LINIER
LITERATUR INFORMATIKA & KOMPUTER
e-ISSN: 3063-2218
DOI : 10.33096/linier.v1i3.2501
Literatur Informatika & Komputer
Vol 1, No 3 (2024), pp 241-247

Rancang Bangun Jaringan Tournament Offline Esport Permainan Player Unknown Battleground Mobile

Muhammad Fiqram[a], Farniwati Fattah[b], Abdul Rachman Manga'[c]
Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
[a]MuhammadFiqram@umi.ac.id, [b]farniwati.fattah@umi.ac.id, [c]abdulrachman.manga@umi.ac.id

Received: xx xx xxxx | Revised: xx xx xxxx | Accepted: xx xx xxxx | Published: xx xx xxxx

Abstrak
Kemajuan dalam dunia e-sport, khususnya melalui platform *game Playerunknown's Battlegrounds Mobile* (PUBG *Mobile*), telah merubah pandangan masyarakat terhadap bermain *game*. Aktivitas yang dahulu sering dianggap hanya sebagai hiburan belaka dan dipandang sebelah mata, kini diakui sebagai kegiatan yang mampu memberikan manfaat positif, terutama dalam mengembangkan kemampuan *soft skill* melalui kompetisi. Namun, di balik perkembangan ini, masih terdapat beberapa masalah yang belum terselesaikan, salah satunya merupakan kurangnya dukungan infrastruktur jaringan yang memadai. Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini merupakan merancang sebuah *prototype* jaringan yang dapat digunakan untuk turnamen *e-sport* PUBG *Mobile*. Perancangan ini menggunakan metode studi literatur dan pengujian melalui simulasi nyata. Penggunaan metode dalam perancangan jaringan turnamen mampu menghasilkan sebuah rancangan *prototype* jaringan yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan teknis untuk kegiatan *tournament*, sehingga dapat mendukung kelancaran dan kualitas kompetisi *e-sport* secara optimal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan inovatif untuk mendukung perkembangan *e-sport* yang semakin pesat.

Kata Kunci : *E-sport*, *Player Unknown Battleground Mobile*, Rancang Bangun Jaringan

Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia, termasuk dalam dunia hiburan dan kompetisi. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa salah fenomena yang semakin populer tersebut merupakan *e-sport*, yang dimana telah mengalami pertumbuhan eksponensial dalam beberapa tahun terakhir [1]. Sebelumnya, bermain *game* hanya dianggap sebagai hiburan semata dan seringkali dipandang sebelah mata. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi, *game* kini memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap masyarakat, terutama yang gemar bermain *game*. Banyak yang menganggap bahwa bermain *game* merugikan, namun sebenarnya hal itu tergantung pada frekuensi dan durasi bermain. Selain untuk hiburan, salah satu hasil penelitian juga menyatakan bahwa bermain *game* dapat memberikan manfaat seperti melatih konsentrasi dan mengasah otak [2]. Dalam perkembangannya permainan *e-sport* memberikan dampak positif di bidang sosial, yaitu memberikan keuntungan bagi pemainnya yang berupa peningkatan dan perkembangan kemampuan *soft skill* melalui pertandingan yang kompetitif [3]. Beberapa hasil penelitan juga menyatakan bahwa salah satu contoh *game online* seperti *PlayerUnknown's Battlegrounds Mobile* atau PUBG *Mobile* menjadi salah satu platform utama di mana komunitas *gamer* berkompetisi secara *online* [4], [5], [6]. Namun, di samping pertumbuhan *e-sport* dari beberapa penelitian juga menyatakan bahwa kegiatan ini belum diimbangi dengan adanya fasilitas infrastrukur yang memadai, terlebih untuk skala lokal atau komunitas, yang dimana merupakan awal mula perkembangan karir pemain *e-sport* lebih banyak lahir dari titik ini [7], [8]. Berawal dari *tournament* komunitas sampai bisa mendapatan kontrak dengan tim besar untuk bermain dikancah nasional ataupun internasional. *Tournament* komunitas kadang dilaksanakan dengan dua macam kondisi, yaitu dengan cara *tournament online* (daring) atau *tournament offline* (LAN *Event*). Akan tetapi *tournament offline* masih memegang peranan penting dalam memperkuat komunitas dan menghadirkan pengalaman kompetisi yang lebih langsung.

