



**PELUANG DAN TANTANGAN INDONESIA DALAM PEMANFAATAN TEKNOLOGI
TELEKOMUNIKASI NIRKABEL 5G**

Oleh
Muhammad Sadri
Mahasiswa Magister Manajemen Komunikasi UI
e-mail: muhammadsadri72@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini bermaksud untuk mengkaji peluang dan tantangan yang dihadapi oleh Indonesia dalam proses pemanfaatan teknologi telekomunikasi nirkabel generasi kelima (5G) yang telah dimulai pertama kali dengan peluncuran layanan 5G oleh operator Telkomsel pada bulan Mei 2021. Kajian menggunakan metode literature review dengan pendekatan kualitatif. Kajian menganalisa beberapa kajian sebelumnya terkait dengan teknologi telekomunikasi nirkabel 5G dan mengkombinasikannya dengan perkembangan berita terbaru mengenai proses pemanfaatan teknologi 5G tersebut. Hasil dari kajian memperlihatkan bahwa proses pemanfaatan teknologi telekomunikasi nirkabel 5G di Indonesia memiliki sejumlah peluang sebagai faktor penarik dan juga sejumlah tantangan sebagai faktor pendorong, baik yang dihadapi oleh Pemerintah Indonesia selaku regulator, penyedia perangkat dan layanan telekomunikasi sebagai produser dan operator, serta masyarakat selaku pengguna layanan telekomunikasi. Kajian menyarankan agar pemerintah selain menyiapkan regulasi juga dapat memberikan insentif berupa pembebasan atau pengurangan pajak kepada pelaku industri telekomunikasi, sehingga produk dan layanan yang dihasilkan dapat lebih mudah dijangkau oleh masyarakat dari semua kalangan.

Kata Kunci: 5G; Teknologi Telekomunikasi; Regulator Telekomunikasi; Operator Telekomunikasi; Industri Telekomunikasi

PENDAHULUAN

Teknologi komunikasi telah meningkat pesat dalam waktu yang tidak terlalu lama, termasuk juga teknologi komunikasi nirkabel (wireless). Teknologi telepon selular merupakan salah satu inovasi terbesar pada abad ke-20. Dimulai dari teknologi generasi pertama (1G) yang masih berbasis analog pada tahun 1980-an, kemudian berkembang menjadi teknologi selular generasi kedua (2G) pada tahun 1990-an, dan generasi ketiga (3G) pada tahun 2000-an. Teknologi komunikasi selular ini terus berkembang dengan trend hampir selalu setiap 10 tahun terjadi peningkatan. Pada tahun 2010-an telah digunakan teknologi generasi keempat (4G), hingga pada tahun 2020-an ini mulai digunakan teknologi komunikasi generasi kelima (5G) (Asif, 2019).

Teknologi telepon generasi pertama (1G) yang hanya menyediakan layanan komunikasi suara saat ini tidak lagi digunakan. Sementara itu teknologi 2G yang menyediakan layanan suara dan data secara terbatas masih digunakan hingga saat ini (Asif, 2019).

Berbeda dari teknologi 4G, teknologi generasi ke-5 (5G) ini sangat unggul dalam kecepatan, mampu melengkapi, mengisi kesenjangan, dan meningkatkan teknologi 4G yang sudah ada sebelumnya. Teknologi 5G akan terintegrasi ke dalam teknologi smartphone, big data, internet of thing (IoT), cloud computation (komputasi awan) dan pendukung digital lainnya. Teknologi 5G ini juga akan bertransformasi di berbagai sektor sosial ekonomi, termasuk kesehatan, mobil



pintar, rumah pintar, industri otomasi, keuangan dan lain-lain.

Hal lain yang menambahkan keunggulan teknologi dari 5G ini adalah memiliki latensi (waktu delay) yang rendah, waktu komunikasi riil, dan lebih efisien dalam penggunaan baterai (Sastranegara & Suryanegara, 2021).

Penggunaan teknologi telekomunikasi nirkabel generasi kelima ini diyakini akan banyak menghubungkan masyarakat dengan perangkat yang ada di sekitarnya melalui koneksi internet berkecepatan tinggi. Afif Osseiran (dalam Mustakim, 2020) menyebutkan beberapa contoh penerapan teknologi telekomunikasi nirkabel 5G pada sektor industri dan ekonomi, yaitu:

- Pertanian: Penggunaan sensor dan aktuator untuk mengukur dan mengomunikasikan kondisi tanah, cuaca dan pertumbuhan tanaman.
- Automotif: Komunikasi nirkabel pada kendaraan automotif untuk mendukung sistem transportasi cerdas. Hal ini memungkinkan terjadinya komunikasi antar-kendaraan dan infrastruktur yang ada di sekitarnya untuk menghindari kecelakaan dan kemacetan serta mendukung keselamatan berkendara.
- Konstruksi dan bangunan: Penggunaan sensor, aktuator yang terintegrasi dengan antena untuk sistem monitoring perangkat sehingga dapat menghemat energi. Selain itu juga Smart home system digunakan untuk keamanan rumah.
- Energi: Digunakan untuk monitoring, kontrol beban daya dan konsumsi energi.
- Keuangan: Sistem perbankan dan belanja online yang membutuhkan koneksi internet secara luas dan cepat, dengan konsekuensi penguatan aspek keamanan pada proses transaksi keuangan saat menggunakan jaringan nirkabel.
- Kesehatan: Pemanfaatan komunikasi nirkabel untuk sistem monitoring kesehatan pasien yang terhubung dengan rumah sakit

sehingga dapat mempercepat penanganan medis ketika terjadi keluhan atau keadaan darurat. Hal yang paling revolusioner adalah dokter dapat melakukan operasi bedah jarak jauh menggunakan robot.

