

Perbandingan Perkembangan Teknologi Berbasis Nirkabel di Daerah Pelosok dan Daerah Kota

Frenkie Tan
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
 Yogyakarta, Indonesia
 frenkie.tan@students.uii.ac.id

Jovito Bryant Budiman
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
 Yogyakarta, Indonesia
 jovito.b.budiman@students.uii.ac.id

Skynyrd
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
 Yogyakarta, Indonesia
 skynyrd@students.uii.ac.id

Abstrak—Perkembangan teknologi semakin maju di Indonesia, tetapi perkembangan ini tidak merata ke semua daerah. Ada daerah dengan perkembangan teknologinya baik dan ada yang buruk. Teknologi erat kaitannya dengan hidup kita oleh karena itu penting untuk mengetahui seberapa besar perbedaan perkembangan teknologi. Untuk mengetahui seberapa besar perbedaannya dilakukan sebuah perbandingan antara daerah pelosok dan daerah kota. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak perkembangan teknologi antara daerah pelosok dan kota serta mencari tahu provider mana yang memiliki pengaruh yang paling besar. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif deskriptif. Dengan metode kualitatif deskriptif, terdapat beberapa penelitian yang telah dirangkum sebelumnya dan membuah data untuk penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan kualitas jaringan nirkabel antara daerah pelosok dan daerah kota, diketahui bahwa provider yang paling banyak digunakan adalah Telkomsel. Hal ini menyatakan bahwa Telkomsel merupakan provider dengan pengaruh paling besar karena memiliki kualitas nirkabel yang memberikan layanan yang baik dan mencakup wilayah luas bahkan hingga daerah pelosok atau tertinggal dengan baik.

Kata Kunci—perkembangan teknologi, teknologi nirkabel, daerah pelosok, daerah kota, provider

I. PENDAHULUAN

Di era pengembangan digital sekarang, banyak sekali ditemui karya ciptaan yang dapat membantu aktivitas kita di dalam kehidupan sehari-hari. Seiring berjalannya waktu, tentu banyak teknologi yang berkembang, salah satunya adalah fitur wireless. Wireless adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk menghantarkan sinyal. Teknologi wireless pada awalnya diciptakan untuk membantu orang berkomunikasi satu sama lain menggunakan suara dan telah berevolusi untuk mentransfer data serta mendukung berbagai layanan [1].

Teknologi nirkabel atau wireless merupakan teknologi yang menghubungkan antara dua perangkat untuk saling menukarkan data tanpa kebutuhan menggunakan media kabel sebagai perantara. Dengan kata lain, teknologi yang tidak memerlukan kabel untuk dapat terhubung dengan satu sama lain. Data dipertukarkan dengan satu sama lain melalui gelombang radio dengan frekuensi tertentu atau gelombang cahaya tertentu. Perangkat yang biasanya digunakan untuk teknologi nirkabel di antaranya laptop, komputer, telepon seluler, tablet, dan perangkat lainnya.

Teknologi nirkabel memiliki kelebihan di antaranya, wilayah jangkauan kerja yang sangat luas, bebas untuk beraktivitas, serta mudah dalam melakukan instalasi. Teknologi nirkabel juga memiliki kekurangan, seperti menyebabkan gangguan gelombang dan sistem keamanan yang dapat diganggu [2]. Penelitian ini dilakukan guna membantu kita dalam mempelajari perbedaan perkembangan teknologi di daerah pelosok dan daerah kota.

Untuk membandingkan perkembangan teknologi nirkabel di daerah pelosok dan daerah kota, kita perlu mengetahui apa perbedaan antara keduanya. Daerah pelosok merupakan daerah yang masih mengalami beberapa kekurangan seperti fasilitas pelayanan teknologi. Saat ini masih ada wilayah yang belum mendapatkan koneksi jaringan yang mumpuni sehingga dapat menghambat pembelajaran jarak jauh [3]. Kurang tersedianya prasarana dan sarana teknologi informasi baik di lingkungan rumah maupun di lingkungan sekolah, baik kepemilikan pribadi maupun sewaan telah mempengaruhi perbedaan tingkat pendidikan anak di daerah pelosok dan daerah kota. Di perkotaan, prasarana dan sarana teknologi informasi sudah menjadi gaya hidup yang biasa dan menjadi suatu peralatan yang hampir dimiliki dan digunakan oleh setiap orang [4]. Pengaruh teknologi begitu besar hingga berdampak secara signifikan dalam hidup kita. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui perbandingan teknologi di daerah pelosok dan daerah kota. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar jarak perbedaan perkembangan teknologi serta provider mana yang paling banyak digunakan antara daerah pelosok dan daerah kota. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif deskriptif.

Perkembangan teknologi dan kecepatan internet ditulis untuk memberikan pengetahuan mengenai seberapa pesat perkembangan internet dari zaman dulu hingga sekarang dan juga memberikan gambaran pembagian kualitas internet dalam skala Indonesia. Selain memberikan gambaran dan penjelasan, penelitian ini juga berguna untuk memberikan pendalaman dan penyebaran kepada wilayah yang masih belum mendapatkan akses penuh atau kualitas internet yang baik. Dengan adanya gambaran dan penyebaran tersebut, diharapkan wilayah yang masih tidak mendapatkan akses agar dapat diperhatikan untuk memiliki persamaan kualitas internet yang maju supaya pembagian kualitas internet bisa rata.

