ANALISIS KEBUTUHAN *BANDWIDTH* PADA *GAME NON-FUNGIBLE TOKEN* (NFT) BERKONSEP *PLAY TO EARN* MENGGUNAKAN MIFI ROUTER PADA JARINGAN KARTU GSM

TUGAS AKHIR

Hafi Daminudin Fadilah
41518010160

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

https://lib.mercubuana.ac.id/

ANALISIS KEBUTUHAN BANDWIDTH PADA *GAME NON-FUNGIBLE TOKEN* (NFT) BERKONSEP *PLAY TO EARN* MENGGUNAKAN MIFI ROUTER PADA JARINGAN KARTU GSM

Tugas Akhir

Oleh:
Hafi Daminudin Fadilah
41518010160

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

https://lib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM	: 41518010160
Nama	: Hafi Daminudin Fadilah
Judul Tugas Akhir	: Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 11 Agustus 2022

Hafi Daminudin Fadilah

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa	:	Hafi Daminudin Fadilah
NIM	:	41518010160
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi pemilik Hak Cipta.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2022

Hafi Daminudin Fadilah

https://lib.mercubuana.ac.id/

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa	:	Hafi Daminudin Fadilah
NIM	:	41518010160
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play to Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	✓		
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
	Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT		
		ISSN	: 2477-5126		
		Link Jurnal	: ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika		
		Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:		

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2022

Hafi Daminudin Fadilah

https://lib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM	:	41518010160
Nama	:	Hafi Daminudin Fadilah
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan Bandwidth Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 11 Agustus 2022

(Umniy Salamah, ST., MMSI.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM	:	41518010160
Nama	:	Hafi Daminudin Fadilah
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan Bandwidth Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 11 Agustus 2022

(Anis Cherid, SE, MTI)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM	:	41518010160
Nama	:	Hafi Daminudin Fadilah
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 11 Agustus 2022

(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PENGESAHAN

NIM	:	41518010160
Nama	:	Hafi Daminudin Fadilah
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 11 Agustus 2022

a.n Menyetujui,

(Dr. Leonard Goeirmanto, ST, M.Sc)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,

UNIVERSITAS MERCU BUANA

(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)
Ka. Prodi Teknik Informatika

https://lib.mercubuana.ac.id/

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisis Kebutuhan Bandwidth Pada Game Non-Fungible Token (NFT) Berkonsep Play To Earn Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM", Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan arahan yang diberikan berbagai pihak tidak mungkin terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Leonard Goeirmanto, Dr., ST, M.sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom, MT. selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya pembuatan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 11 Agustus 2022

Penulis

https://lib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ... iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI v
LEMBAR PENGESAHAN viii
ABSTRAK ix
ABSTRACT x
KATA PENGANTAR xi
DAFTAR ISI xii
NASKAH JURNAL 1
KERTAS KERJA 7
BAB 1. LITERATUR REVIEW 8
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN 15
BAB 3. SOURCE CODE 21
BAB 4. DATASET 26
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN 32
BAB 6. HASIL SEMUA EKSPERIMEN 34
DAFTAR PUSTAKA 52
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI 54
LAMPIRAN KORESPONDENSI 55

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

NASKAH JURNAL

Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Pada *Game Non-Fungible Token* (NFT) Berkonsep *Play To Earn* Menggunakan Mifi Router Pada Jaringan Kartu GSM

Hafi Daminnudin Fadilah[1*)], Leonard Goeirmanto[2]
[1,2]Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Komputer, Universitas Informatika, Jakarta
[1,2]Jln. Raya Meruya Selatan, Kec Kembangan, Jakarta Barat, 11650, Indonesia
email: [1]41518010160@student.mercubuana.ac.id, [2]leonard@mercubuana.ac.id

