

TEKNOLOGI 5G



Oleh

RENDRA ADITYA PRAMESWARA

5170411064

Dosen Pengampu :

Suhirman, S.Kom., M.Kom., Ph.D

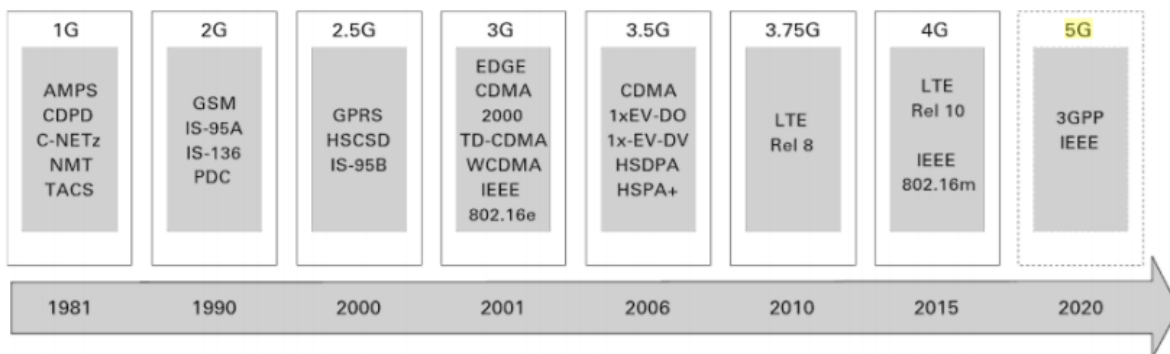
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi komunikasi di dunia juga semakin berkembang. Perkembangan teknologi ini didasari oleh kebutuhan user yang juga semakin bertambah, satu user akan memiliki lebih dari satu perangkat yang terhubung ke jaringan. Berdasarkan hal itu, teknologi komunikasi terus mengalami perkembangan, mulai dari generasi pertama sampai ke generasi kelima yang sekarang sedang dikembangkan. Generasi kelima (5G) merupakan generasi yang diprediksi akan dapat digunakan secara komersial pada tahun 2020, generasi ini akan menjadi generasi yang paling cepat dalam penransmisian data. Teknologi 5G dibuat agar user dapat mendapatkan akses informasi yang unlimited dan berkemampuan untuk menyebarkan data kemanapun dan dimanapun untuk segala kepentingan.

II. EVOLUSI TEKNOLOGI WIRELESS

Komunikasi seluler menjadi populer belakangan ini karena evolusi yang cepat dalam teknologi seluler. Evolusi ini disebabkan peningkatan pelanggan telekomunikasi yang sangat tinggi. Berikut pada gambar 1 merupakan evolusi dari teknologi komunikasi wireless.



Gambar 1.

Evolusi Teknologi Wireless :

1. Generasi Pertama (1G).

Teknologi komunikasi seluler generasi pertama atau 1G dirintis untuk layanan suara di awal tahun 1980an dimana teknik frekuensi modulasi menggunakan sistem analog dan untuk transmisi radio menggunakan frequency division multiple access (FDMA) dengan kapasitas kanal 30 KHz dan band frekuensi 824 – 894 MHz [2], dimana menggunakan dasar teknologi yang dikenal sebagai Advance Mobile Phone Service (AMPS).

2. Generasi Kedua (2G).

Teknologi komunikasi seluler generasi kedua atau 2G muncul diakhir tahun 1980an. Dengan menggunakan sinyal digital untuk transmisi suara dan memiliki kecepatan sebesar 63 kbps. 2G menyediakan fasilitas Short Message Service (SMS) dan menggunakan bandwidth dari 30 sampai 200 KHz. Setelah 2G kemudian ditemukan teknologi 2,5G sebagai penyempurna dari teknologi sebelumnya. 2,5G menggunakan sistem packet switched dan circuit switched yang menyediakan data rate sebesar up to 144 kbps.

