

DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI JARINGAN INTERNET 5G TERHADAP KUALITAS PEMBELAJARAN DIGITAL

Arzaid Albani¹

¹Program Studi Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Jakarta

Jalan R.Mangun Muka Raya, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

^{1*} rzaid.albani@mhs.unj.ac.id

Artikel Info

Artikel History:

Received Jun 18, 2025

Revised Jun 18, 2025

Accepted Jun 19, 2025

Keywords:

Teknologi 5G
Pembelajaran Digital
Teknologi Digital

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membahas secara rinci dan mendalam bagaimana dampak teknologi 5G di sektor pendidikan di Indonesia khususnya dalam pembelajaran digital. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran digital membutuhkan jaringan internet yang stabil dan lancar sebagai faktor penentu keberhasilan metode pembelajaran digital yang digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menerapkan jenis kualitatif melalui pendekatan studi pustaka. Hasil penelitian ini mencakup bagaimana teknologi 5G bisa dimanfaatkan bagi tenaga pendidik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran digital. Saat ini pemanfaatan jaringan 5G masih terpusat di beberapa kota besar dan belum meluas ke kota-kota kecil, dikarenakan keterbatasan infrastruktur yang mendukung layanan jaringan 5G. Kesimpulannya, teknologi 5G membuka adanya dukungan teknologi inovatif dalam pembelajaran digital. Namun di sisi lain, perlu adanya persiapan yang matang dari berbagai aspek untuk memastikan transisi ke teknologi generasi baru dapat terlaksana secara optimal dan merata.

Corresponding Author:

Arzaid Albani

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Jalan R.Mangun Muka Raya, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: rzaid.albani@mhs.unj.ac.id

Pendahuluan

Berkembangnya teknologi digital di Indonesia memberikan dampak yang signifikan di berbagai sektor, salah satunya sektor pendidikan. Kemajuan teknologi yang pesat disertai digitalisasi yang terjadi menimbulkan adanya inovasi yang membawa umat manusia ke peradaban baru. Adanya digitalisasi di bidang pendidikan memungkinkan proses pembelajaran dilaksanakan secara daring. Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang memanfaatkan koneksi antar jaringan internet dengan aksesibilitas, dan fleksibilitas untuk memunculkan berbagai jenis konten dan interaksi dalam pembelajaran (Setyowati et al., 2023). Dalam penerapan pembelajaran daring, erat kaitannya dengan teknologi telekomunikasi yang terjalin di antaranya. Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu bagian dari internet yang terus mengalami perkembangan. Kehadiran internet memberikan peranan penting dalam mendukung konektivitas dan inovasi pembelajaran. Dengan teknologi ini, sistem pendidikan di Indonesia dapat mengembangkan cara baru dalam memberikan edukasi yang baik dan efektif kepada anak bangsa. Namun, permasalahan yang timbul adalah pemanfaatan internet di sektor pendidikan masih belum merata. Hal ini dapat disebabkan karena negara Indonesia memiliki kondisi geografis yang kompleks dan wilayah yang sangat luas, sehingga memerlukan waktu serta biaya untuk menjadikan sistem pendidikan baru yang telah ditetapkan bisa merata.