II. TEORI PENDUKUNG

A. Teknologi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), teknologi merupakan sarana yang menyediakan keperluan dan kenyamanan hidup manusia. Adapun pengertian teknologi menurut para ahli, di antaranya sebagai berikut:

1) *Capra* mengartikan teknologi sebagai salah satu dari pembahasan yang sistematis mengenai seni terapan atau keahlian dalam bidang tertentu. Hal ini mengacu pada literatur dari Yunani yang menyinggung kata "technologia" yang berasal dari kata dasar "techne" yang memiliki arti wacana seni.

2) *Manuel Castells* mengartikan teknologi sebagai sekumpulan peralatan, norma/aturan, serta prosedur penerapan dari pengetahuan ilmiah terhadap pekerjaan di dalam bidang tertentu yang dapat memicu pengulangan.

3) *Toynbee* mengartikan teknologi sebagai suatu ciri yang muncul akibat kemuliaan manusia, hal ini menjadi bukti bahwa manusia tidak bisa hidup hanya bergantung pada makanan, tetapi adanya keinginan untuk melakukan lebih dari itu.

4) *Gary J. Anglin* mengartikan teknologi sebagai penerapan dari ilmu-ilmu perilaku, alam, dan pengetahuan lain dan memecahkan masalah dalam kehidupan manusia secara sistematis.

5) *Jacques Ellil* mengartikan teknologi sebagai integrasi metode yang berarah secara rasional serta mengutamakan efisiensi dalam setiap kegiatan hidup manusia.

B. Teknologi Berbasis Nirkabel

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), nirkabel adalah tanpa menggunakan kabel. Wireless technology atau teknologi nirkabel berarti teknologi yang bertugas untuk menghubungkan dua perangkat atau lebih sekaligus tanpa perlu menggunakan kabel. Jaringan wireless bekerja dengan cara adaptor nirkabel komputer dari si pengirim melakukan encode data menjadi sinyal radio lalu dipancarkan melalui antena. Router wireless akan menerima sinyal yang telah dipancarkan dan melakukan decode pada data yang telah dikirimkan. Router akan mengirimkan informasi tersebut ke internet melalui kabel ethernet dan menghubungkannya ke komputer si penerima.

III. METODOLOGI

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini kami lakukan dengan menggunakan metode kualitatif deskriptif. Metode ini dilakukan dengan menerjemahkan dan menguraikan data yang dibutuhkan sesuai dengan situasi. Penelitian ini juga mengungkapkan hubungan, pertentangan, sikap, serta pandangan atau perspektif yang muncul pada suatu lingkup.

Metode ini menggambarkan kondisi sesuai dengan apa adanya, tanpa memberi perlakuan khusus atau manipulasi terhadap variabel-variabel yang diteliti. Metode ini merupakan jenis penelitian yang dilakukan dengan memperoleh data yang bersifat apa adanya tanpa melibatkan emosi [5].

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa buku, literatur yang ada di berbagai jurnal, dan e-book. Data-data yang dibutuhkan akan diperoleh dengan membaca banyak literatur lalu dikumpulkan. Setelah data-data telah terkumpul, data-data tersebut akan disusun dan dipilah sesuai dengan kebutuhan.

Sugiyono mengartikan metode ini sebagai metode penelitian yang berpedoman pada teori post-positivism. Data akan digunakan untuk meneliti pada saat kondisi objek masih alamiah, analisis data bersifat induktif/kualitatif, sampel dari sumber data diperoleh secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dilakukan dengan gabungan, peneliti menjadi kunci utama, dan hasil yang diperoleh lebih mengutamakan makna daripada generalisasi.

Dalam pengumpulan sampel, peneliti menggunakan teknik snowball sampling atau teknik bola salju. Teknik snowball sampling merupakan teknik penentuan sampel yang dimulai dari jumlah yang kecil hingga yang besar. Dalam penentuan sampel, tahap pertama dilakukan dengan memilih satu atau dua orang secara acak dalam kelompok tertentu, apabila data yang diperoleh dari kedua orang tersebut belum lengkap, maka penelitian akan dilanjutkan dengan mencari orang lain yang dipandang lebih mampu dalam memberikan informasi yang tepat untuk melengkapi data yang diberikan oleh dua orang sebelumnya. Proses ini dilakukan berkali-kali hingga jumlah sampel semakin banyak [6].

B. Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah studi pustaka. Metode ini mengumpulkan data dengan cara membaca dan memahami dari berbagai buku, artikel, atau sumber literatur lain yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Data yang telah diperoleh dan dikumpulkan akan disusun dan data yang berguna untuk penelitian ini akan dipilah. Data-data yang telah dipilah akan menjadi landasan teori pada penelitian ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan internet tentunya memerlukan perkembangan teknologi. Sejarah perkembangan teknologi tidak secara langsung berkembang melainkan secara bertahap. Berikut adalah gambaran perkembangan teknologi hingga terbentuknya internet.

Dimulai dari 3,3 juta tahun lalu, manusia menggunakan serpihan batu tajam sebagai pisau dan batu yang lebih besar dengan bentuk yang tidak beraturan sebagai palu. Alat-alat itu dibuat oleh manusia 3,3 juta tahun yang lalu dan kemungkinan besar sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dalam memburu dan meramu oleh nenek moyang seperti *Australopithecus*. Hal ini terus dilakukan dari 20.000 hingga 15.000 tahun yang lalu (Revolusi Neolitik).