3. Generasi Ketiga (3G).

Layanan generasi ketiga (3G) mengkombinasikan antara high speed mobile access dengan Internet Protocol (IP). Fitur utama dari teknologi 3G termasuk akses wireless web base access, multimedia service, email dan video conferencing. CITISEE 2017 ISBN: 978-602-60280-1-3 346 Standar air interface pada 3G WCDMA dirancang untuk selalu ON pada packet based wireless service sehingga bisa dikatakan komputer, perangkat hiburan dan mobile phone akan berbagi jaringan nirkabel yang sama dan terhubung ke internet kapan pun dan dimana pun. Pada teknologi 3G ditawarkan data rates yang tinggi up to 2 Mbps melalui lebar kanal pembawa 5 Mhz, tergantung pada pergerakan atau mobilitas dan efisiensi spektrum yang tinggi.

4. Generasi Keempat (4G).

Teknologi 4G menawarkan kecepatan download sebesar 100 Mbps. Teknologi 4G meng-upgrade jaringan komunikasi yang telah ada dan diharapkan menyediakan internet protocol yang aman dan komprehensif dimana fasilitas seperti suara, streaming multimedia dan data akan diberikan kepada pengguna berbasis “kapan pun dan dimana pun” dan dengan data rates yang lebih tinggi dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Salah satu ciri umum layanan baru yang disediakan oleh 4G menuntut persyaratan dalam hal QoS. Aplikasi seperti Multimedia Messaging Services (MMS), video chat, mobile TV, konten HDTV dan Digital Video Broadcasting sedang dikembangkan untuk menggunakan jaringan 4G.

III. INTERNET OF THINGS

Saat ini kita akan memasuki era Internet of Things. IoT mengacu pada jaringan interkoneksi antar benda sehari-hari yang dilengkapi dengan kecerdasan. IoT akan meningkatkan ubiquity internet dengan mengintegrasikan setiap objek untuk interaksi melalui embedded system yang mengarah ke jaringan perangkat yang berkomunikasi dengan manusia serta perangkat lainnya. Seperti pada sector lainnya, data yang besar juga akan membawa banyak tantangan serta peluang dalam system komunikasi nirkabel 5G. Pertama-tama jaringan seluler harus memberikan dukungan infrastruktur yang efisien untuk dialirkan data yang besar. Contohnya masa depan aplikasi M2M atau IoT akan menghasilkan data yang besar sehingga hal ini terbukti menjadi tantangan teknis utama untuk RAN.

IV. Generasi Ke – 5

5G (generasi kelima) adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut generasi kelima sebagai fase berikutnya dari standar telekomunikasi seluler. Teknologi 5G direncanakan akan resmi dirilis pada tahun 2020.

Kenapa dibutuhkan 5G ?

- 5G memiliki kecepatan data yang sangat tinggi, kapasitas yang sangat tinggi dan biaya per bit yang rendah.
- 5G mendukung interaktif multimedia, suara, video, internet dan layanan broadband broadband yang lainnya.
- Lebih efektif dan lebih menarik.
- Memiliki bidirectional dan statistic lalu lintas yang akurat.
- Teknologi 5G menawarkan akses secara global dan layanan portable.
- Teknologi 5G menawarkan layanan berkualitas tinggi.
- Teknologi 5G menyediakan kapasitas broadcasting yang besar up to Gigabit yang mendukung hampir 65.000 koneksi dalam satu waktu.

Teknologi 5G menjadi teknologi baru yang akan memberikan semua aplikasi yang diinginkan dengan hanya menggunakan satu perangkat universal dan interkoneksi dengan infrastruktur telekomunikasi yang sudah ada. Jaringan seluler 5G akan berfokus pada pengembangan pada terminal pelanggan dimana terminal pelanggan akan memiliki akses ke

teknologi seluler yang berbeda pada waktu yang sama dan akan mengkonsolidasikan berbagai macam cara dari berbagai macam teknologi. Selain itu, terminal akan membuat pilihan antara penyedia jaringan seluler yang berbeda untuk layanan yang diberikan.

