G)**

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 yaitu:

* Time Division Multiple Access (TDMA)

Cara kerja teknologi ini adalah dengan membagi alokasi frekuensiradio berdasarkan satuan waktu. Teknologi 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.

* Personal Digital Cellular (PDC)

Cara kerja teknologi ini adalah dengan membagi alokasi frekuensiradio berdasarkan satuan waktu. Teknologi 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.

* iDEN

iDEN merupakan teknologi yang hanya digunakan di perangkat dengan merk tertentu (proprietary technology FBR). Teknologi ini merupakan milik perusahaan teknologi komunikasi terbesar di Amerika, Motorola, yang kemudian dipopulerkan oleh perusahaan Nextel.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 yang berbasiskan teknologi TDMA difokuskan untuk keperluan 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 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 atau data yang lebih baik dalam format standar ISDN.

* Personal Handphone Service (PHPS)

PHS merupakan teknologi yang dikembangkan dan diimplementasikan di 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 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).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 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 yang digunakan adalah 1800 MHz dan 1900 MHz. Kelebihan dari GSM adalah interface yang lebih bagi para provider maupun para penggunanya.Selain itu, kemampuan roaming antarsesama provider membuat pengguna dapat bebas berkomunikasi.

1. **Kelebihan 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.

1. **Kelemahan teknologi 2G:**

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

1. **Generasi Ketiga Telekomunikasi Bergerak (3G)**

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:

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

Dari persyaratan di atas, terhitung ada 5 teknologi untuk 3G, yaitu WCDMA, CDMA2000, TD-SCDMA, UWC-138, dan DECT+.

Teknologi 3G pada awalnya diperkenalkan untuk tujuan menambah efisiensi dan kapasitas jaringan, menambah kemampuan roaming, untuk mencapai kecepatan transfer data yang lebih tinggi, peningkatan kualitas layanan (QoS atau Quality of Service), dan mendukung kebutuhan *mobile internet.* Frekuensi yang digunakan oleh teknologi 3G untuk penerimaan atau downlink adalah 1920-1980 MHz, sedangkan untuk pengiriman atau uplink adalah 2110-2170 MHz.

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

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

1. **Kelemahan teknologi 3G:**

Untuk mendukung teknologi 3G, update perlu dilakukan terhadap infrastruktur selular saat ini.Menurut 3G Internet, ini berarti menginstal peralatan 3G baru idealnya setiap stasiun arus basis selular dan mendapatkan frekuensi baru untuk transmisi 3G. Kedua usaha ini sangat mahal dan bisa memerlukan waktu lama untuk menyelesaikan sepenuhnya. Selain itu, untuk memanfaatkan semua fitur baru teknologi 3G yang ditawarkan, pelanggan harus membeli handset 3G-compatilible, yang umumnya lebih mahal daripada rekan-rekan 2G mereka.

1. **Generasi Keempat Telekomunikasi Bergerak (4G)**

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.

1. **Kelebihan teknologi 4G:**

* Mendukung sistem ITU-R dan sistem IMT yang menggunakan gelombang frekwensi
* Memiliki kecepatan downlink hingga 300 Mbps dan kecepatan Uplink hingga 75 Mbps
* Mendukung kecepatan transfer broadband karena 4G memiliki frekwensi band yang jauh lebih tinggi
* Mendukung Multicast Broadcast Single Frequency Network
* Mendukung mobilitas tinggi
* Jaringan 4G mampu meminimalkan gangguan

1. **Kelemahan teknologi 4G:**

* Dibutuhkan penginstalan peralatan yang baru jika jaringan diperbarui
* Untuk membuat infrastruktur jaringan yang baru dibutuhkan biaya yang lebih mahal dibandingkan jaringan 3G, 2G dan 1G
* Dibutuhkan mobile device yang baru yang mendukung teknologi 4G LTE jika jaringan diperbarui
* Dibutuhkan antena tambahan untuk transmini data karena jaringan 4G LTE menggunakan Multiple Input Multiple Output (MIMO)