Perkembangan teknologi internet di Indonesia tidak lepas dari faktor pemerataan infrastruktur pengelola jaringan internet dan penyelenggara jasa komunikasi ke seluruh wilayah perkotaan dan pedesaan di Indonesia (Dewantara et al., 2022). Salah satu faktor yang menjadi penentu utama dalam ketidakmerataan perkembangan teknologi di berbagai provinsi di Indonesia adalah pembangunan BTS (Base Transceiver Station) yang belum optimal, terutama di wilayah terpencil dan terluar. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Dewantara et al., 2022), pembangunan infrastruktur BTS juga dikaitkan dengan seberapa banyak masyarakat yang mengetahui dan menguasai internet itu sendiri. Wilayah dengan aktivitas ekonomi yang tinggi dan penggunaan internet yang lebih masif, akan menjadi prioritas utama dalam perluasan jaringan internet untuk memenuhi permintaan akses yang semakin meningkat. Sedangkan wilayah dengan jumlah populasi penduduk yang menguasai penggunaan komputer masih rendah maka pembangunan BTS pun akan disesuaikan secara bertahap berdasarkan kebutuhan masyarakatnya.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap akses internet yang stabil dan cepat merupakan suatu elemen yang krusial untuk mendukung pembelajaran daring yang akhir-akhir ini sudah banyak diterapkan. Pembelajaran daring yang dijadikan alternatif dari sistem pembelajaran luring memerlukan kualitas koneksi internet yang mampu menunjang pertukaran informasi secara real-time dan berkelanjutan, seperti pembelajaran sinkronus melalui video conference seperti *Zoom*, *Google Meet*, *Microsoft Teams* dan sebagainya, akses materi melalui *platform e-learning*, dan interaksi digital lainnya tanpa hambatan. Dalam pelaksanaan pembelajaran daring, muncul berbagai tantangan teknis yang disebabkan oleh tingginya jumlah pengguna serta keterbatasan kapasitas jaringan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan teknologi internet yang lebih cepat dan andal untuk mengatasi berbagai kendala tersebut. Salah satu jawaban atas tantangan tersebut adalah munculnya teknologi jaringan terbaru generasi kelima yang lebih

maju dan efisien, yaitu teknologi 5G yang menawarkan kecepatan lebih tinggi, latensi lebih rendah, dengan kapasitas jaringan lebih besar dibandingkan generasi sebelumnya.

Hadirnya teknologi 5G memberikan kemudahan dalam pembelajaran daring dengan layanan akses internet dengan kecepatan yang tinggi. Proses pembelajaran daring yang menggunakan fasilitas 5G ini akan lebih mudah diterapkan, karena akses pengiriman dan penerimaan data telah didukung dengan latensi rendah dan bandwidth yang besar sehingga berbagai kendala teknis seperti jeda waktu (*lag*) dan gangguan koneksi yang dapat menyebabkan miss-informasi dapat diminimalkan. Selain itu, teknologi 5G juga lebih mendukung *Virtual Reality* dan *Augmented Reality*, yang mana bisa dimanfaatkan sebagai terobosan baru dalam sistem pendidikan.

Dari hasil sebuah penelitian menghasilkan bagaimana teknologi 5G bisa diintegrasikan dalam lingkup pembelajaran daring secara efektif. Teknologi 5G memiliki potensi yang bisa dimanfaatkan untuk sebuah revolusi dalam sistem pendidikan daring. Kecepatan internet yang dimiliki teknologi ini memberikan solusi jitu untuk mengatasi masalah dan tantangan pembelajaran daring. Pada penelitian ini juga menunjukkan adanya pandangan baru terkait teknologi 5G. Berbagai temuan terkini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi 5G tidak hanya terkait peningkatan teknologi semata, melainkan melahirkan cara baru yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kualitas belajar dan mengajar.