Selama masa neolitikum, beberapa teknologi kunci mulai bermunculan bersamaan. Manusia mulai hidup berpindah-pindah (nomaden) untuk mencari tempat tinggal dan cara mencari makan yang sebelumnya sering berburu mulai mengarah ke bertani. Manusia hidup berkumpul dalam kelompok yang lebih besar. Tanah liat mulai digunakan untuk membuat tembikar dan batu bata dan pakaian sudah mulai dibuat dengan kain berbahan tenun. Kemungkinan roda sudah ditemukan pada masa ini.

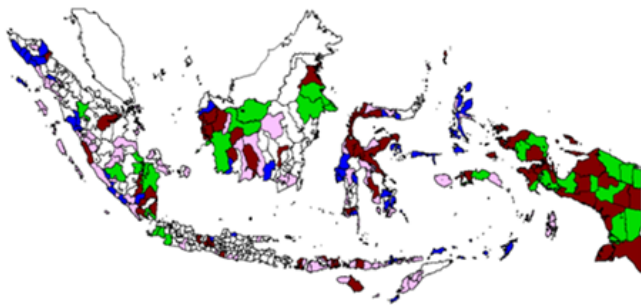
Kemudian pada akhirnya di tahun 1885 dimana mobil diciptakan, komputer mulai ditemukan dan dikembangkan pada tahun 1937. Dari sana, internet sudah mulai dikembangkan pada tahun 1969 dengan basis UNIX yang dipadukan dengan perangkat keras.

Pada tahun 1986 istilah domain sudah mulai diperkenalkan dan digunakan di dalam masyarakat atau yang saat dikenal dengan sebutan DNS (Domain Name System).

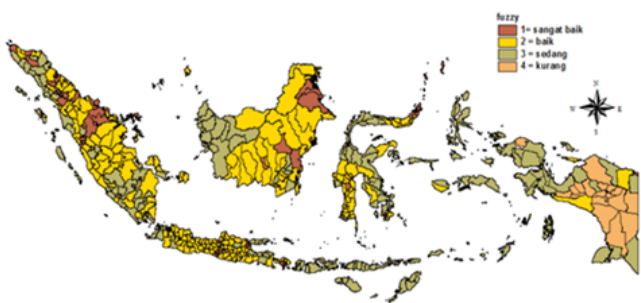
Pada tahun 1990, ARPANet telah dibubarkan tapi internet terus dikembangkan hingga masa ini. Lalu di tahun 1993, terdapat momentum saat internet mulai membesar dan dikenal oleh kalangan masyarakat, hal tersebut dibuktikan dengan adanya kemunculan berbagai pilihan website.

Pada tahun 1994, internet mulai menyebar dan masuk ke Indonesia dan digunakan oleh masyarakat. Saat itu IndoNet menjadi ISP komersial pertama yang ada di Indonesia yang menjadi cikal bakal pemicu kemunculan jasa akses internet lainnya yang terus bertambah di Indonesia.

Setelah menjelaskan perkembangan teknologi dan perkembangan internet dari zaman dahulu ke sekarang, muncul ide untuk melakukan penelitian. Selain memberikan informasi dalam penelitian ini, informasi ini berguna juga untuk membandingkan kualitas internet di berbagai daerah. Gambaran, informasi, dan penjelasan akan diberikan agar dapat memilah informasi dengan mudah.



Gambar 1. Peta Daerah Tertinggal Indonesia Hasil Metode Fuzzy K-Rataan



Gambar 2. Peta Daerah Kota Indonesia Hasil Metode Fuzzy K-Rataan

Sebuah penelitian yang telah dilakukan untuk mengelompokkan daerah tertinggal dan daerah kota di Indonesia dengan metode fuzzy k-rataan. Pengelompokan daerah tertinggal dan daerah kota dibagi lagi menjadi 4 bagian untuk masing-masing daerah. Metode fuzzy k-rataan mengalokasikan data ke dalam masing-masing gerombol dengan memanfaatkan teori dari fuzzy. Teori ini merupakan generalisasi dari metode pengalokasian yang bersifat tegas seperti yang digunakan pada metode k-rataan. Penggerombolan dilakukan berdasarkan rataan terboboti dari

indikator-indikator yang diukur. Enam indikator yang digunakan untuk penetapan kriteria, yaitu sumber daya manusia, kondisi perekonomian masyarakat, kemampuan keuangan lokal (celah fiskal), aksesibilitas, prasarana (infrastruktur), dan karakteristik daerah [7]. Hasil pengelompokan tersebut ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1 merupakan pembagian wilayah yang tertinggal. Pada gambar 1, wilayah dibagi menjadi 4 bagian berdasarkan persentase ketertinggalan suatu wilayah dalam kualitas jaringan internet. Wilayah-wilayah tersebut adalah daerah yang ditandai dengan warna hijau merupakan daerah yang agak tertinggal, daerah yang ditandai dengan warna biru merupakan daerah yang tertinggal, daerah yang ditandai dengan warna merah jambu merupakan daerah yang sangat tertinggal, dan daerah yang ditandai dengan warna coklat merupakan daerah yang sangat parah tertinggal. Daerah yang tidak tertinggal tidak ditandai oleh warna putih. Berdasarkan peta di atas dipilih Talaud dari Provinsi Sulawesi Utara dan Polewali Mandar dari Sulawesi Barat sebagai subjek penelitian untuk daerah tertinggal.