Meskipun *tournament offline* memiliki potensi besar untuk meningkatkan interaksi antar pemain dan pengalaman kompetisi yang lebih mendalam, namun masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satunya merupakan kurangnya fasilitas jaringan yang memadai, mengingat apabila diadakannya suatu kegiatan *tournament offline* (LAN *Event*) permainan PUBG *Mobile* akan terdapat banyak orang dalam satu lokasi/tempat sehingga penyerapan sinyal pada perangkat peserta akan terganggu disebabkan oleh interferensi gelombang antar perangkat dan hambatan dari struktur bangunan apabila pertandingan diadakan dalam suatu

gedung/ruang/*venue*. Maka daripada itu, pengadaan fasilitas jaringan akan sangat membantu dalam memaksimalkan hasil sebuah pertandingan. Pada perancangan sebuah jaringan khususnya untuk kegiatan *tournament e-sport* terdapat beberapa persyaratan, yaitu memiliki *bandwidth* yang besar, *latency/ping* yang kecil, dan keamanan data. *Bandwidth* yang besar dibutuhkan karena mengingat jumlah peserta pada sebuah kegiatan *tournament e-sport* tidaklah sedikit terutama pada permainan PUBG *Mobile*, dan menurut salah satu hasil penelitian mencatat bahwa pada saat menjalankan aplikasi *game* PUBG *Mobile* rata-rata menggunakan *bandwidth* sebesar 5 *Megabit-per-second* [9]**.** *Latency* atau kecepatan pertukaran data dalam satu waktu, atau biasa disebut dengan istilah "*ping*" pada jaringan dan menggunakan satuan *millisecond*. Saat bermain PUBG *Mobile* juga membutuhkan *latency/ping* yang kecil, karena permainan ini bersifat waktu nyata (*real time*). Adapun nilai *latency/ping* yang menjadi *standard* saat bermain PUBG *Mobile* berkisar antara 20-24 *millisecond*, apabila lebih dari angka tersebut maka akan terjadi *delay* atau respon lambat pada karakter dan dapat mengakibatkan pemain melakukan suatu kesalahan yang fatal. Yang terakhir merupakan keamanan data, dalam hal ini bertujuan untuk menjaga data dari seluruh perangkat yang terhubung pada jaringan.

Karya ilmiah ini bertujuan untuk merancang sebuah *prototype* jaringan yang dapat memfasilitasi kegiatan *tournament offline* (LAN *Event*) permainan PUBG *Mobile*. Dengan melakukan hal ini, diharapkan dapat meningkatkan pengalaman peserta agar bisa memberikan hasil yang maksimal pada saat bertanding. Ruang lingkup karya ilmiah mencakup perancangan arsitektur jaringan, serta uji coba dan evaluasi dalam konteks simulasi pertandingan. Untuk mendukung penelitian ini, dilakukan studi literatur mengenai beberapa topik yang relevan, di antaranya:

1. Jaringan Internet : Jaringan internet didefinisikan sebagai kumpulan dari jaringan-jaringan komputer yang saling terhubung secara global. Jaringan internet terdiri dari beberapa jenis, seperti Local Area Network (LAN), Wireless Local Area Network (WLAN)/WiFi, dan Metropolitan Area Network (MAN) [10].
2. *Local Area Network* (LAN): LAN Merupakan jaringan komputer yang menghubungkan perangkat-perangkat dalam area tertentu, seperti dalam satu gedung, kantor, atau kampus. Umumnya, jaringan komputer LAN masih menggunakan kabel untuk menghubungkan antar perangkat. Jaringan LAN menawarkan berbagai kelebihan, seperti kecepatan pengiriman data yang tinggi, keamanan data yang lebih terjamin, serta biaya pemasangan dan perawatan yang relatif rendah. Namun, LAN memiliki cakupan area yang sangat terbatas [11].
3. Wireless Local Area Network (WLAN) / WiFi : WLAN/WiFi Merupakan jaringan yang berjenis nirkabel, batas jangkauannya terbatas di area yang lebih kecil. Jaringan jenis ini memanfaatkan gelombang elektromagnetik dan bisa memancarkan gelombang pada radius tertentu. Berbagai alat yang dapat memakai jaringan WLAN/WiFi (seperti komputer pribadi, konsol permainan video, telepon pintar, tablet, atau pemutar audio digital) dapat terhubung dengan sumber jaringan seperti internet melalui sebuah titik akses. Titik akses (atau hotspot) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan hotspot dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih. Jika dilukiskan gelombang dari sebuah jaringan WLAN/WiFi akan membentuk seperti bola, sehingga perangkat yang berada di dalam area tersebut bisa menggunakan dengan bebas [10].
4. Topologi Jaringan : Topologi jaringan komputer merupakan metode atau cara yang digunakan agar bisa menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya. Struktur atau jaringan yang digunakan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya bisa dengan menggunakan kabel atau pun wireless (tanpa kabel) [10].
5. *Quality of Services* (QoS) : (Bahasa Indonesia : kualitas layanan) mengacu pada teknologi apa pun yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi packet loss (kehilangan paket), latency, dan troughput pada jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan prioritas untuk tipe data tertentu pada jaringan. Pengukuran pada QoS biasanya menggunakan standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON). TIPHON merupakan standar penilaian parameter QoS yang dikeluarkan oleh badan standar European Telecommunications Standards Institue