- Manufaktur: Beberapa tugas teknis dan proses kontrol pada suatu pabrik dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat menggunakan komunikasi nirkabel.
- Media: Saat ini media pemberitaan utama menggunakan video dengan resolusi tinggi. Teknologi 5G dapat memberikan pengalaman yang bagus untuk melihat video dengan format 4K maupun 3D.
- Keamanan Publik: Kepolisian, pemadam kebakaran, petugas penanggulangan bencana membutuhkan kehandalan jaringan komunikasi untuk dapat menangani berbagai masalah. Teknologi jaringan 5G sebagai salah satu bagian penting yang menjamin kehandalan komunikasi dengan implementasi SDN dan NFV. Sehingga dapat meminimalisir jaringan down pada saat keadaan darurat dan bencana seperti gempa bumi dan tsunami.
- Retail: Komunikasi nirkabel akan tetap berperan penting pada aspek ini. Terutama untuk mendukung layanan toko online, jasa transportasi dan pemesanan penginapan.
- Transportasi dan Logistik: Teknologi 5G membantu fungsi infrastruktur dan komunikasi pada jaringan kereta api, jalan raya dan proses pengiriman logistik baik melalui jalan darat, jalur laut maupun udara.
- Industri lain: seperti industri pesawat terbang dan industri pertahanan yang selalu membutuhkan sistem komunikasi nirkabel untuk menjalankan fungsi produk mereka. Industri lain seperti kimia dan pertambangan juga akan membutuhkan jaringan nirkabel yang reliable.

Pemanfaatan teknologi komunikasi nirkabel 5G ini juga dilakukan oleh Indonesia. Pemangku kepentingan terkait seperti Kemenkominfo selaku regulator serta sejumlah



perusahaan penyedia layanan telekomunikasi juga telah mengambil langkah-langkah yang diperlukan.

Untuk mewujudkan layanan teknologi telekomunikasi nirkabel 5G tersebut, pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika telah mengambil sejumlah langkah-langkah untuk dapat memastikan penggelaran 5G tersebut berjalan dengan lancar. Salah satunya, Menteri Komunikasi dan Informatika mengeluarkan Peraturan Menteri yang mengatur 5G tersebut, yang tertuang dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika RI Nomor 2 Tahun 2021 tentang Rencana Strategis Kementerian Komunikasi dan Informatika Tahun 2020-2024. Di dalam Peraturan Menteri tersebut disebutkan mengenai Persiapan dan Implementasi 5G Nasional, termasuk implementasi 5G di wilayah IKN (Ibu Kota Negara) baru di Kalimantan Timur (Permenkominfo, 2021).

Proses penggelaran layanan 5G tersebut kemudian dapat mulai dilaksanakan, dengan diluncurkannya layanan perdana 5G pada tanggal 27 Mei 2021 oleh Telkomsel sebagai salah satu operator layanan Telekomunikasi Indonesia. Layanan tersebut dilaksanakan di beberapa area di Jabodetabek dan diperluas di beberapa kota di Indonesia. Telkomsel juga mengakui bahwa dalam penggelaran layanan 5G ini terdapat tantangan dalam penyiapan infrastruktur mengingat biaya investasi yang dibutuhkan cukup besar (Aida, 2021). Selain Telkomsel terdapat juga Indosat Ooredoo dan XL Axiata yang telah menggelar layanan 5G ini di beberapa kota. Dalam pelaksanaannya masih terdapat sejumlah kendala seperti jaringan, perangkat telepon pintar dan frekuensi yang masih terbatas (Mediana, 2023).

Walaupun terdapat sejumlah tantangan dalam penggelaran 5G tersebut agar dapat dinikmati dengan baik secara merata oleh masyarakat Indonesia, namun juga terdapat sejumlah peluang bagi Indonesia untuk dapat menggelar 5G secara optimal dengan memperhatikan sumber daya dan

kecenderungan masyarakat Indonesia dalam menggunakan layanan telekomunikasi. Tulisan ini akan mencoba menguraikan sejumlah peluang dan tantangan yang dihadapi Indonesia dalam pemanfaatan teknologi telekomunikasi nirkabel 5G.

LANDASAN TEORI

Kajian Terdahulu

a. Kajian Awal 5G Indonesia (Admaja, 2015).

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengumpulan data melalui FGD dan wawancara mendalam kepada regulator, operator, vendor dan akademisi.

Perubahan teknologi 4G ke 5G mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap regulasi telekomunikasi. Beberapa hal teknis terkait teknologi 5G yang direkomendasikan untuk diregulasikan oleh pemerintah. Oleh karena itu koordinasi antar Kementerian sangat diperlukan karena jika ada perbedaan visi dari institusi maka regulasi tidak akan berjalan sinergi.

Terdapat sejumlah peluang dan tantangan yang dapat diidentifikasi. Peluang untuk penerapan teknologi 5G tersebut antara lain; masih besarnya peluang pasar pengguna jasa layanan telekomunikasi (dengan jumlah populasi yang besar).

Selain itu juga terdapat sejumlah tantangan yang harus diatasi, antara lain; terkait dengan spektrum frekuensi yang akan digunakan perlu untuk diatur dengan baik agar tidak berbentrok dengan frekuensi untuk layanan lainnya (untuk satelit, telepon seluler, radio, dan lain-lain). Spektrum yang tidak sesuai dengan standar ITU akan membuat ekosistem teknologi komunikasi Indonesia tidak cocok dengan ekosistem global. Hal ini akan menimbulkan biaya yang lebih besar, yang diperlukan untuk penyiapan perangkat dan penggelaran infrastruktur baru yang sesuai. Untuk itu diperlukan regulasi yang mengatur dalam penerapan system tersebut hingga teknis pelaksanaannya.



b. Kajian Lanjutan 5G Indonesia
(Kemenkominfo, 2016)

Pada kajian lanjutan mengenai 5G Indonesia oleh Puslitbang Kemenkominfo ini, secara umum bertujuan untuk mengetahui kesiapan Indonesia menghadapi datangnya teknologi 5G yang ditinjau dari sudut pandang teknologi, regulasi, industri dan sosial. Secara khusus kajian lanjutan tersebut akan membahas mengenai pemetaan kandidat teknologi 5G yang akan digunakan; dampak teknologi 5G terhadap regulasi yang sudah ada; perkiraan switching cost of adoption teknologi 5G; sektor industri dalam negeri yang berpotensi menjadi pendukung teknologi 5G serta roadmap pengembangannya; dan bentuk edukasi publik ke pengguna mobile broadband sehingga internet dapat dimanfaatkan untuk kegiatan yang produktif

Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa tiga sektor utama yang perlu peningkatan untuk pengembangan industri pendukung telekomunikasi dalam negeri adalah Kapasitas Industri, Kapasitas Teknologi dan Ekosistem Industri. Selain itu pergeseran teknologi menuju 5G dimungkinkan tidak menimbulkan lonjakan biaya baik dari segi pengguna maupun operator karena adanya bridging technology antara teknologi sebelumnya dengan teknologi kedepannya (seamless). Selanjutnya sosialisasi pemanfaatan teknologi yang produktif dapat dilakukan mulai dari mengandalkan peran orang tua, pelatihan berdasarkan kebutuhan masyarakat setempat, internet opinion leader serta pelatihan technopreneur. Adapun isu – isu dari teknologi 5G yang akan mempengaruhi regulasi adalah disruptive technology, era digital company, big data, numbering dan free trade.

c. Forming a 5G Strategy for Developing Countries: A Note for Policy Makers (Forge & Vu, 2020)

Kajian ini merangkum poin-poin penting dari strategi nasional untuk penerapan 5G. Pada tahap awal terdapat 5 negara yang melakukan investasi awal untuk pengembangan, yaitu

Korea Selatan, Jerman, Finlandia, Swiss, dan Singapura.

Kelima negara ini menjadi model dalam penerapan 5G karena beberapa alasan: Pertama, mereka adalah salah satu negara paling awal dalam merangkul 5G. Kedua, pengalaman mereka beragam dan sangat berlaku untuk negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Ketiga, informasi tentang aktivitas 5G mereka detail dan up-to-date.

Prinsip-prinsip di balik strategi nasional 5G suatu negara dapat dinilai dengan melihat empat elemen inti: pilihan strategis (tujuan, posisi strategis, dan prinsip panduan); target ekonomi utama; langkah-langkah koordinasi; dan tantangan kebijakan utama. Pada saat yang sama, skema alokasi spektrum pada lima negara, menjelaskan langkah-langkah mendasar dari implementasi strategi 5G mereka.

Korea Selatan sebagai salah satu negara awal pengembang 5G memiliki rencana pengembangan 10 industri strategis dalam rencana lima tahun, yaitu (i) perangkat berjaringan, (ii) smartphone generasi mendatang, (iii) perangkat keras dan konten realitas virtual dan augmented reality, (iv) perangkat yang dapat dikenakan, (v) CCTV 'cerdas', (vi) drone masa depan, (vii) robot yang terhubung, (viii) jaringan kendaraan yang terhubung, (ix) keamanan informasi, dan (x) komputerisasi edge; Lima layanan utama meliputi: konten 'realistik', pabrik pintar, kendaraan otonom, perawatan kesehatan digital, dan 'kota pintar'.

Untuk negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah, akan sangat membantu bagi pembuat kebijakan untuk memiliki pemahaman praktis tentang motivasi, dan pendekatan yang diambil oleh negara-negara investor 5G awal, meskipun mereka berada dalam kategori GNI (Gross National Income) yang tinggi. Selain itu, negara berpenghasilan rendah dan menengah dapat menggunakan 5G



.....
sebagai peluang untuk mendorong kemajuan ekonomi untuk mengejar ketertinggalan.

Beberapa tantangan yang dihadapi untuk menghadirkan sistem 5G, antara lain ketidakpastian prospek bisnis, belanja modal yang tinggi, dan kompleksitas teknis. Peluncuran 5G di negara berpenghasilan rendah dan menengah perlu mempertimbangkan beberapa faktor penting dalam perumusan strategi untuk mendorong investasi sektor swasta dalam jumlah besar, khususnya bagi negara-negara yang berniat menjadi bagian dari rantai pasokan global.

Perpindahan ke dukungan industri yang direncanakan oleh pemerintah perlu digaribawahi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah karena sektor swasta tampaknya kurang berminat untuk hadir dalam investasi 5G. Hal ini berbeda dengan generasi mobile sebelumnya, di mana keinginan untuk berinvestasi baik oleh grup lokal maupun internasional lebih besar karena keuntungan bisnisnya yang sudah terbukti dan teknologi yang telah mapan. Berbeda dengan 5G, tampaknya ada keengganan yang nyata dari sektor swasta, mungkin karena kasus teknologi dan bisnis belum terbukti, kompleks dan penilaian risiko yang tidak tepat.

Ini dikonfirmasi dalam penelitian baru-baru ini di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, khususnya survei atas nama regulator tentang minat sektor swasta untuk penggelaran 5G, yang mengkonfirmasi keraguan ini. Dari penelitian tersebut, para ahli meminta pemerintah untuk mengoordinasikan dan mengatur inisiatif untuk penggelaran 5G tersebut. Hanya beberapa pemain platform web OTT (over the top) yang menunjukkan minat spontan di awal, dalam investasi mandiri yang dianggap masih spekulatif, di negara tertentu.

Para pelaku industri telekomunikasi menyikapi dengan hati-hati atas inisiatif penggelaran 5G tersebut. Hal ini karena berbagai faktor lokal lainnya yang penting untuk dicarikan solusinya terlebih dahulu, misalnya ketersediaan sumber daya lokal

seperti jaminan ketersediaan listrik dan web untuk pusat data, konektivitas broadband global, regulasi undang-undang lokal tentang data pribadi dan tenaga kerja terdidik, serta pasar konsumen untuk produk baru tersebut. Hanya dengan intervensi oleh pemerintah, melalui lembaga pembangunan dan regulator, kemajuan akan terlihat dalam investasi swasta pada inisiatif awal 5G tersebut.

d. Analisis Kesiapan Indonesia dalam Menghadapi Teknologi 5G (Lufianawati & Wicaksana, 2020)

Paper ini menganalisis kesiapan Indonesia dalam menghadapi teknologi 5G dan penyusunan strategi-strategi agar pengimplementasian berhasil. Analisis dan penyusunan strategi menggunakan metode SWOT yang menggunakan unsur-unsur kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman.

Hal-hal yang menjadi kekuatan (strengths) Indonesia dalam kaitan ini antara lain: kesuksesan percobaan 5G di Indonesia, keberhasilan pameran dan uji coba teknologi 5G di ajang Asian Games 2018, kesuksesan uji coba 5G untuk sektor industri di Batam, telah selesainya pembangunan infrastruktur serat optik Palapa Ring, telah disiapkannya beberapa kandidat frekuensi yang dapat digunakan untuk teknologi 5G (yaitu upper band pada 26 GHz, middle band pada 2,6 GHz dan 3,5 GHz, dan lower band pada 700 MHz dan 800 MHz).