***Abstract* – The internet network in online games is influenced by various factors, one of which is bandwidth. In-game bandwidth is the data transmission path that connects the Internet from one device to another to transmit data. The term bandwidth is more commonly used to measure the flow of digital data. NFT games are online games that can generate crypto money and can be exchanged for real money. To find out the bandwidth in NFT games, testing is carried out on each game (Thetan Arena, Mir4, and Crazy Defense Heroes) testing is carried out using XL, Three, and Telkomsel providers as well as various graphics, namely Low, Mid, and High using the direct test method, the data collected are the parameters Bandwidth Download and Bandwidth Upload. From the test results of 3 NFT games, it can be seen that the graphics in the game do not affect the bandwidth, because the bandwidth in the game only sends information such as reporting the location in the game and sending information while playing to stay in sync with other players. While the results of the comparison of the average for 3 NFT games can be seen that Game Thetan Arena has an average download bandwidth of 10 KB/s and an average upload bandwidth of 3.33 KB/s. Meanwhile in MIR4 Game, the average download bandwidth is 1.57 KB/s and upload bandwidth is 0.42 KB/s. In Crazy Defense Heroes, the average bandwidth download is 38.04 KB/s and the average bandwidth upload is 1.97 KB/s.**

***Abstrak* – Jaringan Internet pada Game online dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah bandwidth. Bandwidth dalam game adalah jalur transmisi data yang menghubungkan Internet dari satu perangkat ke perangkat lain untuk mengirimkan data. Istilah bandwidth lebih umum digunakan untuk mengukur aliran data digital. Game NFT merupakan permainan online yang bisa mendapatkan uang kripto dan ditukar menjadi uang asli. Untuk mengetahui bandwidth pada game NFT maka dilakukan pengujian pada setiap game (Thetan Arena, Mir4, dan Crazy Defense Heroes) pengujian dilakukan menggunakan provider XL, Three, dan Telkomsel juga beragam grafik yaitu Low, Mid, dan High menggunakan metode pengujian langsung, data yang dikumpulkan adalah parameter Bandwidth Download dan Upload. Dari hasil pengujian 3 game NFT, terlihat bahwa grafik dalam game tidak mempengaruhi bandwidth, karena bandwidth dalam game hanya mengirimkan informasi seperti melaporkan lokasi dalam game dan mengirimkan informasi saat bermain agar tetap sinkron dengan pemain lain. Sedangkan hasil perbandingan rata-rata pada 3 game NFT tersebut dapat diketahui bahwa pada Game Thetan Arena rata-rata bandwidth Download sebesar 10 KB/s dan rata-rata bandwidth upload sebesar 3,33 KB/s. Sedangkan pada Game MIR4 rata-rata bandwidth Download 1,57 KB/s dan rata-rata bandwidth upload sebesar 0,42 KB/s. Pada game Crazy Defense Heroes rata-rata bandwidth download 38,04 KB/s dan rata-rata bandwidth upload 1,97 KB/s.**

***Kata Kunci* – Game NFT, Bandwidth, Thetan Arena, MIR4, Crazy Defense Heroes**

I. PENDAHULUAN

Internet merupakan bagian dari kehidupan kebanyakan orang di seluruh dunia. Dari persoalan mencari informasi, bekerja, belanja, maupun bersosial media hingga membangun hubungan terhadap keluarga, teman, idola, ataupun penggemar. Jumlah pengguna internet Indonesia mencapai 212,35 juta, menurut data dari internetworldstats pada Maret 2021. Indonesia merupakan pengguna internet terbesar ketiga di benua Asia dengan sekitar 7,66% [1].

Pasar industri game di negara Indonesia adalah yang terbesar di Asia Tenggara dan menduduki urutan ke-17 di dunia. Terdapat 52 juta orang Indonesia yang sudah tercatat merupakan *gamers*. Menurut Statista Digital Market Outlook, total pendapatan video *game* Indonesia diperkirakan mencapai $1,06 miliar, dengan pertumbuhan tahunan 13,4% pada tahun 2020. Pengguna video *game* di Indonesia didominasi oleh orang berusia 25-34 tahun.