(ETSI). Adapun beberapa contoh indeks penilaian pada standar TIPHON dapat dilihat pada Tabel 1. Contoh Indeks Penilaian Pada Standar TIPHON berikut [12].

Tabel 1. Contoh Indeks Penilaian Pada Standar TIPHO

Jenis Parameter	Kategori	Nilai Pengukuran	Indeks
Packet Loss	Sangat Baik	0-2 %	4
Delay/Latency	Sangat Baik	<150 ms	4
Throughput	Sangat Baik	>2.1 Mbps	4

6. Keamanan merupakan sebuah sistem untuk melakukan pencegahan pada jaringan dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti firewall, port scanning, dan DDoS. Firewall merupakan sistem keamanan yang dapat membuka atau menutup akses port tertentu melalui firewall pada router sesuai dengan role yang dibangun. Salah satu metode keamanan jaringan yang diterapkan pada Mikrotik Router OS merupakan Port Knocking, yaitu membuka atau menutup akses port tertentu melalui firewall pada router sesuai dengan role yang dibangun [13].
7. Player Unknown Battleground Mobile (PUBG Mobile) Saat ini menjadi salah satu game online yang banyak dimainkan oleh kalangan remaja. Menurut data, sebanyak 555 juta orang di seluruh dunia mengunduh game online PUBG mobile dan Indonesia sendiri memasuki peringkat kedua pemain aktif PUBG mobile terbanyak setiap bulannya dengan jumlah pemain aktif sebanyak 100juta setiap bulannya [14].

Metode

Pada proses perancangan jaringan *tournament offline* permainan PUBG *Mobile* kali ini akan merujuk pada metode yang telah digunakan oleh salah satu penelitian [15], [16]. Adapun beberapa langkah dan metode yang digunakan beserta penjelasannya sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan: Analisis kebutuhan merupakan tahap dimana dilakukannya proses pengumpulan data dan informasi yang akan digunakan sebagai sarana pendukung dan penunjang dalam pembuatan *prototype* " Rancang Bangun Jaringan *Tournament Offline E-Sport* Permainan *Player Unknown Battleground Mobile* (PUBG *Mobile*) ". Metode yang dipilih dalam pembuatan *prototype* ini merupakan metode studi pustaka. Studi pustaka sendiri merupakan sebuah metode pengumpulan data dengan mencari segala macam informasi yang berkaitan dengan *prototype* jaringan yang akan dibuat melalui berbagai media,penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, jurnal, dan buku. Studi pustaka dilakukan dengan membaca berbagai literatur, buku, maupun *e-book* yang memiliki keterkaitan dengan *prototype* rancang bangun jaringan yang akan dibuat.
2. Penentuan Arsitektur Jaringan: Penentuan arsitektur jaringan merupakan tahap pengembangan dari proses analisa kebutuhan yang dimana pada tahap ini kita akan menentukan seperti apa jenis arsitektur jaringan yang akan digunakan. Tujuan dari penentuan arsitektur jaringan ini untuk memastikan seperti apa bentuk jaringan yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan. Dalam pembuatan *prototype* rancang bangun jaringan ini yang dilakukan merupakan menentukan model hubungan antara jaringan LAN atau WAN berdasarkan kebutuhan dan masalah yang didapatkan dari proses analisa lapangan serta informasi dari studi literasi.
3. Pemilihan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak: Pemilihan perangkat keras dan Perangkat Lunak merupakan tahap menentukan secara spesifik perangkat keras dan lunak yang akan digunakan. Tujuan dari pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak merupakan untuk memastikan alat dan bahan yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan agar sistem yang dibuat dapat berjalan dengan lancar. Dalam hal *prototype* rancang bangun jaringan ini yang dilakukan merupakan menentukan secara spesifik seperti apa perangkat keras (misalnya : *router*, *switch*, *access point*) dan perangkat lunak (misalnya: aplikasi *web browser*, aplikasi konfigurasi jaringan, dan aplikasi PUBG *Mobile*) yang akan digunakan.
4. Desain Jaringan: Desain Jaringan merupakan tahap penggambaran seperti apa bentuk koneksi yang terjadi dalam sebuah jaringan dalam hal ini desain jaringan biasanya akan digambarkan dalam bentuk *topologi* jaringan. Tujuan dari desain jaringan merupakan untuk memberikan gambaran objektif apa saja perangkat yang terhubung dan seperti apa bentuk hubungan yang terjadi antar perangkat tersebut. Dalam tahap pembuatan *prototye* rancang bangun jaringan ini akan diberikan dalam bentuk gambar *topologi* jaringan.