Dengan memanfaatkan kemampuan dan kecepatan yang dimiliki teknologi 5G, serta dukungan dari sisi infrastruktur yang memadai, proses pembelajaran daring yang tadinya masih terdapat hambatan dan gangguan dari sisi kualitas jaringan yang buruk, dan adanya delay yang ditimbulkan akibat tingginya latensi dan keterbatasan kapasitas jaringan bisa diperbaiki, sehingga proses pertukaran data dan informasi menjadi lebih cepat, stabil, dan efisien.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan studi pustaka. Tujuan dari pendekatan ini adalah mengeksplorasi pengaruh teknologi 5G dalam sektor pendidikan. Penelitian kualitatif biasanya digunakan untuk eksplorasi berbagai temuan dan penelitian kuantitatif umumnya digunakan untuk mengukur (Darmalaksana, 2020). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan sumber dari jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara resmi sebagai referensi. Adapun data hasil temuan dikumpulkan dan disajikan secara rinci dan mendalam, kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dari informasi yang disajikan. Penelitian ini menghimpun data yang berasal dari sumber kepustakaan, yakni jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara resmi sebagai sumber data primer dan sekunder. Pada tahap lanjut, pengolahan data dan pengutipan referensi ditampilkan sebagai temuan penelitian, diabstraksikan untuk mendapatkan informasi yang utuh, diinterpretasikan sehingga dapat ditarik kesimpulan (Darmalaksana, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Implikasi teknologi digital terhadap pendidikan saat ini adalah, bahwa teknologi digital memungkinkan pembelajaran daring menjadi lebih relevan dan umum. Pembelajaran daring dapat dijadikan sebagai alternatif dalam situasi apabila pembelajaran tatap muka tidak memungkinkan. Saat ini pembelajaran daring menjadi lebih mudah diakses dan interaktif dengan adanya berbagai aplikasi yang dapat mengakomodasi kebutuhan komunikasi dua arah dalam pembelajaran tatap muka seperti *Zoom Meetings*, *Google Meet*, *Microsoft Teams*. Selain itu, sistem pembelajaran berbasis digital juga telah meluncurkan platform pembelajaran yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Misalnya, *Learning Management System* (LMS) memungkinkan guru menyediakan materi dan mengatur proses penilaian secara online, dan juga para peserta didik bisa mengakses materi menggunakan platform tersebut dengan mudah (Hakim & Yulia, 2024).

A. Peluang dan Manfaat Teknologi 5G dalam Pembelajaran Digital

Kecepatan dan stabilitas jaringan menjadi elemen penting dan kunci terlaksananya pembelajaran digital. Pembelajaran digital yang ideal adalah bagaimana proses belajar mengajar bisa terlaksana dengan lancar dan tanpa hambatan teknis bagi pelajar maupun tenaga kependidikan, sehingga proses penyampaian dan penerimaan ilmu pengetahuan dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Teknologi 5G memiliki kemampuan transfer data dengan kecepatan tinggi dengan *delay* yang rendah. Delay merupakan pengukuran hitungan waktu yang dibutuhkan data untuk mencapai jarak dari asal ke tujuan (Mulyadi et al., 2022). Dengan kemampuan tersebut, jaringan 5G dapat menjadi fasilitas yang digunakan oleh tenaga kependidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran digital seperti pemberian materi interaktif secara *real-time* berbasis *quiz*, video beresolusi tinggi, dan sebagainya.

Teknologi 5G membuka adanya dukungan teknologi inovatif dalam pembelajaran digital. Berbagai ide dan inovasi baru dapat dimunculkan dari kemajuan teknologi 5G. Salah satunya munculnya simulasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR), walaupun keduanya telah diperkenalkan di era teknologi 4G, pada era 5G keduanya telah ditingkatkan menjadi kualitas yang lebih tinggi. Dalam praktiknya di bidang pendidikan, teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*, dapat diimplementasikan sebagai bagian dari pembelajaran, seperti simulasi laboratorium digital untuk pembelajaran praktikum. Selain itu, jaringan 5G memungkinkan otomatisasi tingkat tinggi dalam ekosistem IoT, menjadikan sistem lebih otomatis dengan memanfaatkan *edge computing* dan kecerdasan buatan (AI) yang mendukung pengolahan data secara *real-time*, sehingga pengambilan keputusan lebih cepat dan efisien (Ruseno et al., 2025). Penggunaan jaringan 5G dalam ekosistem IoT akan memperkuat infrastruktur pendidikan berbasis digital karena keunggulan yang dimiliki 5G mulai dari kecepatan transmisi data, keamanan, dan teknik pengolahan data yang lebih maju dari generasi sebelumnya. Dengan transmisi digital yang efisien dan stabil melalui teknologi 5G ini, diharapkan pemerataan kualitas pendidikan sampai ke wilayah yang terpencil dan tertinggal tetapi mempunyai potensi pengembangan sektor pendidikan yang kompetitif, sehingga sekola-sekolah yang ada di daerah pun bisa mengikuti perkembangan kurikulum nasional.