Game online dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah bandwidth. Kualitas *bandwidth* mempengaruhi kecepatan dan stabilitas Internet yang digunakan. Koneksi Internet *bandwidth* tinggi dapat membawa data dalam jumlah besar jauh lebih cepat daripada koneksi Internet *bandwidth* rendah. *Bandwidth* bertindak sebagai jalur pengiriman data

https://lib.mercubuana.ac.id/

yang akan dikirim melalui jaringan, membagi kecepatan data dan membatasi jumlah data yang dapat diakses dari Internet.

Game Non-Fungible Token (NFT) merupakan suatu permainan berbasis *online* yang kemudian bisa mendapatkan uang kripto dan dapat ditukar menjadi uang asli atau biasa disebut play-to-earn [2]. Dengan adanya *game* NFT, para *gamers* memiliki peluang untuk dapat menukarkan uang yang sudah diinvestasikan.

A. Internet

Internet sering disebut sebagai kumpulan dari berbagai jaringan yang saling berhubungan, Ini merupakan dasar untuk berfungsinya dengan baik [3]. Dengan berkembangnya jaringan WEB 3.0 dan *Internet of Things*, tampaknya peran pengembangan jaringan komunikasi yang tepat menjadi semakin penting. Menurut Jordan (2013:21) munculnya Internet dan teknologi yang sesuai adalah penanda utama cara komunikasi baru. Oleh karena itu, Internet dikenal luas sebagai teknologi informasi dan komunikasi baru. Istilah Internet muncul dari gambaran dua sifat yaitu "inter", berarti jaringan yang beroperasi baik dalam maupun luar negeri sedangkan "net", berarti jaringan komputer [4].

Menurut Sibero (2013:10), "Jaringan komputer yang menghubungkan antar jaringan secara global adalah Internet". Internet seperti perpustakaan multimedia lengkap dimana hampir semua informasi di segala bidang ada, termasuk pemerintahan dan negara-negara di seluruh dunia, tersedia melalui Internet [5]. Seperti di bidang pendidikan, pengguna dapat mengakses informasi tentang universitas maupun akademik [6].

B. Quality of Service

QoS (Quality of Service) adalah suatu metode untuk mengukur kualitas suatu internet atau jaringan [7]. Maksud dari mekanisme QoS adalah untuk mendefinisikan karakteristik maupun sifat dari parameter QoS dasar yang telah ditentukan sebelumnya [8]. QoS dirancang untuk meningkatkan kinerja pengguna akhir (client) dengan memastikan keandalan aplikasi jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk melayani lalu lintas jaringan yang diberikan dengan lebih baik menggunakan berbagai teknologi. Kualitas Layanan adalah masalah utama untuk jaringan IP dan Internet pada umumnya.

C. Bandwidth

Bandwidth adalah ukuran jumlah informasi yang mengalir dari satu lokasi ke lokasi lain [9]. *Bandwidth* dapat digunakan untuk mengukur aliran data analog dan digital [10]. Satuan yang digunakan untuk *bandwidth* dikurangi menjadi bit per detik, atau seringkali bps. Dapat dilihat bahwa bit atau biner adalah bilangan dasar yang terdiri dari angka 0 dan 1. Satuan ini mewakili jumlah bit (0 dan 1) yang ditransfer dari satu tempat ke tempat lain setiap detik melalui media.

Di dalam jaringan, *Bandwidth* merupakan konsep pengukuran yang sangat penting [11][12], terlepas dari bagaimana informasi ditransmisikan atau media yang digunakan untuk membawanya konsep ini memiliki kekurangan dan keterbatasan,. Hal ini disebabkan oleh hukum fisika dan keterbatasan teknologi. Ini membatasi panjang media yang digunakan, kecepatan maksimum yang dapat digunakan, dan penanganan khusus media yang digunakan.

D. Game Online

Game Online merupakan permainan yang terkoneksi pada Internet dan memiliki peluang bisnis bagi orang-orang dalam dunia hiburan. Permainan *game online* adalah salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan hiburan mereka, sehingga banyak orang menghabiskan waktu mereka untuk bermain *game online* [13]. Ini seperti mekanisme yang dapat menghubungkan antar pemain dapat bermain secara bersamaan [14].