V. Kelebihan dan Kekurangan 5G

5.1 Kelebihan

1. 5G lebih unggul dibandingkan 4G LTE

Dengan 4G LTE Advanced, kita bisa mendapatkan banyak manfaat kecepatan yang nyaris setara dengan 5G, tetapi latensi akan lebih tinggi dan jaringan LTE tidak akan seefisien 5G dalam menangani beban penuh. Latensi yang lebih besar akan terasa saat menavigasi banyak aplikasi berbeda yang memerlukan koneksi online konstan.

5G akan dapat merutekan sejumlah besar koneksi secara bersamaan untuk membantu jaringan tetap responsif bahkan ketika dihantam dengan beban koneksi yang berat.

2. 5G Masih akan terus berkembang

Bandwidth adalah faktor terbesar yang mempengaruhi kecepatan dan konsistensi pada jaringan nirkabel. Dalam kasus jaringan seluler, hal itu akan tergantung pada seberapa banyak spektrum yang dapat digunakan oleh operator di lokasi-lokasi, yang umumnya tidak konsisten, di berbagai negara.

5G sebagai teknologi terbaru dalam bidang telekomunikasi, tentunya juga masih akan terus disempurnakan dengan semakin banyaknya pengguna dan terutama operator yang mau berinvestasi dalam pengadaan jaringan 5G tersebut.

Misalnya di Amerika Serikat, 5G telah menggunakan spektrum yang jauh lebih luas dari mulai dari sub-6 band yang saat ini digunakan AT&T, Sprint, dan T-Mobile, hingga gelombang 5G milimeter yang beroperasi di atas 28GHz. Dan bahkan, FCC (Badan telekomunikasi di Amerika Serikat) sedang membuka spektrum tambahan pada C-Band, sekitar 3.5GHz, untuk digunakan untuk 5G.

3. Hotspot 5G akan jauh lebih baik

Jaringan hotspot yang dibangun dengan teknologi 5G dikatakan akan mampu melampaui jaringan hotspot yang menggunakan kabel ataupun fiber optik, sehingga

pengguna dapat merasakan konektivitas yang lebih nyaman dan cepat saat menggunakannya.

4. Resolusi tinggi dan bentuk bandwidth yang besar dan bi-directional.
5. Teknologi untuk mengumpulkan semua jaringan pada satu platform.
6. Lebih efektif dan efisien.
7. Teknologi untuk memfasilitasi alat pengawasan pelanggan untuk tindakan yang cepat.
8. Kemungkinan besar, akan memberikan data penyiaran yang besar (dalam Gigabit), yang akan mendukung lebih dari 60.000 sambungan.
9. Mudah dikelola dengan generasi sebelumnya.
10. Teknologi suara untuk mendukung layanan heterogen (termasuk jaringan pribadi).
11. Mungkin untuk menyediakan seragam, tanpa gangguan, dan konektivitas yang konsisten di seluruh dunia.

5.2 Kekurangan

Walaupun memiliki kelebihan dibandingkan pendahulunya, teknologi 5G yang masih tergolong baru ini juga memiliki kekurangan, yang meskipun bisa dibilang lumrah dan wajar, tetap perlu dijadikan pertimbangan sebelum memutuskan beralih ke teknologi tersebut.

1. Cakupan area 5G masih terbatas

Masalah utama adalah pada cakupan area yang terhubung dengan 5G, terutama di Indonesia yang bahkan penerapan teknologi ini masih sekedar wacana. dan belum tentu tahun depan teknologi ini sudah diadopsi oleh operator-operator besar di negara ini.

2. Tarif layanan yang tinggi

Meskipun ini nantinya akan tergantung dari kebijakan masing-masing operator, dan belum diketahui nantinya bagaimana untuk pasar Indonesia, di Amerika Serikat paket 5G ditawarkan dengan tarif harga yang jauh lebih mahal dibandingkan tarif paket data yang menggunakan 4G LTE.