B. Kendala dan Ketimpangan Akses Jaringan 5G dalam Sektor Pendidikan Serta Solusi Strategis

Saat ini kemajuan teknologi berkembang dengan begitu pesat. Perkembangan teknologi tersebut memberikan dampak yang positif dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Dampak positif yang dihasilkan oleh kemajuan teknologi ini bisa dirasakan di berbagai bidang, mulai dari industri, ekonomi, sosial, bahkan di bidang pendidikan pun demikian. Dengan adanya teknologi jaringan 5G yang dimanfaatkan dalam pendidikan, para pengajar dapat mengembangkan metode baru dalam pembelajaran, dengan tujuan proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif dan efektif. Kehadiran teknologi digital termasuk jaringan berkecepatan tinggi seperti 5G juga mempengaruhi media pembelajaran yang digunakan oleh para pendidik untuk menyampaikan materi, jika dahulu guru memberikan materi berdasarkan buku cetak, sekarang materi bisa disajikan dalam bentuk file digital, video pembelajaran, dan sebagainya yang lebih fleksibel dan mudah diakses oleh siswa kapan pun dan di mana pun.

Dalam pemanfaatan perkembangan teknologi digital, akses jaringan 5G di Indonesia masih belum merata, terutama di daerah 3T (tertinggal, terdepan, terluar). Hal ini menyebabkan transformasi digital dalam sektor pendidikan mengalami ketimpangan yang cukup signifikan antar wilayah. Pengelolaan infrastruktur teknologi dan sumber daya fisik lainnya seperti, akses internet, perangkat keras, perangkat lunak, menjadi bagian penting dalam menerapkan konsep pembelajaran digital (Arum, 2023). Pemanfaatan jaringan 5G masih terpusat di beberapa kota besar dan belum meluas ke kota-kota kecil. Penyebab yang umum atas tertundanya pemerataan jaringan 5G menurut hasil penelitian dari (Baso & Ma'ruf, 2023) terdiri dari kurangnya pemerataan infrastruktur, pengalokasian spektrum jaringan 5G yang masih terkendala dikarenakan spektrum frekuensi radio yang diberi izin oleh operator seluler di Indonesia saat ini masih dipergunakan untuk teknologi 2G, 3G, dan 4G, faktor biaya yang masih belum terjangkau untuk pemerataan nasional, dan komersialisasi jaringan 5G yang belum dilakukan secara menyeluruh dari semua operator seluler di Indonesia.

Selain faktor infrastruktur penyedia layanan teknologi jaringan 5G, kesiapan sarana dan prasarana sekolah juga menjadi faktor penentu pemerataan teknologi jaringan 5G. Banyak sekolah belum memiliki perangkat yang mendukung teknologi telekomunikasi setara dengan 5G. Mayoritas sekolah dan instansi pendidikan lainnya juga masih nyaman dengan layanan 4G dikarenakan kebutuhan digital mereka belum terlalu kompleks. Sumber daya manusia termasuk guru dan tenaga pendidik memegang peran sentral dalam proses pendidikan (Arum, 2023). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan literasi digital bagi pendidik dan peserta didik di berbagai daerah, untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Selain itu, dalam pengoperasian, pemeliharaan, dan pemanfaatan teknologi 5G, dibutuhkan penguasaan dan keahlian yang baik agar potensi yang dimiliki teknologi 5G dapat dimanfaatkan secara maksimal dan tidak berakhir sia-sia begitu saja.