E. Non-Fungible Token

Non-Fungible Token (NFT) adalah jenis cryptocurrency yang berasal dari *smart contracts* Ethereum. NFT pertama kali diusulkan dalam (Ethereum Improvement Proposals) EIP-721 [15] dan dikembangkan di EIP-1155 [16]. Pada dasarnya, NFT hanyalah sebuah kode, tetapi mengingat objek digitalnya yang relatif langka menjadikan berharga. NFT tidak seperti *cryptocurrency* Bitcoin di mana mata uang adalah sama dan tidak dapat dibedakan [17].

Sebaliknya, NFT unik dan tidak kompatibel, yang membuatnya cocok untuk mengidentifikasi sesuatu atau seseorang dengan caranya sendiri. Secara khusus, penggunaan NFT dalam *smart contracts* (Ethereum) memungkinkan pembuat konten untuk dengan mudah membuktikan keberadaan dan kepemilikan aset digital. Selain itu, pembuat konten dapat menerima royalti untuk perdagangan yang sukses di pasar NFT sehingga NFT merupakan solusi untuk perlindungan aset kekayaan intelektual.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang sudah dilakukan oleh Ahmad Tantoni, Mohammad Taufan Asri Zaen, dan Khairul Imtihan. Bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan kecepatan *bandwidth* pada *game* yang dipilih. Dari hasil nilai rata-rata *bandwidth Download* terbesar yaitu game Pubg Mobile yang berkisaran angka sebesar 48.7 kbps. Sedangkan *bandwidth download* terkecil yaitu *Fire Fire* menunjukkan berkisaran angka 11.9 kbps. Pada *bandwidth Upload* terbesar yaitu Free Fire dengan berkisaran angka sebesar 15.2 kbps. Sedangkan *bandwidth upload* terkecil adalah game Mobile Legends yang berkisaran angka 4.8 kbps.

Kemudian tentang Pengukuran kinerja *Game Online* di pedesaan melalui analisis QoS oleh Made Sutha Yadnya, Lalu Alfian Wahyudi, dan Sudi Mariyanto al Sasongko. Dari hasil analisa sesuai hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa nilai *throughput* berkisar 0 – 130 kbps dapat dikatakan kualitas *throughtput* yang baik, karena jumlah kanal dengan pilihan 8 kanal, range nilai *packet loss* dibawah 3% masih dalam kategori sangat baik, diatas nilai *delay* <150ms maka dapat dikatakan nilai *delay* pada kategori sangat baik.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui metodologi pengujian dan pengamatan langsung terhadap trafik data dari beberapa

https://lib.mercubuana.ac.id/

provider GSM di Indonesia yaitu XL, Telkomsel, dan Three. Pada setiap game (Thetan Arena, Mir4 dan Crazy Defense Heroes) pengujian dilakukan menggunakan Router Huawei dan aplikasi perfdog yang berfungsi untuk mengontrol lalu lintas data jaringan. Data yang dikumpulkan melibatkan current aktivitas *bandwidth* dan rata-rata penggunaan bandwidth. Adapun syarat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Pengujian Game menggunakan durasi waktu ketika login akun hingga dimainkan selama 5 menit.
- Penggunaan kualitas gambar atau grafik pada game beragam yaitu low, mid, dan high pada masing-masing Game.
- Menggunakan 3 Kartu Provider GSM (Global System for Mobile Communications) berbeda yaitu XL, Three, dan Telkomsel dengan lokasi setiap provider berjarak kurang dari 500 meter dengan menara BTS (Base Transceiver Station).