3. Ketersediaan Ponsel yang kompatibel

Karena ketidakpastian akan ketersediaan jaringan 5G di Indonesia tersebut, belum tentu ponsel-ponsel terbaru yang akan dijual di Indonesia juga menawarkan teknologi

5G, karena bisa saja mereka memutuskan untuk menjual versi 4G nya sembari melihat perkembangan situasi.

4. 4G LTE sudah lebih dari cukup

Kemampuan dari teknologi 4G LTE yang mampu menghadirkan kecepatan transfer data yang sudah terbilang cepat bisa menjadikan layanan 5G kurang laku untuk dijadikan daya tarik bagi para operator maupun produsen telepon, terutama karena kemungkinan harganya akan lebih mahal yang dapat membuat seseorang untuk berpikir dua kali sebelum mengadopsi teknologi 5G tersebut.

VI. USULAN ARSITEKTUR (5G)

Perangkat dan komponen jaringan secara dinamis di upgrade dan disesuaikan dengan situasi yang baru. Jaringan operator menggunakan kemampuan upgrade untuk memperkenalkan layanan nilai tambah yang lebih mudah. Kemampuan untuk upgrade didasarkan pada radio kognitif. Teknologi radio kognitif memiliki kemampuan perangkat untuk menentukan lokasi mereka dan informasi di lokasi seperti suhu, cuaca dan lain lain. Kemudian teknologi radio kognitif memiliki kemampuan untuk mengetahui spectrum yang digunakan pada perangkat tetangga, mengganti frekuensi, mengatur daya keluar bahkan mengubah parameter transmisi dan karakteristiknya. Radio kognitif adalah sebuah pemancar yang bisa memahami dan merespon lingkungan operasi. Sehingga radio kognitif berfokus pada perangkat nirkabel dan jaringan yang mengkomputasi dengan pintar tentang sumber daya radio dan terkait komunikasi untuk mengeksplorasi kebutuhan komunikasi pengguna dan menyediakan layanan nirkabel sesuai dengan kebutuhan.

A. MASTER CORE.

Teknologi 5G berpotensi akan membutuhkan desain dari pengguna perangkat jaringan nirkabel tunggal yang mampu melakukan self explanatory operate pada jaringan akses yang berbeda.

Perangkat yang dapat di upgrade secara penuh mampu mengubah fungsi komunikasi berdasarkan pada jaringan atau jumlah pelanggan. Selain itu, tantangan utama bagi Master Core adalah menangani meningkatnya jumlah teknologi radio akses yang berbeda

berdasarkan kriteria yang interoperabilitas dan mekanisme. Master Core bisa menjadi konvergensi dari nanoteknologi, teknologi Parallel Multimode (PMM), cloud computing dan radio kognitif, bisa ditingkatkan (upgradable) dan berdasarkan pada semua IP platform dan 5G-IU yang disebut Master Core. Master Core 5G bisa di upgrade dan multi teknologi core. Kemampuan untuk meng-upgrade bisa menjadi self adaption dan membuat adaptasi dengan lingkungan yang berubah secara dinamis.

5G Master Core merupakan konvergensi dari beberapa teknologi yang disebutkan dibawah ini :

- Parallel Multimode (PMM).

Dalam system komunikasi nirkabel 5G, Master Core bisa dioperasikan dalam parallel multimode seperti semua mode jaringan IP, mode jaringan 5G dimana di semua mode jaringan IP mengontrol semua teknologi jaringan pada RAN dan DAN (Different Access Networks) sampai dengan penyebaran 5G baru. Mode jaringan 5G mengelola semua penyebaran baru berdasarkan pada 5G sebagai hasil sistem jaringan 5G akan lebih efisien, powerful dan tidak rumit.

- All IP Network (AIPN).