Sementara kelemahan (weaknesses) Indonesia dalam hal ini antara lain: belum adanya regulasi terkait teknologi 5G di Indonesia, belum adanya standarisasi dan sertifikasi perangkat 5G di Indonesia, besarnya investasi yang harus disiapkan untuk membeli perangkat baru.

Adapun peluang (opportunities)-nya antara lain: meningkatnya jumlah pengguna internet di Indonesia, mulai tersedianya perangkat mobile yang mendukung teknologi 5G di pasaran Indonesia, adanya peningkatan jumlah pengguna telepon pintar di Indonesia, adanya peningkatan trafik data di operator



seluler di Indonesia, dan peningkatan jumlah perangkat yang terhubung IoT di Indonesia.

Sementara itu untuk ancaman (threats) yang ada antara lain: adanya wabah pandemi penyakit covid-19 yang menghambat banyak aktivitas, termasuk rencana uji coba teknologi 5G, sulitnya untuk mendapatkan ROI (Return of Investment) terutama di daerah-daerah rural, dan belum meratanya demand teknologi telekomunikasi di Indonesia, yang dibuktikan dengan baru sekitar 30% dari total penduduk di Indonesia yang telah menggunakan telepon pintar (smart phone).

Pada kesimpulan paper tersebut disebutkan 4 strategi yang dapat diterapkan yaitu SO, WO, ST, dan WT.

Pada strategi SO (strengths-opportunities) disebutkan bahwa perlu untuk memaksimalkan aplikasi yang dapat dilayani 5G guna menarik minat masyarakat sehingga terjadi peningkatan jumlah pengguna internet, jumlah pengguna smartphone, trafik data, dan jumlah perangkat yang terhubung IoT di Indonesia. Selain itu pemerintah dapat memberikan pengurangan Biaya Hak Penggunaan (BHP) frekuensi karena cukup banyaknya frekuensi yang bisa menjadi alternatif pilihan untuk mendukung teknologi 5G.

Pada strategi WO (weaknesses-opportunities) disebutkan bahwa 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.

Pada strategi ST (strengths-threats) disebutkan bahwa dengan pernahnya menuai kesuksesan pada saat uji coba sebelum adanya pandemi covid-19, seharusnya dapat menjadi motivasi dan keyakinan bagi pemangku kepentingan bahwa meskipun ada wabah, uji coba akan tetap berlangsung dengan baik dan menuai hasil yang memuaskan.

Pada strategi WT (weaknesses-threats) disebutkan bahwa dengan tidak mudahnya

perangkat 5G, maka perlu dipertimbangkan kembali rencana implementasi 5G pada daerah yang kurang potensial.

e. Two Scenarios for 5G Development in Indonesia (Hutajulu, Dhewanto, & Prasetyo, 2020)

Kajian ini menyoroti mengenai penyebaran 5G yang telah dimulai di beberapa negara, sementara di Indonesia masih tertahan sejenak karena ketidaksiapan para pemangku kepentingan 5G. Beberapa faktor yang masih perlu mendapat perhatian di Indonesia adalah terkait dengan infrastruktur telekomunikasi seperti frekuensi spektrum dan transportasi, kebijakan dan regulasi, ekosistem inovasi dan dampak sosial. Di luar dari hal tersebut terdapat beberapa pendorong utama yang merangsang penyebaran 5G di Indonesia, antara lain permintaan dan kebutuhan dari end customer (pelanggan akhir), pengurangan biaya dan aliran pendapatan tambahan dari operator jaringan seluler, otomatisasi industri dan keunggulan kompetitif negara.

Pada kajian ini disebutkan bahwa berdasarkan metodologi perencanaan berbasis skenario, akan terdapat dua skenario yang dapat dibangun, yaitu The Optimis Champion dan The Wait and Respond.

Dua skenario dibuat berdasarkan data dari responden di seluruh organisasi yang terlibat dalam penerapan 5G. Mereka adalah orang-orang ahli, tingkat tinggi dan berpengalaman dari pemerintah, MNO, industri, vendor, dan universitas. Kedua skenario tersebut mewakili situasi penyebaran 5G saat ini di Indonesia, dan satu lagi adalah posisi yang diinginkan bagi negara untuk meningkatkan pengalaman penerapan 4G. Skenario pemenang menggambarkan kondisi alternatif dan lebih baik di masa depan daripada tetap melakukan apa yang dilakukan negara ini. Strategi tiga fase dibangun untuk menggambarkan mentalitas yang dibutuhkan selama 15 tahun penerapan 5G di Indonesia, serta sesuai dengan kasus penggunaan 5G yang



dominan terjadi dari tahun ke tahun. Ketiga fase tersebut adalah fase investasi & pembelajaran, fase kerja & penghargaan, dan fase menuai manfaat. Checklist aktivitas dilengkapi dengan status saat ini kemudian dibuat, untuk memudahkan semua pemain 5G untuk memeriksa posisi mereka saat ini dan posisi yang diinginkan.

Studi ini memberikan strategi respon dengan tiga fase secara tingkat tinggi. Studi di masa depan dapat mengeksplorasi strategi spesifik dari masing-masing aktor 5G yang menjawab dua skenario bagian analisis bawaan. Studi ini menekankan keindahan studi kualitatif dalam perencanaan skenario. Sebuah studi kuantitatif tambahan mungkin memperkuat studi ini dalam hal parameter seperti pendorong utama, tren dan ketidakpastian.

f. Tantangan Implementasi 5G di Indonesia (Mustakim, 2020)

Kajian ini bertujuan untuk memberikan beberapa pandangan dan pertimbangan untuk implementasi 5G di Indonesia. Kajian ini menyebutkan bahwa operator layanan 5G akan diuntungkan karena terbentuknya jenis layanan baru sehingga memberikan peluang terhadap peningkatan pendapatan. Sementara masyarakat sebagai user akan dapat meningkatkan perekonomiannya melalui penggunaan teknologi internet. Pada saat yang sama para operator juga harus mengantisipasi besarnya peningkatan biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk membangun infrastruktur jaringan 5G serta pengembangan jaringan 4G untuk memenuhi permintaan user. Diperkirakan akan terjadi peningkatan capex (capital expenditure) sebesar 60% pada tahun 2020-2025.