Adapun spesifikasi perangkat yang digunakan pada penelitian ini ada beberapa perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software) yang akan digunakan dalam membantu proses penelitian yang dilakukan

TABLE I. HARDWARE YANG DIGUNAKAN

No	Nama Perangkat	Deskripsi
1	Router MiFi Huawei	E5577 150Mbps
2	Kartu GSM XL	ISP 1
3	Kartu GSM Three	ISP 2
4	Kartu GSM Telkomsel	ISP 3
5	HP ASUS Max Pro M1	Ram 3/32
6	Laptop Acer	Intel Core i5, Ram 4 GB, Windows 10

TABLE II. SOFTWARE YANG DIGUNAKAN

No	Nama Perangkat	Deskripsi
1	Thetan Arena	v1.4.2_340
2	MIR4	v1.25.1
3	Crazy Defense Heroes	v3.6.6
4	Open Signal	v7.38.0-2
5	PerfDog	v7.1.22057

A. Pengaturan Grafik *Game* Thetan Arena

Pada *game* Thetan Arena untuk mengatur grafik *game* terletak pada menu settings kemudian pada tampilan Graphics terdapat kategori *Low*, *Medium* dan *High* yang dapat diatur. Berikut tampilannya pada gambar dibawah ini.

Gbr. 1. *Pengaturan* Grafik pada Game Thetan Arena

B. Pengaturan Grafik *Game* MIR4

Pada *game* MIR4 untuk mengatur grafik *game* terletak pada menu *settings* kemudian pada menu *Options* bagian *Graphics* terdapat kategori *Low*, *Medium* dan *High* yang dapat diatur. Berikut tampilannya pada gambar dibawah ini.

Gbr. 2. Pengaturan Grafik pada Game Mir4

C. Pengaturan Grafik *Game* Crazy Defense Heroes

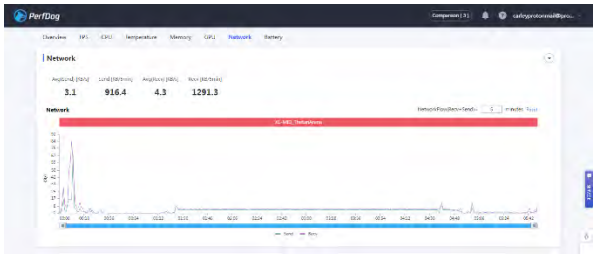
Pada *game* Crazy Defense Heroes untuk mengatur grafik *game* terletak pada menu *settings* kemudian menu *Performance* terdapat menu *Texture Quality* yang mempunyai kategori *High*, *Medium* dan *Low*. Berikut tampilannya pada gambar dibawah ini.

Gbr. 3. Pengaturan Grafik pada *Game* Crazy Defense Heroes

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penerapan studi yang berhasil, diperlukan analisis 27 data, dan data tersebut diambil dari hasil pengukuran menggunakan aplikasi perfdog, yaitu 9 data untuk setiap *game* dalam bentuk grafik (Low, Mid, dan High) dan provider ISP (XL, Three, dan Telkomsel). Berikut beberapa contoh pengujian data menggunakan aplikasi PerfDog.

https://lib.mercubuana.ac.id/



Gbr. 4. *Capture* PerfDog Thetan Arena Grafik *Mid* (XL)

Pada Gambar diatas hasil pengujian pada *Game* Thetan Arena menggunakan grafis *Mid* dengan menggunakan Provider XL mendapatkan rata-rata *bandwidth upload* sebesar 3.1 KB/s sedangkan rata-rata *bandwidth download* yaitu 4.3 KB/s.

Gbr. 5. *Capture* PerfDog MIR4 Grafik *High* (Three)

Pada Gambar diatas hasil pengujian pada *game* MIR4 menggunakan grafis *high* dengan menggunakan provider Three mendapatkan rata-rata *bandwidth upload* sebesar 0.4 KB/s sedangkan rata-rata *bandwidth download* yaitu 1.6 KB/s.

A. Hasil Rata-rata Bandwidth pada Game

Dari seluruh data yang berhasil dikumpulkan didapatkan hasil perbandingan dari 3 game NFT tersebut diubah menjadi tabel dengan data yang diambil adalah grafik (Low, Mid, dan High) dan rata-rata bandwidth upload dan download.