All IP Network adalah evolusi dari system 3GPP untuk memenuhi tuntutan peningkatan pasar komunikasi seluler. All IP Network adalah platform bersama yang berlaku untuk berbagai macam teknologi radio akses. AIPN terutama difokuskan pada perangkat tambahan dari teknologi paket switched tapi saat ini AIPN menyediakan sebuah evolusi lanjutan dan optimasi baik dari segi performansi serta biayanya.

- Nanotechnology.

Nanotechnology adalah pengaplikasian dari nano sains untuk mengontrol proses pada skala nanometer antara 0,1 nm sampai 100 nm. Bidang ini juga dikenal sebagai Molecular Nanotechnology (MNT) yang dimana MNT berhubungan dengan control dari struktur materi yang berdasarkan “atom by atom” dan dengan teknik ”molecule by molecule”.

- Cloud Computing.

Cloud computing adalah teknologi yang menggunakan internet dan server pusat jarak jauh untuk menjaga data dan aplikasi. Dalam jaringan 5G server remot pusat bisa

menjadi konten provider. Cloud computing memungkinkan konsumen dan pebisnis untuk menggunakan aplikasi tanpa harus menginstall dan mengakses file pribadi mereka dengan computer manapun menggunakan akses internet.

B. MASTER CORE EQUIPMENT (MCE).

Telepon seluler sudah lebih dari sekedar perangkat telekomunikasi pada masa yang modern ini namun telah menjadi identitas bagi seseorang. Pada 5G Master Core perangkat nirkabel dan perangkat lain seperti laptop disebut sebagai Master Core Equipments (MCE) karena di improved dengan nanoteknologi [2], Beam Transceiver, Advance Optical Line Terminal (AOLT), Advanced Arrayed Waveguide Gratings (AAWG). AOLT dan AAWG digunakan dalam jaringan pelanggan (LAN, WAN, MAN, dan lain-lain) untuk meningkatkan data rate.

VII. IMPLEMENTASI LAYANAN 5G

1. Komunikasi Machine to Machine

Komunikasi Machine to Machine dianggap sebagai salah satu kunci untuk penyediaan aplikasi canggih seperti smart cities, kendaraan otomatis dan otomatisasi pada industri. Saat ini dalam system LTE Advanced fokus utamanya mendukung pengembangan besar besaran perangkat dengan harga murah dan meningkatkan cakupan radio akses. Komunikasi M2M melibatkan komunikasi mesin dengan mesin lainnya dan bertukar informasi dengan remote servers melalui jaringan seluler. Peningkatan jaringan radio akses LTE untuk komunikasi M2M telah dipelajari oleh 3GPP. Peningkatan ini membahas isu-isu kelebihan kapasitas kontrol, dukungan jaringan perangkat M2M, pengurangan biaya perangkat dan peningkatan cakupan.

2. Komunikasi Device to Device (D2D).

Komunikasi D2D dianggap sebagai teknologi yang menjanjikan untuk memberikan daya yang rendah, data rate yang tinggi dan layanan low latency antara pengguna akhir di jaringan 5G di masa depan. Komunikasi D2D telah menjadi perhatian masyarakat dalam beberapa tahun. Baru-baru ini semakin banyak orang percaya bahwa komunikasi D2D akan menjadi batu penjuru dalam jaringan masa depan 5G.

VIII. ANALISIS SWOT 5G DI INDONESIA

8.1 Data

Berikut ini data-data yang berhasil dikumpulkan dari berbagai sumber :