Guna memenuhi parameter kinerja yang telah ditentukan pada teknologi 5G maka pembangunan dan pengembangan infrastruktur adalah hal yang harus dilakukan oleh para operator di Indonesia. Oleh karena itu maka operator harus berinvestasi pada semua domain jaringan yaitu: spektrum frekuensi,

jaringan akses atau radio access network (RAN), dan transmisi yang berhubungan dengan core network

METODE PENELITIAN

Kajian ini mencoba menjelaskan topik yang diangkat dengan menggunakan kajian literatur. Laurence Neuman menyebutkan tujuan dari studi literatur adalah untuk menunjukkan pemahaman atas suatu disiplin ilmu dan menegaskan kredibilitas, untuk menunjukkan jalan penelitian sebelumnya dan bagaimana keterkaitan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, untuk mengintegrasikan dan meringkas berbagai hal yang diketahui dalam suatu bidang, dan untuk belajar dari pengalaman orang lain serta merangsang ide-ide baru (Neuman, 2011).

Neuman juga menyebutkan bahwa terdapat 6 tipe dari Literature Review, yaitu content review, historical review, integrative review, methodological review, self-study review, dan theoretical review. Content review dan self-study review merupakan tipe review yang dapat dipakai untuk menyajikan topik yang dibahas dengan pemahaman atas subjek penelitian (Neuman, 2011).

Kajian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Creswell (2009) menyebutkan bahwa penelitian kualitatif adalah suatu alat eksplorasi dan memahami makna-makna yang dianut oleh individu-individu maupun kelompok terkait dengan permasalahan sosial maupun kemanusiaan. Penelitian kualitatif melibatkan pertanyaan-pertanyaan dan prosedur-prosedur yang muncul dan berkembang dengan kebenaran yang bertumpu pada data yang diperoleh dari penelitian. Creswell juga menekankan bahwa penelitian kualitatif bertumpu pada interpretasi dari peneliti untuk memberikan makna terhadap data-data yang diperoleh.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan literatur review, yaitu dengan mengidentifikasi dan mereview sejumlah jurnal



penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik yang diangkat. Selain itu akan dikombinasikan dengan perkembangan terbaru dari sumber online (antara lain berupa laporan dan berita) yang terkait dengan langkah-langkah yang dilakukan pemerintah bersama dengan pelaku industri telekomunikasi untuk penggelaran jaringan internet generasi ke-5 (5G) ini

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian dan penelitian sebelumnya mengenai peluang dan tantangan dalam penggelaran teknologi telekomunikasi nirkabel 5G, terdapat sejumlah hal yang dapat diidentifikasi sebagai peluang dan tantangan yang dihadapi Indonesia dalam penggelaran 5G tersebut.

Sejumlah peluang yang diambil oleh pemangku kepentingan di Indonesia untuk menggelar layanan telekomunikasi berkecepatan tinggi, 5G, telah diidentifikasi di dalam jurnal yang disampaikan di atas. Di antaranya adalah tingginya jumlah pengguna layanan internet. Pada tahun 2021 jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 202,6 juta jiwa (Riyanto, 2021). Sementara itu pada Januari 2023 pengguna internet di Indonesia mencapai 213 juta orang, atau mencapai 77% dari populasi Indonesia (Annur, 2023).

Laporan Forest menyebutkan bahwa pada tahun 2025 akan terdapat sekitar 7 miliar ponsel pintar di dunia, bertambah sekitar 1,6 miliar dibandingkan dengan 2020. Dari jumlah tersebut, sebanyak 57,63 persen diperkirakan akan terhubung dengan sistem 5G, 20,06 persen akan terhubung dengan 4G. Sementara itu sebesar 17,18 persen dan 5,13 persen akan terhubung dengan 3G dan 2G. Sementara itu, di Indonesia diperkirakan pada tahun 2025 nanti akan terdapat sebanyak 338 juta ponsel pintar yang terhubung dengan jaringan telekomunikasi. Dari jumlah tersebut sebanyak 5,42 persen terhubung ke jaringan 5G, 81,14 persen terhubung ke jaringan 4G, 13,44 persen

terhubung ke jaringan 3G, sementara jaringan 2G sudah hilang (Jatmiko, 2020).

Dari sisi bisnis terdapat keyakinan dari pelaku industri telekomunikasi bahwa investasi yang ditanamkan akan mendapatkan profit dalam waktu yang tidak terlalu lama. Dalam salah satu jurnal disebutkan bahwa diperkirakan akan terjadi peningkatan capex (capital expenditure) sebesar 60% pada tahun 2020-2025 (Mustakim, 2019).

Melihat perkiraan di atas dan peluang pasar yang cukup besar serta kecenderungan masyarakat untuk mengakses internet semakin tinggi, maka akan menambah keyakinan dari para operator pelaku industri telekomunikasi untuk menginvestasikan dananya melalui penyediaan layanan 5G tersebut.

Beberapa tantangan yang dihadapi dalam menghadirkan sistem teknologi telekomunikasi nirkabel 5G ini telah disebutkan dalam jurnal penelitian terdahulu di atas, di antaranya mengenai ketidakpastian prospek bisnis, belanja modal yang tinggi, dan kompleksitas teknis. Tantangan ini kemudian dapat terjawab dengan mulai diluncurkannya layanan teknologi nirkabel 5G untuk pertama kalinya di Indonesia oleh operator seluler Telkomsel, menggunakan pita frekuensi 2,3 GHz. Sebagai anak perusahaan dari Telkom yang merupakan BUMN (Badan Usaha Milik Negara), ditambah lagi sebagai operator terbesar di Indonesia yang menguasai paling banyak market share, tantangan untuk berinvestasi dalam penyediaan infrastruktur sistem 5G dapat diatasi dengan menggelar layanan 5G secara bertahap (Jatmiko, 2021).