1) Thetan Arena

a) Hasil perbandingan pada game Thetan Arena dengan menggunakan provider XL mendapat rata-rata bandwidth upload 3,33 KB/s dan bandwidth download 16,36 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel III.

TABLE III. PENGUJIAN THETAN ARENA PROVIDER XL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	3,1 KB/s	4,2 KB/s
Mid	3,1 KB/s	4,3 KB/s
High	3,8 KB/s	40,6 KB/s
Total	3,33 KB/s	16,36 KB/s

b) Hasil perbandingan pada game Thetan Arena dengan menggunakan provider Three mendapat rata-rata bandwidth upload 3,43 KB/s dan bandwidth download 6,8 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel IV.

TABLE IV. PENGUJIAN THETAN ARENA PROVIDER THREE

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	3,5 KB/s	5,3 KB/s
Mid	3,4 KB/s	9,5 KB/s
High	3,4 KB/s	5,6 KB/s
Total	3,43 KB/s	6,8 KB/s

c) Hasil perbandingan pada game Thetan Arena dengan menggunakan provider Telkomsel mendapat rata-rata bandwidth upload 3,26 KB/s dan bandwidth download 6,83 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel V.

TABLE V. PENGUJIAN THETAN ARENA PROVIDER TELKOMSEL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	3,4 KB/s	5,1 KB/s
Mid	3,3 KB/s	9,6 KB/s
High	3,1 KB/s	5,8 KB/s
Total	3,26 KB/s	6,83 KB/s

2) MIR4

a) Hasil perbandingan pada game Mir4 dengan menggunakan provider XL mendapat rata-rata bandwidth upload 0,43 KB/s dan bandwidth download 1,83 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel VI.

TABLE VI. PENGUJIAN MIR4 PROVIDER XL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	0,6 KB/s	2,3 KB/s
Mid	0,4 KB/s	1,6 KB/s
High	0,3 KB/s	1,6 KB/s
Total	0,43 KB/s	1,83 KB/s

b) Hasil perbandingan pada game Mir4 dengan menggunakan provider Three mendapat rata-rata bandwidth upload 0,36 KB/s dan bandwidth download 1,43 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel VII.

TABLE VII. PENGUJIAN MIR4 PROVIDER THREE

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	0,4 KB/s	1,1 KB/s
Mid	0,3 KB/s	1,6 KB/s
High	0,4 KB/s	1,6 KB/s
Total	0,36 KB/s	1,43 KB/s

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

c) Hasil perbandingan pada game Mir4 dengan menggunakan provider Telkomsel mendapat rata-rata bandwidth upload 0,46 KB/s dan bandwidth download 1,46 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel VIII.

TABLE VIII. PENGUJIAN MIR4 PROVIDER TELKOMSEL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	0,4 KB/s	1,3 KB/s
Mid	0,5 KB/s	1,7 KB/s
High	0,5 KB/s	1,4 KB/s
Total	0,46 KB/s	1,46 KB/s

3) Crazy Defense Heroes

a) Hasil perbandingan pada game Crazy Defense Heroes dengan menggunakan provider XL mendapat rata-rata bandwidth upload 2,4 KB/s dan bandwidth download 47,83 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel IX.

TABLE IX. PENGUJIAN CRAZY DEFENSE HEROES PROVIDER XL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	1,7 KB/s	12,6 KB/s
Mid	3,1 KB/s	89,3 KB/s
High	2,4 KB/s	41,6 KB/s
Total	2,4 KB/s	47,83 KB/s

b) Hasil perbandingan pada game Crazy Defense Heroes dengan menggunakan provider 1,66 mendapat rata-rata bandwidth upload Three KB/s dan bandwidthdownload 14,33 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel X.

TABLE X. PENGUJIAN CRAZY DEFENSE HEROES PROVIDER THREE

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	1,9 KB/s	17,9 KB/s
Mid	2 KB/s	19,8 KB/s
High	1,1 KB/s	5,3 KB/s
Total	1,66 KB/s	14,33 KB/s

c) Hasil perbandingan pada game Crazy Defense Heroes dengan menggunakan provider Telkomsel mendapat rata-rata bandwidth upload 1,86 KB/s dan bandwidth download 51,96 KB/s. Berikut terdapat pada Tabel XI.