C. Solusi yang Dapat Dipertimbangkan untuk Mengatasi Kendala Akses Jaringan 5G di Sektor Pendidikan

Jaringan 5G akan membutuhkan lebih banyak menara BTS, perangkat keras canggih, dan investasi besar untuk membangun infrastruktur yang diperlukan (Abyakto et al., 2024). Walaupun akses jaringan 5G yang masih belum merata, akses jaringan generasi sebelumnya yakni

4G masih bisa digunakan. Untuk melakukan transisi ke teknologi generasi baru, perlu adanya penguatan di jaringan 4G sebagai fondasi sementara. Pembelajaran daring tetap bisa berjalan meskipun akses jaringan 5G belum tersedia di semua wilayah. Penggunaan platform digital dalam pembelajaran daring seperti *Youtube*, *Google Meet*, *Zoom*, tetap bisa digunakan dengan akses jaringan internet 4G. Meskipun begitu, pemerintah dapat memulai peningkatan kesiapan teknologi dengan pemberian subsidi perangkat dan akses internet untuk mendukung transformasi digital di sektor pendidikan. Ini dikarenakan platform digital yang saat ini bisa digunakan secara optimal pada jaringan 4G, akan mengalami peningkatan tuntutan kualitas konten di masa depan, sehingga infrastruktur yang digunakan juga harus ditingkatkan agar mampu mengimbangi kebutuhan tersebut. Pelatihan diadakan secara reguler bagi tenaga pendidik untuk menguasai teknologi berbasis 5G atau platform pembelajaran digital lainnya. Tenaga pendidik juga bisa melakukan penerapan hasil pelatihan ke peserta didik sehingga ilmu pengetahuan dapat tersalurkan. Pihak sekolah atau pemerintah setempat bisa menjalin kemitraan dengan *provider* seluler atau penyedia perangkat keras untuk program pelatihan.

Kesimpulan

Kemajuan teknologi 5G memberikan potensi dan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran digital. Dengan adanya perkembangan pesat di bidang teknologi jaringan, berbagai inovasi dan model baru dalam sistem pembelajaran juga dapat diterapkan. Teknologi 5G hadir sebagai penerus generasi sebelumnya yakni 4G dengan kecepatan transfer data yang lebih tinggi. Teknologi ini juga memberikan peluang keuntungan untuk membuka model bisnis baru di berbagai sektor, termasuk pendidikan, kesehatan, industri, hingga sektor teknologi informasi. Teknologi 5G juga membuka adanya dukungan teknologi inovatif dalam pembelajaran digital. Berbagai ide dan inovasi baru dapat dimunculkan dari kemajuan teknologi 5G. Teknologi 5G dalam penerapannya membutuhkan persiapan baik dari sisi infrastruktur dan sarana prasarana penunjang pendidikan yang memadai. Pemerataan akses jaringan 5G masih menjadi tantangan, terutama wilayah yang tergolong 3T. Untuk memanfaatkan potensi yang dimiliki teknologi 5G secara optimal khususnya di sektor pendidikan, program pelatihan bagi tenaga kependidikan dapat dilakukan untuk meningkatkan keahlian mereka dalam menerapkan jaringan 5G untuk pembelajaran digital. Penelitian berikutnya dapat difokuskan pada upaya menemukan bagaimana strategi yang tepat dan berkelanjutan untuk memperluas implementasi pendidikan berbasis digital ke daerah yang kurang mendapat akses internet secara optimal.

Referensi

- Abyakto, R., Auliani, Q., Baihaqi, N., Rizki, M., & Karlina, D. L. (2024). Analisis Gelombang Elektromagnetik pada Transmisi Jaringan 5G di Indonesia. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 3(4), 214–222.
<https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i4.4545>
- Arum, D. M. (2023). Strategi manajemen pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di era digital. *JME: Journal Management Education*, 1(2).