Gambar 2 merupakan pembagian wilayah kota. Pada gambar 2, wilayah dibagi menjadi 4 bagian berdasarkan persentase kemajuan suatu wilayah dalam kualitas jaringan internet. Wilayah-wilayah tersebut adalah daerah yang ditandai dengan warna merah kecoklatan merupakan daerah dengan kemajuan yang sangat baik, daerah yang ditandai dengan warna kuning merupakan daerah dengan kemajuan yang baik, daerah yang ditandai dengan warna abu-abu kehijauan merupakan daerah dengan kemajuan yang sedang, dan daerah yang ditandai dengan warna jingga merupakan daerah dengan kemajuan yang kurang baik. Berdasarkan peta di atas dipilih Batam dari Provinsi Kepulauan Riau dan Samarinda dari Kalimantan Timur sebagai subjek penelitian untuk daerah kota.

Berdasarkan hasil analisis, Daerah Talaud merupakan daerah yang berada di ujung utara dari Sulawesi dan berbatasan langsung dengan Negara Filipina. Karena itu Daerah Talaud termasuk dalam kategori daerah tertinggal di Indonesia. Meskipun cukup jauh dari masyarakat setempat, jaringan internet dapat diakses dengan akses sambungan melalui kabel bawah laut yang terhubung hanya pada Provinsi Maluku. Pada tahun 2017 masyarakat yang berada di Kepulauan Talaud terutama di Kepulauan Karakelang sudah dapat mengakses jaringan. Dengan kerja sama yang baik antara PT Telkomsel dan Dinas Kominfo dalam mengoptimalkan dan meningkatkan akses jaringan internet. Telkomsel menjadi satu-satunya provider yang ada saat ini di Kabupaten Kepulauan Talaud. Walaupun sudah memiliki jaringan, masih ada wilayah yang belum memiliki akses jaringan internet dan ada juga wilayah yang sudah punya akses jaringan, tetapi masih memiliki rata-rata transfer yang lemah dan bahkan memiliki gangguan ketika hujan, angin, dan mati lampu walaupun jarang terjadi namun tetap memberikan gangguan.

Dari hasil penelitian, telah didapatkan sejumlah data yang dapat dianalisa sebagai kualitas jaringan internet yang disediakan provider Telkomsel di Kepulauan Karakelang Kabupaten Talaud. Kualitas data tersebut didapatkan melalui pengukuran dengan cara melakukan pengukuran kekuatan signal, delay, packet loss, bandwidth, dan dilakukan pengukuran saat melakukan streaming video. Pengukuran ini

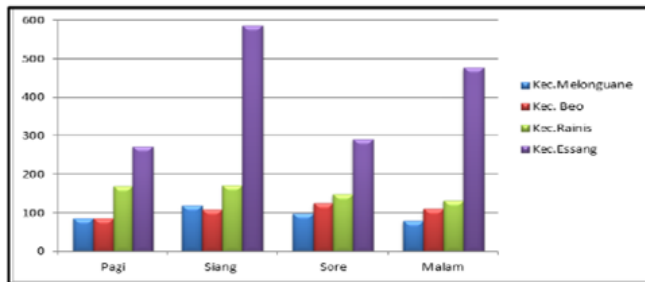
dilakukan pada 4 lokasi yang memiliki sinyal paling kuat, yaitu Essang, Beo, Rainis, dan Melonguane.

TABEL I. LOKASI DAN KLASIFIKASI KUALITAS SINYAL

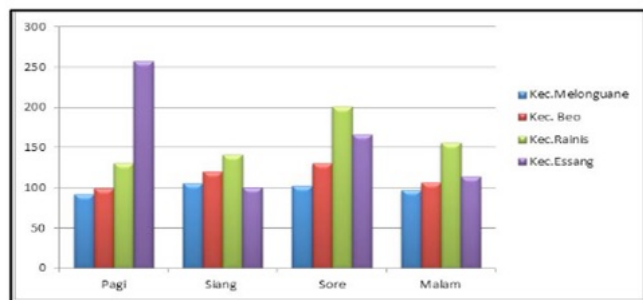
Pengujian	Provider Telkomsel			
	-120 dBm	-120 dBm	-122 dBm	-123 dBm
Kualitas sinyal	-120 dBm	-120 dBm	-122 dBm	-123 dBm
Lokasi	Melonguane	Beo	Rainis	Essang

Tabel I merupakan klasifikasi kekuatan sinyal pada smartphone sesuai lokasi di Kabupaten Kepulauan Karakelang dalam range -110 dBm hingga -130 dBm. Tabel menunjukkan bahwa Kecamatan Melonguane dan Kecamatan Beo memiliki kualitas sinyal yang sama, yaitu -120 dBm. Tabel juga menunjukkan bahwa Kecamatan Rainis memiliki kualitas sinyal -122 dBm dan Kecamatan Essang memiliki kualitas sinyal -123 dBm. Dalam penelitian ini diketahui bahwa wilayah tersebut belum memiliki kualitas sinyal yang baik berdasarkan standar klasifikasi kekuatan sinyal pada smartphone dari RSSI. Suatu wilayah akan dikatakan memiliki kualitas sinyal yang baik apabila berada dalam range -70 dBm ke atas. Data tersebut menunjukkan bahwa kualitas sinyal terburuk terdapat pada Kecamatan Essang dan kualitas sinyal terbaik terdapat pada Kecamatan Melonguane dan Kecamatan Beo.