Terkait dengan tantangan ketidakpastian bisnis, dapat dijawab dengan adanya penyiapan regulasi yang memadai untuk menggelar layanan telekomunikasi nirkabel 5G yang berkecepatan tinggi ini. Pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika telah menyiapkan seperangkat regulasi yang akan menjadi payung hukum dalam pelaksanaan 5G tersebut. Di antara payung hukum utama tersebut adalah dengan



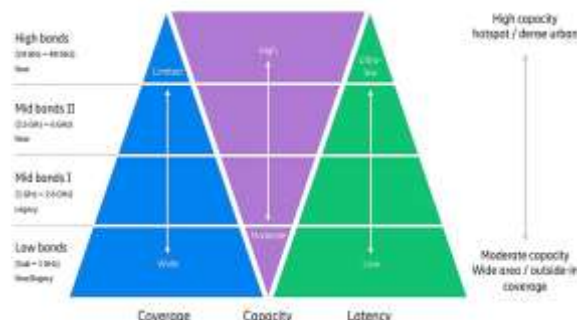
disahkannya Undang-Undang (UU) RI No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja dengan sejumlah peraturan turunan di bawahnya, diyakini akan dapat mengawal pelaksanaan layanan 5G di tanah air (Bestari, 2021).

Pada tahap pelaksanaan, penggelaran 5G ini telah dimasukkan ke dalam salah satu prioritas rencana strategis Kementerian Komunikasi dan Informatika, yaitu dalam Permenkominfo Nomor 2 Tahun 2021 tentang Rencana Strategis Kementerian Komunikasi dan Informatika Tahun 2020-2024.

Di dalam Renstra tersebut terdapat rencana untuk mewujudkan penggelaran jaringan 5G ini, yaitu:

1. Menyusun roadmap 5G;
2. Menyediakan alokasi frekuensi sesuai pita-pita kebutuhan 5G;
3. Menyiapkan regulasi dan kebijakan penyelenggaraan 5G;
4. Pengembangan ekosistem dan perangkat TIK pendukung implementasi 5G dan percepatan pemanfaatan 5G; dan
5. Fasilitasi dan pendampingan penggelaran infrastruktur dan jaringan 5G di 6 Ibukota Provinsi di Pulau Jawa, 5 Destinasi Wisata Super Prioritas, Ibu Kota Negara (IKN) dan 1 Industri Manufaktur pada tahap awal implementasi 5G.

Untuk pengaturan frekuensi, pemerintah telah mengalokasikan sejumlah frekuensi yang dapat digunakan untuk layanan 5G ini. Pada saat ini frekuensi yang digunakan oleh Telkomsel adalah 2,3 GHz, pada kategori mid bands I (gambar di bawah).



Sumber: Mustakim, 2019



Reproduced courtesy OFCOM, cablefree.net

Peluang penggunaan spektrum frekuensi dibawah 1Ghz untuk Internet of Things (IoT) ada pada 700MHz yang saat ini digunakan untuk siaran TV analog. Jika migrasi TV analog menuju TV digital berhasil dilakukan pada bulan November 2022, maka akan ada alokasi bandwidth sebesar 112MHz yang dapat digunakan untuk 5G. Spektrum frekuensi 700MHz dapat digunakan untuk skenario layanan IoT yang membutuhkan cakupan area luas (Mustakim, 2019).

Tantangan lainnya yang harus disikapi oleh para pemangku kepentingan adalah untuk dapat menghadirkan layanan 5G yang berkualitas namun dengan biaya yang masih terjangkau untuk seluruh lapisan masyarakat Indonesia. Hal ini telah disinggung juga oleh CEO Telkomsel pada saat dirilis dimulainya layanan 5G, bahwa dengan naiknya kecepatan menjadi 10 kali lipat bukan berarti harga layanan juga harus naik 10 kali lipat. Selain itu penyediaan gawai atau gadget (smartphone) dengan teknologi 5G yang terjangkau bagi masyarakat juga harus mendapatkan perhatian oleh Pemerintah dan para pemangku kepentingan

DISKUSI

Perkembangan industri telekomunikasi generasi ke lima atau 5G ini memberikan banyak peluang dan harapan bagi masyarakat dan juga pelaku industri telekomunikasi. Sejumlah kemudahan akan diperoleh masyarakat dengan memanfaatkan teknologi komunikasi generasi ke-5 atau 5G ini. Kemudahan dalam menjalankan kehidupan sehari-hari dengan adanya Internet of Things



(IoT) yang akan membuat segala barang (things) yang diperlukan manusia, khususnya di dalam rumah, akan banyak diperoleh. Kemudahan dalam mengoperasikan peralatan elektronik rumah seperti untuk membuka pintu, menghidupkan lampu, menyalakan televisi hanya dengan perintah suara, selangkah demi selangkah akan segera terwujud dengan adanya teknologi 5G ini.

Begitu pula kemudahan yang akan diperoleh oleh masyarakat dalam konteks yang lebih luas seperti dengan adanya “smart city” atau “kota pintar” yang akan sangat memanjakan masyarakat yang ada di kota tersebut. Masyarakat akan mendapatkan pelayanan yang prima dengan hanya mengandalkan gawai seperti “smartphone” atau telepon genggamnya. Dengan telepon genggam, segala keperluan akan dapat terpenuhi. Keperluan itu dapat terselesaikan baik dengan menggunakan aplikasi yang ada di dalam telepon genggam maupun dengan menggunakan fitur yang telah ditanam di dalam telepon genggam tersebut.

Bagi pelaku usaha, dengan adanya kemajuan teknologi komunikasi hingga generasi ke-5 atau 5G ini, juga akan sangat menjanjikan dalam mendapatkan keuntungan. Keuntungan tersebut dapat berasal dari pemasaran produk yang terkait dengan internet berkecepatan tinggi, seperti telepon genggam 5G, tablet dengan jaringan 5G, komputer yang mendukung jaringan 5G, jam tangan yang menggunakan teknologi 5G, maupun dari produk layanan penyertanya seperti aplikasi yang dibuat, produk yang dijual lebih cepat pada aplikasi yang menggunakan jaringan 5G, maupun layanan penunjang lainnya. Produk yang terus berkembang dari waktu ke waktu akan terus mendorong masyarakat untuk memiliki gawai dengan teknologi yang lebih tinggi. Perkembangan teknologi yang pesat ditambah dengan semakin besarnya jumlah masyarakat kelas menengah di Indonesia merupakan suatu ladang keuntungan yang sangat menggiurkan.