1. Peningkatan jumlah pengguna internet di Indonesia.
2. Percobaan 5G di Indonesia yang telah dilakukan oleh beberapa perusahaan dan berjalan dengan lancar.
3. Keberhasilan pameran dan uji coba teknologi 5G di ajang Asian Games 2018.
4. Telah selesainya pembangunan infrastruktur serat optik Palapa Ring.
5. Mulai tersedianya perangkat mobile yang mendukung teknologi 5G di pasaran Indonesia.
6. Pemerintah telah menyiapkan beberapa kandidat frekuensi yang dapat digunakan untuk teknologi
7. 5G. Ada 3 opsi layer frekuensi yang dipersiapkan pemerintah yaitu upper band, middle band, dan lower band. Yang termasuk kandidat upper band adalah frekuensi 26 GHz. Middle band dan lower band masing-masing memiliki 2 kandidat frekuensi yaitu 2,6 GHz dan 3,5 GHz untuk middle band serta 700 MHz dan 800 MHz untuk lower band.
8. Belum adanya regulasi terkait teknologi 5G di Indonesia.
9. Adanya wabah corona menghambat banyak rencana terkait uji coba teknologi 5G terhambat.
10. Belum adanya standarisasi dan sertifikasi perangkat 5G di Indonesia.
11. Adanya peningkatan jumlah pengguna telepon pintar di Indonesia.
12. Adanya peningkatan trafik data di beberapa operator seluler di Indonesia.
13. Kesuksesan uji coba 5G untuk sektor industri di Batam.
14. Peningkatan jumlah perangkat yang terhubung IoT.
15. Membutuhkan BTS (Base Transceiver Station) 3x lebih banyak daripada 4G sehingga nilai investasinya jauh lebih besar.

8.2 Metode SWOT

Metode SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) adalah metode untuk menganalisis rencana strategi dari perusahaan atau organisasi atau badan pada titik tertentu dan menilai dari internal berupa kekuatan dan kelemahan serta dikombinasikan penilaian dari eksternal berupa peluang dan ancaman. Metode ini memberikan informasi yang bermanfaat untuk mencocokkan sumber daya dan kemampuan dengan lingkungan kompetitif dimana suatu perusahaan atau organisasi atau badan beroperasi.

Metode SWOT digunakan agar diperoleh strategi yang tepat dalam penerapan 5G di Indonesia karena berdasarkan data-data yang diperoleh dari berbagai sumber ternyata terdapat unsur-unsur kekuatan (strengths), kelemahan (weaknesses), peluang (opportunities), dan ancaman (threats) dalam rencana penerapan 5G.

8.3 Hasil dan Pembahasan

Identifikasi SWOT

Strengths :