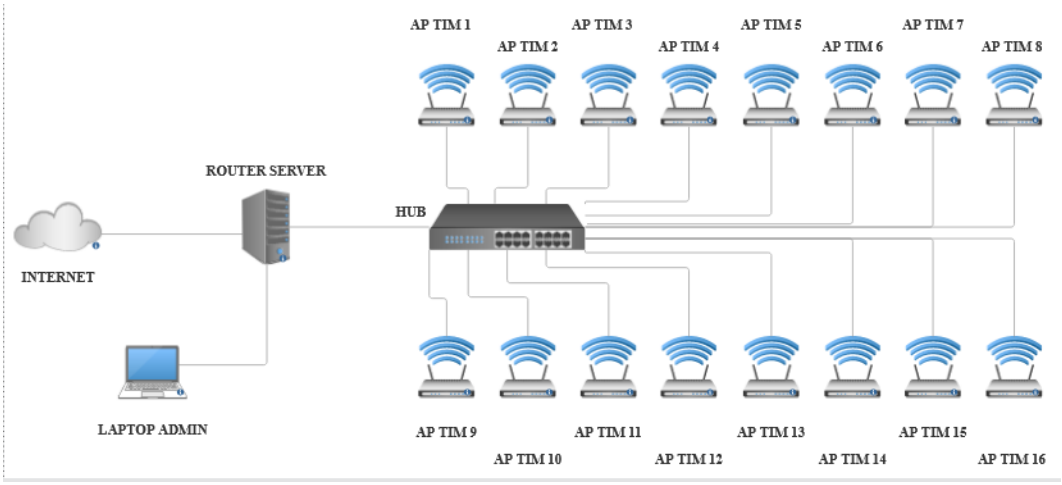
5. Implementasi Jaringan: Implementasi Jaringan merupakan tahap dimana segala sesuatu yang telah dirancang sebelumnya termasuk pemasangan perangkat keras dan perangkat lunak, konfigurasi jaringan diterapkan. Tujuan dari implementasi jaringan ini yaitu menguji secara teknis dari apa yang telah direncanakan sebelumnya. Dalam hal ini proses implementasi *prototype* rancang bangun jaringan dilakukan dengan cara melakukan sebuah simulasi *tournament PUBG Mobile*.
6. Pengujian dan Optimisasi: Pengujian merupakan tahap memastikan apakah hasil perancangan sebelumnya dapat berjalan sesuai dengan tujuan, dan optimasi merupakan proses pengembangan berdasarkan kekurangan atau masukan yang didapatkan selama proses pengujian. Tujuan dari pengujian dan optimasi merupakan untuk memastikan agar jaringan yang dibuat sudah sesuai seperti yang direncanakan dan dapat memenuhi kebutuhan. Dalam hal ini pengujian yang dilakukan pada *prototype* rancang bangun jaringan dengan cara mengontrol dan memonitor kondisi jaringan pada *router server* menggunakan aplikasi, serta melakukan wawancara pada peserta [17], [18].