Pengukuran delay dilakukan pada titik lokasi yang telah dipilih dengan menggunakan smartphone pada server yang ditujukan. Server yang dipilih sebagai bahan pengukuran adalah server yang paling sering diakses oleh masyarakat. Server tersebut adalah Google dan Facebook. Pengukuran diperoleh dengan cara mengola response time dari hasil pemantauan aplikasi. Aplikasi yang digunakan untuk mengukur delay adalah Ping Master. Hasil pengukuran delay dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. Pengukuran Rata-Rata Delay Server Google



Gambar 4. Pengukuran Rata-Rata Delay Server Facebook

Gambar 3 dan 4 menunjukkan data yang diperoleh dari pengukuran delay pada server Google dan Facebook di

Kecamatan Melonguane yang ditandai dengan warna biru, Kecamatan Beo yang ditandai dengan warna merah, Kecamatan Rainis yang ditandai dengan warna hijau, dan Kecamatan Essang yang ditandai dengan warna ungu. Data di atas menunjukkan rata-rata delay pada server Google yang paling tinggi terdapat pada Kecamatan Essang dan rata-rata delay yang paling rendah terdapat pada Kecamatan Melonguane. Data di atas juga menunjukkan rata-rata delay pada server Facebook yang paling tinggi terdapat pada Kecamatan Essang di pagi hari dan Kecamatan Rainis di siang hari hingga malam hari dan rata-rata delay yang paling rendah terdapat pada Kecamatan Melonguane.

TABEL II. PENGUKURAN STREAMING VIDEO DI MELONGUANE

Kecamatan Melonguane			
Waktu	Resolusi	Pemuatan	Buffering
Pagi	1440	1062ms	0%
Siang	360	5196ms	33%
Sore	360	2324ms	23%
Malam	360	7460ms	0%

Tabel 2 menjelaskan analisis pengukuran resolusi maksimal yang dapat digunakan pada saat streaming video, pemuatan, serta buffering yang terjadi saat streaming di Youtube yang dilakukan berdasarkan waktu akses di Kecamatan Melonguane. Pada pagi hari resolusi tertinggi mencapai 1440, pemuatan tertinggi mencapai 1062 ms, dan buffering tertinggi mencapai 0%. Pada siang hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 5196 ms, dan buffering tertinggi mencapai 33%. Pada sore hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 2324 ms, dan buffering tertinggi mencapai 23%. Pada malam hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 7460 ms, dan buffering tertinggi mencapai 0%. Data di atas menunjukkan bahwa streaming video paling efektif dilakukan di pagi hari. Data di atas juga menunjukkan bahwa streaming video paling tidak efektif dilakukan di siang hari.

TABEL III. PENGUKURAN STREAMING VIDEO DI RAINIS

Kecamatan Rainis			
Waktu	Resolusi	Pemuatan	Buffering
Pagi	480	1385ms	38%
Siang	240	7676ms	26%
Sore	240	4542ms	0%
Malam	360	6489ms	24%

TABEL IV. PENGUKURAN STREAMING VIDEO DI BEO

Kecamatan Beo			
Waktu	Resolusi	Pemuatan	Buffering
Pagi	480	1839ms	25%
Siang	240	2783ms	23%
Sore	360	3903ms	13%
Malam	360	3066ms	0%

Tabel 3 menjelaskan analisis pengukuran resolusi maksimal yang dapat digunakan pada saat streaming video, pemuatan, serta buffering yang terjadi saat streaming di Youtube yang dilakukan berdasarkan waktu akses di Kecamatan Rainis. Pada pagi hari resolusi tertinggi mencapai 480, pemuatan tertinggi mencapai 1385 ms, dan buffering tertinggi mencapai 38%. Pada siang hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 7676 ms, dan buffering tertinggi mencapai 26%. Pada sore hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 4542 ms, dan buffering tertinggi mencapai 0%. Pada malam hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 6489 ms, dan buffering tertinggi mencapai 24%. Data di atas menunjukkan bahwa streaming video paling efektif dilakukan di pagi hari. Data di atas juga menunjukkan bahwa streaming video paling tidak efektif dilakukan di siang hari.

Tabel 4 menjelaskan analisis pengukuran resolusi maksimal yang dapat digunakan pada saat streaming video, pemuatan, serta buffering yang terjadi saat streaming di Youtube yang dilakukan berdasarkan waktu akses di Kecamatan Beo. Pada pagi hari resolusi tertinggi mencapai 480, pemuatan tertinggi mencapai 1839 ms, dan buffering tertinggi mencapai 25%. Pada siang hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 2783 ms, dan buffering tertinggi mencapai 23%. Pada sore hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 3903 ms, dan buffering tertinggi mencapai 13%. Pada malam hari resolusi tertinggi mencapai 360, pemuatan tertinggi mencapai 3066 ms, dan buffering tertinggi mencapai 0%. Data di atas menunjukkan bahwa streaming video paling efektif dilakukan di pagi hari. Data di atas juga menunjukkan bahwa streaming video paling tidak efektif dilakukan di siang hari.