TABLE XI. PENGUJIAN CRAZY DEFENSE HEROES PROVIDER TELKOMSEL

Grafik	Avg *Upload*	Avg *Download*
Low	1,5 KB/s	35,3 KB/s
Mid	2 KB/s	57,2 KB/s
High	2,1 KB/s	63,4 KB/s
Total	1,86 KB/s	51,96 KB/s

B. Hasil Rata-rata Bandwidth pada Game

Dari seluruh *Game* yang sudah diuji berdasarkan perbedaan grafik dan Provider ISP bisa diketahui rata-rata keseluruhan dari *bandwidth download* dan *bandwidth upload* dalam setiap detiknya pada satuan KB/s (Kilobyte per second). Berikut bisa dilihat pada Tabel XII.

TABLE XII. HASIL RATA-RATA SELURUH BANDWIDTH GAME

Rata-rata Kebutuhan *Bandwidth*		
Game	**Avg *Download***	**Avg *Upload***
Thetan Arena	10 KB/s	3,34 KB/s
MIR4	1,57 KB/s	0,42 KB/s
Crazy Defense Heroes	38,04 KB/s	1,97 KB/s

V. KESIMPULAN

Dari Pengujian seluruhnya dapat dilihat bahwa Grafik di ketiga game tidak mempengaruhi bandwidth dalam game, dikarenakan bandwidth dalam game tersebut hanya mengirimkan informasi seperti melaporkan lokasi dalam game dan mengirimkan informasi saat ini agar tetap sinkron dengan pemain lain. Hasil perbandingan rata-rata pada seluruh game dapat diketahui bahwa pada Game Thetan Arena rata-rata bandwidth Download sebesar 10 KB/s dan rata-rata bandwidth upload sebesar 3,33 KB/s. Sedangkan pada Game MIR4 rata-rata bandwidth Download sebesar 1,57 KB/s dan rata-rata bandwidth upload sebesar 0,42 KB/s. Pada game Crazy Defense Heroes rata-rata bandwidth download sebesar 38,04 KB/s dan rata-rata bandwidth upload sebesar 1,97 KB/s.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. K. Anwar and I. Nurhaida, "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Pada Interkoneksi Jaringan," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.22441/incomtech.v9i1.5003.

[2] K. B. Muthe, K. Sharma, and K. E. N. Sri, "A Blockchain Based Decentralized Computing and NFT Infrastructure for Game Networks," *2020 2nd Int. Conf. Blockchain Comput. Appl. BCCA 2020*, pp. 73–77, 2020, doi: 10.1109/BCCA50787.2020.9274085.

[3] A. K. Derian and L. Nulhakim, "Pengelolaan Management Bandwidth dengan Menggunakan Metode Simple Queue di Toko Subur Graphic Jakarta Pusat," *J. Tek. Inform.*, vol. VI, no. 2, pp. 63–70, 2020, [Online]. Available: https://ejournal.antarbangsa.ac.id/index.php/jti/article/view/334.

[4] M. Czaplewski, "Communication networks as the basis for functioning of the Internet," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 1770–1778, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.08.181.

[5] N. S. Abdullah, A. Fuad, and M. Jamil, "Penerapan Metode Simple Queue Pada Manajemen Bandwith untuk mengoptimalkan Bandwith Di Laboratorium Program Studi Teknik Informatika," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–13, 2019, doi: 10.33387/jiko.v2i1.1042.

[6] H. P. Situmorang and J. C. Chandra, "Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Peer Connection Queue Pada SMK Budi Mulia Tangerang," Idealis, vol. 2, no. 3, pp. 202–208, 2019.

[7] A. A. Pratama, B. Susilo, and F. F. Coastera, "Manajemen Bandwidth Dengan Queue Tree Pada Rt / Rw-Net Menggunakan Mikrotik," Rekursif, vol. 6, no. 2, pp. 31–42, 2018.