Perancangan

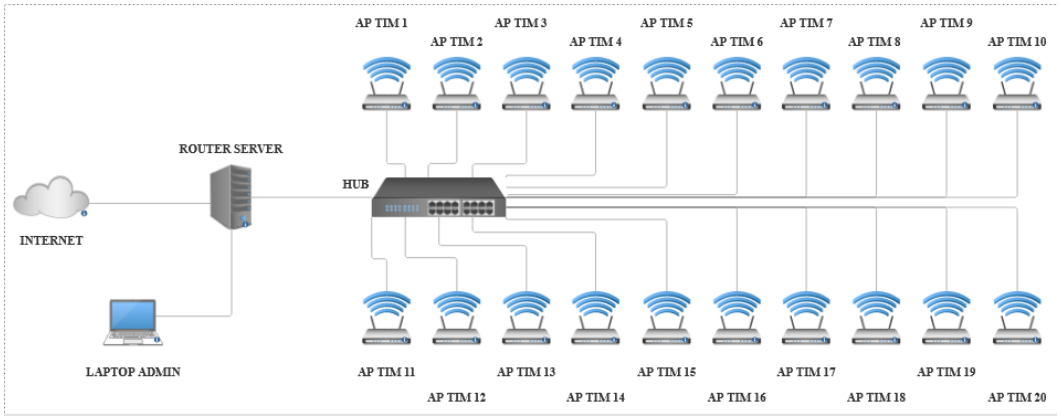
Berdasarkan dari penulisan pada bagian sebelumnya maka tahap-tahap yang akan dilaksanakan sebagai berikut beserta penjelasannya:

1. Analisis Kebutuhan
   Pada bagian ini analisis rancang bangun yang akan dilakukan yaitu mencari informasi sebanyak mungkin melalui media *web*, jurnal, buku serta *e-book*. Dan dari hasil kesimpulannya maka telah dipustuskan *prototype* jaringan ini akan dilakukan dengan studi kasus paling berat yang akan terjadi di lapangan yaitu pertandingan *squad*/tim, dimana dalam satu tim tersebut biasanya terdiri dari 4 orang dan akan ada sekitar 16 sampai 20 tim satu babak pertandingan. Maka daripada itu diperkirakan akan ada sekitar 64 sampai dengan 80 orang yang akan bermain dalam satu babak pertandingan.
2. Penentuan Arsitektur Jaringan
   Pemilihan jenis arsitektur yang akan digunakan yaitu *Local Area Network* (LAN) menggunakan kabel dan nirkabel (*Wireless Area Network*), alasannya karena kegiatan yang akan dilaksanakan hanya akan berada pada satu tempat (ruangan, gedung, *venue*). Berdasarkan teori arsitektur jaringan jenis LAN ini sudah cukup untuk menampung kebutuhan jaringan *tournament offline* PUBG *Mobile* yang akan dilaksanakan.
3. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
   Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dalam perancangan jaringan *tournament* ini beserta syarat spesifikasi yang diperlukan antara lain :
   Perangkat Keras (*Hardware*):
   a. Modem/*ISP* : Memiliki paket dan terhubung jaringan internet.
   b. *Router Server* : Memiliki fitur *load balance* (dapat menggabungkan 2 atau lebih sumber *internet*), dan pengaturan manajemen *bandwitdh* atau *Quality of Service* (QoS).
   c. Access Point : Dengan banyak unit yang menyesuaikan dari jumlah tim peserta.
   d. Hub : Memiliki lubang 16 atau 24 port disesuaikan dari kebutuhan penggunaan access point.
   e. *Handphone* : Dapat menjalankan aplikasi *PUBG Mobile* dengan pengaturan grafis minimal *Smooth Extreme*.
   f. Komputer/Laptop : Memiliki colokan kabel LAN
   g. Kabel LAN : kabel jaringan tipe CAT 5, 5e atau CAT 6. Dengan ukuran yang disesuaikan pada kebut
   h. uhan.

   Perangkat Lunak (*Software*) :
   a. Aplikasi *PUBG Mobile* dengan versi *patch* yang sama antara *room master* dan peserta pertandingan.
   b. *Web Browser* atau aplikasi untuk konfigurasi dan mengontrol *router server* (seperti: *Internet Explorer*, *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Winbox*, dll).
4. Desain Jaringan
   Desain jaringan atau penggunaan *topologi* jaringan dalam hal ini menggunakan model sederhana seperti pada Gambar 1. *Topologi* jaringan *tournament* untuk jumlah peserta *16* tim dan Gambar 2. *Topologi* jaringan *tournament* untuk jumlah peserta 20 tim.