1. **Generasi Kelima Telekomunikasi Bergerak (5G)**

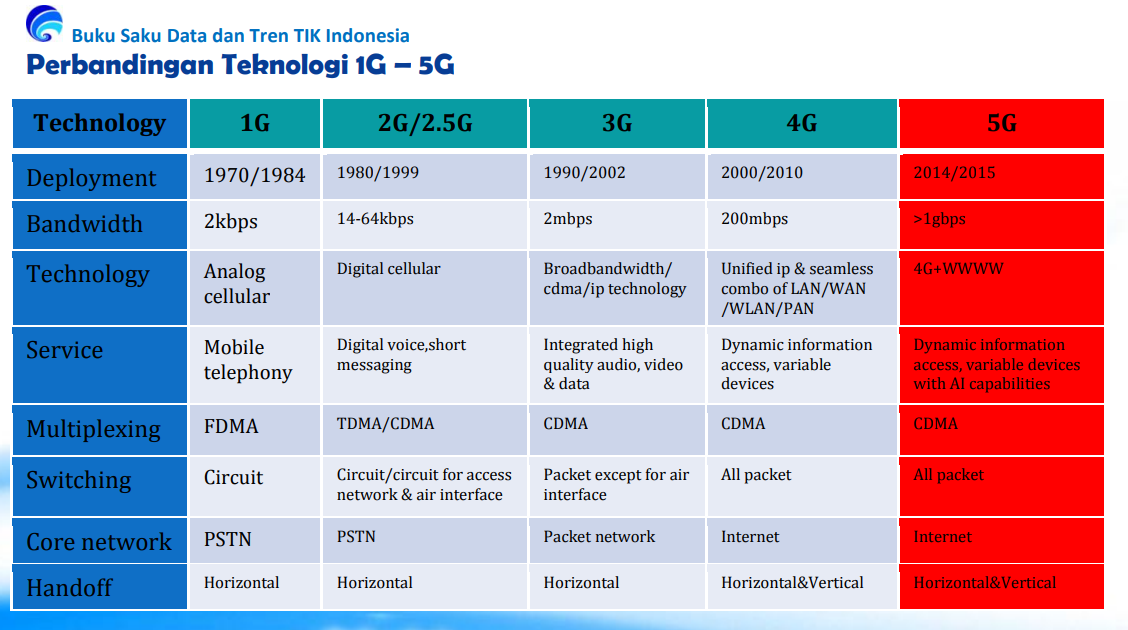
5G (jaringan seluler generasi ke-5 atau 5 generasi nirkabel sistem) adalah nama yang digunakan dalam beberapa makalah penelitian dan proyek-proyek untuk menunjukkan fase utama berikutnya dari standar telekomunikasi seluler melebihi standar 4G/IMT-Advanced efektif sejak 2011.

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).

1. **Rangkuman Perbandingan Teknologi 1G Sampai 5G**

Untuk lebih jelasnya mengenai perbandingan Teknologi 1G sampai 5G, dapat dilihat dari gambar berikut:



1. **Daftar Pustaka**

* Efraim Turban, D. K.-P. (2012). Electronic commerce (Seventh Edition ed.). Pearson.
* Sumita Kasera, Nishit Narang, 3G Mobile Networks, McGrow-Hill. Yew York, 2005
* Clint Smith, Daniel Collins, 3G Wireless Network, Mc Grow-Hill TELECOM, New York 2002
* Ramjee Prasad, Marina Ruggieri, Technology Trends in Wireless Communication, Artech
* House,Boston, London, 2003
* William C.Y.Lee, Mobile Cellular Telecommunication, McGrow-Hill, Yew York, 1995
* <https://web.kominfo.go.id/sites/default/files/Buku%20Saku%20Data%20dan%20Tren%20TIK%202014.pdf>