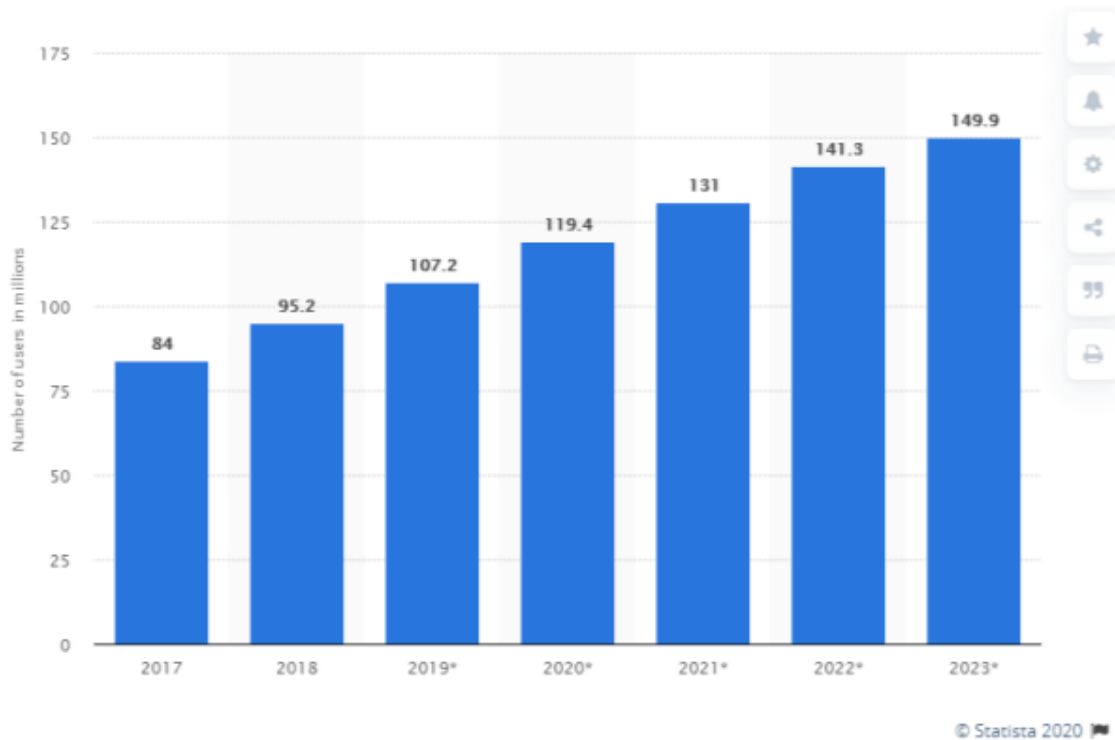
- Kesuksesan percobaan 5G di Indonesia yang telah dilakukan oleh beberapa perusahaan.
- Keberhasilan pameran dan uji coba teknologi 5G di ajang Asian Games 2018.
- Telah selesainya pembangunan infrastruktur serat optik Palapa Ring.
- Pemerintah telah menyiapkan beberapa kandidat frekuensi yang dapat digunakan untuk teknologi 5G. Ada 3 opsi layer frekuensi yang dipersiapkan pemerintah yaitu upper band, middle band, dan lower band. Yang termasuk kandidat upper band adalah frekuensi 26 GHz. Middle band dan lower band masing-masing memiliki 2 kandidat frekuensi yaitu 2,6 GHz dan 3,5 GHz untuk middle band serta 700 MHz dan 800 MHz untuk lower band
- Kesuksesan uji coba 5G untuk sektor industri di Batam
- Aplikasi 5G lebih banyak daripada teknologi sebelumnya

Weakness :

- Belum adanya regulasi terkait teknologi 5G di Indonesia
- Belum adanya standarisasi dan sertifikasi perangkat 5G di Indonesia
- Perlu membeli perangkat baru sehingga investasi untuk implementasi 5G tidak kecil

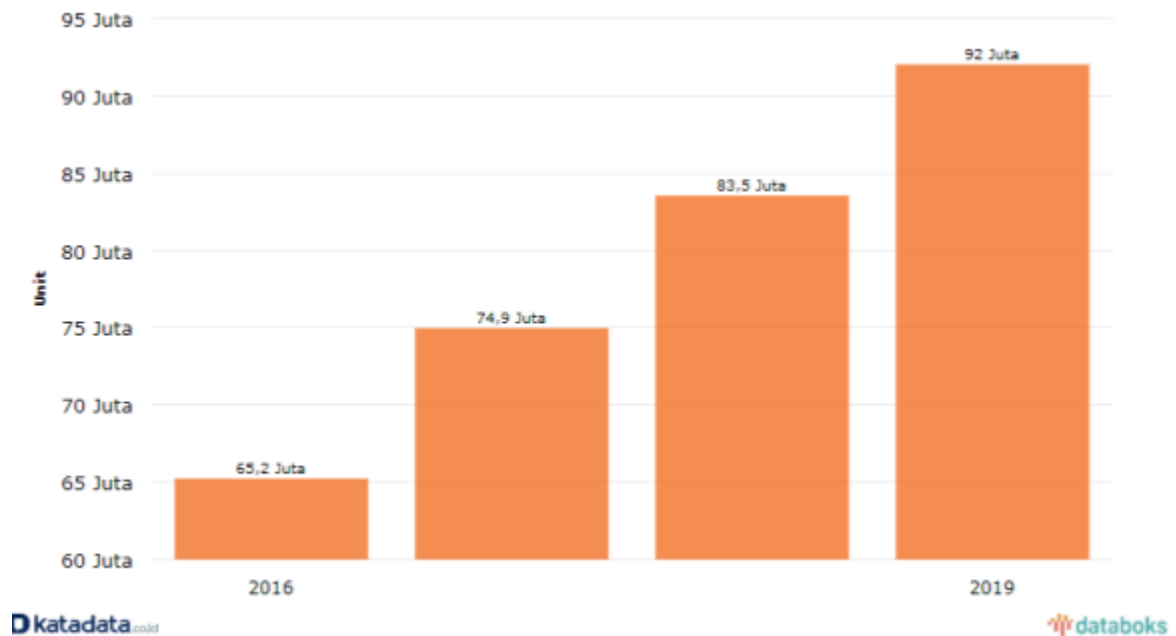
Opportunities :