Gambar 1. Topologi jaringan tournament untuk jumlah peserta 16 tim



Gambar 2. Topologi jaringan untuk jumlah 20 tim

Pada Gambar.1 dan Gambar.2 dapat dilihat instalasi jaringan dimulai dengan menghubungkan setiap perangkat menggunakan kabel LAN dimulai dari modem ISP ke router server, router server ke laptop admin, router server ke hub, dan dari hub ke setiap access point yang terdapat pada meja peserta. Setelah semua perangkat tadi sudah saling terhubung, langkah selanjutnya merupakan melakukan konfigurasi pada router server. Konfigurasi yang di dilakukan antara lain menghubungkan router server pada jaringan internet dari modem ISP, menyediakan IP untuk distribusi jaringan LAN access point peserta, dan mengatur manajemen bandwidth dengan fitur QoS. Proses terakhir, yaitu menyiapkan koneksi jaringan yang akan digunakan oleh setiap tim/peserta dengan mengatur nama dan kata sandi pada setiap access point.

1. Implementasi Jaringan
   Implementasi jaringan akan diterapkan pada sebuah kegiatan simulasi tournament PUBG Mobile, dalam hal ini jaringan akan oleh seluruh peserta untuk bertanding. Jadi setelah bagian instalasi telah rampung, maka jaringan WiFi yang telah disediakan sebelumnya dibagikan kepada peserta. Pada tahap simulasi akan dibagi dengan 2 sesi, sesi pertama peserta akan diberikan waktu sekitar 10-15 menit untuk memastikan perangkat mereka telah terhubung pada jaringan dan dapat membuka aplikasi PUBG Mobile sembari melakukan pemanasan. Setelah itu masuk ke bagian utama yaitu melaksanakan pertandingan, dalam proses pertandingan biasanya akan berlangsung dengan 3-6 babak dan setiap babaknya akan memakan waktu selama 25-30 menit, maka daripada itu jaringan dipastikan dapat beroperasi dengan baik selama proses pertandingan berlangsung.
2. Pengujian dan Optimisasi
   Dalam hal pengujian dilakukan dengan cara memonitor sistem selama proses pertandingan berlangsung, proses monitor ini akan dilakukan pada router server oleh admin menggunakan aplikasi Winbox atau Web Browser yang telah disiapkan pada komputer/laptop sebelumnya dan adapun beberapa hal yang akan menjadi perhatian utama saat mengawasi jaringan antara lain perangkat yang

terkoneksi pada jaringan, mengecek kondisi QoS (seperti packet loss, latency/delay, dan throughput), serta memperhatikan traffic bandwidth data yang berjalan pada jaringan. Mengawasi perangkat pada jaringan tujuannya untuk memastikan bahwa tidak ada perangkat asing/tidak dikenali terhubung sehingga dan berpotensi mengancam keamanan pada jaringan. Mengecek kondisi QoS, yaitu dengan memperhatikan kondisi beberapa parameter yang disebutkan sebelumnya apakah berada dalam kondisi baik dan beroperasi sesuai dengan konfigurasi yang telah dilakukan. Memperhatikan traffic bandwidth bertujuan untuk memastikan tidak adanya akifitas tidak normal pada penggunaan bandwitdh serta memastikan kebutuhan masih terpenuhi terhadap kapasitas akses pada paket internet yang dimiliki. Dan yang terakhir, untuk tambahan peningkatan sistem berkala akan dilakukan wawancara kepada setiap pemain agar mendapatkan feedback masukan dan saran sebagai bahan koreksi ataupun persiapan pengembangan kedepannya.

Kesimpulan

Hasil karya ilmiah ini menyimpulkan bahwa infrastruktur jaringan yang solid sangat penting dalam menyelenggarakan tournament e-sport, khususnya dalam permainan PUBG Mobile. Peserta memerlukan koneksi jaringan yang andal untuk memastikan bahwa mereka dapat tampil secara optimal selama pertandingan. Karya ini bertujuan menjadi referensi bagi Event Organizer yang ingin meningkatkan fasilitas jaringan dalam acara mereka, didasarkan pada landasan teori rancang bangun jaringan dan penelitian terkait e-sport serta PUBG Mobile. Disarankan untuk melakukan analisis mendalam terhadap kondisi lapangan sebelum mengimplementasikan rancang bangun jaringan, mengingat perbedaan lokasi dapat menimbulkan tantangan yang berbeda yang memerlukan penyesuaian dalam instalasi dan konfigurasi.