- Baharun, H., & Finori, F. D. (2019). Smart techno parenting: Alternatif pendidikan anak pada era teknologi digital. *Jurnal Tatsqif*, 17(1), 52–69.
<https://doi.org/10.20414/jtq.v17i1.625>
- Baso, F., & Ma'ruf, A. M. A. (2023). Penerapan Jaringan 5G Dalam Pengembangan Pembelajaran Daring Di Sekolah Dasar Hingga Tingkat Menengah. *Indonesian Technology and Education Journal*.
<https://journal.diginus.id/index.php/ITEJ/index>
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan.
- Dewantara, R., Cakranegara, P. A., Wahidin, A. J., Muditomo, A., & Sudipa, I. G. I. (2022). Implementasi Metode Preference Selection Index Dalam Penentuan Jaringan Dan Pemanfaatan Internet Pada Provinsi Indonesia. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 6, Issue 2).
- Fitrian, H. P., Putra, F. S., Kusmana, A. N., Sapitri, N. T. N. A., & Nurhaliza, S. (2025). Tinjauan Literasi Mengenai Teknologi 5g: Implikasi Terhadap Performa Dan Keamanan Jaringan Komputer Di Sekolah Menengah Pertama Dan Sekolah Menengah Akhir. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*.
- Friawan, L., Bahuri, N., & Hambali, D. (2025). Analisis Kualitatif Tentang Persepsi Masyarakat Terhadap Penerapan Teknologi 5G di Indonesia. *ALPHA: Journal of Science and Technology*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.70716/alpha.v1i1.91>
- Hakim, A. N., & Yulia, L. (2024). Dampak teknologi digital terhadap pendidikan saat ini. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(1).
<https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Hasnida, S. S., Adrian, R., & Siagian, N. A. (2023). Tranformasi Pendidikan Di Era Digital. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(1), 110–116.
<https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i1.2488>
- Lathifah, A. S. (2024). Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Konstruktivisme: Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 4(1), 69–76. <https://doi.org/10.55606/jurdikbud.v4i1.2838>
- Mulyadi, R. M. Z., Munadi, R., & Fardan. (2022). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Seluler 5g Privat Berbasis Cloud Computing.
- Nastiti, F. E., & Ni'mal 'abdu, A. R. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi era society 5.0. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 5.
- Pongoh, D. S., Wenno, L., Tayuh, D. P., Rahman, J., Roboth, D., & Wateriri, Y. Y. S. (2023). DAMPAK DAMPAK JARINGAN 5G BAGI KEHIDUPAN MANUSIA. In *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKSI)* (Vol. 9, Issue 4).
- Ruseno, N., Rantina, M., & Santoso, G. (2025). Analisis Automation, Keamanan, dan Kecepatan Jaringan 5G dalam Implementasi Internet of Things (IoT). *Jurnal PASTI*:

Jurnal Publikasi Artikel Sistem Teknologi Informasi, 01(01), 2025.

<https://doi.org/10.9000/jupasti.v1i1.1>

Saefuddin, M. T., Wulan, T. N., Savira, & Juansah, D. E. (2023). Teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif pada metode penelitian. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.

Salsabila, U. H., Wati, R. R., Masturoh, S., & Rohmah, A. N. (2021). PERAN Teknologi Pendidikan Dalam Internalisasi Nilai-Nilai Pendidikan Islam Di Masa Pandemi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*.

Setyowati, E., Suranegara, G. M., & Jannah, F. R. (2023). Potensi pemanfaatan teknologi 5g guna mendukung pembelajaran daring. *INTEGRATED (Journal of Information Technology and Vocational Education)*.

<https://doi.org/10.17509/integrated.v3i1.xx>

Trikolas, Sungkowo, A., al Hakim, R. R., & Jaenul, A. (2022). Kelebihan, Kekurangan, Peluang Teknologi 5G di Indonesia. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(1), 43–49.

<https://doi.org/10.55123/insologi.v1i1.145>

Zahro, N. A., Mustofiyah, N., & Putri, N. A. (2021). Analisis Kausalitas Problematika Issue Frekuensi 5G Terhadap Stabilitas Saham Telekomunikasi di BEI.