- Peningkatan jumlah pengguna internet di Indonesia.



Grafik 1. Jumlah Pengguna Internet 2017 – 2023

- Mulai tersedianya perangkat mobile yang mendukung teknologi 5G di pasaran Indonesia.
- Adanya peningkatan jumlah pengguna telepon pintar di Indonesia.



Grafik 2. Jumlah Pengguna Telepon Pintar di Indonesia 2016—2019.

- Adanya peningkatan trafik data di operator seluler di Indonesia

Tabel 1. Data Jumlah Trafik XL Axiata 2015—2019

DATA-DATA OPERATIONAL	2019	2018	2017	2016	2015
Jumlah Trafik (dalam TeraByte)	3.319.900	2.200.700	1.279.549	515.304	196.341

- Peningkatan jumlah perangkat yang terhubung IoT di Indonesia.

Threats :

- Adanya wabah corona menghambat banyak rencana terkait uji coba teknologi 5G terhambat.
- Akan menjadi sulit untuk mendapatkan ROI (Return of Investment) terutama di daerah-daerah rural.
- Belum meratanya demand teknologi telekomunikasi di Indonesia dibuktikan dengan baru sekitar 30% dari total penduduk di Indonesia yang telah menggunakan telepon pintar.

Hasil analisis menggunakan metode SWOT berdasarkan data-data yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa :

a) Terdapat 4 strategi yang dapat diterapkan :

1) SO (Strengths, Opportunities) :

- Memaksimalkan aplikasi yang dapat dilayani 5G untuk menarik minat konsumen sehingga terjadi peningkatan jumlah pengguna internet, jumlah pengguna telepon pintar, trafik data, dan jumlah perangkat yang terhubung IoT di Indonesia
- Pengurangan Biaya Hak Penggunaan (BHP) frekuensi karena banyak frekuensi yang bisa menjadi pilihan untuk mendukung teknologi 5G.

2) WO (Weakness, Opportunities) :

- Perangkat mobile yang mulai banyak tersedia di pasaran dan trafik data yang selalu meningkat seharusnya bisa menjadi alasan untuk mempercepat regulasi dan standarisasi perangkat 5G di Indonesia.

3) ST (Strengths, Threats) :

- Pernah menuai kesuksesan pada uji coba sebelum ada wabah seharusnya bisa menjadikan motivasi dan keyakinan bahwa meski ada wabah, uji coba tetap akan berlangsung dengan baik dan menuai hasil yang memuaskan.

4) WT (Weakness, Threats):

- Perangkat 5G yang tidak murah perlu dipertimbangkan kembali mengenai rencana implementasi pada daerah yang kurang potensial.

IX. KESIMPULAN

Paper ini membahas generasi komunikasi nirkabel dan system seluler yang berfokus pada empat factor kunci : skema switching, bandwidth, data rates dan radio akses serta tantangan dalam pengembangan teknologi 5G dan menjelaskan perlunya 5G untuk masa depan. Pengembangan dari jaringan mobile dan jaringan nirkabel akan menuju kecepatan data yang lebih tinggi dan berbasis IP. 5G memiliki teknologi baru seperti radio kognitif, SDR, nanoteknologi, cloud computing dan semua itu berbasis IP. Serta analisis SWOT 5G di Indonesia.