[8] P. R. Utami, "Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media," J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa, vol. 25, no.

https://lib.mercubuana.ac.id/

2, pp. 125–137, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2723.

[9] I. P. Sari and S. Sukri, "Analisis Penerapan Metode Antrian Hirarchical Token Bucket untuk Management Bandwidth Jaringan Internet," J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi), vol. 2, no. 2, pp. 522–529, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.458.

[10] I. Faisal and A. Fauzi, "Analisis QoS Pada Implementasi Manajemen Bandwith Menggunakan Metode Queue Tree Dan PCQ (Per Connection Queueing)," J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima, vol. 1, no. 1, pp. 137–142, 2019.

[11] S. Hidayatulloh and M. M. Rifa'i, "Penerapan Simple Queue Dalam Pengelolaan Bandwidth Local Area Network (Studi Kasus: PT Sumber Berkah Niaga)," J. Infortech, vol. 2, no. 2, pp. 217–222, 2020, doi: 10.31294/infortech.v2i2.9228.

[12] A. Mustofa and D. Ramayanti, "Implementasi Load Balancing dan Failover to Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus: PT.GO-JEK Indonesia)," J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 7, no. 1, p. 139, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020701638.

[13] M. S. Yadnya, S. M. Sasongko, and L. A. Wahyudi, "Pengukuran Perfomansi Game On Line Di Daerah Rural Dalam Variasi Waktu Dan Karakter Hero Pada Mobile Legend Bang Bang," Dielektrika, vol. 7, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.29303/dielektrika.v7i1.235.

[14] A. Tantoni, M. T. A. Zaen, and K. Imtihan, "ANALISIS KEBUTUHAN KECEPATAN BANDWIDTH GAME ONLINE (Free fire, Mobile Legends, Pubg mobile)," J. Inform. dan Rekayasa Elektron., vol. 2, no. 2, p. 81, 2019, doi: 10.36595/jire.v2i2.122.

[15] E. William, S. Dieter, E. Jacob, and S. Nastassia, "EIP-721: Non-Fungible Token Standard," Ethereum Improvement Proposals, no. 721, 2018. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721 (accessed Jul. 18, 2022).

[16] R. Witek, C. Andrew, C. Philippe, T. James, B. Eric, and S. Ronan, "EIP-1155: Multi Token Standard," Ethereum Improvement Proposals, no. 1155, 2018. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1155 (accessed Jul. 18, 2022).

[17] S. Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," Tech. rep., 2019.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id/

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas Kerja yang berisi mengenai penjelasan isi dari jurnal " Analisis Kebutuhan Bandwidth Pada Game Non-Fungible Token (NFT) Berkonsep Play To Earn". Kertas kerja berisi semua laporan hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan: *literature review*, *dataset* yang digunakan, *source code*, tahapan eksperimen dan hasil eksperimen secara keseluruhan.

- Bab Pertama, *Literature Review* mendeskripsikan tentang referensi jurnal yang dipakai untuk penelitian, termasuk metode yang digunakan dan hasil yang didapat pada jurnal referensi.
- Bab Kedua, Analisis dan Perancangan didalamnya menyajikan tentang parameter penelitian yang digunakan, perancangan topologi, dan alat yang dipakai.
- Bab Ketiga, *Source Code* menjelaskan mengenai langkah konfigurasi Router MiFi, letak dan jarak BTS yang terhubung beserta implementasi dan pengaturan yang akan digunakan.
- Bab Keempat, *Dataset* berisi tentang data yang didapat dari pengujian langsung oleh peneliti.
- Bab Kelima, Tahapan Eksperimen menjelaskan tentang alur dari penelitian.
- Bab Keenam, Hasil Eksperimen menjabarkan tentang semua hasil yang didapat pada eksperimen yang sudah dilakukan termasuk hasil pengujian dari seluruh *game*, beragam grafik, dan *bandwidth* yang terdiri dari *bandwidth download* dan *bandwidth upload*.

https://lib.mercubuana.ac.id/