TABEL V. PENGUKURAN STREAMING VIDEO DI ESSANG

Kecamatan Essang			
Waktu	Resolusi	Pemuatan	Buffering
Pagi	240	2499ms	24%
Siang	240	9766ms	31%
Sore	240	4552ms	15%
Malam	240	7839ms	0%

TABEL VI. PENGUKURAN BANDWIDTH

Lokasi	Download	Upload	Ping	Jitter	Packet loss
Melonguane	32.00 Mbps	11.76 Mbps	40.8 1 ms	53.31 ms	0.19%
Essang	17.71 Mbps	6.76 Mbps	38.4 3 ms	171.2 5 ms	0.27%
Rainis	16.62 Mbps	6.87 Mbps	43.2 5 ms	125.6 2 ms	2.06%
Beo	30.25 Mbps	10.43 Mbps	42.5 3 ms	76.92 ms	1.22%

Tabel 5 menjelaskan analisis pengukuran resolusi maksimal yang dapat digunakan pada saat streaming video, pemuatan, serta buffering yang terjadi saat streaming di Youtube yang dilakukan berdasarkan waktu akses di Kecamatan Essang. Pada pagi hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 2499 ms, dan

buffering tertinggi mencapai 24%. Pada siang hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 9766 ms, dan buffering tertinggi mencapai 31%. Pada sore hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 4552 ms, dan buffering tertinggi mencapai 15%. Pada malam hari resolusi tertinggi mencapai 240, pemuatan tertinggi mencapai 7839 ms, dan buffering tertinggi mencapai 0%. Data di atas menunjukkan bahwa streaming video paling efektif dilakukan di malam hari. Data di atas juga menunjukkan bahwa streaming video paling tidak efektif dilakukan di pagi hari.

Tabel 6 merupakan hasil pengukuran bandwidth. Pengujian dilakukan di 4 kecamatan yang menggunakan layanan provider Telkomsel yang menjadi satu-satunya jaringan yang tersedia di Kabupaten Kepulauan Talaud dan sudah dicakupi jaringan 4G. Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan akses, Kecamatan Melonguane memiliki keunggulan dengan rata-rata kecepatan download 32.00 Mbps dan diikuti Kecamatan Beo dengan kecepatan download 30.25 Mbps, Kecamatan Essang dengan kecepatan download 17.17 Mbps, dan Kecamatan Rainis dengan kecepatan download 16.66 Mbps. Kecamatan Melonguane memiliki keunggulan dengan kecepatan upload 11.76 Mbps dan diikuti Kecamatan Beo dengan kecepatan upload 10.43 Mbps, Kecamatan Rainis dengan kecepatan upload 6.87 Mbps, dan Kecamatan Essang dengan kecepatan upload 6.76 Mbps. Kecamatan Essang memiliki keunggulan dengan ping 38.43 ms, dan diikuti Kecamatan Melonguane dengan ping 40.81 ms, Kecamatan Beo dengan ping 42.53 ms, dan Kecamatan Rainis dengan ping 43.25 ms. Kecamatan Melonguane memiliki keunggulan dengan jitter 53.31 ms, dan diikuti Kecamatan Beo memiliki keunggulan dengan jitter 76.92 ms, Kecamatan Rainis memiliki keunggulan dengan jitter 125.62 ms, dan Kecamatan Essang memiliki keunggulan dengan jitter 171.25 ms. Kecamatan Melonguane memiliki keunggulan dengan packet loss 0.19%, dan diikuti Kecamatan Essang memiliki keunggulan dengan packet loss 0.27%, Kecamatan Beo memiliki keunggulan dengan packet loss 1.22%, dan Kecamatan Rainis memiliki keunggulan dengan packet loss 2.06%. Dengan adanya hasil bandwidth ini maka hasil pengukuran di Kabupaten Kepulauan Talaud memiliki kualitas internet yang sudah lumayan baik meskipun masih memiliki kekurangan [8].

Beberapa provider internet nasional seperti Smartfren, IM3, XL Axiata, Tri, dan Telkomsel dapat dijangkau di sebagian besar kecamatan di Kabupaten Polewali Mandar. Akan tetapi masih terkendala dengan adanya pemadaman listrik dan bencana alam seperti gempa bumi. Daerah yang terpengaruh pemadaman listrik dan bencana gempa bumi ini sangat berpengaruh terhadap akses jaringan internet pada kecamatan lain terutama provider selain dari Telkomsel. Kecamatan yang memiliki akses jaringan internet merata yang baik hanya terdapat pada 4 kecamatan dari total 16 kecamatan yang ada di Kabupaten Polewali Mandar yakni Kecamatan Matakali, Kecamatan Wonomulyo, Kecamatan Tinambung, dan Kecamatan Polewali. Sedangkan pada kecamatan lain, akses jaringan internet yang cukup baik hanya terdapat pada titik tertentu di pusat kecamatan [9].

Kota Batam adalah kota kesembilan yang menjadi target Telkomsel 4G LTE dengan frekuensi 1800 MHz yang kecepatan paling tingginya dapat mencapai 75 Mbps. Telah dilakukan penelitian untuk mengukur kecepatan internet di

Kota Batam. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan maka dapat diperlihatkan kecepatan internet untuk setiap daerahnya di dalam Tabel 7.