Peluang lainnya yaitu pasca pandemi covid-19 telah membiasakan masyarakat untuk terhubung secara online tanpa melakukan pertemuan tatap muka secara fisik. Dalam satu keluarga, seorang kepala keluarga memerlukan koneksi internet untuk melakukan rapat, webinar, dan berkoordinasi dengan kolega serta mitranya dengan menggunakan video conference, baik itu dengan zoom, google meet, whatsapp video call, atau lainnya. Seorang ibu rumah tangga juga perlu bersosialisasi dengan komunitasnya, atau untuk mengakses media belanja online. Sementara anak-anak yang dapat bersekolah secara online, dengan menggunakan aplikasi belajar online seperti google classroom, atau aplikasi ruang guru dan sebagainya. Semuanya itu membutuhkan jaringan internet yang memadai, stabil, dan dengan biaya yang terjangkau.

Hal ini kemudian menambah padat penggunaan jaringan komunikasi yang ada. Pada segala lapisan akan menggunakan jaringan internet. Setelah pandemi berlalu, penggunaan internet tetap makin meningkat dari waktu ke waktu. Oleh karena itu kebutuhan akan peningkatan kapasitas jaringan yang memadai menjadi suatu keniscayaan.

Namun demikian perlu diingat bahwa pemanfaatan teknologi komunikasi generasi kelima atau 5G ini juga memiliki tantangan yang dapat berakibat negatif, merugikan atau sebaliknya dapat berakibat positif, yaitu memicu kreativitas dan inovasi dari pelaku usaha, pemangku kepentingan dan masyarakat yang terkait, untuk dapat menaklukkan tantangan tersebut. Di antara tantangan itu antara lain bahwa untuk menghadirkan jaringan 5G yang handal diperlukan investasi yang cukup besar. Investasi tersebut diperlukan untuk penyiapan infrastruktur jaringan oleh operator penyedia jasa layanan telekomunikasi.

Tantangan lain yang dihadapi adalah masih tingginya harga perangkat gawai atau telepon genggam yang memiliki teknologi 5G tersebut. Hal ini akan berdampak pada berkurangnya minat beli atau animo



masyarakat untuk membeli gawai yang memiliki teknologi 5G untuk menggantikan telepon genggam pintarnya yang belum memiliki teknologi 5G. Untuk mengatasi hal tersebut diharapkan pemerintah selalu regulator dan pelaku industri telekomunikasi dapat mengambil langkah-langkah terobosan untuk menggairahkan industri dan pasar produk berteknologi 5G tersebut.

Salah satu langkah yang dapat diusulkan kepada pemerintah adalah dengan memberikan insentif pembebasan pajak. Produk seperti telepon pintar dianggap sebagai barang mewah sehingga dikenakan pajak penjualan barang mewah (PPnBM). Selain PPnBM tersebut, gawai telepon pintar tersebut juga akan dikenakan pajak pertambahan nilai, ditambah dengan pajak penghasilan atas barang impor. Sekiranya sebagian pajak tersebut dapat dihapuskan atau dikurangi, tentunya akan meningkatkan animo masyarakat untuk membeli perangkat telepon genggam yang memiliki teknologi lebih tinggi seperti telepon genggam dengan teknologi 5G tersebut.

Untuk menggairahkan industri telepon genggam dan gawai terkait lainnya yang diproduksi di dalam negeri, pemerintah dapat memberikan insentif berupa pengurangan pajak untuk industri yang memiliki TKDN (Tingkat Komponen Dalam Negeri) pada level tertentu (tinggi). Selain itu pajak untuk komponen esensial yang belum dimiliki pasokannya dari dalam negeri dapat diberikan keringanan pajak. Saat ini terdapat beberapa industri telepon genggam dengan brand dari luar negeri namun memiliki pabrik pembuatan atau perakitan di dalam negeri.

Pemberikan keringanan dan pembebasan pajak ini diyakini akan dapat menggairahkan industri telepon genggam di dalam negeri. Dengan adanya pengurangan atau pembebasan pajak, maka pelaku industri akan dapat mengurangi cost atau komponen biaya yang harus dikeluarkan. Dengan berkurangnya komponen biaya dari proses manufaktur suatu produk maka akan membuat produk tersebut

dapat dijual dengan harga yang lebih murah. Harga produk yang lebih murah akan mendorong masyarakat untuk membeli produk karena secara finansial akan terjangkau oleh “kantong” masyarakat.

Pada gilirannya hal ini akan dapat meningkatkan roda perekonomian dengan meningkatnya permintaan produk di dalam negeri. Produk yang dihasilkan juga akan lebih kompetitif sehingga menguntungkan untuk diekspor ke luar negeri, ke negara yang belum memiliki industri serupa atau yang memiliki potensi pasar yang kompetitif. Lebih lanjut dengan adanya produk yang dihasilkan oleh industri di dalam negeri yang dapat bersaing di pasar internasional, maka akan menciptakan tambahan devisa bagi negara, yang kembali akan memutar roda perekonomian bangsa.

Dengan skema yang sama dengan pembebasan pajak di atas, maka diharapkan industri telekomunikasi akan lebih bergairah dalam menghadapi perlambatan ekonomi karena pandemi covid-19 yang belum dapat diperkirakan kapan akan berakhir. Pada gilirannya nanti, pemberian insentif tersebut juga diharapkan dapat menggerakkan perekonomian masyarakat serta mencegah lebih banyak pekerja yang dirumahkan, khususnya pada sektor industri telekomunikasi.

Penggunaan teknologi 5G ini secara luas akan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan jaringan telekomunikasi. Selain itu dengan teknologi 5G ini akan banyak sektor lain yang mendapatkan manfaat, khususnya dengan berjalannya smart city dan memasyarakatnya Internet of Thing (IoT) pada perangkat yang dimiliki oleh masyarakat, baik di perkantoran, perumahan, ataupun di pusat perbelanjaan, serta di daerah industri.

PENUTUP

Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi telekomunikasi generasi kelima atau 5G ini, telah memberikan banyak peluang bagi masyarakat dan juga pelaku industri telekomunikasi. Hal ini dapat



dimaknai sebagai faktor pendorong bagi para pemangku kepentingan dalam mewujudkan pemanfaatan tersebut. Namun demikian juga terdapat sejumlah tantangan yang harus dihadapi dalam upaya pemanfaatan teknologi 5G tersebut. Hal ini kemudian dapat dimaknai sebagai faktor pendorong bagi para pemangku kepentingan dalam mewujudkan pemanfaatan teknologi tersebut.