Daftar Pustaka

[1] L. H. Sihombing, "PUBG; BETWEEN REAL AND UNREAL," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, vol. 8, no. 4, 2022, doi: 10.58258/jime.v8i4.3938.

[2] S. Thaicharoen, J. Gow, dan A. Drachen, "An Ecosystem Framework for the Meta in Esport Games," *Journal of Electronic Gaming and Esports*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.1123/jege.2022-0045.

[3] M. Hemmingsen, "Movement compression, sports and eSports," *European Journal for Sport and Society*, 2023, doi: 10.1080/16138171.2023.2259176.

[4] L. Ceci, "Google Play: Number of Available Apps 2009-2022," https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/.

[5] A. A. Al-Qahtani, A. A. S. Alenzi, dan A. S. Ali, "PLAYERUNKNOWN'S BATTLEGROUNDS: YET ANOTHER INTERNET GAMING ADDICTION," *Journal of Ayub Medical College*, vol. 32, no. 1, 2020.

[6] L. Ferry, "Jumlah Player Aktif FF, PUBG Mobile dan Mobile Legends, Siapa yang Terbanyak?," GGWP.id.

[7] A. Czakó *dkk.*, "Safer esports for players, spectators, and bettors: Issues, challenges, and policy recommendations," 2023. doi: 10.1556/2006.2023.00012.

[8] K. J. Mechelin dan B. Liu-Lastres, "Exploring esport players' motivation, experiences, and well-being," *Leisure Studies*, 2023, doi: 10.1080/02614367.2023.2280043.

[9] F. C. E. S. Dhio Murdo Ginting, "Analisis Kecepatan Bandwidthgame Onlinepada Operator Seluler (Pubg Mobile, Cod Mobile, Free Fire)," *Universitas Maritim Raja Ali Haji Student Online Journal*, vol. 3, no. 1, 2022.

[10] T. Penulis *dkk.*, *TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER*. 2022. [Daring]. Tersedia pada: www.penerbitwidina.com

[11] T. Penulis *dkk.*, *TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER*. 2022. [Daring]. Tersedia pada: www.penerbitwidina.com

[12] H. S., P. Purnawansyah, dan F. Fattah, "Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G Terhadap Layanan Video Conference," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 2, hlm. 78–82, Mei 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i2.751.

[13] S. Esabella dan Y. Bella Fitriana, "Analisis Keamanan Jaringan Menggunakan Metode Security Policy Development Life Cycle (SPDLC)," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 1, hlm. 634–641, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1157.

[14] Y. Bagoes Praswanda, H. P. Santosa, dan T. Pradekso, "Hubungan Intensitas Bermain Game Online PUBG Mobile dan Konformitas Teman Sebaya Dengan Perilaku Agresif pada Remaja," 2021. [Daring]. Tersedia pada: https://www.tek.id/insight/jumlah-

[15] P. Nirmalsari *dkk.*, "Implementasi Metode Network Development Life Cycle Pada Rancang Bangun Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik," *JTMEI)*, vol. 2, no. 3, hlm. 72–87, 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i3.2107.

[16] M. A. Asis, P. Purnawansyah, dan A. R. Manga, "Penerapan System Development Life Cycle pada Sistem Validasi Metode Analisis Sediaan Farmasi," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 1, no. 3, hlm. 145–149, Agu 2020, doi: 10.33096/busiti.v1i3.883.

[17] I. P. Hakiki, E. Muhammad, A. Jonemaro, dan T. Afirianto, "Evaluasi User Experience Pada Game Playerunknowns Battleground Mobile Menggunakan Game Experience Questionnaire," 2019. [Daring]. Tersedia pada: http://j-ptiik.ub.ac.id

[18] R. Amrullah Akbar, H. Muslimah Az-Zahra, dan K. C. Brata, "Evaluasi User Experience Pada Game PUBG MOBILE Menggunakan Metode Cognitive Walkthrough," 2019. [Daring]. Tersedia pada: http://j-ptiik.ub.ac.id