Tabel 7 merupakan hasil pengukuran kecepatan internet di 8 lokasi. Batam Kota memiliki kecepatan download 23.5 Mbps dan kecepatan upload 22.7 Mbps, Batu Ampar memiliki kecepatan download 28.8 Mbps dan kecepatan upload 27.7 Mbps, Bengkong memiliki kecepatan download 26.5 Mbps dan kecepatan upload 26.3 Mbps, Lubuk Baja memiliki kecepatan download 37.3 Mbps dan kecepatan upload 11.6 Mbps, Nongsa memiliki kecepatan download 19.2 Mbps dan kecepatan upload 3.84 Mbps, Sekupang memiliki kecepatan download 68.1 Mbps dan kecepatan upload 27.3 Mbps, Batu Aji memiliki kecepatan download 51.2 Mbps dan kecepatan upload 23.5 Mbps, dan Sei Beduk memiliki kecepatan download 31.3 Mbps dan kecepatan upload 2.51 Mbps. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kecepatan download yang paling tinggi terdapat di daerah Sekupang dengan kecepatan download 68,1 Mbps dan kecepatan upload yang paling tinggi ada di daerah Batu Ampar dengan kecepatan upload 27,7 Mbps. Demikian juga dengan daerah yang mempunyai kecepatan download yang paling rendah adalah Nongsa dengan kecepatan download 19,2 Mbps dan daerah yang mempunyai kecepatan upload yang paling rendah adalah Sei Beduk dengan kecepatan upload 2,51 Mbps.

TABEL VII. PENGUKURAN KECEPATAN INTERNET

No	Daerah	Kecepatan internet	Provider
1	Batam Kota	Download: 23.5 Mbps Upload: 22.7 Mbps	Telkomsel
2	Batu Ampar	Download: 28.8 Mbps Upload: 27.7 Mbps	Telkomsel
3	Bengkong	Download: 26.5 Mbps Upload: 26.3 Mbps	Telkomsel
4	Lubuk Baja	Download: 37.3 Mbps Upload: 11.6 Mbps	Telkomsel
5	Nongsa	Download: 19.2 Mbps Upload: 3.84 Mbps	Telkomsel
6	Sekupang	Download: 68.1 Mbps Upload: 27.3 Mbps	Telkomsel
7	Batu Aji	Download: 51.2 Mbps Upload: 23.5 Mbps	Telkomsel
8	Sei Beduk	Download: 31.3 MBps Upload: 2.51 Mbps	Telkomsel

Dari hasil pengumpulan data kecepatan internet di Kota Batam yang diwakili oleh kedelapan daerah yaitu Batu Aji, Nongsa, Batam Kota, Sekupang, Lubuk Baja, Batu Ampar, Sei Beduk, dan Bengkong. Maka dapat dilihat bahwa Daerah Sekupang memiliki kecepatan download paling besar dikarenakan kuatnya sinyal jaringan. Dapat dilihat bahwa Daerah Batu Ampar memiliki kecepatan upload paling besar dikarenakan stabilnya kecepatan jaringan. Demikian pula Daerah Nongsa memiliki download paling lambat dikarenakan lemahnya sinyal dan Daerah Sei Beduk memiliki kecepatan upload paling lambat dikarenakan jaringan tidak stabil. Daerah Batam Kota relatif lebih cepat dikarenakan memiliki jaringan dan infrastruktur yang cukup stabil dan ini juga didukung oleh banyak orang yang tinggal di daerah tersebut sehingga semakin banyak pelanggan. Untuk Daerah Bengkong, daerah ini termasuk salah satu daerah dengan penduduk terbesar kedua setelah Daerah Batu Aji sehingga daerah ini memiliki kecepatan internet yang relatif lebih besar. Daerah Batu Aji termasuk daerah yang

memiliki ketersediaan kecepatan jaringan yang besar dikarenakan daerah ini mempunyai ketersediaan penduduk terbesar di kota Batam. Walaupun begitu Daerah Batu Aji tergolong daerah dengan kecepatan internet yang relatif lambat dibandingkan dengan rata-rata daerah lainnya dikarenakan kemampuan ekonomi dari mayoritas penduduknya masih tergolong menengah ke bawah sehingga potensi pembangunan jaringan infrastruktur di daerah Batu Aji tergolong sedang [10].

Kota Samarinda memiliki banyak provider yang menawarkan jaringan super cepat seperti Tri, Telkomsel, dan XL Axiata. Provider yang telah disebutkan telah menyediakan layanan 4G di kota Samarinda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa promosi, brand image, citra merek, dan kepuasan pelanggan terhadap Telkomsel berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan dan loyalitas konsumen pengguna Telkomsel Simpati [11]. Ketersediaan jaringan 4G memicu munculnya penelitian untuk membuktikan kesesuaian kualitas dari jaringan 4G di Kota Samarinda seperti yang ditawarkan. Peneliti menggunakan parameter QoS (Quality of Service) dengan standarisasi LIRNEasia sebagai dasar pengukuran kualitas layanan jaringan secara terpadu. Terdapat 10 lokasi yang dipilih untuk menguji ketiga provider tersebut. Pengujian dilakukan pada tiga sesi waktu, yaitu pagi hari pukul 07.00-12.00, siang hari pukul 13.00-18.00, dan malam hari pukul 19.00-24.00. Dalam satu sesi waktu akan dilakukan pengujian sebanyak tiga kali atau bahkan lebih apabila terjadi kendala dalam proses pengujian. Apabila data yang telah dikumpulkan sudah lengkap maka pengujian akan dilakukan di lokasi yang sama dan pada waktu yang sama, tetapi pengujian akan dilakukan di minggu yang berbeda agar dapat mencapai nilai yang maksimal. Variabel data yang telah diperoleh dari ketiga provider akan digunakan untuk melakukan perhitungan untuk mendapatkan mendapatkan nilai rata-rata dari variabel delay/latency, download, upload, jitter, dan packet loss.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa provider Telkomsel adalah provider dengan teknologi jaringan 4G terbaik karena telah memenuhi variabel QoS (Quality of Service) dengan standarisasi LIRNEasia yaitu packet loss, jitter, delay/latency, dan availability di 8 titik dari total 10 titik lokasi pengujian, yaitu Jl. Juanda, Jl. Pramuka, Jl. Antasari, Jl. M.Yamin, Jl. Lambung Mangkurat, Jl. Anggur, Jl. Kusuma Bangsa, dan Jl. A. Yani dengan nilai rata-rata packet loss dibawah 3%, jitter dibawah 50ms, delay/latency di bawah 300ms, dan availability di atas 98%. Provider XL Axiata telah memenuhi variabel QoS (Quality of Service) dengan standarisasi LIRNEasia di 6 titik dari total 10 titik lokasi pengujian, yaitu Jl. Gatot Subroto, Jl. Pramuka, Jl Lambung Mangkurat, Jl. Juanda, Jl. Kusuma Bangsa, dan Jl. Anggur. Provider Tri telah memenuhi variabel QoS (Quality of Service) dengan standarisasi LIRNEasia di 3 titik dari total 10 titik lokasi pengujian, yaitu Jl. Kusuma Bangsa, Jl. Gatot Subroto, dan Jl. M. Yamin [12].

V. KESIMPULAN

Seiringnya dengan perkembangan teknologi, yang berkembang tidak hanya teknologi di bidang komputer maupun kendaraan, namun kualitas teknologi nirkabel atau internet juga ikut berkembang secara pesat. Teknologi nirkabel semakin berkembang di Indonesia, tetapi perkembangan teknologi ini tidak sama untuk semua daerah. Ada daerah dengan perkembangan teknologi yang baik dan

ada yang buruk. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak perkembangan teknologi antara daerah pelosok dan kota serta mencari tahu provider mana yang memiliki pengaruh yang paling besar. Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan antara daerah pelosok dan daerah kota, diketahui bahwa provider yang paling banyak digunakan adalah Telkomsel. Hal ini menyatakan bahwa Telkomsel merupakan provider dengan pengaruh paling besar karena mampu memberikan layanan yang dibutuhkan bahkan hingga ke daerah pelosok atau tertinggal dengan baik. Penelitian yang kami berikan diharapkan dapat digunakan sebagai referensi informasi mengenai kualitas internet di Indonesia dan sebagai gambaran agar dapat memilih wilayah dengan kualitas internet yang kurang untuk dikembangkan supaya seluruh Indonesia memiliki kualitas internet yang rata dan adil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, Muhammad, et al., "Teknologi Jaringan Nirkabel," Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [2] A. Setiani, "Efektivitas Proses Belajar Aplikasi Zoom di Masa Pandemi dan Setelah Pandemi Covid-19," Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS). Vol. 3. No. 1. 2020.
- [3] F. Abdillah, M. Masita, & I. Wahyuni, "Penerapan Sistem Pembelajaran di Pelosok Daerah pada Masa Pandemi," Edumaspol: Jurnal Pendidikan, Vol. 6, No. 1, 2022, pp. 269-273
- [4] Utomo, I. Cahyo, S. Rokhmah, & D. A. P. Widodo, "Analisis Dan Perbandingan Tingkat Pemahaman Teknologi Informasi Pada Anak di Desa Tertinggal Dengan Perkotaan Sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Teknologi Informasi Di Desa Tertinggal," Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika, Vol. 3, No.1, 2017, pp: 47-54.
- [5] A. Anggito & J. Setiawan, "Metodologi penelitian kualitatif," CV Jejak (Jejak Publisher), 2018.
- [6] I. M. L. M. Jaya, "Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif: Teori, Penerapan, & Riset Nyata," Anak Hebat Indonesia, 2020.
- [7] M. Syafrina & I. M. Sumertajaya, "Pengerombolan Kabupaten Dan Kota Di Indonesia Dengan Fuzzy K Rataan," Prosiding Seminar Nasional ABEC ke-7, 2019, pp. 123.
- [8] Bengkal, H. Irianti, V. R. Palilingan, & W. R. L. Paat, "Analisis Pelayanan Jaringan Internet di Kepulauan Karakelang," Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Vol. 2, No. 3, 2022, pp. 459-469.
- [9] Pambayun, K. Galih, R. A. Pregiwati & R. D. Hapsari, "Literasi Politik Pada Wilayah Eks Daerah Tertinggal Indonesia: Studi Kasus Kabupaten Polewali Mandar," Jurnal Politik Pemerintahan Dharma Praja, Vol. 14, No. 2, 2021, pp. 35-54.
- [10] Kodoatie, A. Yohanes, & H. Sama, "Studi Analisis Kecepatan Internet Telkomsel Di Kota Batam: Studi Geografis," Conference On Business, Social Sciences And Innovation Technology, Vol. 1, No. 1, 2020.
- [11] G. Firdaus, "Pengaruh Promosi Dan Brand Image (Citra Produk) Terhadap Kepuasan Konsumen Dan Loyalitas Pengguna Kartu Perdana Simpati Di Kecamatan Sambutan Kota Samarinda," Ekonomia, Vol. 7, No. 2, 2018, pp. 124-137.
- [12] R. A. Saputra, E. Budiman, M. Taruk, & H. Jati Setyadi "Analisis Kualitas Teknologi 4G Terhadap Varian Internet Service Provider (ISP) di Kota Samarinda Menggunakan Standarisasi Lirneasia." Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Vol. 3, No. 1, 2018