Sejumlah kemudahan akan diperoleh masyarakat dengan pemanfaatan teknologi telekomunikasi generasi ke-5 atau 5G ini. Selain akan banyak digunakan pada perangkat smartphone, teknologi 5G ini juga akan mendorong pemanfaatan big data, internet of thing (IoT), cloud computation (komputasi awan) dan peralatan pendukung digital lainnya. Dengan adanya internet berkecepatan tinggi yang dihadirkan oleh teknologi 5G ini, akan membuat koneksi dengan perlengkapan yang terhubung dengan internet (internet of thing) akan semakin mudah.

Teknologi 5G ini juga akan bertransformasi di berbagai sektor sosial ekonomi, termasuk kesehatan, mobil pintar, rumah pintar, industri otomasi, keuangan dan lain-lain.

Di sisi lain, akan terdapat sejumlah tantangan yang perlu disikapi oleh pemangku kepentingan. Di antaranya adalah tingginya biaya yang diperlukan untuk investasi dalam menghadirkan teknologi 5G tersebut. Kemudian juga terdapat tantangan dalam menghadirkan gawai atau perangkat telepon pintar yang tidak terlalu mahal agar mudah dimiliki oleh masyarakat dari berbagai kalangan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admaja, A.F.S. (2015). Kajian Awal 5G Indonesia. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, Vol. 13 (2), 97-144.
- [2] Aida, N.R., (2021, Mei 27). Hari ini, Jaringan 5G Diluncurkan di Indonesia. *Kompas.com*. Diunduh dari: <https://www.kompas.com/tren/read/2021/05/27/083400865/hari-ini-jaringan-5g-diluncurkan-di-indonesia>.
- [3] Annur, C.M., (2023). Pengguna internet di Indonesia tembus 213 juta orang hingga awal 2023. *Katadata.com* (<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/09/20/pengguna-internet-di-indonesia-tembus-213-juta-orang-hingga-awal-2023>).
- [4] Aprilianto, Y., Asrol, M., & Gunawan, F.E. (2021). Economic Feasibility Analysis in Developing 5G Infrastructure and Locations in Indonesia. *The Journal*, Vol. 10 (1), 121-132.
- [5] Asif, S.Z., (2019). *5G Mobile Communication, Concept and Technologies*. Boca Raton, Florida: CRC Press/Taylor & Francis.
- [6] Bestari, N.P. (2021, April 28). Internet 5G di Depan Mata, Ini Tantangan dan Peluangnya di RI. *CNBC Indonesia*. Diunduh dari: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20210428140622-37-241526/internet-5g-di-depan-mata-ini-tantangan-peluangnya-di-ri/2>
- [7] Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: SAGE Publications, Inc.
- [8] Forge, S., & Vu, K. (2020). Forming a 5G Strategy for Developing Countries: A Note for Policy Makers. *Telecommunications Policy*, 44 (2020). 1-24.
- [9] Heriani, F.N. (2021, Maret 31). Kominfo Siapkan 3 RPM Dukung Pelaksanaan UU Cipta Kerja. *Hukumonline.com*. Diunduh dari: <https://www.hukumonline.com/berita/baca/lt6063d7aab19ff/kominfo-siapkan-5-rpm-dukung-pelaksanaan-uu-cipta-kerja>.
- [10] Hutajulu, D., Dhewanto, W., & Prasetyo, E.A. (2020). Two Scenarios for 5G Deployment in Indonesia. *Technological*



- Forecasting & Social Change, 160, 120221
- [11] Jatmiko, L.D. (2020, Desember 17). Setelah ada Frekuensi 5G di Indonesia, Ini Tantangan Selanjutnya. *Bisnis.com*. Diunduh dari: <https://teknologi.bisnis.com/read/20201217/101/1332498/setelah-ada-frekuensi-5g-di-indonesia-ini-tantangan-selanjutnya>.
- [12] Jatmiko, L.D. (2021, Juni 28). Telkomsel: 16 Juta Perangkat Bakal Terhubung 5G pada 2025. *Bisnis.com*. <https://teknologi.bisnis.com/read/20210628/101/1410679/telkomsel-16-juta-perangkat-bakal-terhubung-5g-pada-2025>
- [13] Kemenkominfo. (2016). Kajian Lanjutan 5G Indonesia. Jakarta: Balitbang SDM Kemenkominfo.
- [14] Lufianawati, D.E.T., & Wicaksana, C.A. (2020). Analisis Kesiapan Indonesia dalam Menghadapi Teknologi 5G. *Jurnal Ilmiah Setrum*, Vol. 9 (1), 17-23.
- [15] Mediana (2023). Dua tahun penggelaran komersial, penetrasi penggunaan 5G masih terbatas. *Kompas.id*. (<https://www.kompas.id/baca/ekonomi/2023/03/10/dua-tahun-penggelaran-komersial-penetrasi-pengguna-5g-masih-terbatas>).
- [16] Mustakim, H.U. (2019). Tantangan Implementasi 5G di Indonesia. *Integer: Journal of Information Technology*, Vol 4 (2), 26-36.
- [17] Neuman, W.L. (2011). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (7 Ed). Boston: Pearson Education Inc.
- [18] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika RI Nomor 2 Tahun 2021 tentang Rencana Strategis Kementerian Komunikasi dan Informatika Tahun 2020-2024.
- [19] Peraturan Pemerintah (PP) No. 46 Tahun 2021 tentang Pos, Telekomunikasi, dan Penyiaran.
- [20] Riyanto, G.P. (2021, Februari 23). Jumlah Pengguna Internet Indonesia 2021 Tembus 202 Juta. *Kompas.com*. Diunduh dari: <https://tekno.kompas.com/read/2021/02/23/16100057/jumlah-pengguna-internet-indonesia-2021-tembus-202-juta>
- [21] Sastrawidjaja, L., & Suryanegara, M. (2018). Regulation Challenges of 5G Spectrum Development at 3.5 GHz: The Framework for Indonesia. 2018 Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS). doi:10.1109/eccis.2018.8692880.
- [22] Undang-Undang (UU) RI No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja.
- [23] Undang-Undang (UU) RI No. 32 Tahun 2002 tentang Penyiaran.
- [24] VanDijk, J. A.G.M (2006). *The Network Society: Social Aspects of New Media* (2nd Edition). London: Sage Publications Ltd.



.....

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN